

電子情報工学特別演習

クラス 2 (情報系) 日浦

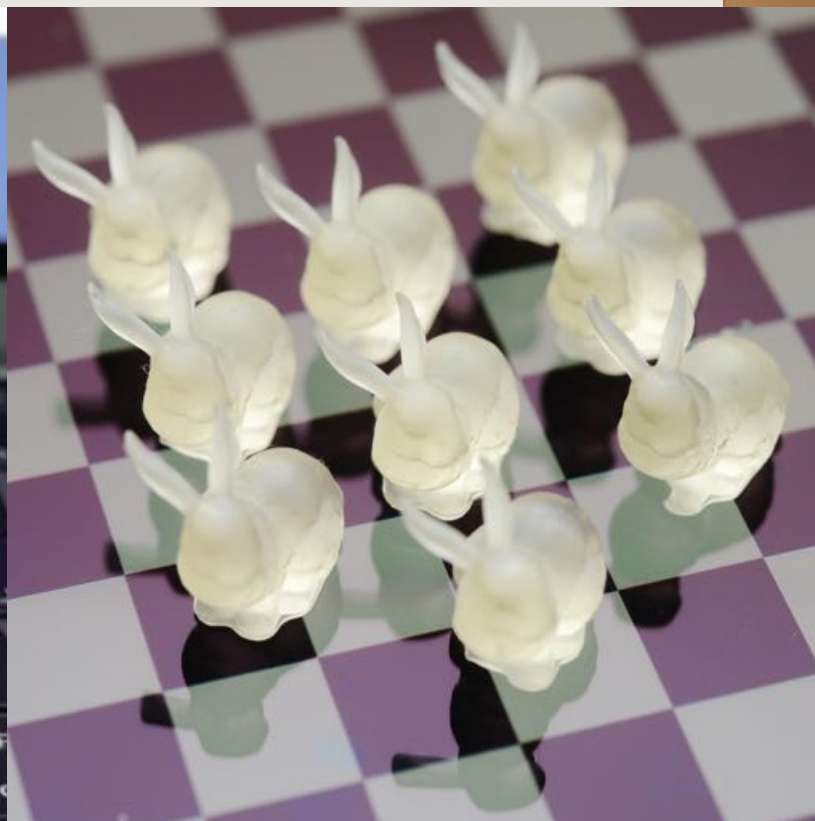
電子情報工学特別演習では

- 各教員が課題等を設定し，演習を進めてもらう講義です
- 負荷には注意します
- 前期は，日浦と小橋先生が担当です

5月7日	1	オリエン	
5月14日	2	日浦	
5月21日	3		
5月28日	4		
6月4日	5		
6月11日	6		
6月18日	7		
6月25日	8		小橋
7月2日	9		
7月9日	10		
7月16日	11		
7月23日	12		
7月30日	13		
8月6日			

