

3D

プ

リ

ン

タ

で

あ

そ

ぼ

北海道大学大学院  
理学院 宇宙理学専攻  
修士2年  
村橋 究理基

# 目次

- 3D プリンタとは
- 導入の経緯
- 導入した 3D プリンタ Cube 3<sup>rd</sup> gen とは
- 3D プリンタ出力の流れ
  - 3D モデリングソフトでのモデリング
  - 3D プリンタ付属ソフトによるデータの変換
  - 3D プリンタでの出力
- 今後の展望？

# 3D プリンタとは

# 3Dプリンタとは

- 3次元データを元にして立体物を造形する装置の一つ
- 基本的には樹脂などを平面上に吐き出して、それを積み重ねていくことで立体物を構成する
- 出力の様子(mosir 2 にアップロード)

[https://www.cps-jp.org/modules/mosir2/player.php?v=3D-Printer\\_20140412](https://www.cps-jp.org/modules/mosir2/player.php?v=3D-Printer_20140412)

動画を再生するぞ！

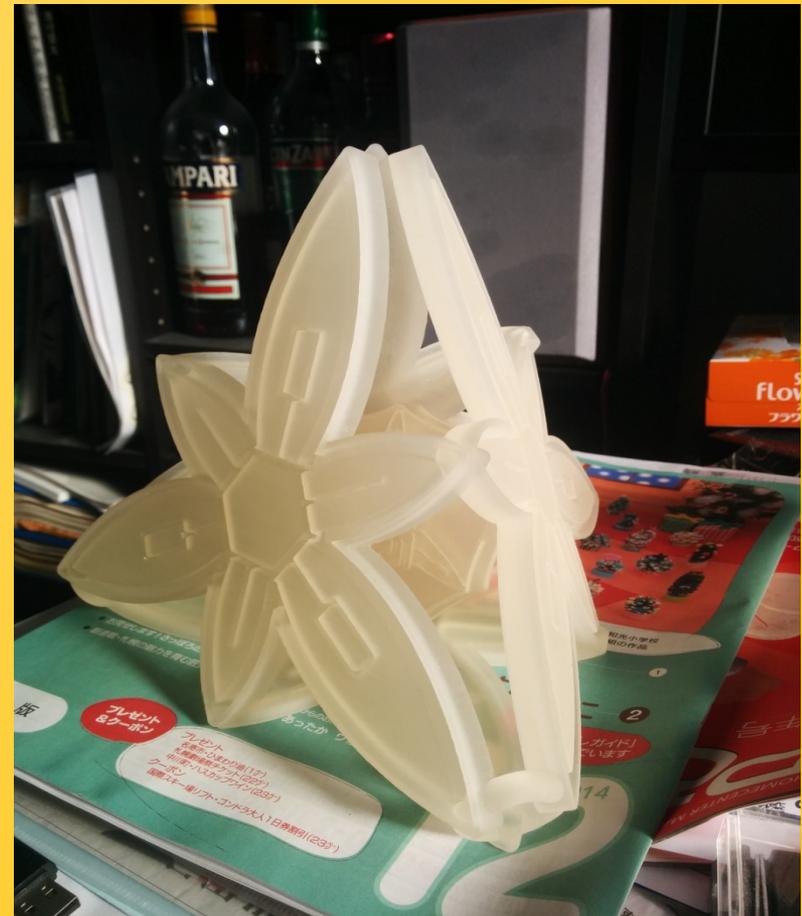
# 導入の経緯

# 導入の経緯

- 北部食堂で情報機器展示会があるとのチラシを見かける
  - そこには「先着5名に限り3Dプリンタでサンプルを無料出力！」の文字が！！！！
- ここぞとばかりに3Dモデルを作成して持込む
- 出来たサンプルと共に3Dプリンタの営業が理学部8号館にやってくる
- 指導教員が3Dプリンタに興味を持つ
- EPnetFaNに導入したら面白い<sub>かも</sub>
  - 導入することに！

# 導入の経緯

- 出力してもらったサンプル
  - デザインは延齡草を象った恵迪寮寮生章を三角錐状に配置した中に北大のシンボルマークを仕込んだもの
- 機種
  - 3D Systems 社  
PRO JET 3500  
(1000万円程度)
- 出力コスト(材料費)
  - ¥37,500-
- 出力時間
  - 41時間26分
- サイズ 約17x17x17cm
- 重量 550g



# 導入した 3D プリンタ Cube 3<sup>rd</sup> gen とは

# 導入した Cube 3<sup>rd</sup> gen とは

- 3D Systems 社の3Dプリンタ
- 出力方式は「熱溶解積層型」
  - 材料のプラスチックを熱で溶かしてフィラメント状になったものを積み重ねる方式
- 最大出力サイズは 150x150x150mm
- 最小出力ピッチ(積層高さ)は 70 micron
- 2色同時出力が可能
- 価格は20万円程度

# 導入した Cube 3<sup>rd</sup> gen とは

- 材料(マテリアル)は一巻き 6,000円
- 全 23 色, 材質は PLA/ABS から選択
- 一巻きあたりでどれぐらいの量ができるのかはよくわからない (多分作成物の重量による)
- このモデル (120x120x120mm 程度) で20%ぐらい消費したのでおよそ 1200 円相当



