

Bluetooth スピーカーの製作

電気科 3年 担当者 6名

「この課題を選んだ理由」

私たちは、「音楽を楽しみたい」「前年度の課題研究で作ったものよりもいい物を作りたい」「みんなで何か一つのものを作りたい」と思いました。そのため、ただのスピーカーを製作するのではなく、Bluetooth のレシーバーを取り付けて無線化することや音の大きさによって光が変化する LED 装飾すること、AC アダプタを使いコンセントから電力を供給して使うことや乾電池を使って動かすこともできるスピーカーを製作したいと考えたので、このテーマを選びました。

「作成条件」

- 1、Bluetooth で無線化してスマホを操作して音楽が聴けるようにする。
- 2、お金をあまり使わずに作る。
- 3、音の大きさによって光る LED 点灯個数が増える装飾ができる。(レベルゲージ)
- 4、回路も自分たちで作る。(電源回路、レベルゲージ回路を含む)
- 5、自分たちでデザインを決め、気に入ったものを作る。
- 6、電池でも AC アダプタでも動作し切り替えができる。

「使用部品」

006P 乾電池 × 2 AC アダプタ

LED (赤)

Bluetooth レシーバー

回路各部品 (三端子レギュレータ、コンパレータ IC、コンデンサ、可変抵抗など)

木材、接着剤、塗料、等

「作成手順」

- 1) まず木材を切ったり、穴を開けたりして、スピーカーの箱本体部分を作ることにしました。
最初に正面図を作成し、大枠のデザインを決め、電池を容易に交換できるよう、耳の部分に電池を収められるように、などの工夫を入れ込みながら木材を切り作ることにしました。
その図面のおりに作れるように頑張りました。
- 2) 次はシステム図です
システム図は上記のようなコンセプトを実現できるよう、回路図を製作しました。100V の家庭用電源と 006P という電池を用いて、どちらの電源でも切り替えて使えるようにしました。
- 3) 次は自分たちで作った二つの回路の説明をしたいと思います。
一つ目は $12\text{V} \rightarrow 5\text{V}$ 電源変換回路です。
12V 電源では Bluetooth のレシーバーが動作しないため、5V に降圧したものを使って Bluetooth レシーバーの電源とするための回路が必要になりました。
 $100\text{V} \rightarrow 12\text{V} \rightarrow 5\text{V}$ 、と変換しないと Bluetooth レシーバーが作動しないためです。

二つ目は音圧レベルゲージ回路です。

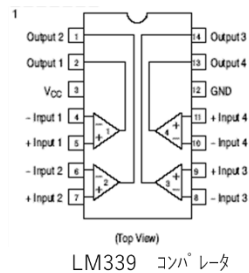
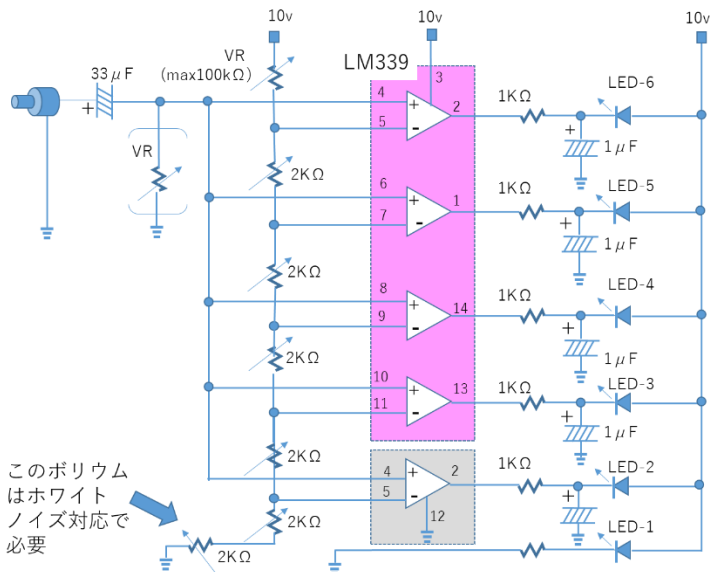
レベルゲージ回路は音声データをキャッチしてその大きさに合わせてLEDが点灯します。

アンプのボリュームを回すと抵抗値が変わるのでそこで音量を調整できます。

可変抵抗を多数配置し抵抗の大きさを変えることで、信号に応じたLEDが点灯する仕組みになっています。

作成途中、アンプの出力に音声信号だけでなく、ホワイトノイズも発生していたので、一部のLEDがずっと点灯したままになってしまう問題も発生しましたが、コンパレータの判断レベルなどを上げるなど工夫して対応しました。