日浦担当分の演習テーマ

- 3Dプリンタを使えるようになってもらう

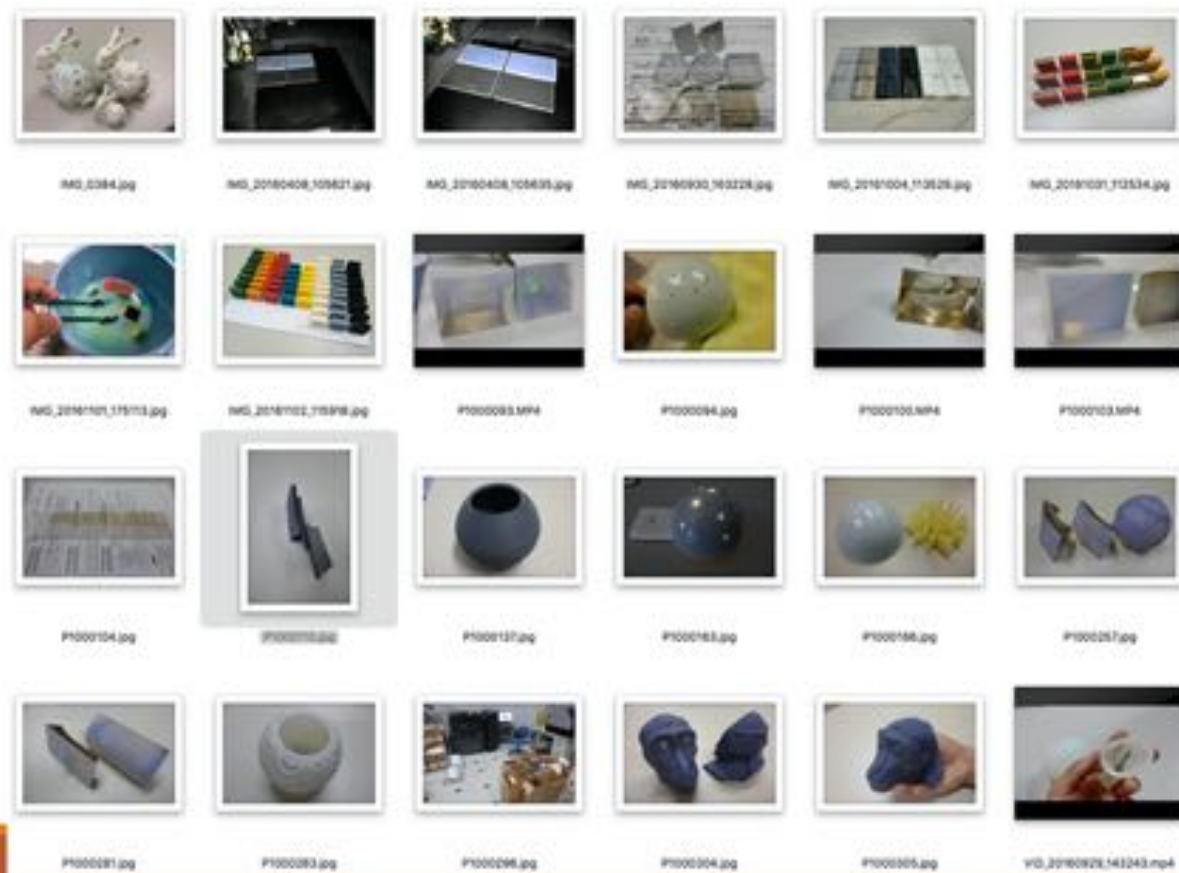


私と3Dプリンタ

- 大型研究プロジェクトで共同購入，管理
- これまでに外部向けだけで700個以上出力

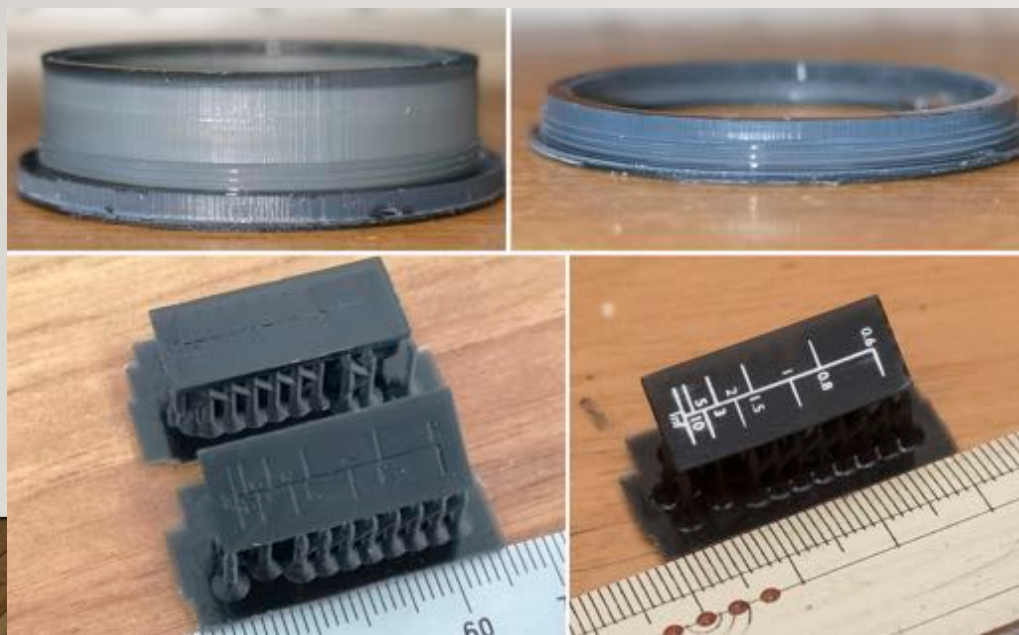


3Dプリンタ利用実績



私と3Dプリンタ

- 外部サービスを使ったり、
自分用に購入して出力
- 主にカメラパーツ製作



3Dプリンタによるアクセサリ制作



プロニカ～引き伸ばしレンズ



プロニカ～0番シャッター



プロニカ～Fマウントアダプタ



中判カメラ用ピント調整治具



NIKKOR 2.1cm F4 リアキャップ