# 3D プリンタ出力の流れ

# 3Dプリンタ出力の流れ

## 1. 3Dモデリングソフトでモデリング

- STL(Standard Triangulated Language)形式で作成
- モデリングソフトは Metasequoia, Blenderなど



## 2. 3Dプリンタの付属ソフトでSTLデータを変換

- 簡単な出力結果の編集(リサイズ, 回転など)が可能
- 出力する色, 形式(後述)を決定する

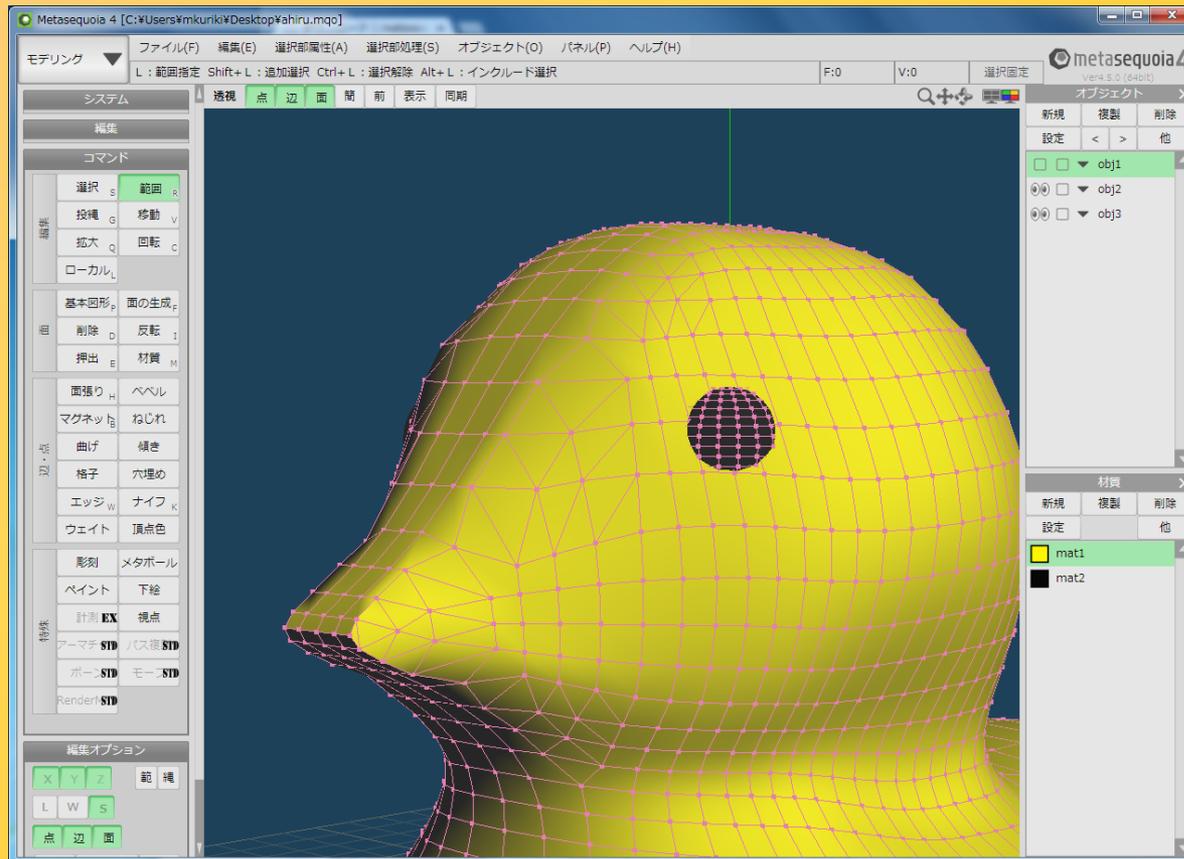


## 3. 3Dプリンタへ入力(USBメモリなど経由)して出力

- しばし待つ...とは限らない！(後述)

# 1. 3Dモデリングソフトでのモデリング

- ポリゴンを組み合わせることで3Dデータを作成する
  - ポリゴン: 三角形(四角形)の板



# 1. 3Dモデリングソフトでのモデリング

- Metasquoia 4
  - テトラフェイス社のモデリングソフト
  - Windows 上でしか動かない
  - シェアウェアだが機能制限付きで無料で利用できる
    - 一番の大きな制限は「独自形式(mqo)」でしか出力できない
- Blender
  - オープンソースソフトウェア
  - マルチプラットフォームなのでWindows, Mac, Linux で動かせる
  - 3D関係のことは割と何でもできるが、機能が多いため扱いが難しい
  - プラグインを用いると mqo 形式データをインポートでき、stl 形式で吐き出すことができる

# 1. 3Dモデリングソフトでのモデリング

- Metasquoia 4 によるモデリングの様子(15倍速)