音圧レベル表示回路(本番回路)



「大変だったこと」

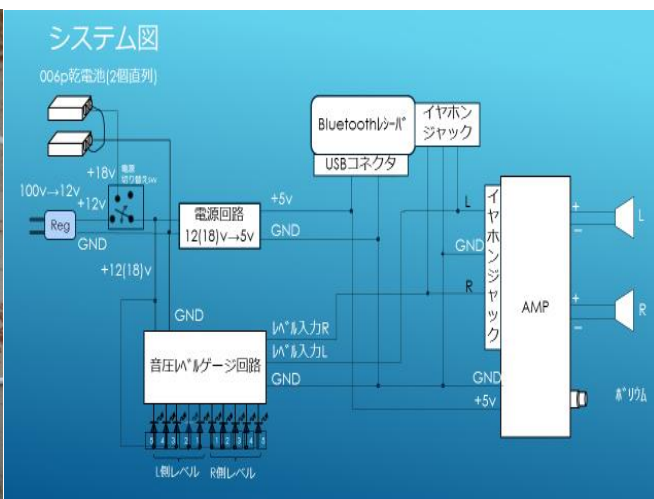
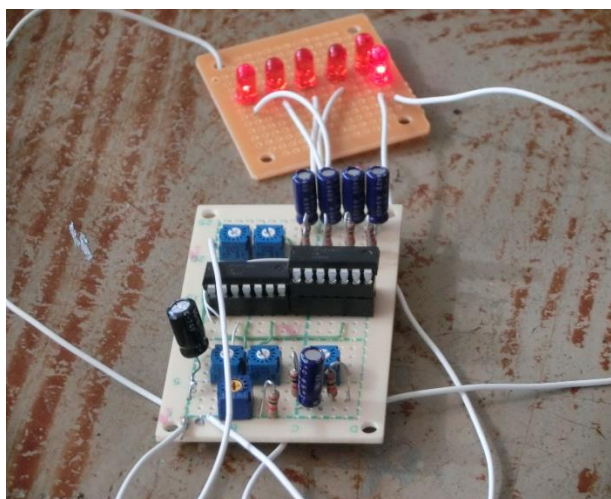
箱のパーツの大きさなどが違うと組み立てるときに誤差が生じてしまうので設計図通りにパーツを加工するのが難しかったです。

また木材の肌触りや、形を良くするためにひたすらやすりがけをしました。

箱のパーツが多いので、やすりがけをする部分も多くそれだけでも時間がかかってしまいました。

回路製作は回路を二つ作る上に配線や抵抗、コンデンサなどを図通りに配置してはんだづけするのはとても根気のいる作業でした。

失敗を何度も繰り返しようやく完成することができました。



「塗装組み立て」

塗装組み立ての作業です。

最初に下地をオレンジ色で塗装しました。

次にオレンジ色の下地を塗った跡に黒で上塗りします。

塗り終わったパーツを図面通りに組み立てて接着、ねじで止めます。

スピーカーの部分は表から木ねじを使い止めました。

LEDの部分と作った回路同士を配線し繋げます。

耳の部分は、「電池を使って、100v電源が無くても音を聴ける」というコンセプトのもと、穴をあけ線を通し、乾電池を入れるためのスペースを確保し、耳自体は可動式とし、開閉することで電池交換が容易にできるようにしました。具体的にはちょうつがいとマグネットを使いスムーズな開閉とクリック感を得る事を可能にしています。

「完成」

完成した製品は、現物をご覧ください。

「結果」

- 1、Bluetoothで無線化してスマホを操作して音楽が聴けるようにできた。
- 2、お金をあまり使わずに作れた。
- 3、音の大きさによって光るLEDが変化する装飾ができた。(レベルゲージ)
- 4、回路も自分たちで作れた。(電源回路、レベルゲージ回路を含む)
- 5、自分たちでデザインを決めたので、気に入ったものができた。
- 6、電池でもACアダプタでも動作し、切り替えも可能にした。

という6個の要件を満たしてスピーカーを完成させることができました。



「感想」：みんなで協力して一つのものを作って音が鳴った時は感動しました。

：図面通りに作ったはずなのにできなかつたときはあせりました。

：基板作成が大変でした。

：やすりがけで表面を綺麗にするのが大変でした。

：切ったパーツを綺麗に組み立てるのが難しかったです。

：箱を組立てるのが大変でした。

以上