Lマウント13mm延長リング



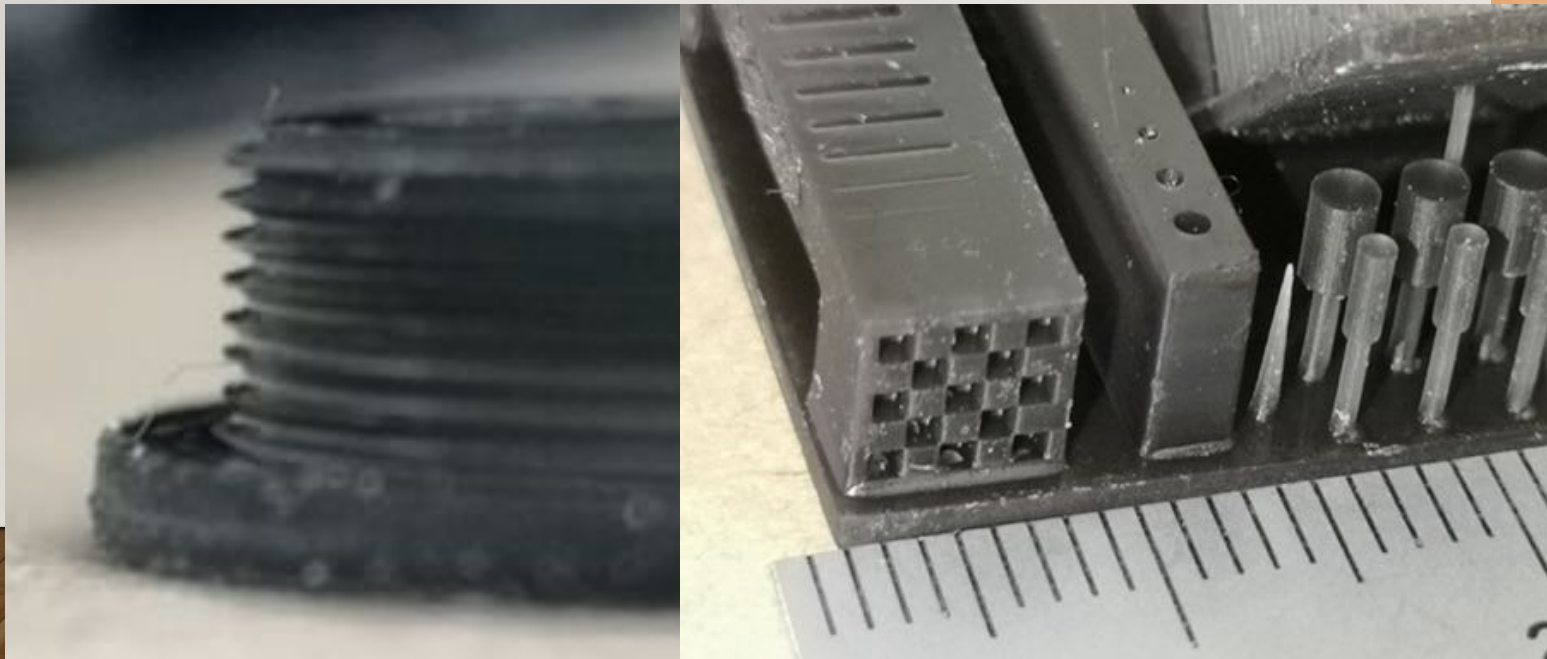
マウントアダプタ型オートコリメータ



Fマウント～プロニカレンズ

3Dプリンタの現状

- ブームは去った？いやいや、
• 高精度（光造形）タイプの
機器が安価になった

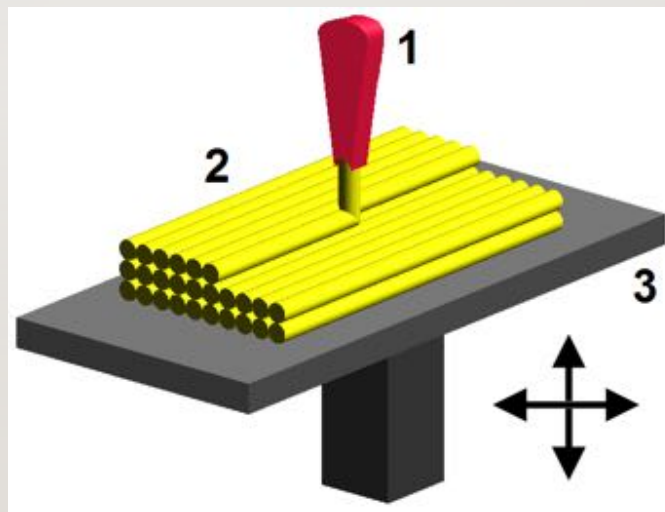


ANYCUBIC Photon : 32,999円@amazon

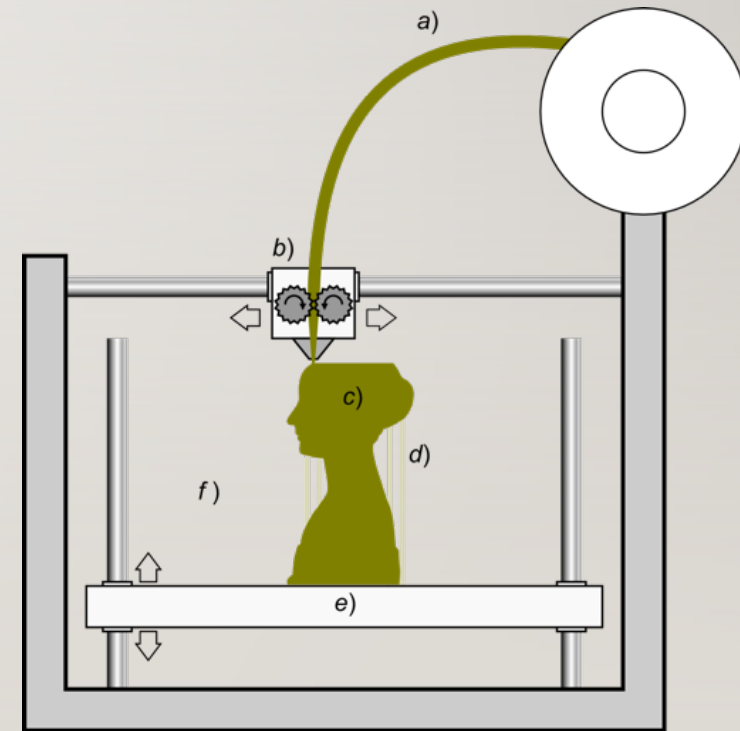
3Dプリンタの原理について（1）

FDM方式：熱で樹脂を溶かし，ノズルから押し出して積み重ねていく方式

- 3Dプリンタブームの火付け役（特許切れにより，多数の商品が登場）
