

公開している3Dモデルデータを 3Dプリンタで出力してみよう



京都電創庵



catsin

履歴

2021/10/03 初版
2021/10/06 1.0版
2021/10/22 1.1版 ページ番号の追加

目次	
はじめに	4
使用する機材・ソフト	5
公開されている3Dモデルデータ	7
3Dプリンタでの出力	9
一括で出力する場合	9
パーツ分割して出力する場合	9
実際の作業	10
一括で出力する場合	10
データの入手	10
Windows10でのモデル表示	11
3Dプリンタでの出力	12
3Dモデルデータの読み込み	12
3Dモデルの配置・サポート材の設定	12
出力	12
パーツ分割して出力する場合	13
データの入手	13
パーツごとのデータの分割	14
ダウンロードした3Dモデルデータの読み込み	14
パーツごとにオブジェクトを分割	15
パーツごとにSTLファイルに出力	16
Windows10でのモデル表示	17
3Dプリンタでの出力	17
3Dモデルデータの読み込み	17
3Dモデルの配置・サポート材の設定	18
出力	18
パーツ間の擦り合わせ	19
表面処理	20
塗装	21
デカール	22
表面保護	22
接着・ねじ止め	23
ケーブル類	24
モデルを編集・改造したい場合	25
サイズの変更	25
スケールを変える	25
形状の変更	26
RaspberryPi等基板を組み込む	26
別機種を作る	27
精度を上げる	27

1. はじめに

この資料は以下で公開している3Dモデルデータを3Dプリンタで出力するために必要な作業について、最小限・初歩的な情報をまとめたものです。
3Dモデルデータを有効に活用してもらうことを目的として作成しました。



京都電創庵

<https://w.atwiki.jp/kyoto-densouan/pages/15.html>

京都電創庵/ReleaseProject

<https://bitbucket.org/kyoto-densouan/workspace/projects/RP>

またこの3Dモデルデータ等を利用して@Nochiさんが模型製作されている例を記述されているのでこちらも参考になります。

しかるのち

いろんなものを買ったり、買わなかったり。

レトロPC風フィギュア 1/3 スケールから 1/8 スケールへ縮小

<https://shikarunochi.matrix.jp/?p=4429>

2. 使用する機材・ソフト

以下の機材・ソフトを使用することを前提として記述しています。
他の物を使用しても同じことをすることは可能なので、その場合は随時読み替えてください。

- Windows10・パソコン

ごく一般的なMicrosoft社製OSとそれをインストールしたパソコンです。
最近3Dビューアも搭載しているのでstlデータを表示して確認することもできます。

- Fusion360（無料で使用＝個人・商用利用不可で利用可能）

AUTODESK社製3DCAD

<https://www.autodesk.co.jp/products/fusion-360/overview>

無料体験版をダウンロード・インストールすることで利用可能です。
個人で商用利用でなければ継続して無料で利用することができます。
ユーザも多いのでgoogle等で検索すれば情報も豊富にあります。

- Adventure3

FLASHFOGE社製FDM方式3Dプリンタ

<https://flashforge.jp/product/adventurer3/>

比較的安定して動作する安価な3Dプリンタです。
出力に使用するスライサソフトも付属しわかりやすいです。

- ABSフィラメント

目的に応じて出力に使用するフィラメントを選択します。
表面処理・擦り合わせ等の加工を行いたい場合はABSを使用します。
そうではない場合はPLA等他の素材でも問題ありません。
(amazonで購入しています。

https://www.amazon.co.jp/dp/B01N4POGS1/ref=cm_sw_r_tw_dp_G3C7418ER0MH8ERX3VGW?_encoding=UTF8&p_sc=1

- ネジ

精密ネジ直径1.4mm・長さ5mm/8mm/10mmあたりがあれば足ります。
(ナニワネジで購入しています。 <https://naniwaneji.co.jp/>)

- 塗料・サーフェイサ・トップコート

フィラメントに合わせて選択してください。
ABSフィラメントの場合はミスターカラーの缶スプレー等普通のプラモデルと同じものが使用できます。

- その他模型工作用の道具等

- 接着剤（アロンアルファ等液状接着剤）
- パテ（タミヤホワイトパテ（ラッカーパテ）等）
- 紙ヤスリ（180番・240番・400番程度）
- ドリル（0.8mm・1.0mm・1.2mm程度）
- デザインナイフ
- ワイヤー
- デカールシート
- 等々必要に応じて

