

472922

## 2D ユーザのための 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

### 学習の目的

- AutoCAD 図面を Fusion360 で読み込み 3D 環境に移行する
- 3D 環境移行後、Fusion360 でできる様々な基本テクニックを習得
- CAE 解析や CAM への流れを習得
- 2D から 3D への初めの一歩が理解できる

### 説明

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わからない。AutoCAD の 2D 図面を 3D モデルにして解析したいけれど、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。

### スピーカーについて



足立 正

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

Autodesk Expert Elite

機械商社出身。3D-CAD/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しています。

## AutoCAD 図面を利用して 3D モデルを作る

AutoCAD で作った図面を使って Fusion360 で 3D モデルを作るには大きく 2 つのやり方があります。一つは「2D 図面をスケッチとしてそのまま利用する」というもの、もう一つは「2D 図面寸法から 3D モデルを作る」というものです。

最初にそれぞれの方法の概略とメリットとデメリットについて説明します。

### 方法 1「2D 図面をスケッチとしてそのまま利用する」

AutoCAD で作った図面を DXF でエクスポートし、Fusion360 内にスケッチとしてインポートすることができます。スケッチの位置を調整して三面に配置し、押し出し等のフィーチャー操作に利用するという方法です。

#### 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」

AutoCAD で作った図面の図形情報を直接利用するのではなく、図面寸法を読んで一から 3D モデリングする方法です。

#### 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ます

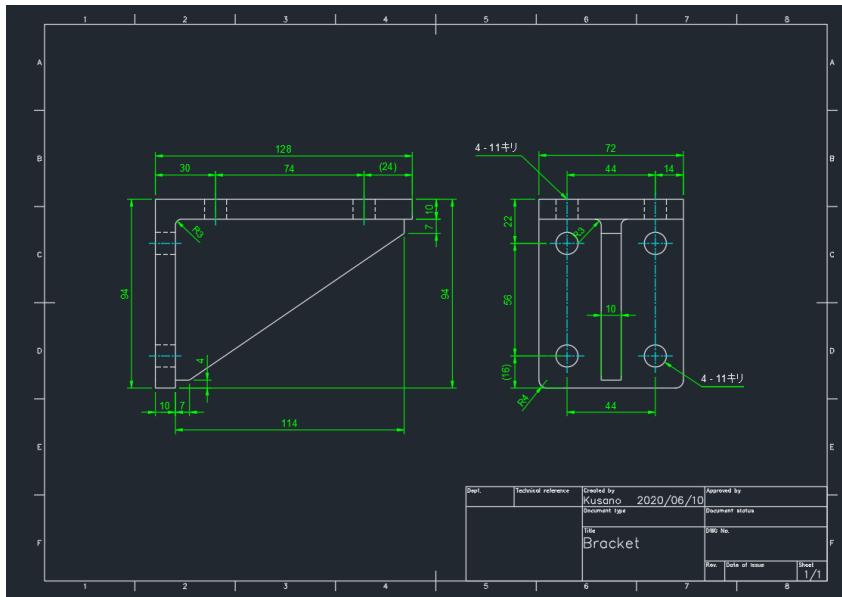
#### デメリット

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

## AutoCAD 図面と 3D モデル

今回はブラケットの 2D 図面を 2 つのやり方で 3D 化していきます。

### AutoCAD で描かれた 2D 図面



### 3D モデル



## 2D 図面をスケッチとしてそのまま利用する方法とそのポイント

この方法は次のように大きく 3 つのステップを踏んでモデリングしていきます。

### 1. 2D 図面を 3D 空間上に貼り付ける

2D 図形を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。