- 安価な機器の場合，サポートを手作業で除去する必要がある



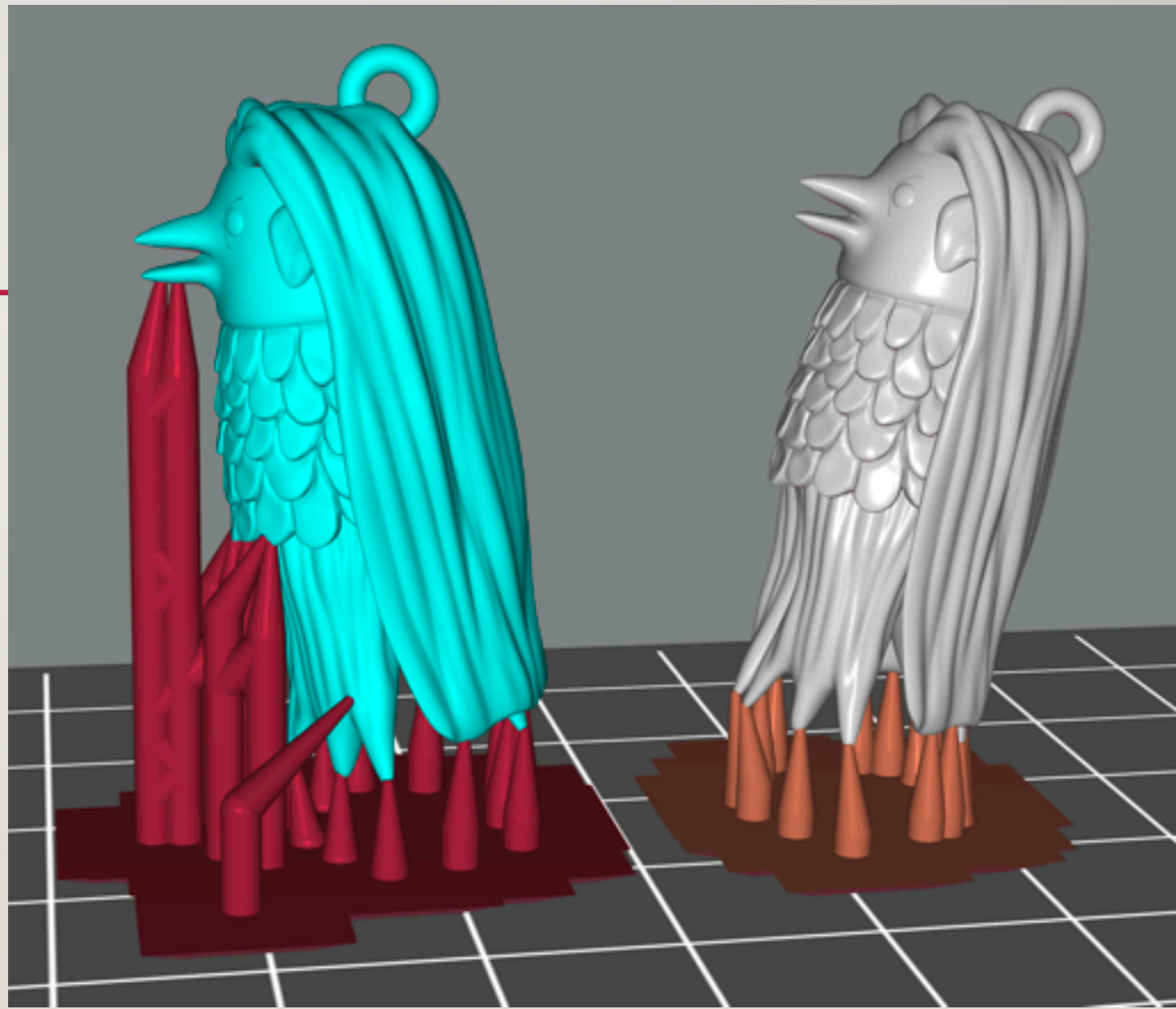
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:FDM_by_Zureks.png



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Schematic_representation_of_Fused_Filament_Fabrication_01.png

サポートとは？

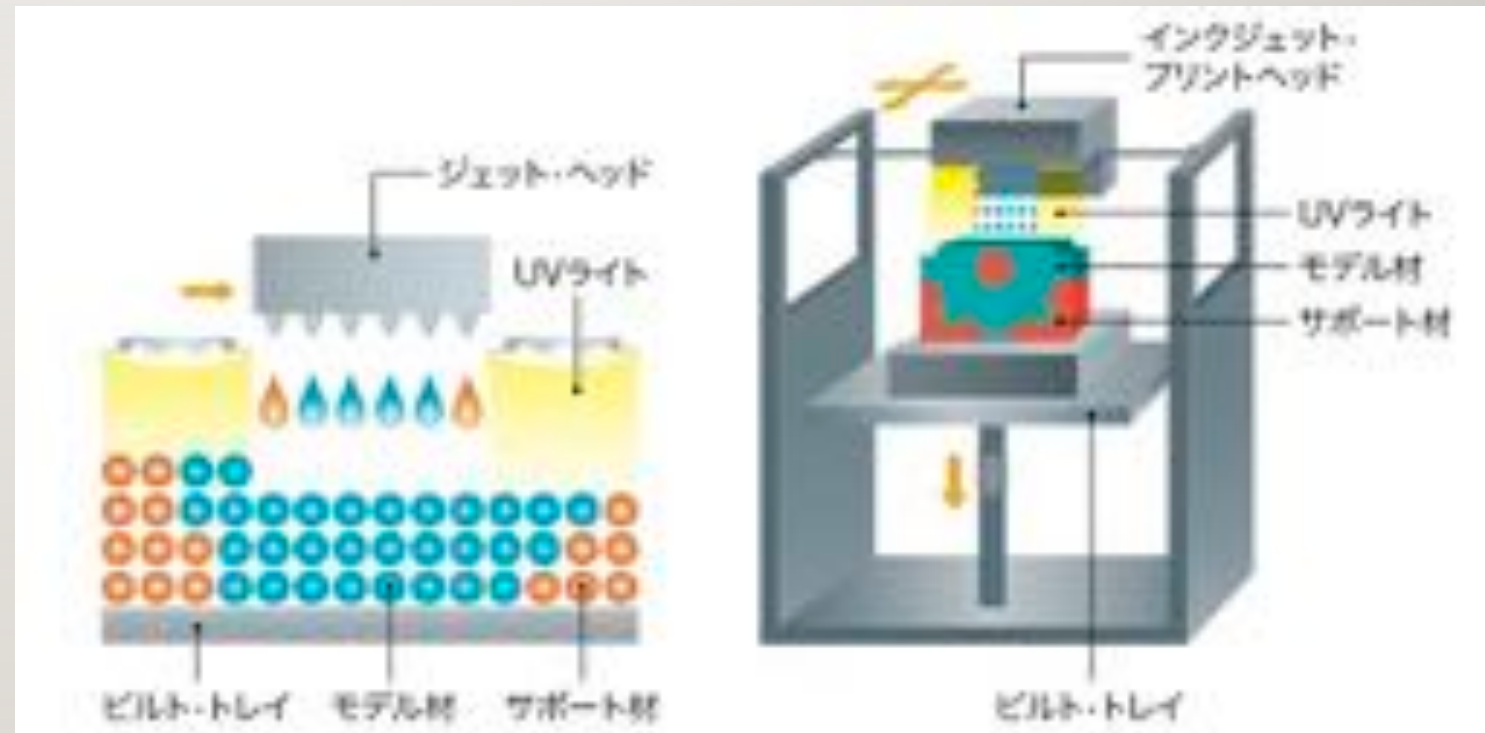
- オーバーハング部分を支える部材
- スライスソフトで自動生成できる
- サポートが不要な方式も



