

電気回路の基礎的な学習のための 3D プリンタで印刷する 回路基板設計用 Web アプリケーションの開発

○片山皓志郎¹, 光永法明²

1 大教大 (院) 連合教職実践研究科 2 大教大

1. はじめに

3D プリンタを使って電気回路の基板を作成できれば、電気回路の作品が簡便に制作できる可能性がある。既に基板と筐体の制作に FDM 形式の 3D プリンタを、配線にスズメッキ線を用いる 3D モデルの設計・制作例りが公開されている。しかし、3D CAD で設計するには、CAD の操作にある程度の習熟を要する。そこで、本研究では簡単な操作で基板外形と配線を設計し、3D プリンタで出力できる Web アプリケーション ^{キャサード} Cathird を開発したので報告する。

2. 開発した Web アプリケーション

Cathird (図 1) では、回路基板を外形、くり抜き、回路の順で設計する。外形の設計では、まず外形の下書きとなる画像を読み込む。その後、外形線を一筆書きで描く。くり抜きの設計では、くり抜く形を描く。回路の設計では、部品を配置し、配線する。用意した部品は、抵抗、LED、タクトスイッチ、スライドスイッチ、電池ボックスである。設計が終われば、Cathird から OpenSCAD (非対話型 3D CAD) のスクリプトを出力する。そして、OpenSCAD で STL ファイルを作成し、STL ファイルを 3D プリンタで出力する。

3. Cathird を利用した設計と制作の調査

Cathird を大学生に利用してもらい、Cathird の不具合の有無と設計・制作にかかる時間を調べる。

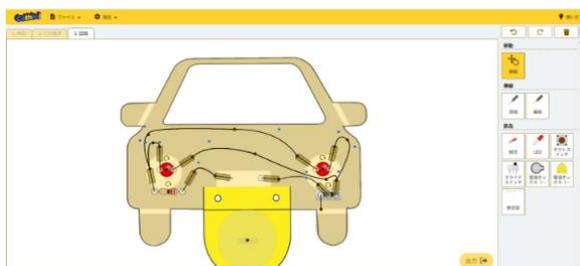


図 1: 開発した Cathird でキーホルダーを設計する様子

大学生には Cathird の使い方を説明した上で、LED、抵抗、スライドスイッチ、電池を一つずつ用いたオリジナルキーホルダーを設計、制作してもらう。

3.1 調査結果

調査には、大学 2~4 回生の 11 名に協力してもらった。うち、6 名が本学技術教育コース、2 名が本学他専攻、3 名が他大学の学生である。調査中に、Cathird に大きな不具合はなかった。

Cathird を使って制作された作品の例を図 2 に示す。大きさは、平均で縦 74 mm×横 59 mm、厚さ 1.6 mm であり、印刷に 5 g のフィラメントを要した。3D プリンタ Ender3-v2 を用いると平均 29 分で印刷できた。

設計にかかった平均時間は、15 分 48 秒であった (途中で画像を選び直した 1 名を除く)。画像の選定に 1 分 38 秒、外形の設計に 3 分 48 秒、くり抜き箇所の設計に 1 分 41 秒、回路の設計に 8 分 39 秒かかった。

制作にかかった平均時間は、39 分 37 秒であった (72 分 39 秒と極端に長かった 1 名を除く)。電池ボックスの組み立てに 5 分 10 秒、部品のはんだ付けに 23 分 22 秒、電池ボックスの取り付けに 11 分 5 秒かかった。



図 2: 大学生が制作したキーホルダーの例

参考文献

- 1) Johan von Konow : JOHAN VON KONOW -my projects, <https://vonkonow.com/developing-3dpcb-3d-printed-circuit-board-with-lots-of-potential> (最終アクセス日: 2024 年 5 月 2 日)