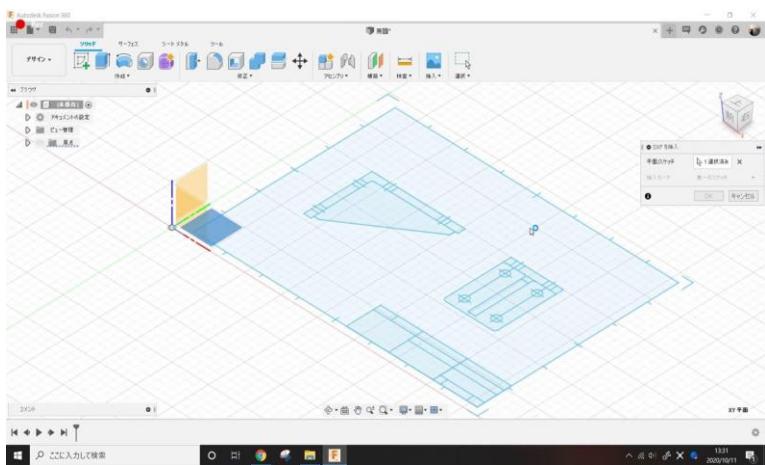
### 2. 方向、位置合わせ／立体化

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、線として描かれていない部分を手動で追加します。

## AutoCAD から出力した DXF ファイルを挿入

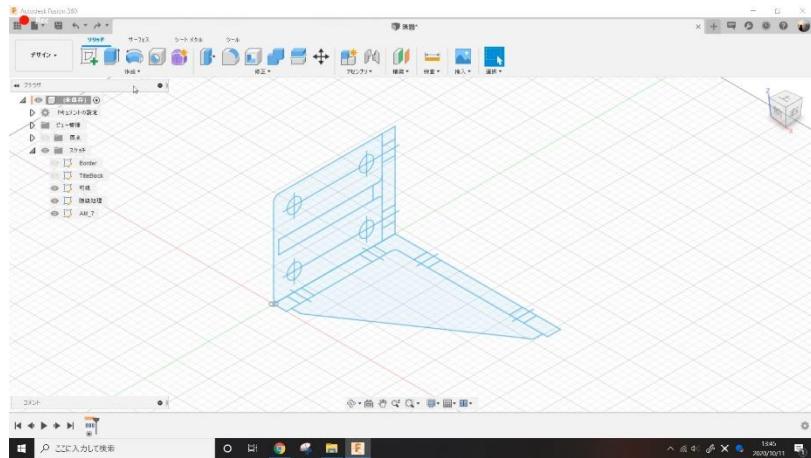


挿入コマンドの中にある「DXF を挿入」というコマンドを使って DXF ファイルを Fusion360 に取り込みます。

三次元空間上のどこに貼り付けますか？と聞いてくるので平面を選択、DXF を選ぶと平面上に図面が等倍で貼り付けられます。

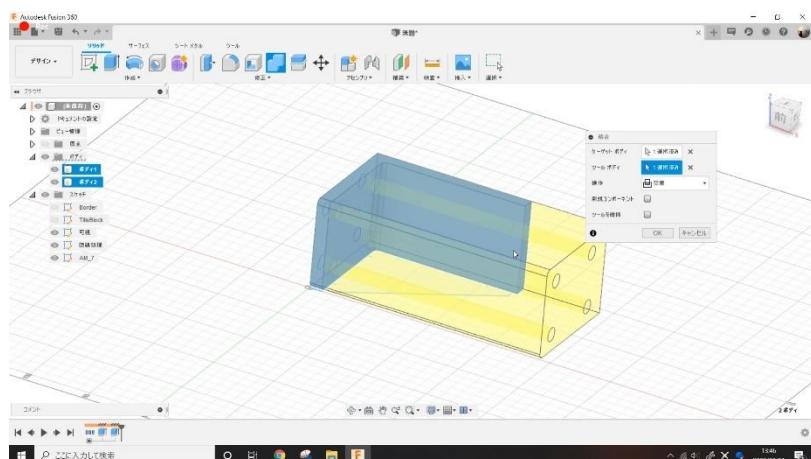
図面がレイヤー分けされている場合はこの段階で取り込むレイヤーの選択ができます。

## 各投影図を座標位置を合わせて配置



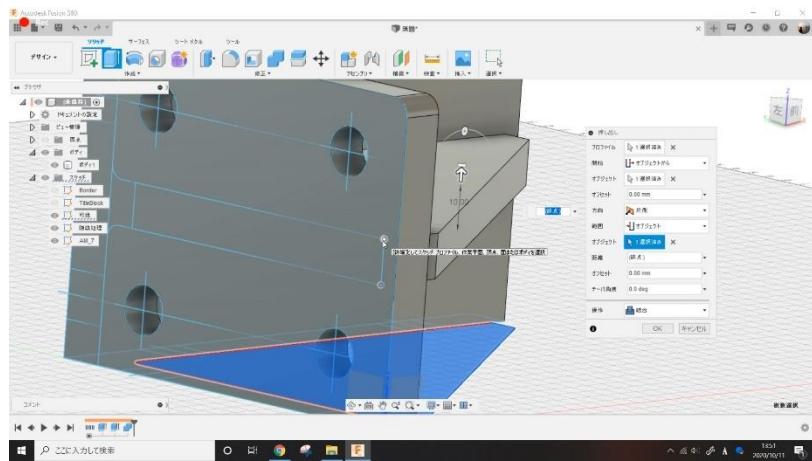
貼り付けた側面図、正面図を三次元的に配置します。  
 移動コマンドでどちらかを選択し 90 度傾けます。  
 最後に図形の隅をファイルの原点に移動させます。

## 2 方向から投影図を押し出し、重なった部分のみを抽出



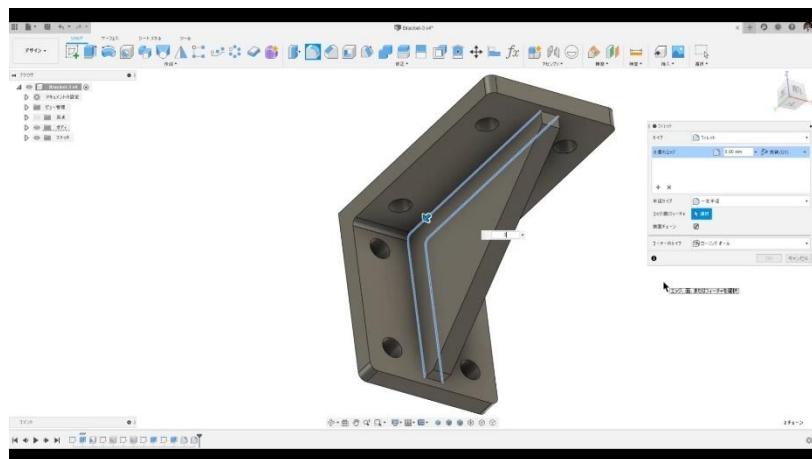
L 字部分のスケッチを選択して押し出します。次に正面図のスケッチを選択して押し出し、重なっているところを結合コマンドの交差オプションを使って抽出します。