3Dプリンタの原理について（2）

マテリアルジェットイング方式：紫外線硬化樹脂のインクジェットプリンタ方式

- 複数のマテリアルを同時に使用できたり，混ぜながら出力したり出来る
（マルチマテリアル3Dプリンタ）



研究室にある装置

Stratasys Objet 260 connex 3

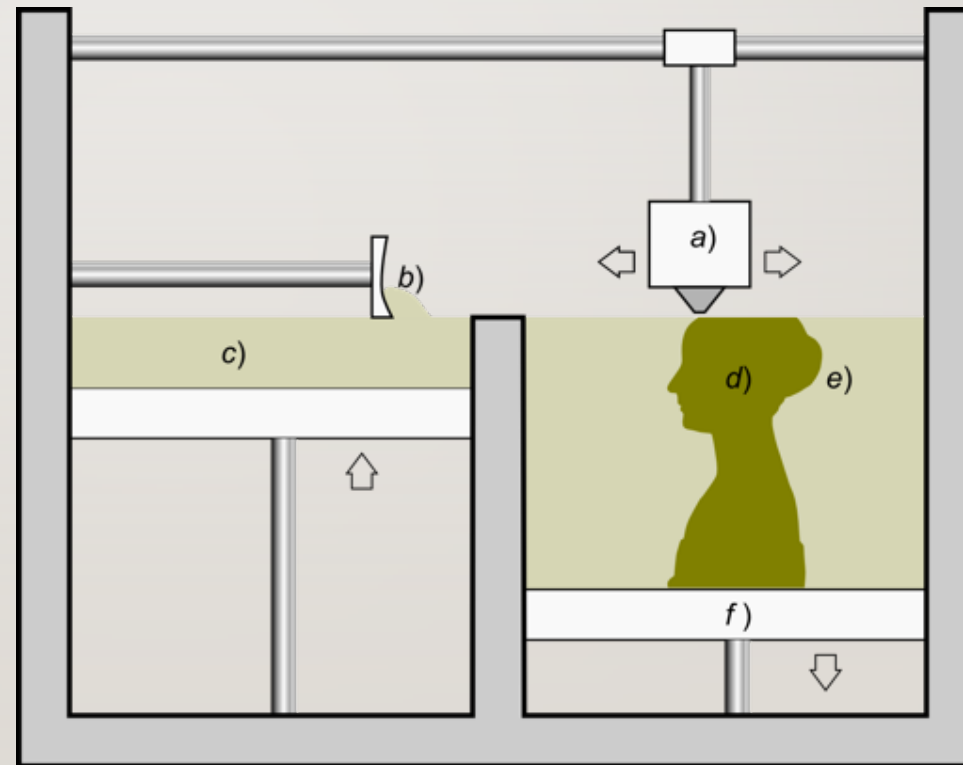
- 3種類の素材を組み合わせて出力可能
- 色・透明度・柔らかさなどを調整可能
- 3000万円



3Dプリンタの原理について（3）

バインダーージェットティング方式：粉末を接着剤で固める方式

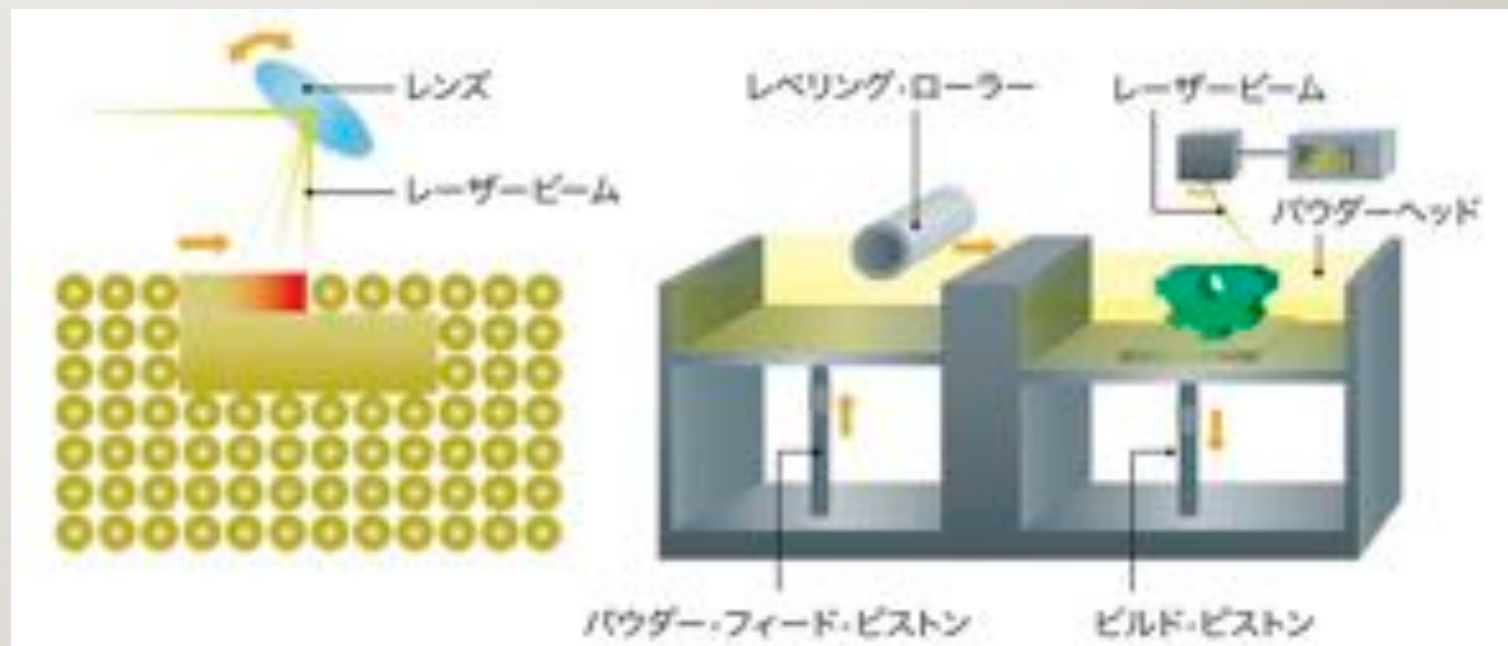
- 粉の中に埋もれた形で出力される
- サポート材の除去が不要
- 色のついたバインダーを使うことで、フルカラー造形可能
- ザラッとした仕上がり