動画を再生するぞ！

# 1. 3Dモデリングソフトでのモデリング

- モデル作成の際の注意点

- 底面が水平で平坦になるようにする

- 浮いていたり, 斜めになっているとうまく出力できない

- 上に積み重ねるので崩れないようなモデルにする

- 例えばコマのようなすり鉢形は難しい

- モデルの向きを変える(ひっくり返すなど)するといいかも

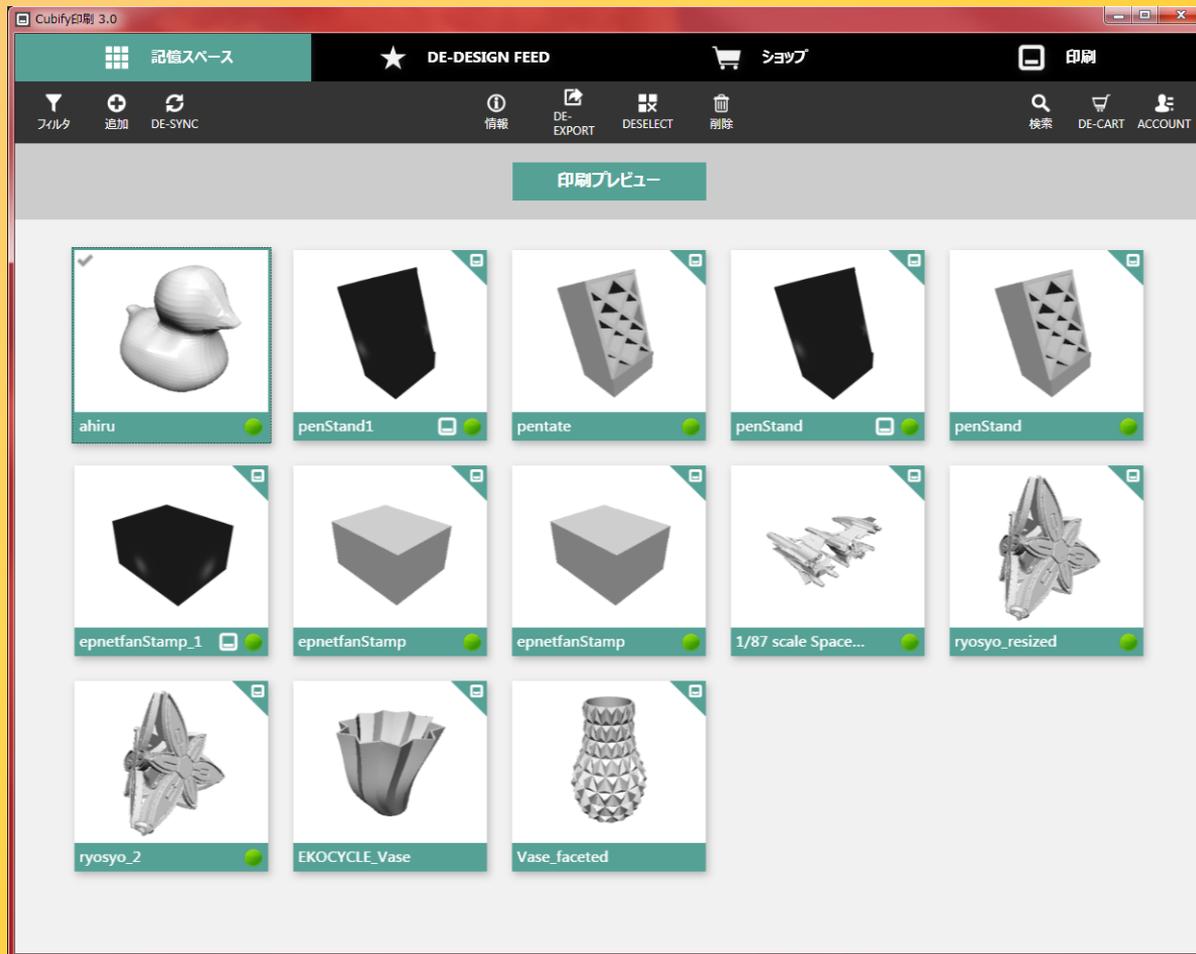
- 細い構造も難しいと思われる