## 側面図から高さ位置を拾って正しい位置にリブを作る



押し出しコマンドで三角形スケッチを選択してリブ形状を押し出します。  
このとき、正面図のリブの図形を利用して開始、終了位置を指定することができます。

## 穴コマンドで穴を作る、図面にないフィレットは手動入力



上面からの投影図が元々の図面にないので穴コマンドを使って穴を開けていきます。  
図面に存在しないコーナーRもフィレットコマンドを使って手動で付けます。

## 2D 図面寸法から 3D モデルを作る方法とそのポイント

この方法は次のように大きく 3 つのステップを踏んでモデリングしていきます。

### 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。

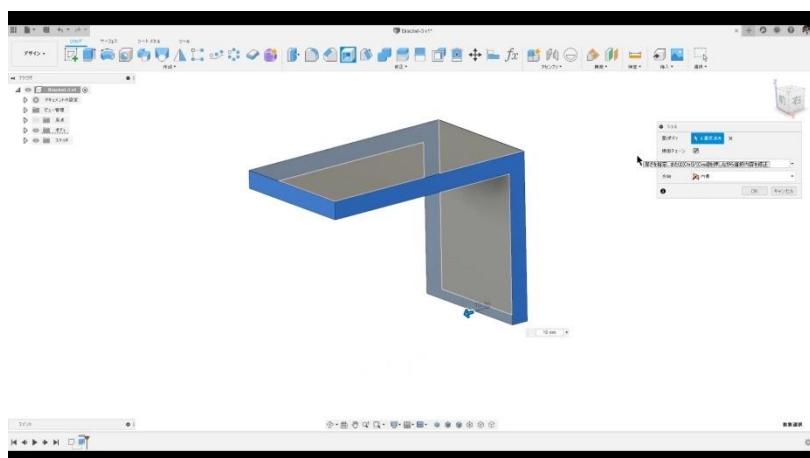
### 2. 機能をフィーチャーとして履歴に残す

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。

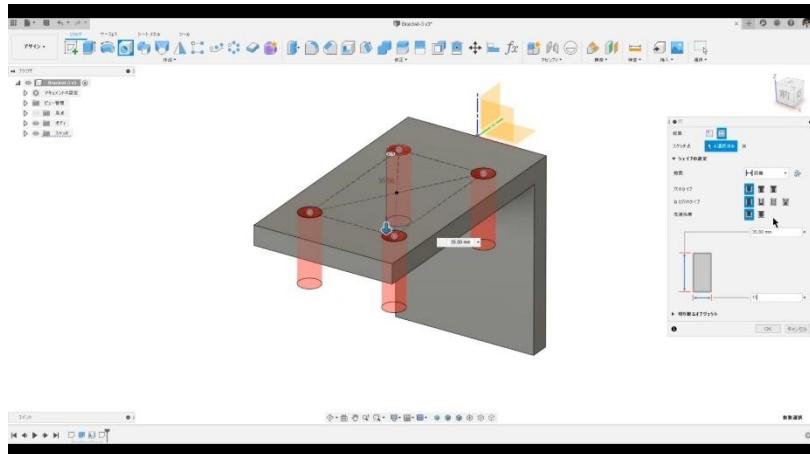
## 最外形寸法で長方形のブロックを作る、シェルコマンドで板厚定義



図面から奥行と高さ寸法を読み四角スケッチを作成、幅方向の寸法分押し出して長方形のブロックを作ります。

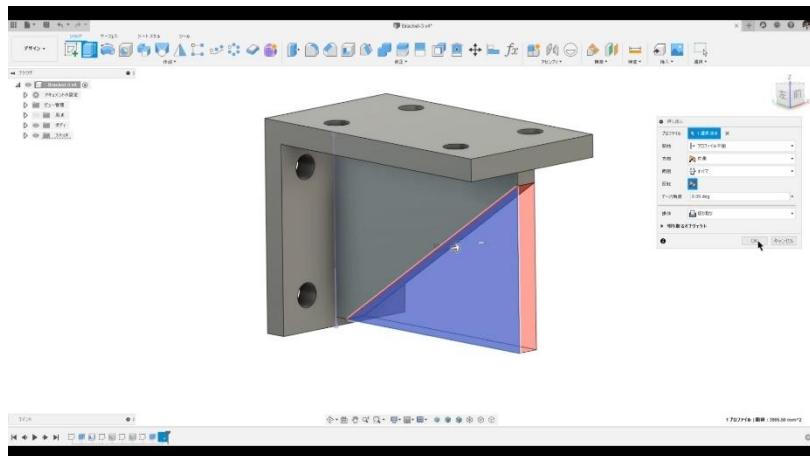
その後シェルコマンドで不要な面を指定し、残りの面に 10mm の厚みを指定します。これで「壁に取り付ける」「上に物を載せる」「板厚は 10mm で構成する」という機能を 3D モデルの中で形にしたことになります。

## スケッチで穴位置を定義、穴コマンドで穴を作る



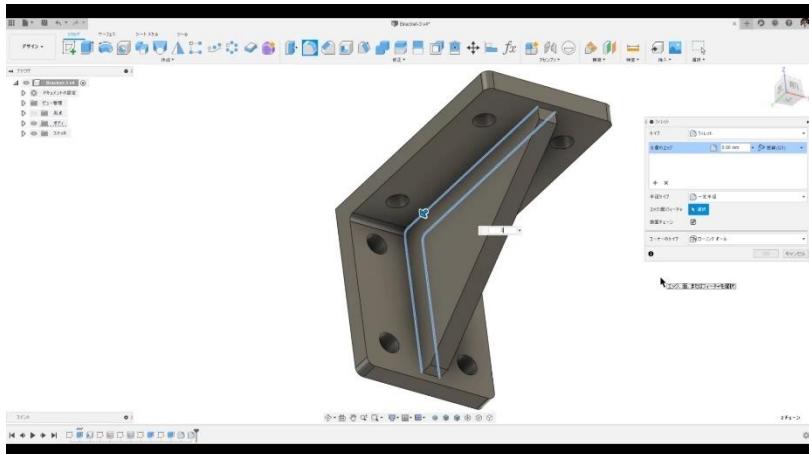
天面に四角スケッチを描いて、基準位置からの寸法を記入して座標位置を定義します。できた四角形ののコーナーを利用して穴コマンドで正しい位置に穴を開けていきます。背面も同様の手順で穴を開けます。