3. 公開されている3Dモデルデータ

以下のURLに格納されているデータを使用します。
各モデルごとにリポジトリが別れているので目的のモデルのリポジトリにアクセスしてください。

<https://bitbucket.org/kyoto-densouan/workspace/projects/RP>

3Dモデルデータはリポジトリ名の先頭が「3Dmodel_」となっています。

京都電創庵 / Release Project

リポジトリ

リポジトリ	サイズ	最終更新
 3Dmodel_PC-8801	3.4 MB	2021-07-22
 3Dmodel_PC-8801FH	6.4 MB	2021-07-22
 3Dmodel_PC-8801mk2	8.4 MB	2021-07-22
 3Dmodel_PC-8801mk2SR	5.6 MB	2021-07-22
 3Dmodel_PC-9801	3.7 MB	2021-07-22
 3Dmodel_PC-9801VM11	8.0 MB	2021-07-22
 3Dmodel_PC-KD582	6.0 MB	2021-07-22
 3Dmodel_PV-2000	4.1 MB	2021-07-22
 3Dmodel_Pyuuta	2.9 MB	2021-07-22
 3Dmodel_RX-78	2.8 MB	2021-07-22
 3Dmodel_SC-3000	11.9 MB	2021-07-22
 3Dmodel_SC-3000H	4.9 MB	2021-07-22
 3Dmodel_SEGA_Mark3	2.7 MB	2021-07-22
 3Dmodel_SEGA_Master_System	7.8 MB	2021-07-22
 3Dmodel_SMC-777	7.2 MB	2021-07-22
 3Dmodel_SpaceHarrier_Sitdown	75.1 MB	2021-09-23
 3dmodel_TeraDrive	5.6 MB	2021-07-22

各リポジトリに含まれる情報は以下の通りです。

- README.md

格納されるモデルに関する情報を記載したテキストファイル。

- * * * * _1_3_scale.stl

1/3スケールのもを組み上げられた形で出力されたSTLファイル。

- * * * * _1_3_scale_open.stl

1/3スケールのもをパーツごとに分離した形で出力されたSTLファイル。

- ModelView.png

モデル編集時の画面キャプチャ画像

- ModelView_open.png

モデル編集時の画面キャプチャ画像

- ExampleImage.pngまたはjpg

3Dプリンタでの出力・組み立て・塗装後の撮影画像

その他必要に応じて追加されている補足情報が格納されます。

京都電創庵 / Release Project

3Dmodel_FS-A1

Set up build

クローンの作成

...

Here's where you'll find this repository's source files. To give your users an idea of what they'll find here, リポジトリに説明を加える.

master Files Filter files

名前	サイズ	最後のコミット	メッセージ
.gitignore	624 B	2021-04-19	Initial commit
ExampleImage.jpg	9 MB	2021-04-19	初回登録
ModelView.png	723.95 KB	2021-04-19	初回登録
ModelView_open.png	628.17 KB	2021-04-19	初回登録
README.md	845 B	2021-07-22	README.md を Bitbucket 上でオンラインで編集しました。
fs-a1_1_3_scale.stl	658.87 KB	2021-04-19	初回登録
fs-a1_1_3_scale_open.stl	658.87 KB	2021-04-19	初回登録

README.md

README

1/3スケールのPanasonic FS-A1風小物のstlファイルです。スイッチ類、I/Oポート等は省略しています。

4. 3Dプリンタでの出力

目的や技量、予算に応じて出力する方法を選択します。

4.1. 一括で出力する場合

- 1つの塊として出力するので組み立ての作業が不要
 - パーツ分割されないため表面処理や塗装するのは難しい
- とりあえず形のあるものが欲しい場合、塗装が不要な場合はこちらがおすすめです。



4.2. パーツ分割して出力する場合

- 複数のパーツとして出力するので、そのためにかかる手間が多い。組み立てるためにパーツ間のすり合わせ等紙やすりで削ったりの作業が必要になる。
 - パーツ分割されているので表面処理や塗装が容易。(キーボードは塗分けが必要)
 - 目安としてはガンプラを接着・塗装・簡単な改造をする程度の作業。
 - RaspberryPi等マイコンボードを内蔵させたい場合。
- 手間をかけても完成度を上げたものが欲しい場合はこちらがおすすめです。



5. 実際の作業

一括で出力する・パーツ分割して出力するそれぞれについて以下に記載します。

5.1. 一括で出力する場合

5.1.1. データの入手

リポジトリに含まれるファイルのうち、「****_1_3_scale.stl」に該当するファイルをダウンロードしてください。

ファイル名をクリックしファイルのページを開き、「・・・」ボタンをクリック・「RAWで開く」で右クリックし「名前を付けてリンク先を保存...」を選択、ファイルダイアログでダウンロード先・ファイル名を確認し保存ボタンを押しダウンロードします。

The image shows two screenshots from a GitHub repository. The top screenshot shows the repository root with a table of files. The file 'fs-a1_1_3_scale.stl' is circled in red. The bottom screenshot shows the raw view of the file, with the 'RAWで開く' option in the dropdown menu circled in red.