# 2. 付属ソフトによるデータの変換

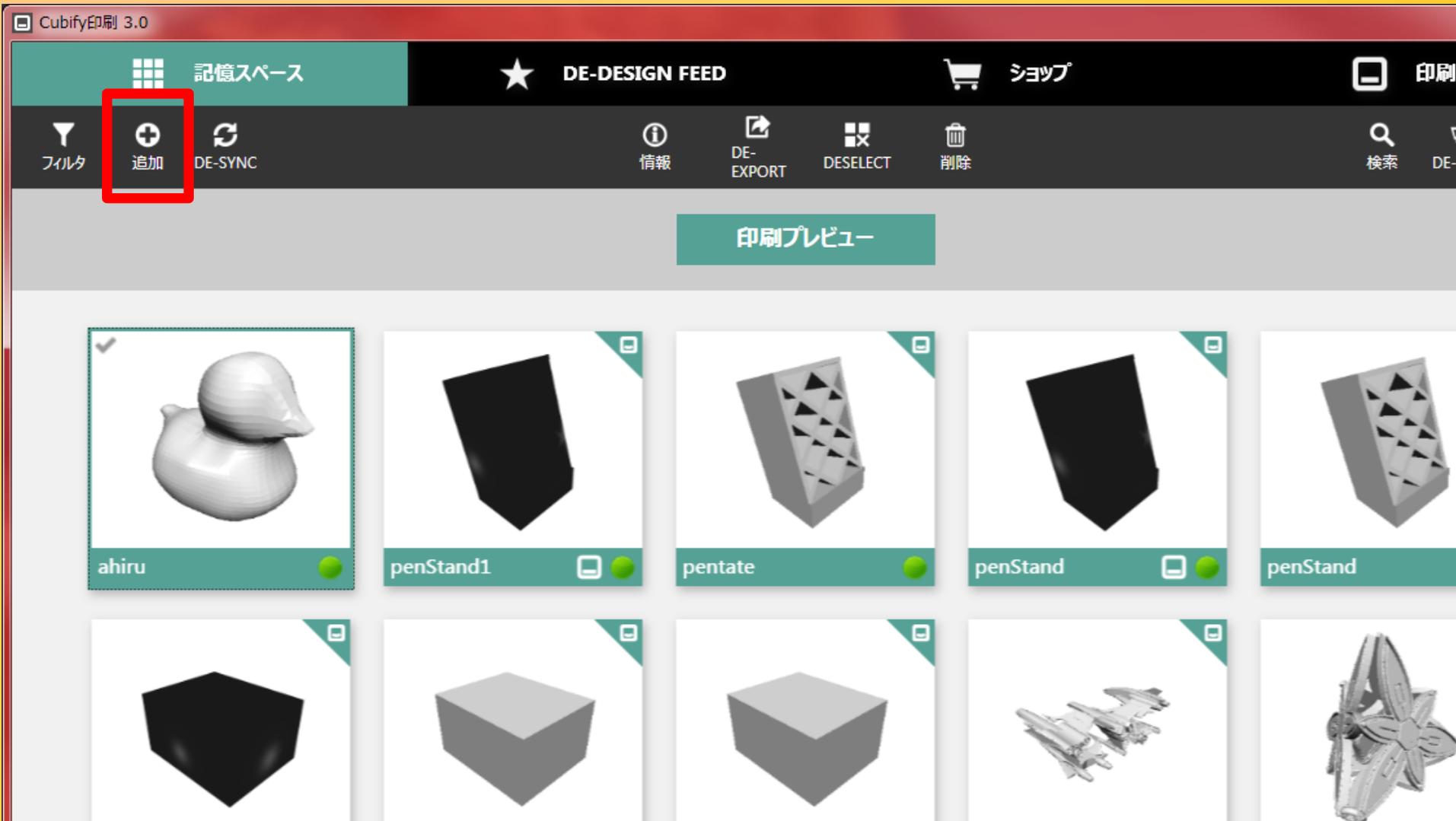
- Cubify を用いる

- Windows, Mac で利用できるが、プラットフォームによって仕様が異なるようである. ここでは Windows版について触れる



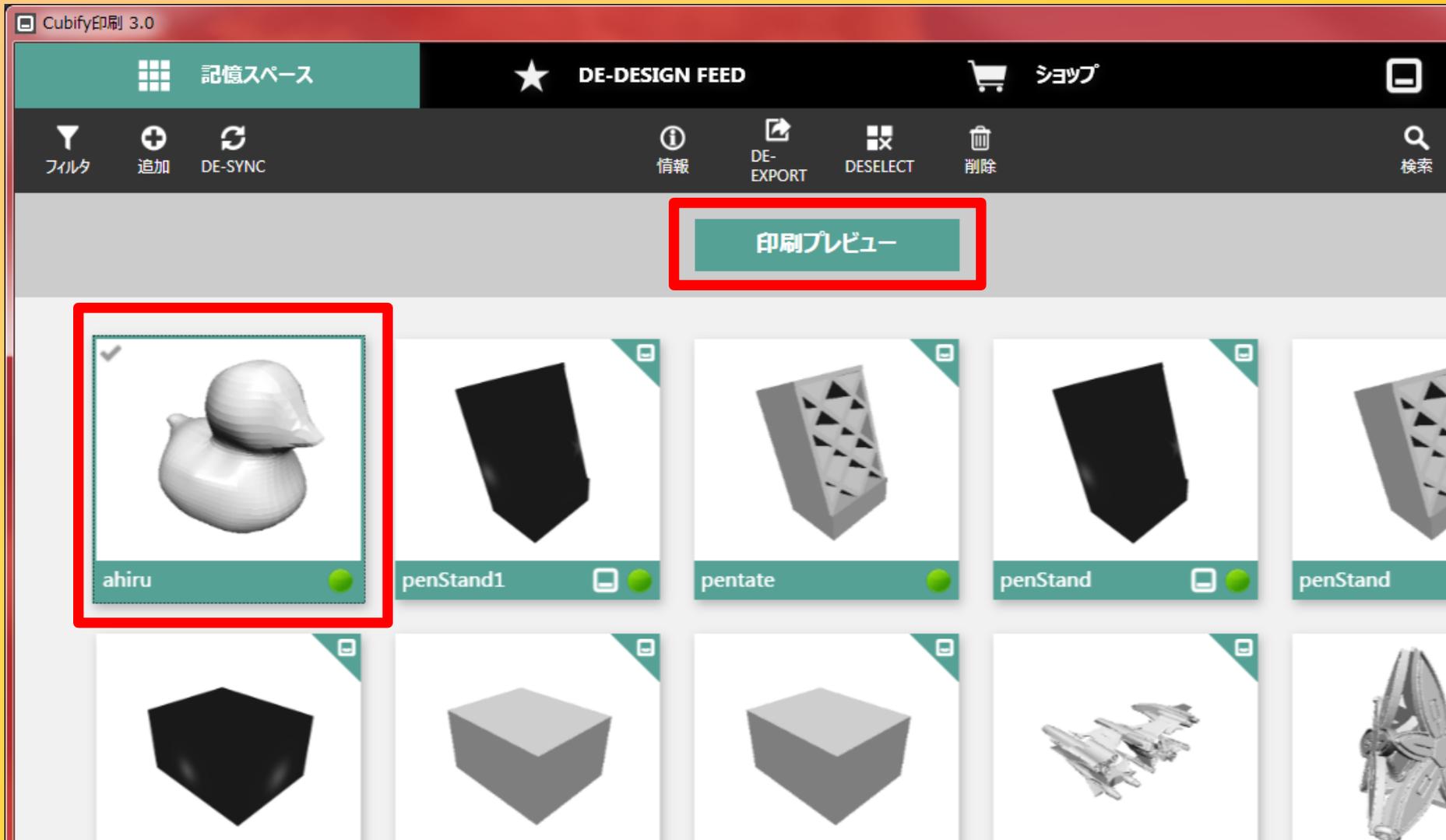
## 2. 付属ソフトによるデータの変換

- 左上の「追加」ボタンからモデルデータ(.stl)を読み込む



