

K-003

電子回路と音の教育のための簡易エレキギターの開発 Development of a Simple Electric Guitar for Education of Electronic Circuit and Sound

川島 聡太† 西村 恵亮† 松井 秀樹† 東海林 智也†
Souta Kawashima Keisuke Nishimura Hideki Matsui Tomoya Tokairin

1. はじめに

本研究は、公開講座を通して初心者が電子回路と音の知識を学べる教育材料として、安価で簡単に作成できるプリアンプ内蔵型簡易1弦ミニエレキギターを開発することを目的としている。

現在、ミニエレキギターといった、市販されているコンパクトで音質的にも通常の楽器に負けない小型電子楽器が教材として公開講座などで用いられていることが多い[1]。しかし、これらの教材を初心者が製作することは時間がかかり価格も高い。また、電子回路が組み立て済みで内部の構造が隠れてしまっているため、音や電気回路などの理解を深めることが難しい。よって、初心者が電子回路から簡単に組み立てることができて、安価な教材の開発を目指す。

2. ギター本体の開発

2.1 概要

今回開発したエレキギターはネック部とボディ部から構成される。ここでエレキギターの全体図を図1に示す。ネック部には長方形の木板を使用し、音の高さを変えるためにフレットと呼ばれる突起を取り付ける。ボディ部にはプラスチック製の容器を使用し、ペグと呼ばれる糸巻き、弦を支えるためのブリッジ、弦の振動を電気信号に変えるピックアップと呼ばれるコイルと磁石、電気信号を外部へ出力するためのモノラルジャックを取り付ける。



図1 エレキギター全体図

2.2 ネックとフレットの取り付け

ネックとフレットを取り付けた様子を図2に示す。木板を図2のようにテープでボディに固定する。フレットは爪楊枝の両端を切断し、ピタゴラス音階[2]にそって木工用ボンドでネックに取り付けていく。



図2 ネックとフレットの取り付け図

2.3 ピックアップとブリッジの取り付け

ピックアップとブリッジを取り付けた様子を図3に示す。ボディ上側の後部に穴を開け、コイルに磁石をテープで固定してピックアップを作成し、導線を穴に通す。さらにピックアップとブリッジを両面テープでボディに固定する。

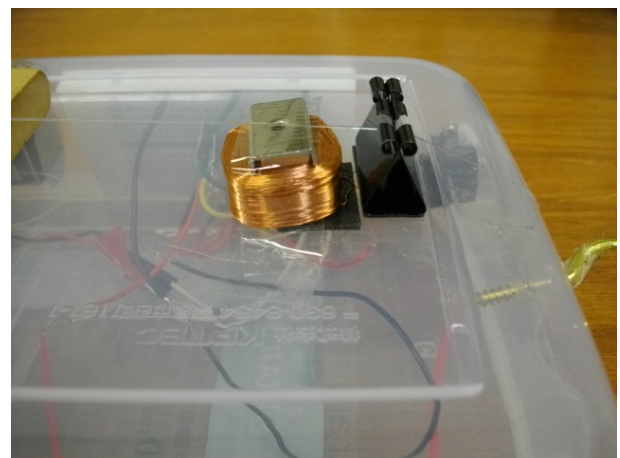


図3 ピックアップとブリッジの取り付け図

† 函館工業高等専門学校 情報工学科

2.4 モノラルジャックの取り付け

モノラルジャックを取り付けた様子を図4に示す。ボディに穴を開け、導線を接合したモノラルジャックをボディにはめ込む。



図4 モノラルジャックの取り付け図

2.5 ペグと弦の取り付け

ペグと弦を取り付けた様子を図5に示す。ネックの裏にネジを取り付け、そこに弦を固定する。またボディ後部に穴を開けペグを取り付ける。その後、ペグに弦を巻き付け、テープで固定する。ペグを回転させることで弦の張力を変化させ、音程の調律が可能である。弦としては部品代を安価に抑えるために釣糸を使用した。