京都電創庵 / Release Project
3Dmodel_FS-A1

Here's where you'll find this repository's source files. To give your users an idea of what they'll find here, [リポジトリに説明を加える](#).

名前	サイズ	最後のコミット	メッセージ
.gitignore	624 B	2021-04-19	Initial commit
ExampleImage.jpg	9 MB	2021-04-19	初回登録
ModelView.png	723.95 KB	2021-04-19	初回登録
ModelView_open.png	628.17 KB	2021-04-19	初回登録
README.md	845 B	2021-07-22	README.md を Bitbucket 上でオンラインで編集しました。
fs-a1_1_3_scale.stl	658.87 KB	2021-04-19	初回登録
fs-a1_1_3_scale_open.stl	658.87 KB	2021-04-19	初回登録

京都電創庵 / Release Project / 3Dmodel_FS-A1
fs-a1_1_3_scale.stl

Here's where you'll find this repository's source files. To give your users an idea of what they'll find here, [リポジトリに説明を加える](#).

ソース master 8293233 Full commit

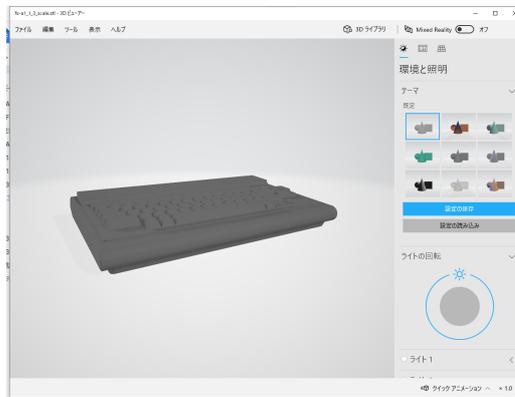
3dmodel_fs-a1 / fs-a1_1_3_scale.stl

バイナリファイルを表示できません
RAWで表示

- 注釈
- RAWで開く
- 名前の変更
- 削除

5.1.2. Windows10でのモデル表示

ダウンロード先のフォルダを開き、ダウンロードしたファイルを3Dビューアーで表示し確認します。
ファイル名で右クリックし「プログラムから開く」→「3Dビューアー」を選択することで3Dビューアーが起動しモデルが表示されます。



5.1.3. 3Dプリンタでの出力

5.1.3.1. 3Dモデルデータの読み込み

FlashPrintを起動し、ダウンロードしたファイルをロードします。（FlashPrintのウィンドウにファイルをドラッグ&ドロップでもできます。）

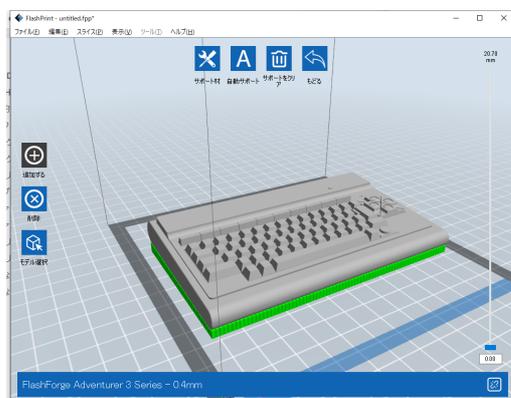
「ファイルがプラットフォームのエリア外にあります。プラットフォーム上に移動しますか？」とダイアログが表示される場合は、「はい (Y)」ボタンを押してください。

「モデルにエラーが発生しました。解決しますか？」とダイアログが表示される場合は、「モデルを修復」ボタンを押してください。

5.1.3.2. 3Dモデルの配置・サポート材の設定

表示されたモデルの底面がプラットフォーム上に水平に接触していない場合は、「回転」ボタンを押し、ダイアログを表示し、「ダブルクリック面を床にセット」のチェックを入れ、モデルの底面にあたる部分をダブルクリックすることで位置が調整されます。

「サポート材」ボタンを押し「自動サポート」ボタンを押し、サポートを生成します。その後「戻る」ボタンを押して通常画面に戻ります。



5.1.3.3. 出力

「スライス」ボタンを押し、使用するフィラメントに応じた設定を行い出力を開始してください。

出力が終了したらプラットフォームから取り外し、サポートを除去して完成です。

5.2. パーツ分割して出力する場合

5.2.1. データの入手

リポジトリに含まれるファイルのうち、「****_1_3_scale_open.stl」に該当するファイルをダウンロードしてください。

ファイル名をクリックしファイルのページを開き、「・・・」ボタンをクリック・「RAWで開く」で右クリックし「名前を付けてリンク先を保存...」を選択、ファイルダイアログでダウンロード先・ファイル名を確認し保存ボタンを押しダウンロードします。