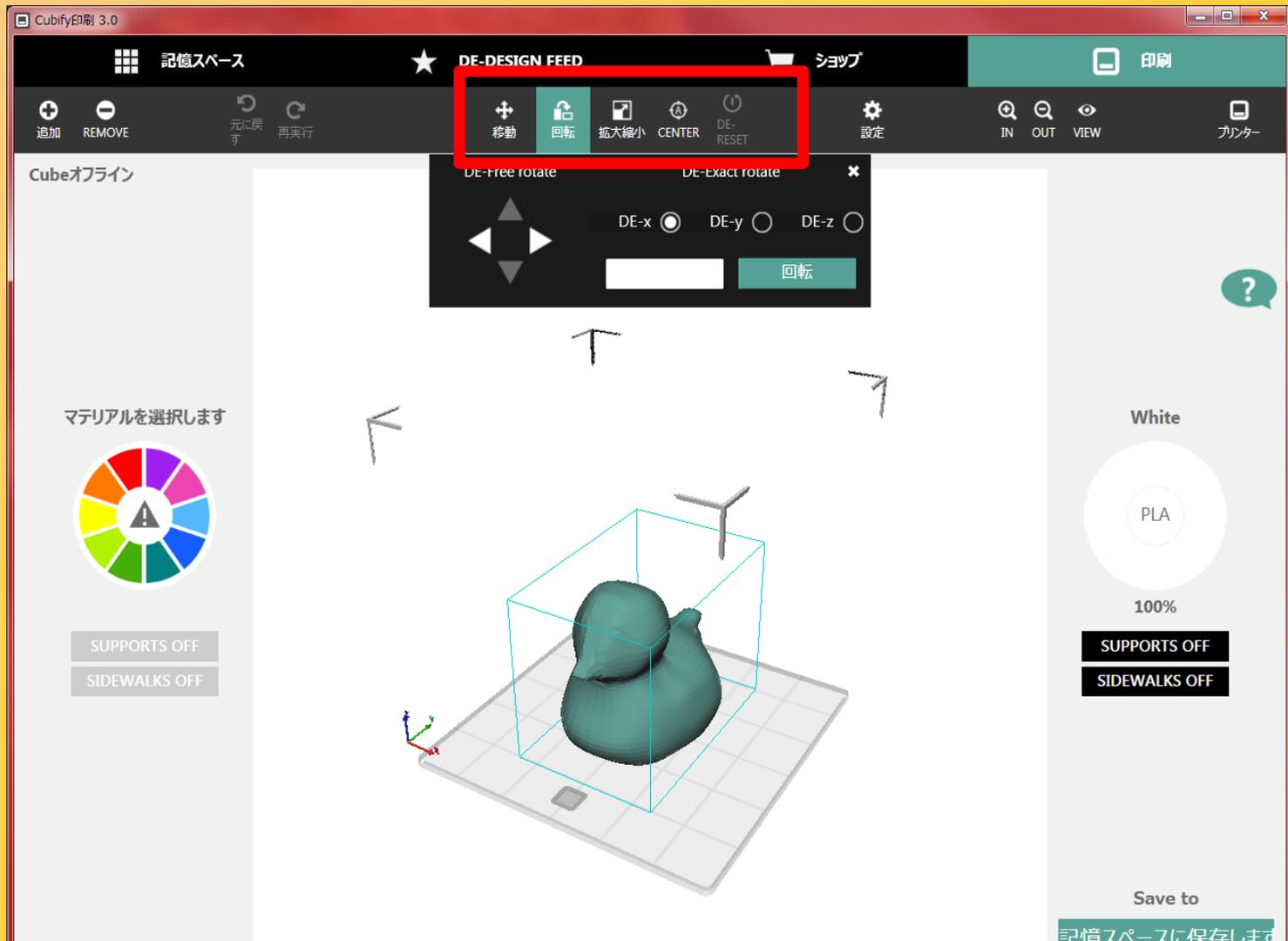
## 2. 付属ソフトによるデータの変換

- 出力したいモデルデータを選び,「印刷プレビュー」をする



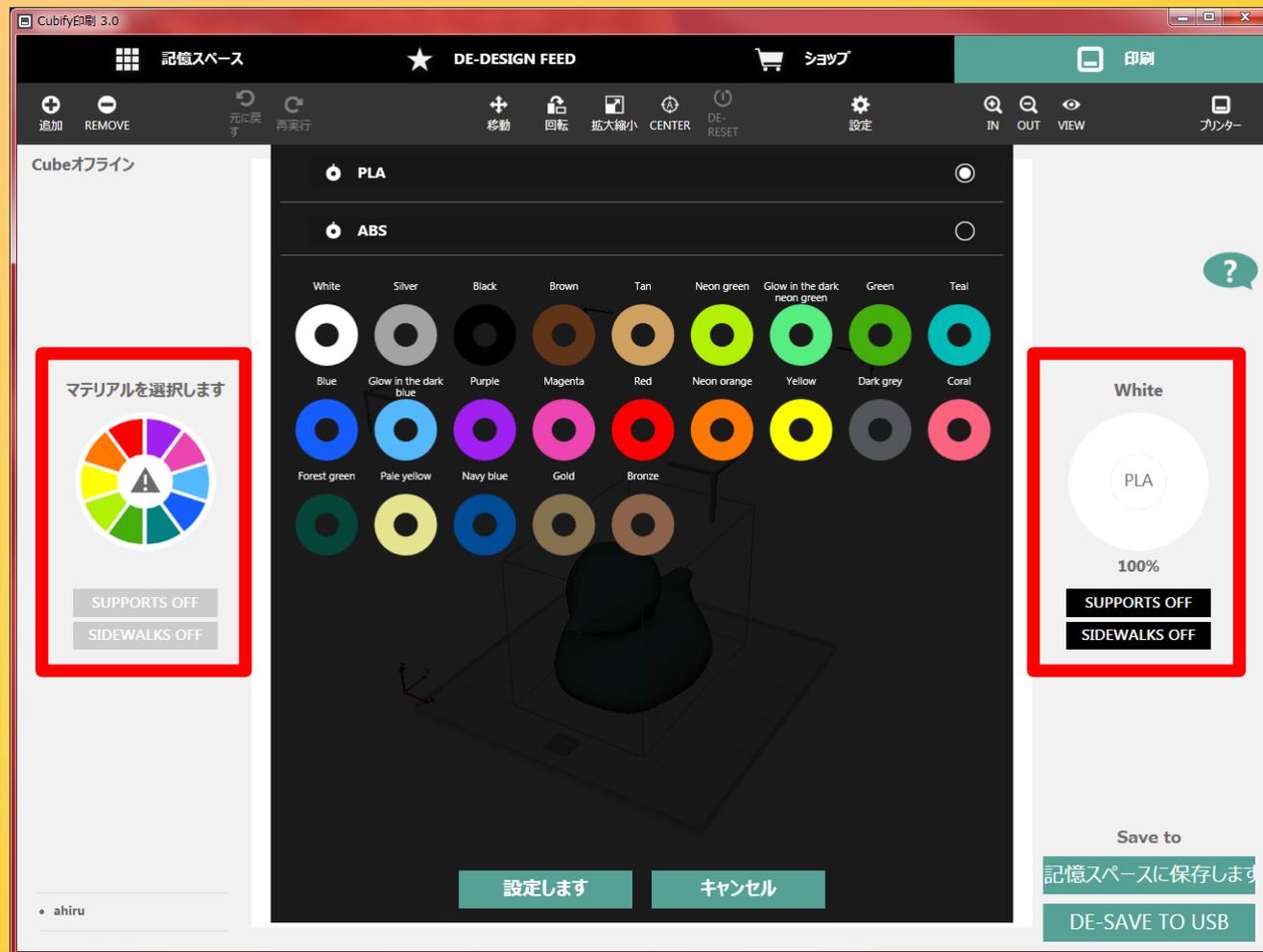
## 2. 付属ソフトによるデータの変換

- プレビュー画面でモデルの配置などを調整する



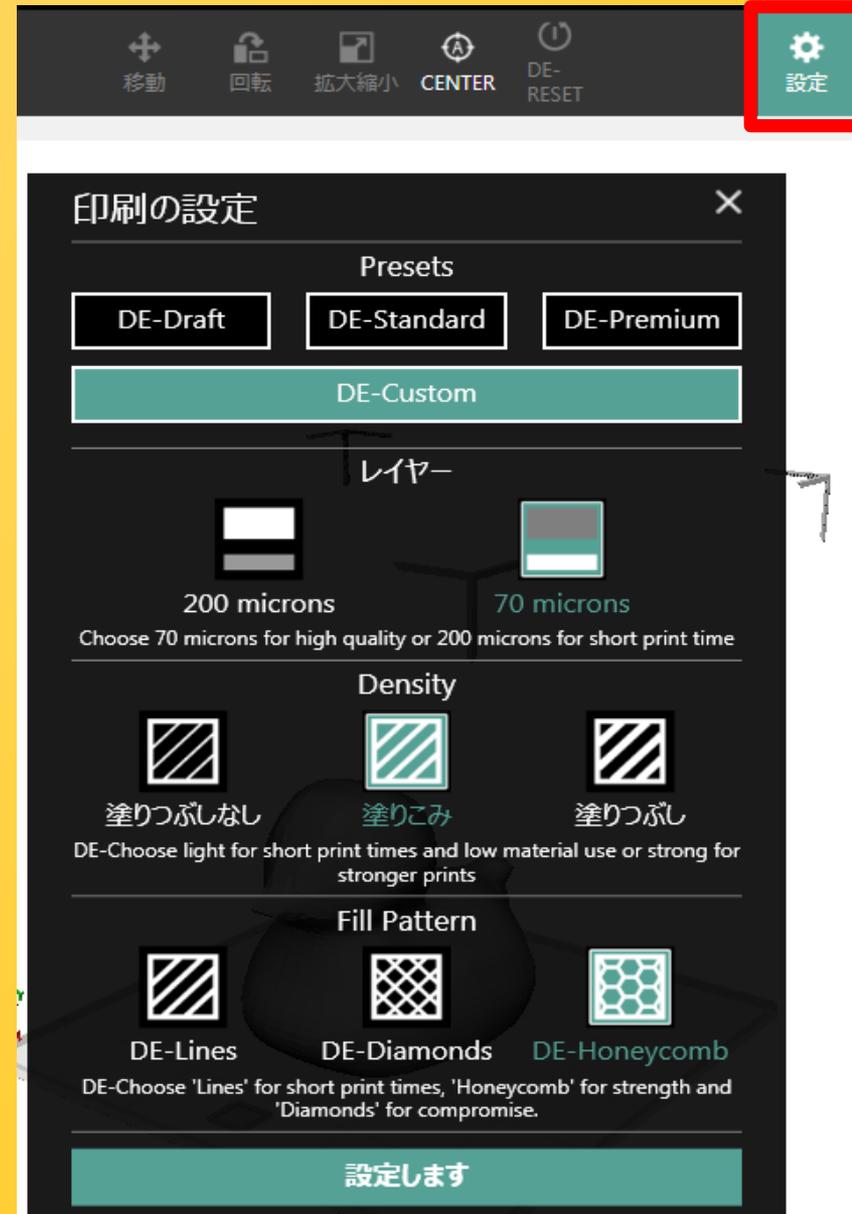
