

# 公開講座「スピーカーボックスをつくろう」の開発と実施

○神田 尚弘、瀬島 裕貴

津山工業高等専門学校 技術部

E-mail : kanda@tsuyama-ct.ac.jp

## 1. はじめに

津山工業高等専門学校技術部では年 1 回、小中学生を対象とした公開講座を開催している。平成 24 年より行った最初のテーマは 3 年で更新しており、前回テーマも 3 年間行ったため、今年度新テーマに更新することとした。子供たちが好むものとして、「動く」「光る」「音ができる」などが考えられるが、従来テーマは「光る」であったため、今回は「音ができる」に主眼を置き、スマホなどの音楽を大音量で聞けることができるアンプ付きスピーカーを開発し、講座を実施した。

## 2. 過去の講座内容と新テーマの開発

平成 24～26 年度に行った最初のテーマ「ユラユラ光る！LED ランタンをつくろう」はペットボトル内で、LED をプログラム制御してゆらゆら光らせた。平成 27～29 年度は「七色に光る！LED フォトスタンドをつくろう」と題して、アクリル板を使用したフォトスタンドに光の 3 原色である赤・緑・青の 3 つの LED を埋め込み、それぞれの色の明るさを制御することでさまざまな色に光らせた。(図 1)

平成 30 年度用の新テーマを開発するにあたり、講座の目標として

1. 製作して楽しい
2. 少し勉強になる
3. 持って帰ってから使ってもらえる

を念頭に、「音ができる」ものを検討し、アンプ付きスピーカーを考えてみることにした。

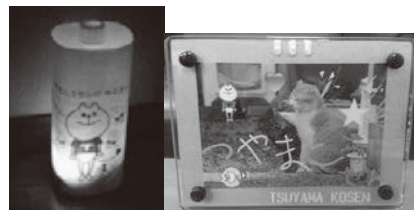


図 1 過去の公開講座テーマ

## 3. アンプ回路の試作

オーディオアンプ IC に NJM2073D を選定し、ユニバーサル基板にハンダ付けして製作することとし、スピーカーは東京コーン紙製作所 F77G98-6 を使用した。

まず、ブレッドボードを用いて回路を製作し、実際に音を聞きながらコンデンサの種類・容量を決めていった。電源は当初、候補として 9V 電池、単 3 電池×3 本、AC アダプターの 3 種を考えたが、AC アダプターはコンセントが必要なため使用場所が限定されること、9V 電池は一般的ではないことから、実際に長く使ってもらうことを考え、単 3 電池×3 本とした。その結果、電圧不足のため、大音量では音が割れてしまうが、やむを得ないものとした。(図 2)

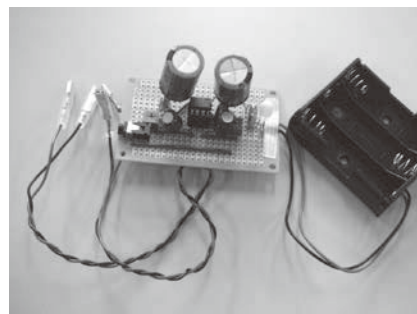


図 2 アンプ回路

## 4. スピーカーボックスの試作

スピーカーは正面以外からの音を遮蔽しなければ、いい音で聞こえないため、ボックスを作り密閉型にすることにした。材料は厚さ 5.5mm の MDF 板を使用し、はめ込み式としてレーザー加工機で加工した。(図 3)

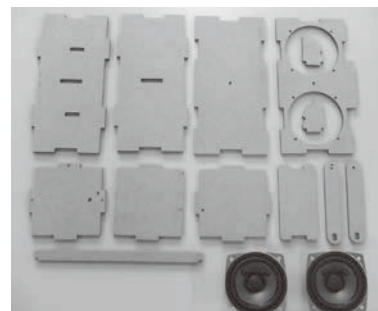


図 3 スピーカーボックス部品

また、ボックス上部にスマホなどの音楽プレーヤーを置くことができるスタンドを付加し、さらに持ち運び用にハンドルを取り付けた。

アンプと電池ボックスはスピーカーボックス内に納めることも可能であるが、あえて外に配置した。(図 4)