3Dプリンタの原理について（4）

粉末焼結積層法：粉を溶かしてくっつける方式

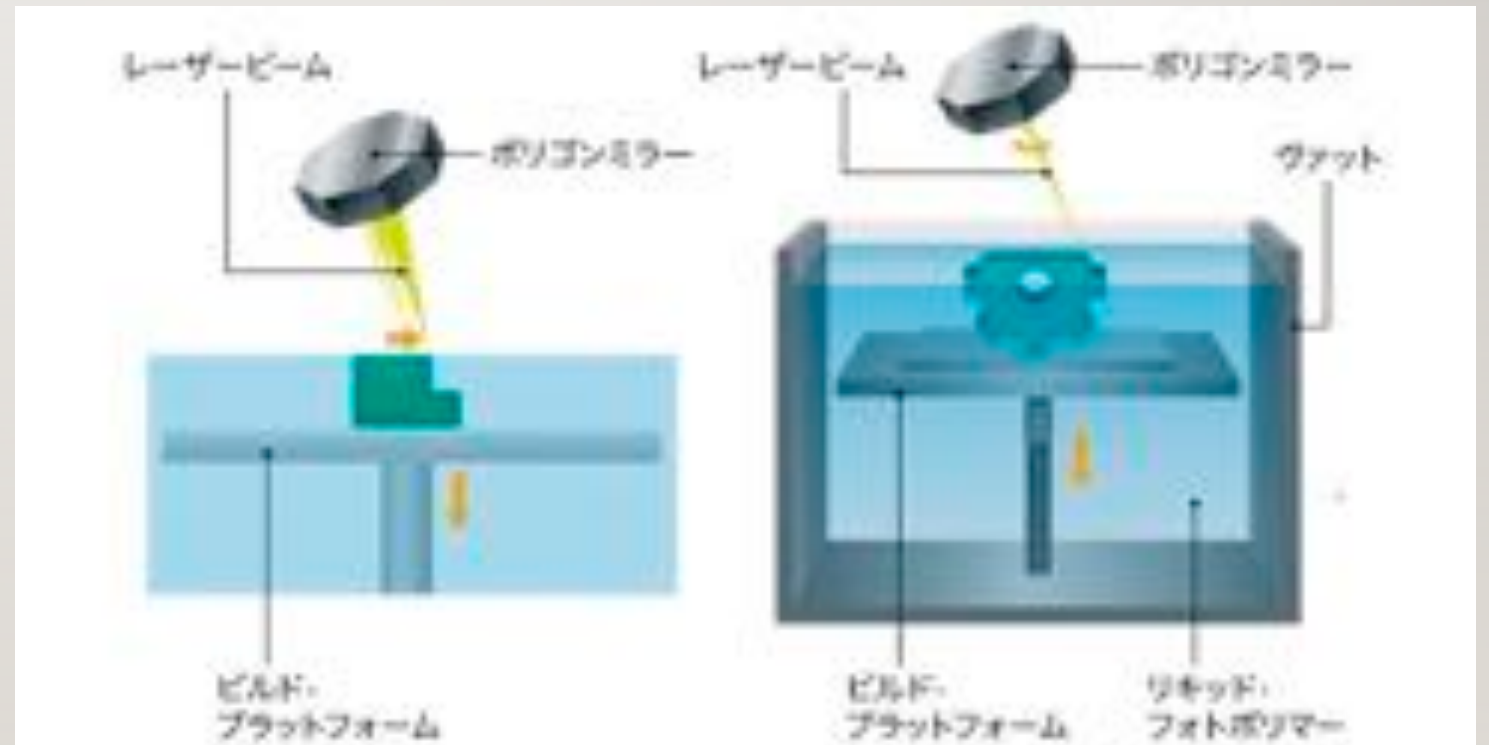
- 粉の中に埋もれた形で出力される
- サポート材の除去が不要
- 強度が高い
 - ナイロン，金属
- 装置コストが高い（真空引きなど）