京都電創庵 / Release Project / 3Dmodel_FS-A1

Here's where you'll find this repository's source files. To give your users an idea of what they'll find here, リポジトリに説明を加える.

master Files Filter files

名前	サイズ	最後のコミット	メッセージ
.gitignore	624 B	2021-04-19	Initial commit
ExampleImage.jpg	9 MB	2021-04-19	初回登録
ModelView.png	723.95 KB	2021-04-19	初回登録
ModelView_open.png	628.17 KB	2021-04-19	初回登録
README.md	845 B	2021-07-22	README.md を Bitbucket 上でオンラインで編集しました。
fs-a1_1_3_scale.stl	658.87 KB	2021-04-19	初回登録
fs-a1_1_3_scale_open.stl	658.87 KB	2021-04-19	初回登録

京都電創庵 / Release Project / 3Dmodel_FS-A1

fs-a1_1_3_scale_open.stl

Here's where you'll find this repository's source files. To give your users an idea of what they'll find here, リポジトリに説明を加える.

ソース master 8293233 Full commit

3dmodel_fs-a1 / fs-a1_1_3_scale_open.stl

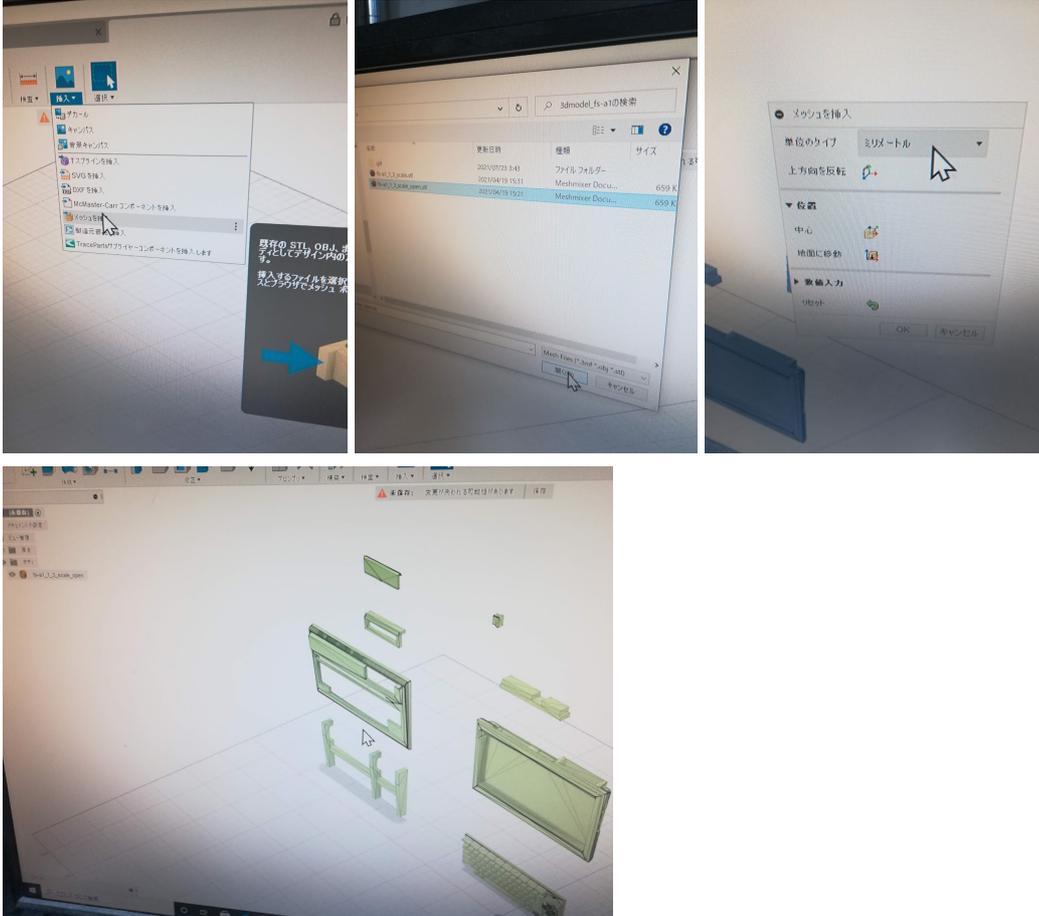
バイナリファイルを表示できません
RAWで表示

- 注釈
- RAWで開く
- 名前の変更
- 削除

5.2.2. パーツごとのデータの分割

5.2.2.1. ダウンロードした3Dモデルデータの読み込み

Fusion360を起動し、ダウンロードしたファイルをインポートします。
インポートは「挿入」のメニューを開き、「メッシュを挿入する」を選択、開いたファイルダイアログでダウンロードしたファイルを選択します。
メッシュの挿入ダイアログで単位のタイプを「ミリメートル」とし、「OK」ボタンを押すとファイルが読み込まれモデルが表示されます。



