

Bluetooth スピーカーの製作

安本 圭佑
渡邊 勇樹

1. 研究概要

これまでに学んだ電子回路に関する知識や技術を活かし、普段からよく使っているスピーカーを自分たちで製作し、実際に物作りを通して物作りの楽しさを知るとともに材料の加工技術や設計技術を身につけるため製作することにした。

2. スピーカーの構成

今回製作したスピーカーはスピーカーユニットの上にリフレクターを取り付けることにより 360° 全方向に音が拡散する。持ち運びができるようにモバイルバッテリーを内蔵させた(図 1)。

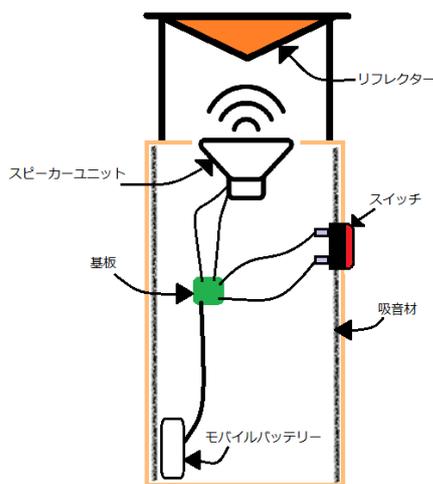


図 1

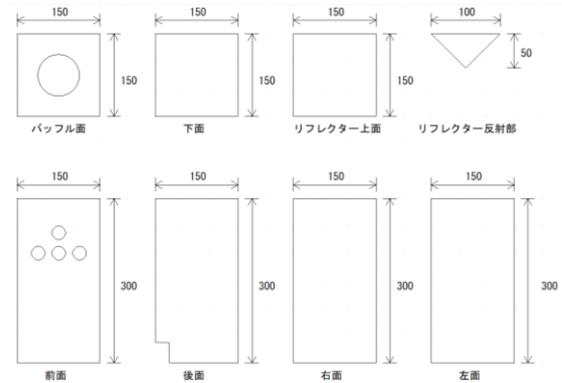


図 2

3. 使用材料

- ・スピーカーユニット (FOSTEX 10cm P1000K)
- ・Bluetooth レシーバー
- ・プッシュボタンスイッチ
- ・MDF 材
- ・配線用ケーブル
- ・モバイルバッテリー
- ・吸音材

4. 製作工程

(1) スピーカーの設計

スピーカーを製作するにあたり、どんな種類のスピーカーがあるのかを調べた。また、スピーカー内部の構成について調べ、持ち運びのできる Bluetooth スピーカーと音を全方向に拡散させることができる無指向性スピーカーというものを知った。そこで、持ち運びができて、音を全方向に拡散させることができるという特徴を持ったスピーカーを製作しようと決め、製作に必要な設計図を作成した(図 2)。

(2) リフレクター部の設計

スピーカーから出力される音を拡散させるためにリフレクターの設計図はCADを使用して設計した(図3)。

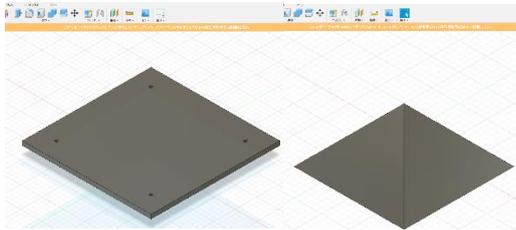


図 3

(3) MDF 材の切断・やすりがけ

作成した設計図を基にスピーカーボックス組み立てに必要な材料の切断や加工をした。

(4) リフレクター部の製作

リフレクター部は3Dプリンターで作成した。(写真1)作成したリフレクター部を4本のスペーサーでスピーカーボックスに取り付けた(写真1)。



写真 1

(5) 組み立て

リフレクター部・ユニット・Bluetoothレシーバ・スイッチを取り付けて完成(写真2)。



写真 2

5. スピーカー内部の各部品について

(1) Bluetooth レシーバー

予定していた Bluetooth レシーバーがモノラル対応ではなくステレオ対応だったため、既存の Bluetooth スピーカーを分解してモノラル対応している Bluetooth レシーバーを取り出し使用することにした(写真3)。