## 2. 付属ソフトによるデータの変換

- 「マテリアルを選択します」から出力する色/材質を選ぶ  
- 2つ選べるのは本体の左右の側面に対応している



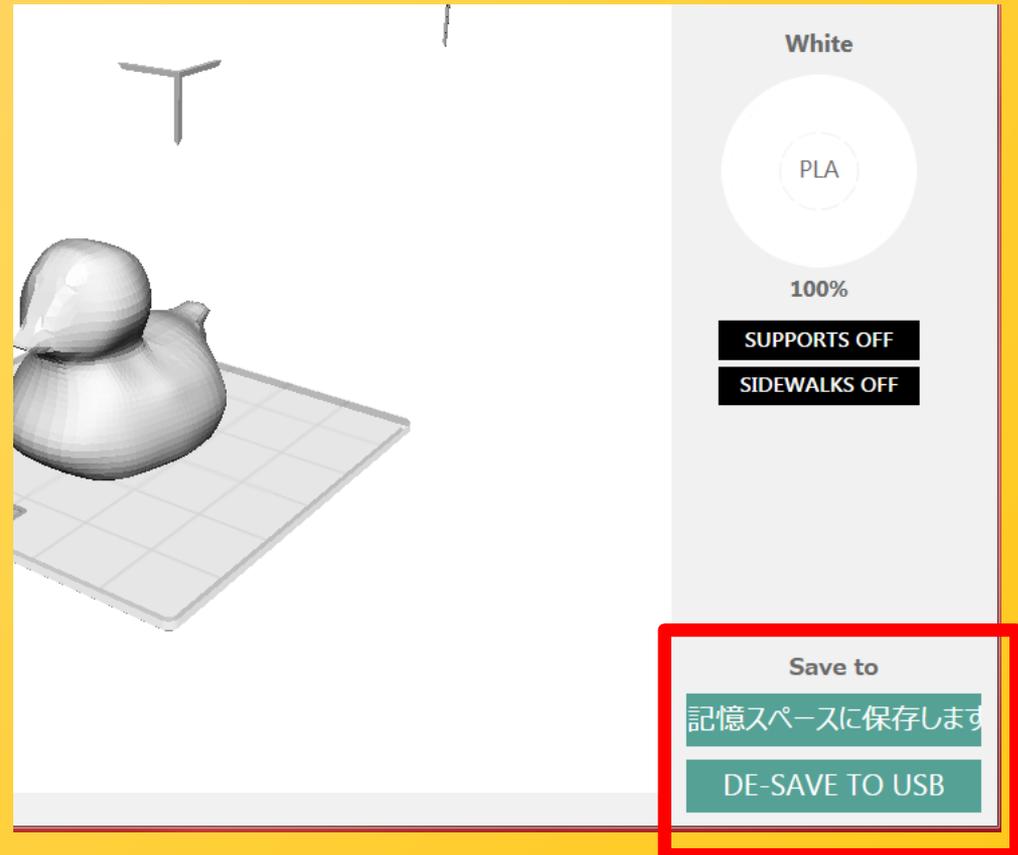
## 2. 付属ソフトによるデータの変換

- 「設定」から印刷設定をする
  - 出力ピッチ(レイヤー)
    - 200/70 micron
  - 密度
    - まだ違いを試していない
  - 埋め合わせのパターン
    - 3パターンから選べる