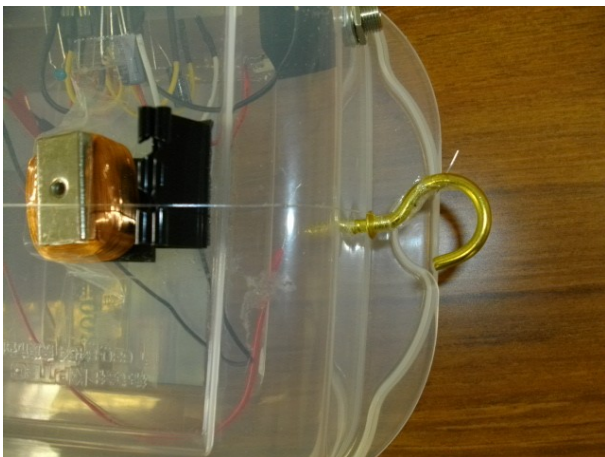


図5 ペグと弦の取り付け図

3. プリアンプの開発

今回開発するエレキギターに内蔵するプリアンプの回路図を図6に示す。高価な市販のピックアップと異なり、今回作成した簡易ピックアップから出力される電気信号は振幅が小さすぎるため、ダーリントン接続[3]を利用して信号を増幅している。さらに出力インピーダンスを下げるためにエミッタ・フォロア回路を用いている[4]。な

お電子回路の組み立てには、はんだ付けをせずにブレッドボードを使用している。これによって初心者でも安全かつ容易に回路の組み立てが出来るようになる。

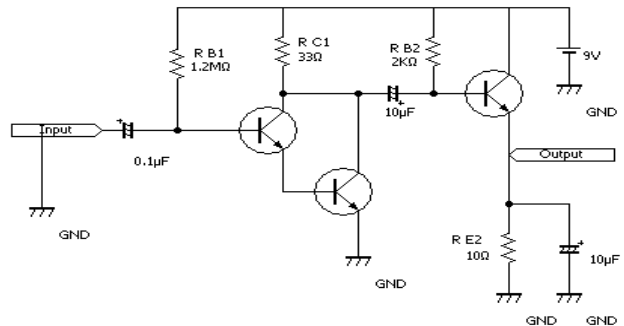


図6 プリアンプの回路図

4. 公開講座について

函館高専では、毎年9月23日に「サイエンス秋まつり」という科学祭を一般市民向けに実施しているが、今年度(2011年度)の祭のブースのひとつとして公開講座「エレキギターの仕組み」を実施する予定である。

受講対象者としては現在のところ小学生から中学生までの学生を予定しているが、高校生以上の市民も当日の飛び入り参加可能とする。ただし、祭の開催時間の関係からプリアンプを既に組み立てておく等の工夫が必要となるかもしれない。なお、受講者に対してアンケートを実施して次回以降の公開講座の改善に役立てる予定である。

5. まとめ

公開講座を通して初心者が効率よく電子回路と音の知識について学べる教育材料を開発した、

本研究で開発したミニエレキギターの問題点としては電子回路が複雑になってしまったということが挙げられる。また、弦の押さえ方によって音程が変わり不安定な音になるというフレットの問題もある。材料費も現時点で約1500円と若干高くなっている。

したがって、今後の課題としては電子回路を簡略化することとフレットの改良や価格を抑えることが挙げられる。また製作マニュアルを作成し、実際に公開講座を実施し、アンケートを取って改良点を検討する。

参考文献

- [1] 2010年度函館高専公開講座「エレキギターの仕組み」, <http://www.hakodate-ct.ac.jp/~tokai/doc10/koza/> (2010).
- [2] 小方厚: 音律と音階の科学, 株式会社講談社 (2009).
- [3] 米本実 楽しい電子楽器 -自作のススメ-, 株式会社オーム社 (2008).
- [4] 鈴木雅臣: トランジスタ回路の設計, CQ出版株式会社 (1991).