## 四角スケッチの押し出しと、三角形スケッチの切り取りで補強リブを作る



基準面にスケッチを作り、基本となる四角形を描いてリブの幅で押し出します。次に作ったリブの側面に斜めの直線をスケッチして押し出しコマンドを使って三角形部分を切り取ります。

## フィレットコマンドでコーナー部を丸める



エッジが立っているコーナー部を丸めるにはフィレットコマンドを用います。なるべく大きなRから先に入力すること、連続したエッジを作つてなるべく一気にフレットを付けること、フレットフィーチャーは履歴の最後にまとめること、などがコツになります。

## 2つの手法のまとめ

### 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

一旦 3D モデルを作つておけばその後のプロセスにおいて色々便利にデータを活用することができます。  
ここではその活用事例として次のものをお紹介します。

- CAE 解析
- CAM データ作成
- 2D 図面作成
- 3D プリント
- ジェネレーティブデザイン
- ウェブビューワ
- 3D 加工サービス

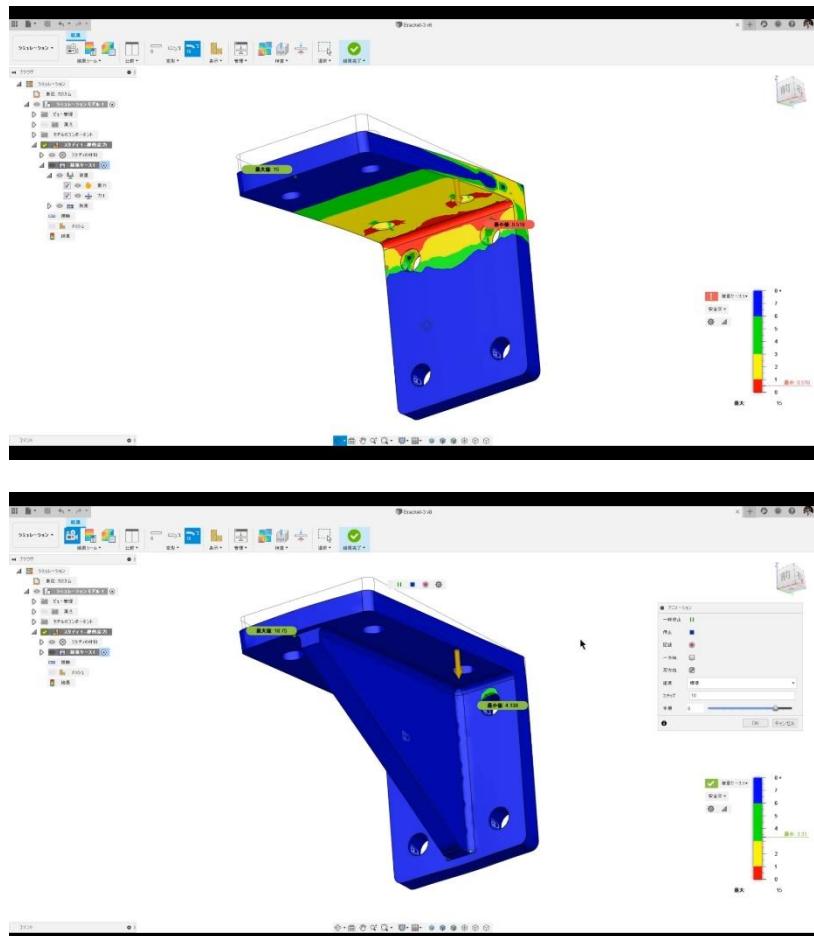
### CAE 解析

#### 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

## CAE 解析の実例



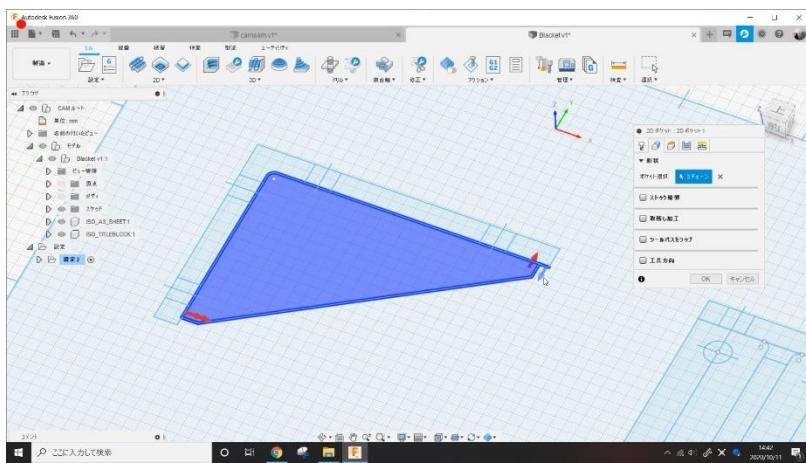