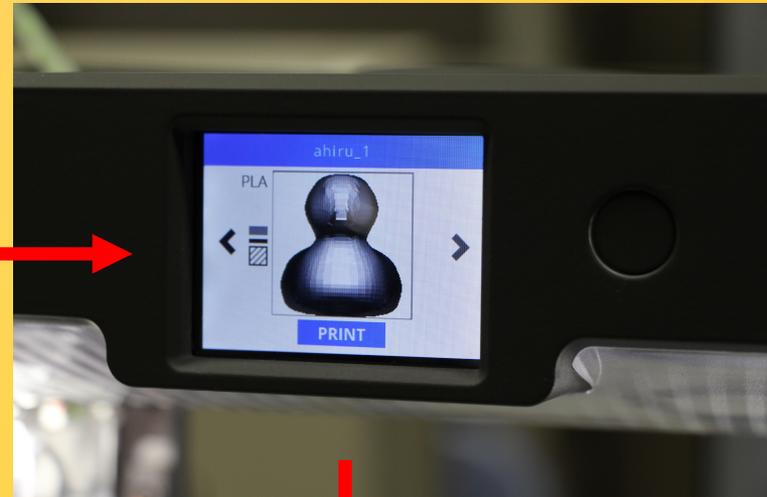
## 2. 付属ソフトによるデータの変換

- 出力データを保存する
  - 基本的には「SAVE TO USB」で好きなところに保存



# 3. 3Dプリンタでの出力

- 出力データをUSBメモリを通じて3Dプリンタに入力

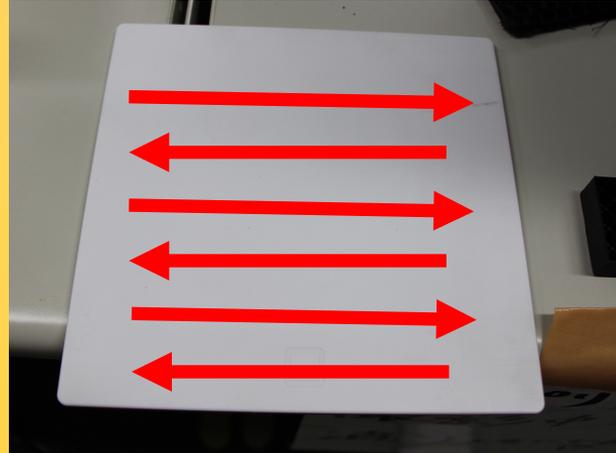


1. PRINT を選択
2. データを選ぶ
3. 糊を塗れといわれる



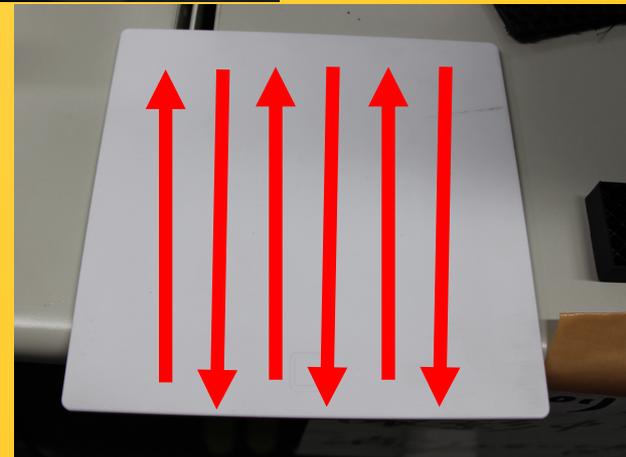
# 3. 3Dプリンタでの出力

- 付属の糊(CubeStick)を土台に塗布する
  - プレートと出力される樹脂を固定するために塗る
  - 多分よくある普通の液体糊



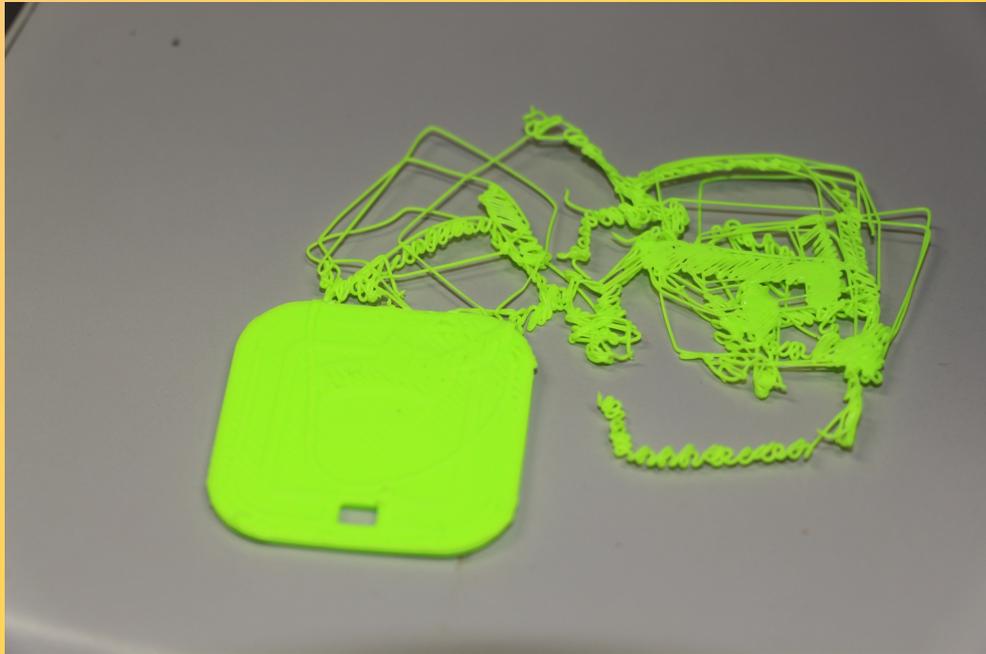
糊を”上手に”塗る

- 推奨の塗り方は  
縦縦→横横  
1回ずつ(塗りすぎてもダメ)



### 3. 3Dプリンタでの出力

- もし糊が”上手に”塗れていないと...

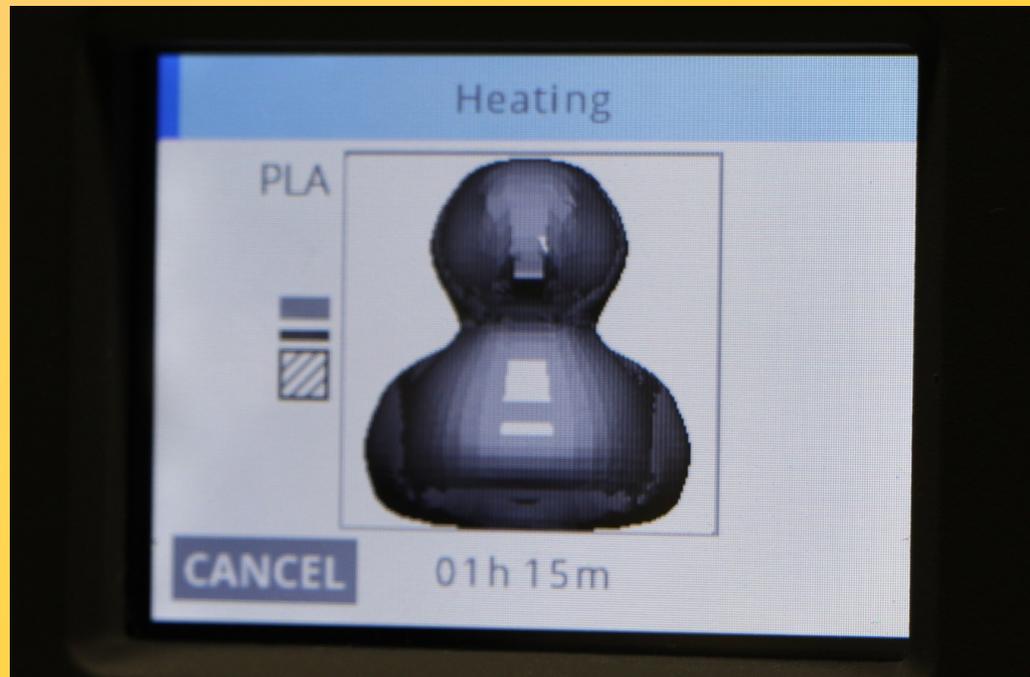


吐き出された部分がずれて見当違いなところに出  
力し続けてしまう！

こうなったらもう一度塗り直し！

### 3. 3Dプリンタでの出力

- 土台が固定されている(糊が上手に塗れている)ならばあとはしばし待つ
  - 出力予想時間も出てくるけど当てになるかは怪しい



### 3. 3Dプリンタでの出力

- 完成！(これは大体1時間)



出力し終わったら,ちゃんとプレートを洗っておくこと！(糊が残らないように)

**今後の展望？**

# 今後の展望？

- いろいろなモデルを出力してみる

- 今のところ成果物

- 北大オブジェ
- EPnetFaN ハンコ
- アヒルさん

- 今のところリクエスト

- 火星儀



- 寸法を正確に指定して出力する

- 今のやり方では「形」は決められるが寸法が指定できていない → スマートフォンケースなどは作れない

- 面白い出力案募集中！

# 参考文献

- にほんごであそぼ – キッズワールド NHK Eテレ こどもポータル  
<http://www.nhk.or.jp/kids/program/nihongo.html>
- abee - 3D プリンタの基礎知識  
<http://abee.co.jp/3dp/whats3dp.html>
- iGUAZ – Cube 3 製品紹介  
[http://www.iguazu-3d.jp/product/3d\\_printer/cube3/](http://www.iguazu-3d.jp/product/3d_printer/cube3/)
- Standard Triangulated Language (Wikipedia)  
[https://ja.wikipedia.org/wiki/Standard\\_Triangulated\\_Language](https://ja.wikipedia.org/wiki/Standard_Triangulated_Language)