使用部品一覧を表 1 に示す。

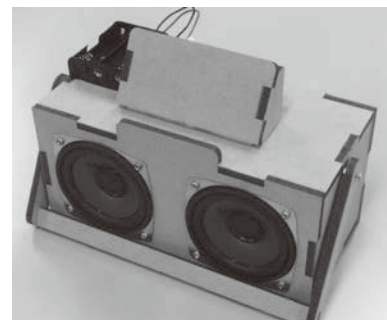


図 4 スピーカーボックス

## 5. 公開講座への準備

講座は 9:30~15:30 で、定員は従来通りの 16 名を念頭に計画した。当初は、作業を大きく「回路製作」と「ボックス製作」の 2 つにし、受講者を 2 つのグループに分け、午前と午後で入れ替えるように計画してみた。回路製作は基板に素子をハンダ付けするのが主な作業で、スピーカーボックス製作はレーザー加工が主になる。しかし両作業は難易度・所要時間の差が大きく作業のバランスが悪いため、1 グループで「回路製作」に時間をかけることとし、スピーカーボックスは事前に加工して準備しておき、加工風景の見学にとどめることにした。スタッフは技術部 10 名で、受講者 2 名あたり 1 名が担当するよう計画した。また、回路製作およびボックスの組立用に手順書を用意した。(図 5)

表 1 使用部品一覧

品 名	数量	品 名	数量
スピーカー 8Ω 10W	2	ステレオミニジャック	1
ユニバーサル基板	1	黄緑LED 5mm	1
オーディオアンプIC	1	電池ボックス	1
ICソケット	1	乾電池 単3	3
半固定ボリューム 10kΩ	2	平型端子 メス	4
電解コンデンサ 470μF	2	平型スリーブ	4
電解コンデンサ 100μF	2	オーディオケーブル	1
電解コンデンサ 100μF	1	UL電線	
フィルムコンデンサ 0.1μF	2	MDF板 t5.5 450×450	1
セラミックコンデンサ 0.1μF	1	ナベ小ねじ M3×20	2
炭素皮膜抵抗 1Ω	2	ナベ小ねじ M3×12	8
炭素皮膜抵抗 510Ω	1	ナット M3	12

## 6. 公開講座の開催

申込者数は 72 人あり、抽選で 16 人を選抜したが、前日のキャンセルや当日の欠席で、最終的には 12 名の受講となった。最初はスライドを使用して概要説明を行い、その後は各テーブル(受講者 2 名にスタッフ 1 名)ごとに手順書を見ながら進める形式で行った。過去の講座では全員に向けてスライドで手順説明をしながら行い、進度をそろえていたが、早い人と遅い人の差が激しく、早い人が暇そうな状況であったため、今回は進度を各テーブルにまかせることにした。午前中に回路製作は一通り終わったが、一見ではわからない、はんだ不良などによる動作不良が発生し、昼休みの間に不具合部の発見・修正を行った。

午後はレーザー加工を見学した後、ボックスの組立を行った。木工用ボンドが強力が良いが、扱いやすさを考え、スティックタイプの液状のりを使用した。今回の用途には十分な接着力である。

全員無事、時間内に完成することができた。

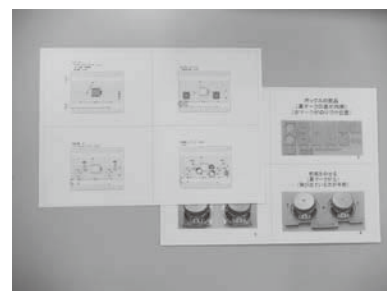


図 5 手順書

## 7. 反省と今後

アンケートの結果、受講者の満足度は比較的良かった。しかし、従来よりも回路に関しては素子の数が多く複雑で、不良の発生率が高いことなどが問題になった。また運営上の問題もあり、検討の結果、本テーマは今年度限りとし、来年度は別のテーマで行うことになった。

しかし、本テーマは個人的に機械から電気へ専門替えを行っている著者には、電子工作のいい教材となっており、せっかくなのでこのスピーカーの改良を題材にさらに電気の学習をしていこうと考えている。



図 6 講座風景