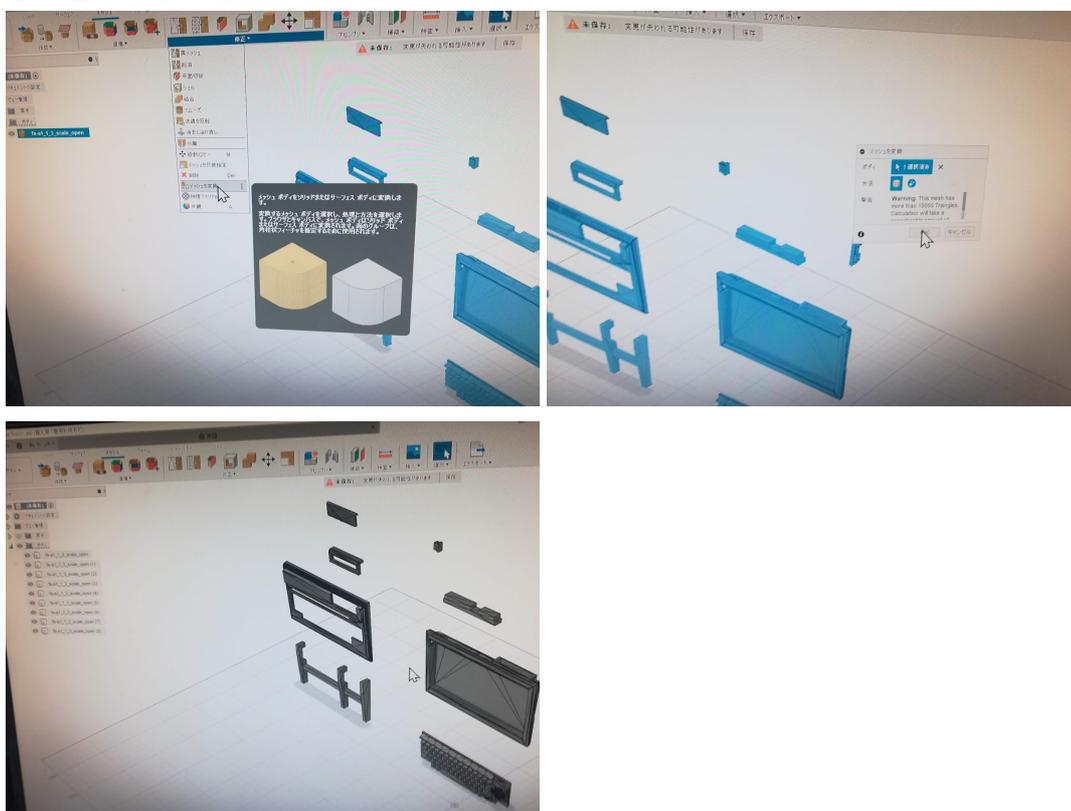
5.2.2.2. パーツごとにオブジェクトを分割

このままだとすべてのパーツが1つのものとして扱われてしまうので、パーツごとにオブジェクトを分割します。

メニューをメッシュを選択し、「修正」のメニューを開き、「メッシュを変換」を選択します。

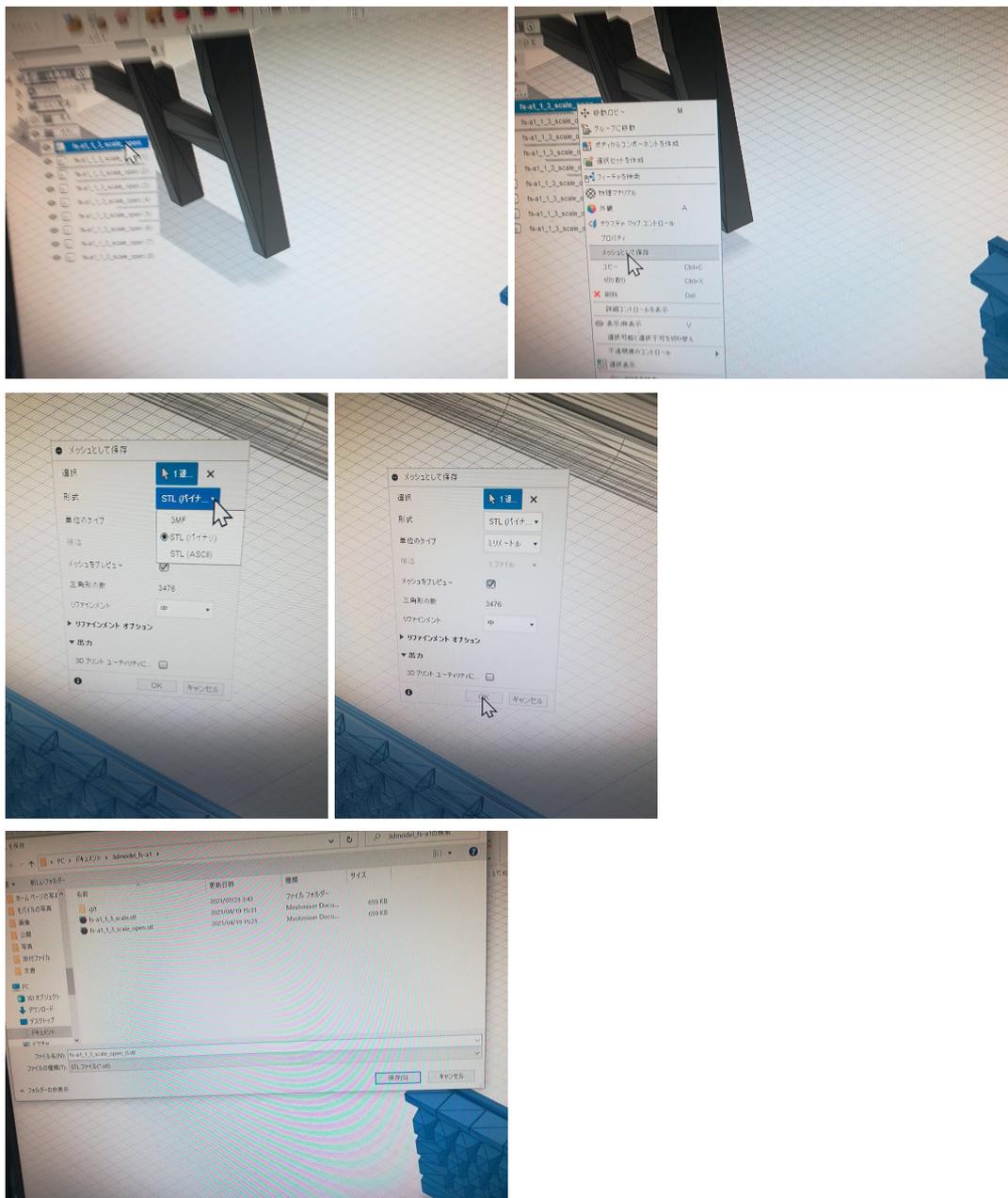
開いたダイアログでボディが「選択」となっている場合は表示されているパーツをクリックし選択状態にします。

「OK」ボタンを押すことでパーツごとに分割され、ブラウザツリーのボディに別のものとして表示される状態となります。



5.2.2.3. パーツごとにSTLファイルに出力

分割されたパーツごとにSTLファイルに出力します。
パーツごとに右クリックしメニューから「メッシュとして保存」を選択し、開いたダイアログで形式を「STL」、単位を「ミリメートル」、3Dプリントユーティリティに送信のチェックボックスを外した状態として「OK」ボタンを押します。
ファイルダイアログが開くので出力先とファイル名を確認し「OK」ボタンを押ことで1パーツ分のSTLファイルが出力されます。