3Dプリンタの原理について（5）

光造形方式：紫外線硬化樹脂の槽の中で固める方式

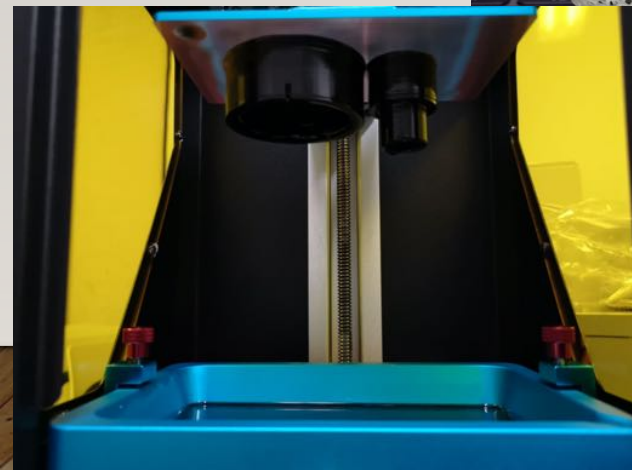
- 高精度でなめらかな造形が可能
- サポートが必要
- 実は最も早く実用化された方式



3Dプリンタの原理について（6）

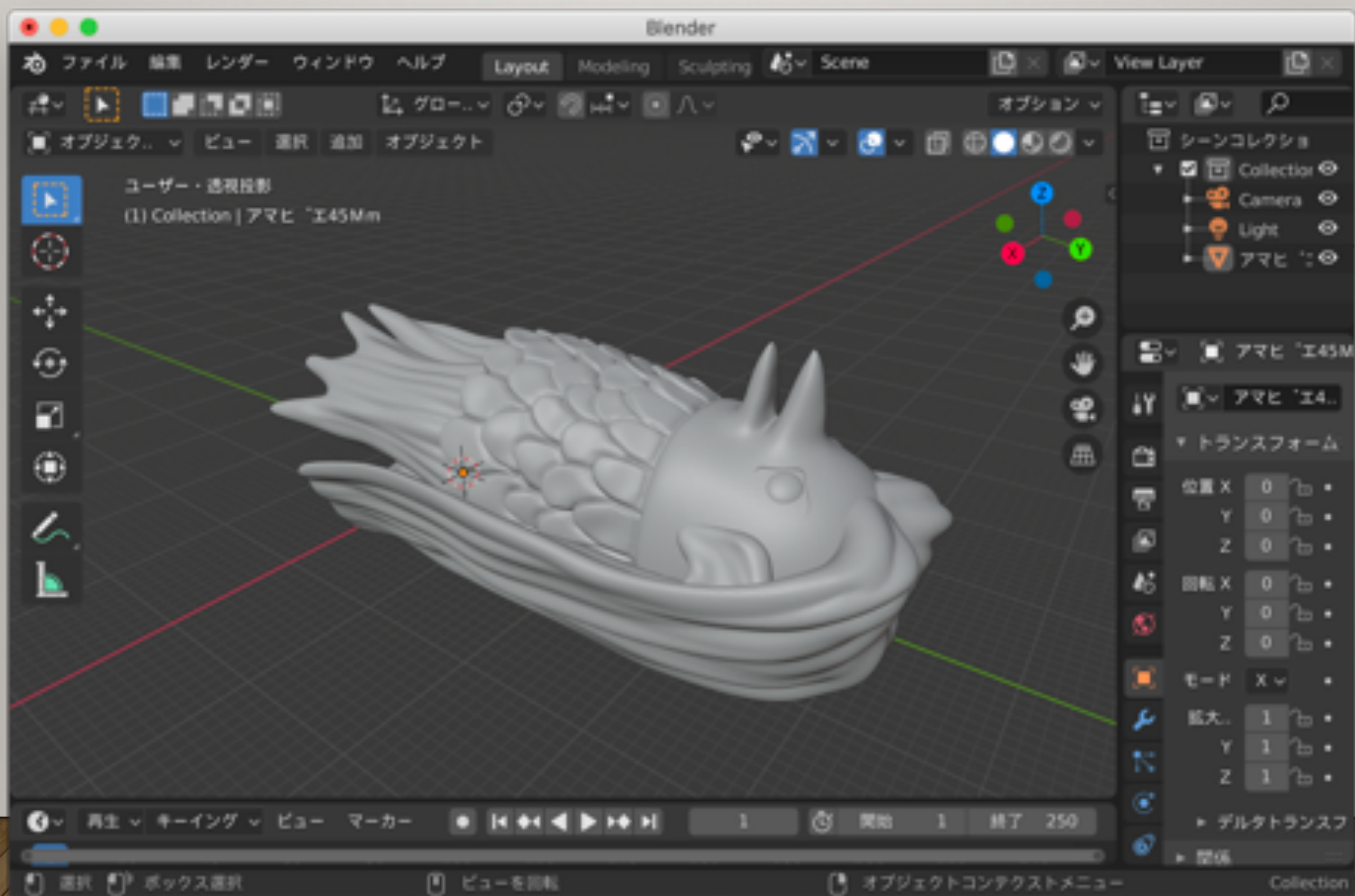
光造形方式（安価なタイプ）：液晶パネルで直接紫外線を制御

- レンズがない
- 機械軸が1軸のみ



モデリングについて

- ファイルフォーマット：**STL**が業界標準
- モデリング法
 - モデリングソフトを使って手作りしていく方法
 - プログラムから生成する方法



Blender

ファイル 編集 レンダー ウィンドウ ヘルプ Layout Modeling Sculpting Scene View Layer

オブジェクト... ビュー 選択 追加 オブジェクト オプション

ユーザー・透視投影
(1) Collection | アマビ `E45M`

- シーンコレクション
- Collector
 - Camera
 - Light
 - アマビ

アマビ `E45M`

アマビ `E4..`

トランスフォーム

位置 X	0
Y	0
Z	0
回転 X	0
Y	0
Z	0
モード	X
拡大 X	1
Y	1
Z	1

再生 キーイング ビュー マーカー 1 開始 1 終了 250

選択 ボックス選択 ビューを回転 オブジェクトコンタクトメニュー Collection



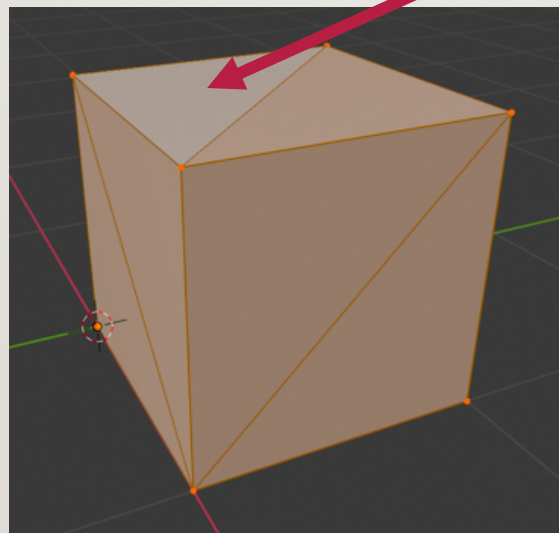
- Blender は2.8でかなり操作方法が変わったので、買うなら2.8対応の書籍が良い