形状変更が解析結果にどう反映されるか実感していただくために、あえて中央の補強リブをなくしたものが上の図です。赤いところは安全率が 1 以下になっています。  
履歴を修正して形状変更し、元通りにリブを復活させたものが下の図になります。  
赤色のところが消え、十分な安全率があることが読み取れます。

## CAM データ作成

### CAMへの利用

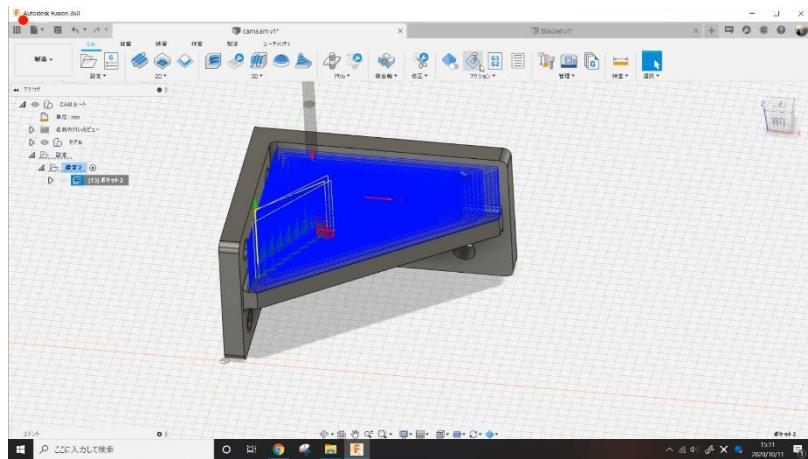
- CAEと同様にシームレスに移行、変更の結果がツールパスに反映
- 3D形状から高さなどを自動取得
- 2D図面からも加工は可能だが3Dモデルを作った方が確実

### 2D 図から加工データを作る



切削前の材料の大きさを手動で3D モデリングした上で、2D 図を利用して切削範囲を指定していきます。2D 図から加工データを作る場合は2D の加工コマンドを使用することになります。

### 3D モデルから加工データを作る



3D モデルがある場合は材料の大きさを自動で設定することができます。  
加工コマンドは 2D のものに加えて 3D 加工が使えるようになります。  
また加工エリアの調整も設定一つで簡単に行うことができます。