これをすべてのパーツに対して行い、パーツ分の数のSTLファイルを作成します。

5.2.3. Windows10でのモデル表示

出力先のフォルダを開き、出力したファイルを3Dビューアーで表示し確認します。

ファイル名で右クリックし「プログラムから開く」→「3Dビューアー」を選択することで3Dビューアーが起動しモデルが表示されます。



5.2.4. 3Dプリンタでの出力

分割したすべてのSTLファイルをそれぞれ3Dプリンタで出力します。

5.2.4.1. 3Dモデルデータの読み込み

FlashPrintを起動し、ダウンロードしたファイルをロードします。（FlashPrintのウィンドウにファイルをドラッグ&ドロップでもできます。）

「ファイルがプラットフォームのエリア外にあります。プラットフォーム上に移動しますか？」とダイアログが表示される場合は、「はい (Y)」ボタンを押してください。

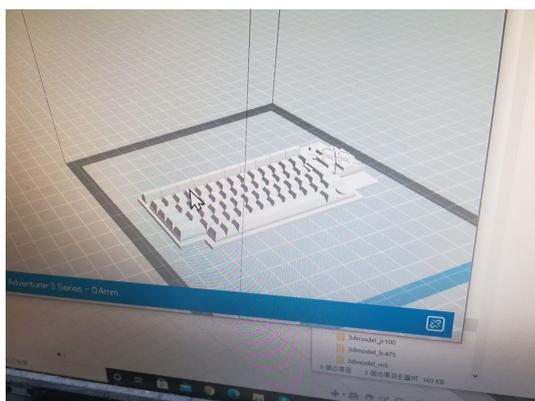
「モデルにエラーが発生しました。解決しますか？」とダイアログが表示される場合は、「モデルを修復」ボタンを押してください。

5.2.4.2. 3Dモデルの配置・サポート材の設定

表示されたモデルの底面がプラットフォーム上に水平に接触していない場合は、「回転」ボタンを押し、ダイアログを表示し、「ダブルクリック面を床にセット」のチェックを入れ、モデルの底面にあたる部分をダブルクリックすることで位置が調整されます。

また逆に表面の段差を抑えるために表面が水平になるように調整する方法もあります。これによりあとの表面処理の作業を軽減することができますが、サポート材があってもプラットフォームからの浮き・剥がれ等が発生しやすくなるので、トライ&エラーで調整してください。

「サポート材」ボタンを押し「自動サポート」ボタンを押し、サポートを生成します。その後「戻る」ボタンを押して通常画面に戻ります。



5.2.4.3. 出力

「スライス」ボタンを押し、使用するフィラメントに応じた設定を行い出力を開始してください。

出力が終了したらプラットフォームから取り外し、サポートを除去して1パーツの出力が完了です。

5.2.5. パーツ間の擦り合わせ

ここからは模型の作業となります。
作業中に周囲を傷つけたり汚さないよう作業マットを使用しましょう。



<https://www.yodobashi.com/product/100000001003443622/>

3Dプリンタで出力したパーツは通常3Dモデルデータよりも大きめに出力されます。
そのため複数のパーツを組み合わせようとする微妙にサイズが合わないこととなります。これを組み合わせられるように表面を削って調整する必要があります。
デザインナイフや紙やすりで少しずつ削り、パーツを合わせながら調整します。



<https://www.yodobashi.com/product/000000359109949786/>

<https://www.yodobashi.com/product/100000001000959550/>

5.2.6. 表面処理

3Dプリンタで出力したパーツは表面がでこぼこしたものになっています。平らにした部分でもフィラメントの線に沿って溝ができることが多く、また水平面・垂直面に対して斜めの面には積層の段が発生します。気にしなければそのままでもよいですが、滑らかにした方が見た目にも良いものになります。

溝・段が浅い場合は紙ヤスリで削って平らに均します。

深い場合はパテ・サーフェーサを塗布し、乾燥したのちに紙やすりで削って平らに均します。

(これを満足するまで繰り返します)



<https://www.yodobashi.com/product/100000001000885696/>

<https://www.yodobashi.com/product/100000001000008089/>

5.2.7. 塗装

基本的にパーツごとに一色になるようパーツ分割しているのので、それぞれのパーツに対してスプレーまたは筆で塗装していきます。

機種固有のボディカラー等はたくさんある塗料のなかから似たものを選ぶことになります。

こだわる場合は自分で色を組み合わせ調色することもできるし、違う色のスプレーを重ね塗りすることで似た色にしたり深みを出したりすることができます。

(白の上に銀を塗るのと、黒の上に銀を塗るのでは驚くほど差が出ます)

キーボードは塗分けが必要なため、薄い色で全体を塗った後、濃い色の部分を筆塗りし塗分けていきます。マスキング等ではみ出さないようにするか、はみ出した箇所をデザインナイフで軽く削り落とす等してキレイに塗分けましょう。