Bluetooth レシーバーには4つのスイッチが付いておりそれぞれの機能は以下の①～④の通りである。

- ① 曲の早送り
- ② 曲の再生
- ③ 曲の巻き戻し
- ④ 電源の ON/OFF

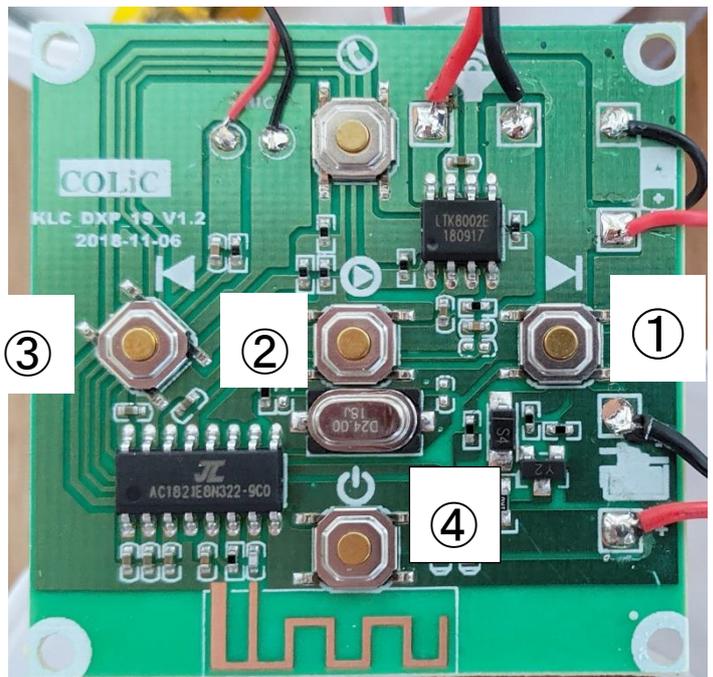


写真 3

(2) スピーカーユニット

ユニットは FOSTEX のフルレンジユニットを使用した(写真4)。



写真 4

(3) モバイルバッテリー

モバイルバッテリー(写真 5)はパナソニック(3.7V/2500mAh)のものを使用し、持ち運びができるように内部に格納させた(写真 6)。



写真 5



写真 6

また、充電ポート差込口とモバイルバッテリーの電源の ON/OFF ができるようにボックスの加工をした(写真 7)。

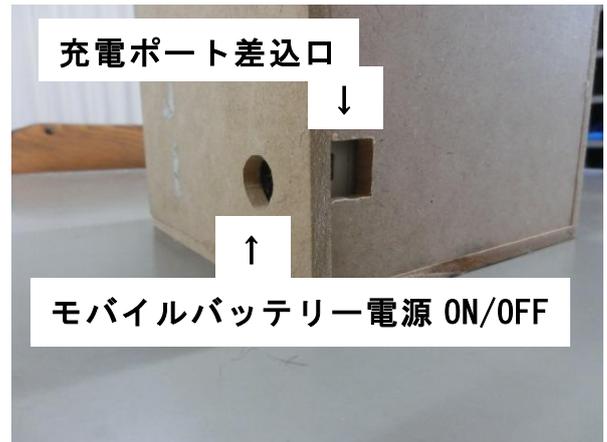


写真 7

Bluetooth レシーバーとスピーカーユニットの配線をした(写真 8)。



写真 8

6. 音の拡散の仕組み

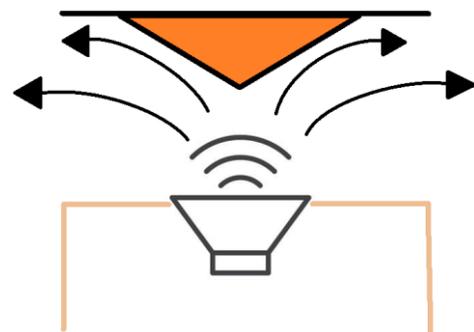


図 7

スピーカーユニットをボックスの中心に取り付け、その上にリフレクターとなる四角錐を取り付けることによりスピーカーユニットから出力される音を全方向に拡散させることができる(図 7)。

7. 工夫したところ

本来使用しようとしていた Bluetooth レシーバーがモノラル対応していなく既存の Bluetooth スピーカーを分解しモノラル対応の基板を使用するように変更したり、押しボタンスイッチが仕様に沿ったものではなかったため別の押しボタンスイッチに変更したりと仕様に沿うように部品を探したり、作業内容の一部変更など工夫した。

8. 研究のまとめ

始めた頃はスピーカーに関する知識がなくどうやったらいい音を出すことができるのか、どうやったら音を全方向に拡散させることができるのか分からなかった。しかし、自分達で調べていくうちに多くのことを学ぶことができた。限られた時間の中での時間の有効な使い方や部品の管理、効率のいい作業の進め方など反省すべき点はたくさんあったが、この反省点や一年間で学んだ知識、身につけた技術は今後物作りをするにあたってとても役に立つことだと思う。

感想

安本

最初はどんな種類のスピーカーを作ろうかと悩んでいたが調べていくうちに様々な種類のスピーカーがあると知り、持ち運びのできる Bluetooth スピーカーと全方向に音が拡散する無指向性スピーカー両方の特徴を持たせるスピーカーを作ることに決まり実際に作っていくうちに「この機能を加えるなら部品をここに配置しよう」とか色々なことを考えながら作業してみて、あらかじめどんな機能を付けようとかしっかり仕様を決め、作業工程を立てる大切さを知ることができた一年間だった。

渡邊

スピーカーについては細かいことまでは知らないが大体のことは知っているという認識でいたが課題研究でスピーカーについて調べていくうちにスピーカーの種類だけでなく、エンクロージャーと呼ばれる箱にも種類がたくさんあることを知り自分が持っている知識だけではモノづくりは不可能なことだと知ることができた。また、ほかのスピーカーとの差別化やオリジナリティを出すのもアイデアがなかなか思い浮かばなかったのでとても苦労した。そして実際に組み立てるときに木材を切るのにもはんだ付けをするのにも時間がかかることが多く普段自分たちが使っている製品がどれほどの技術で作られているのかを知ることができた。この先、課題研究で失敗したことや学んできたことを活かせるように頑張りたい。

参考文献

知っておきたいスピーカーの種類と仕組み

<https://www.fujiya>

-avic.jp/contents/speaker/1144.html

360° 聞こえる凄いスピーカーを作りました

<https://www.youtube.com/watch?v=LKcNEU>

GVFrQ