3D モデルがあると CAM でできるようになること

## 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まとめ

### 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

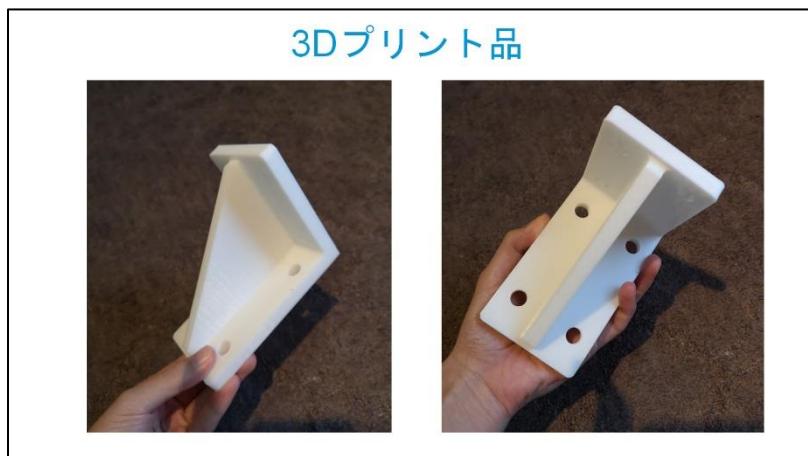
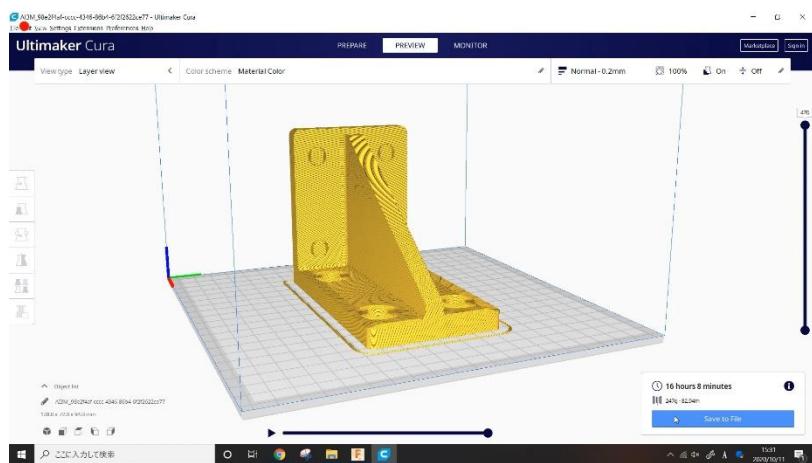
- 3D形状から高さなどを自動取得

- 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



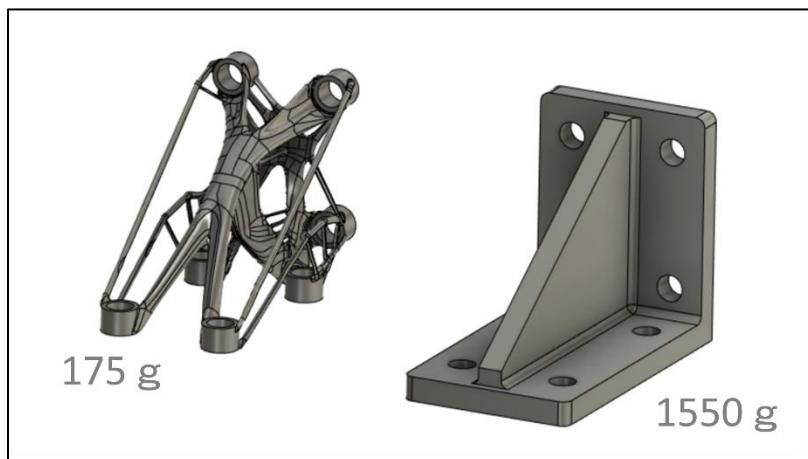
作業コストが激減  
加工方向、高さを間違えて製品を削ってしまうことがない

## 3D プリント



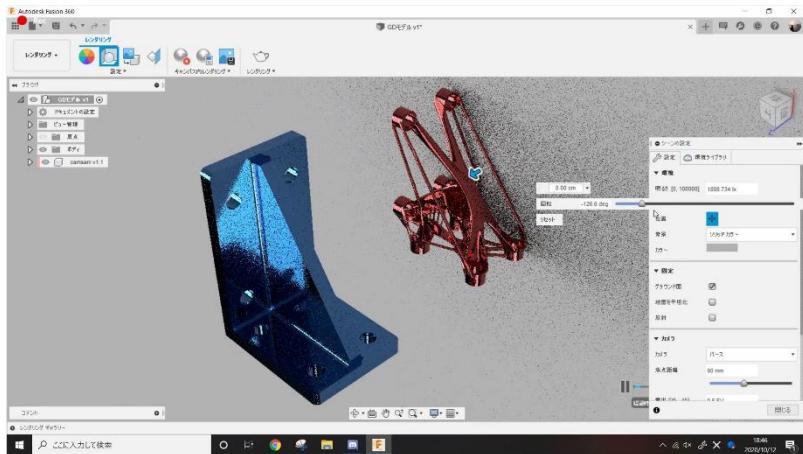
Fusion360 には 3D プリントソフトと連携するコマンドが用意されているので CAD から 3D データを直接送ることができます。