キーボードの間隙は必要に応じて墨入れペンSHARP等で墨入れをすることで引き締まって見えるようになります。



<https://www.yodobashi.com/product/100000001001067149/>

<https://www.yodobashi.com/product/100000001001067146/>

<https://www.yodobashi.com/product/100000001001267004/>

<https://www.yodobashi.com/product/100000001001418846/>

<https://www.yodobashi.com/product/100000001000892875/>

5.2.8. デカール

プリンタとデカール台紙を使用して、プラモデルに使用するデカールと同じようにマーキングを入れることでさらにリアル感を出すことができます。

プラモデルでよくあるような、透明下地に白色のデカールは通常のプリンタでは印刷することができません。

作成例ではテプラプリンタにデカール台紙を組み込んだ改造カートリッジで作成しています。



<https://www.yodobashi.com/product/10000001001888096/>

デカールの作成は別途まとめようと思います。

5.2.9. 表面保護

塗装・デカールは傷つきやすいため、模型用トップコート・クリアで表面を保護します。

缶スプレーのクリアを数回に分けて吹きかけることで薄い層ができます。

光沢があるとおもちゃっぽくなるため、艶消し・半光沢を使うと落ち着いた仕上がりになります。



<https://www.yodobashi.com/product/000000677301083397/>

5.2.10. 接着・ねじ止め

すべてのパーツの準備ができたら組み立てて固定します。
分解する予定がない場合は接着剤で固定してもよいでしょう。
分解したり内部に基板を入れたりする場合は、ネジ穴を利用してネジで固定します。



<https://www.yodobashi.com/product/100000001003335001/>

<https://www.yodobashi.com/product/100000001003443609/>

<https://www.yodobashi.com/product/100000001002854419/>

5.2.11. ケーブル類

主にキーボード類はケーブルで繋がれていましたが、ちょうどいいケーブルは売られていません。しかし見た目大きく印象が違うものの一つなので工夫してみましよう。

見た目が似たようなものを選んで利用することになります。

- 通常のケーブル

あまり硬いものを選ぶと扱いにくくなるかもしれません。

1/3スケールの場合、1~2mmくらいの太さのより線で似た色のものを選ぶとよいでしょう。（逆にワイヤーで形状を固定してしまうのもいいかもしれません）

- カールケーブル

カールケーブルの場合も同様1~2mm程度の太さで、形が崩れにくいよう硬いワイヤー状・単芯単線のものを選びます。

これを2~3mmのプラ棒のようなものに巻きつけて成型します。

ちょうどいい長さまで巻いたら両端に直線部分を残して切断します。



ケーブルが用意で来たらドリルで穴を開けたところに差し込みます。
抜き差しが必要ない場合は接着します。

6. モデルを編集・改造したい場合

6.1. サイズの変更

6.1.1. スケールを変える

公開している3Dモデルデータは1/3スケールとなっているので、Fusion360でモデルとして拡大・縮小するか、FlashPrintで出力時に拡大・縮小することでスケールを変えることができます。

1/3	*	75%への縮小	=	1/4
1/3	*	50%への縮小	=	1/6
1/3	*	37.5%への縮小	=	1/8
1/3	*	25%への縮小	=	1/12

ただしあまり縮小しすぎると薄い板のパーツ等が3Dプリンタでの出力に耐えられる厚さを下回ってしまい出力に失敗する可能性があります。

その場合は3Dモデルデータを編集して形状を変更する必要があります。



6.2. 形状の変更

6.2.1. RaspberryPi等基板を組み込む

小型のモデルでは内蔵はできませんが、ある程度の大きさ以上のモデルであればRaspberryPiを内蔵することができます。

公開しているモデルでは内蔵する機器を限定しないため、外部インターフェースのための穴を用意しておらず、個別に穴をあける必要があります。



RaspberryPi-A/Bのモデルはインターフェースが基板の各方向にそれぞれ出ているため、モデルに組み込むには必要なインターフェースを延長ケーブル等で引き出して同じ方向に束ねる必要があります。

簡単な方法としては、電源のUSBコネクタとHDMIコネクタが出ている面を外向けとし、USB-Aコネクタを延長して同じ方向に引き出せば小型PCとして使用できる状態にすることができます。



6.2.2. 別機種を作る

元になる3Dモデルデータとパーツ単位で形状が異なる機種（モデル違い等）を作る場合、そのパーツだけ新規で作りなおすことで実現することができます。

3Dモデルデータを元にして形状を変更する場合は、Fusion360でソリッド化した状態を元に編集を行うか、DesignSparkMechanicalで同様にソリッド化を行い編集を行うことができます。

6.2.3. 精度を上げる

公開している3Dモデルは1/3スケールで3Dプリンタで出力することを目的とし、塗装や製作作業を楽にするように作成されているため、実機と比べて以下のようなデフォルメをしています。

- ネジ位置が違う
- スリットの幅・数が違う
- 外部インタフェースの位置が違う・存在しない
- キーボードが平面になっている
- LEDやキーボード等の配置が微妙に違う
- ボディやスイッチ、蓋等の構造や動作が違う
- 等々

こだわりの個所は人それぞれ異なるため、自分がこだわりたい箇所はどんどんこだわって作ってみましょう。

公開している3Dモデルデータを3Dプリンタで出力してみよう
初版発行：2021年10月03日



製作：  catsin

連絡先：<https://twitter.com/catsin>