- 操作には3ボタンマウスが必須

おすすめ書籍：Blender 2.8 3DCG スーパーテクニック

プログラムによる出力

実は簡単 (テキストファイル)

- 3角形の頂点の羅列



```
solid cube-ascii
```

```
facet normal 0 0 1
```

法線ベクトル

```
outer loop
```

```
vertex 0 0 1
```

```
vertex 1 0 1
```

面 (3角形)

```
vertex 0 1 1
```

```
endloop
```

```
endfacet
```

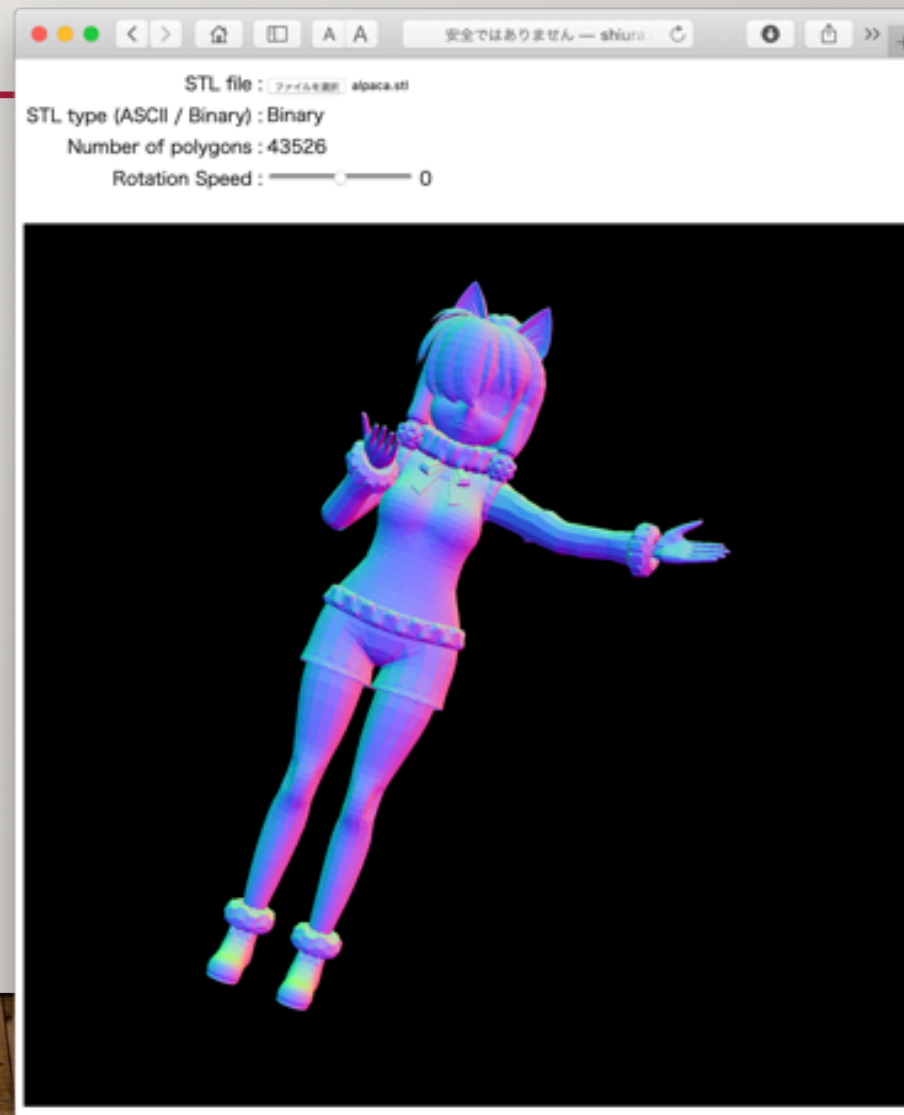
```
<繰り返し>
```

```
endsolid
```

ビューワーも簡単に作れる

HTML5 + JavaScriptで約200行ポッキリ

- STL はバイナリタイプ・ASCIIタイプ両対応



<https://shiura.com/html5/>

5月7日	1	オリエン	
5月14日	2	日浦	
5月21日	3		
5月28日	4		
6月4日	5		
6月11日	6		
6月18日	7		
6月25日	8		小橋
7月2日	9		
7月9日	10		
7月16日	11		
7月23日	12		
7月30日	13		
8月6日			

今日

製作

STL提出

3分プレゼン

成績ルール

- 技術点 . . . プログラムで生成している場合, 加点
- 芸術点 . . . 美しさに応じて加点
- 努力点 . . . 努力は高く評価します
- プレゼン点 . . . 熱く語ってください