## ジェネレーティブデザイン



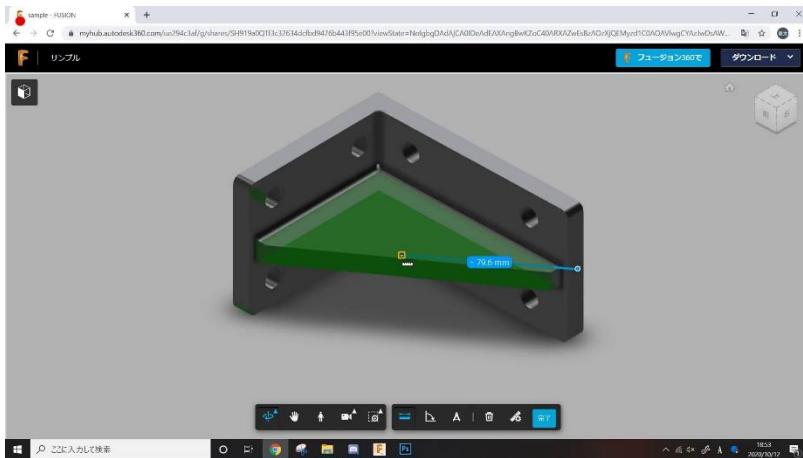
これは今までの3Dモデリングとも違う全く新しいアプローチの紹介となります。設計における制約条件と荷重条件を設定することでコンピュータが自動的に形状を生成して提案してくれるというものです。人間が考えてもなかなか出て来ない形状を作り出すことが可能です。

## レンダリング



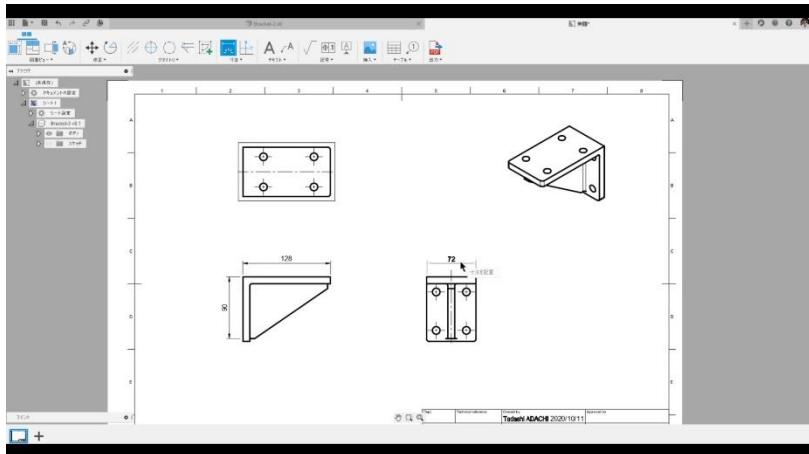
作った 3D データを基にして実写のような画像を作る機能になります。  
 見た目のイメージも金属や木材、布、塗装などかなりの数がプリセットされていて、ドラッグ & ドロップで簡単に適用することができます。  
 またレンダリングイメージがあれば、製品がまだ存在しない段階からプレス発表に使ったりフライヤーを作ったりすることができます。

## ウェブビューワ



クラウド保存されているデータのパブリックリンクを共有することで、ブラウザから 3D 形状を確認することができます。  
 相手が CAD を持っていないなくても Chrome や Edge などのウェブブラウザで形を見ることができ、寸法確認等も行えます。

## 2D 図面作成



AutoCAD と比べると Fusion360 の作図機能は十分ではありませんが、それでも一旦 3D モデルを作つておけばそこから投影図や断面図を半自動でどんどん生成できるという大きなメリットがあります。

設計を行つたあと、寸法記入する前の投影図や断面図の配置まで Fusion360 で行い、DXF や DWG を介して AutoCAD に図形を取り込んで仕上げるというプロセスも可能かと思います。

## 3D サービスの利用



3D データを Web にアップロードすると 2D 図面レスで切削加工を行ってくれるサービスがいくつかあります。

この事例ですと、Web で対話形式で情報を入力することでネジ穴の加工指示も出せたりします。

## 全体まとめ

## 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
- ✓ ウェビューワーク(形状確認)
- ✓ 3D加工サービス

## おわりに

## 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>

