

3D プリンタ、レーザー加工機で出力する回路基板設計アプリ

○片山皓志郎¹、長濱直輝¹、光永法明²

1 大教大（院） 2 大教大

1. はじめに

FDM 方式の 3D プリンタとスズメッキ線を用いた電気回路基板の制作方法が Konow 氏により公開されている¹⁾。この手法を使い、3D プリンタで出力する回路基板をより簡易に設計できるよう、Web アプリケーション Cathird(キャサード)を開発した²⁾。しかし、小さなものでも出力に 30 分近い時間を要する。一方、レーザー加工機で回路基板を出力できれば、出力時間の短縮が期待できる。そこで、Cathird を 3D プリンタに加えてレーザー加工機の出力に対応させたので報告する。

2. 回路基板を制作する上での 3D プリンタとレーザー加工機の違い

3D プリンタを使う Konow 氏の方法では、基板裏面にひし形状の溝を設け、そこに導線（スズメッキ線）をはめ込み配線を行う。また、基板表面には部品の形の凹みを設け、裏面のはんだ付け部には、はんだ付け時の基板の変形を防ぐために長方形の凹みを設けている。

一方、レーザー加工機は既存の板材等を片面ずつ切断・彫刻（マーキング）する機械である。そのため、3D プリンタで出力していた形状の溝を設けることは困難である。そこで、導線を溝に収めるのではなく、基板表面に配線し、穴を通して裏面ではんだ付けすることにする（図 1）。この方法では溝がないため導線を曲線状に配線すると導線が浮きやすい。そのため、配線は直線のみとする。溝がないと配線位置が分からないため、表



図 1：レーザー加工機で出力する場合の導線の固定方法

面での配線については実線を、裏面での配線（はんだ付け部含む）には点線をレーザー彫刻する。部品の取り付け位置には回路図記号を彫刻する。また、基板裏面のはんだ付け部の凹みについては、凹みを設けずにアクリル板で試作したところ、熱によって板の変形や穴が開くことはなかった。そこで凹みは不要と判断した。これにより片面のみでのレーザー加工で回路基板が制作できる。

3. Web アプリケーションのレーザー加工機対応

レーザー加工機に対応するため Cathird を次のように変更した。まず配線を直線のみに限定し溝ではなく直線を描くようにした。次に部品の足と配線をつなぐ位置に凹みではなく点線を描くようにした。そして部品の回路図記号を彫刻できるよう用意した。またレーザー加工機の制御ソフトは SVG 形式のベクトル画像を読み込む。また色により加工条件（切断・彫刻）を切り替えられる。そこで青色を切断、黒色を彫刻として Cathird から SVG 画像を出力するようにした。図 2 に変更した Cathird からの出力画像を示す。

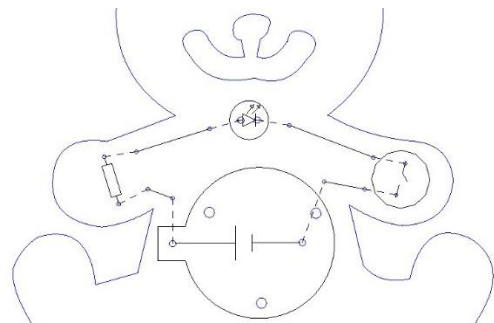


図 2：レーザー加工機版 Cathird が出力する SVG 画像の例

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: 2025 年 5 月 25 日)
- 2) 片山皓志郎・光永法明: 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, 日本産業技術教育学会 第 67 回全国大会(鳴門)講演要旨集, p.60 (2024)