

# 研究テーマ オーディオアンプ & スピーカーの製作

研究者：上田千曲高等学校 メカニカル工学科  
宮尾友規、笹平聖翔、関 陽輝  
河野幸村、米澤太陽  
指導教諭： 金井孝昭

## 1 研究目的

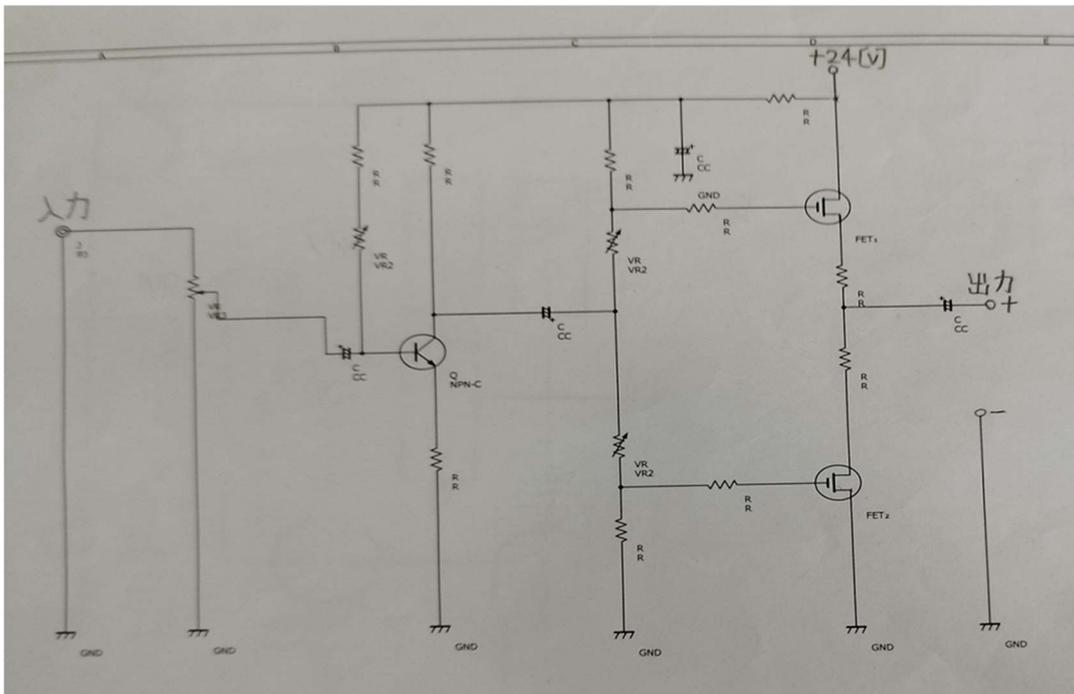
電子機器の回路設計から、実際に組み立ての過程において、はんだ付けや導線と電子部品的位置関係などの電子機器の設計の仕方を学ぶ。

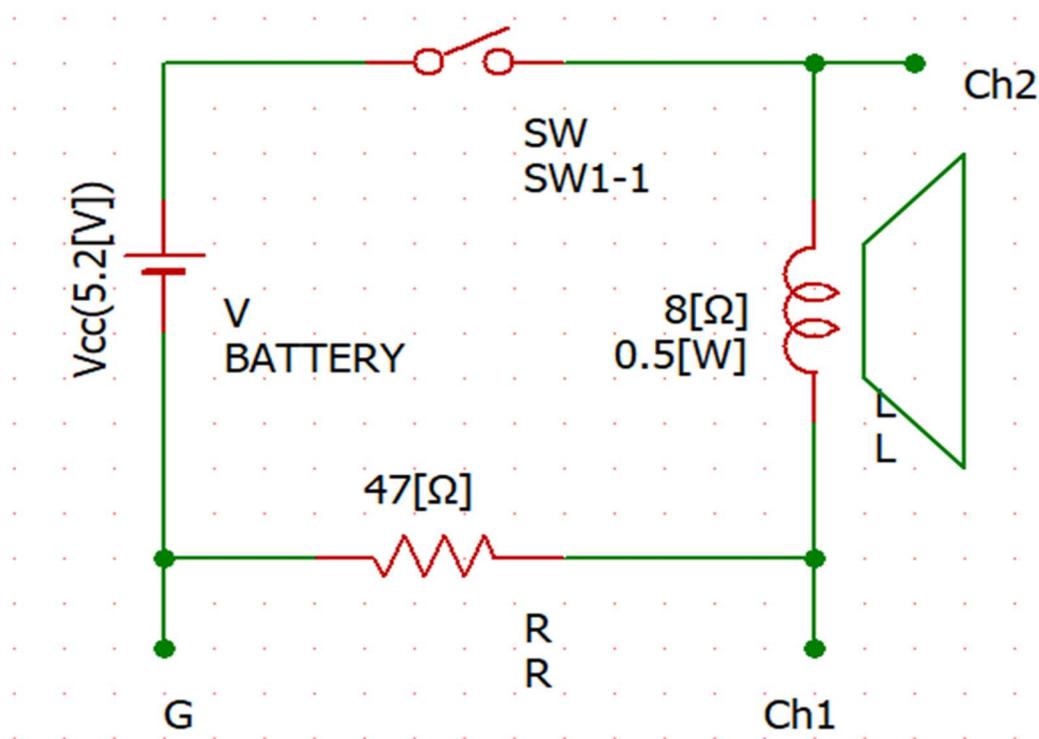
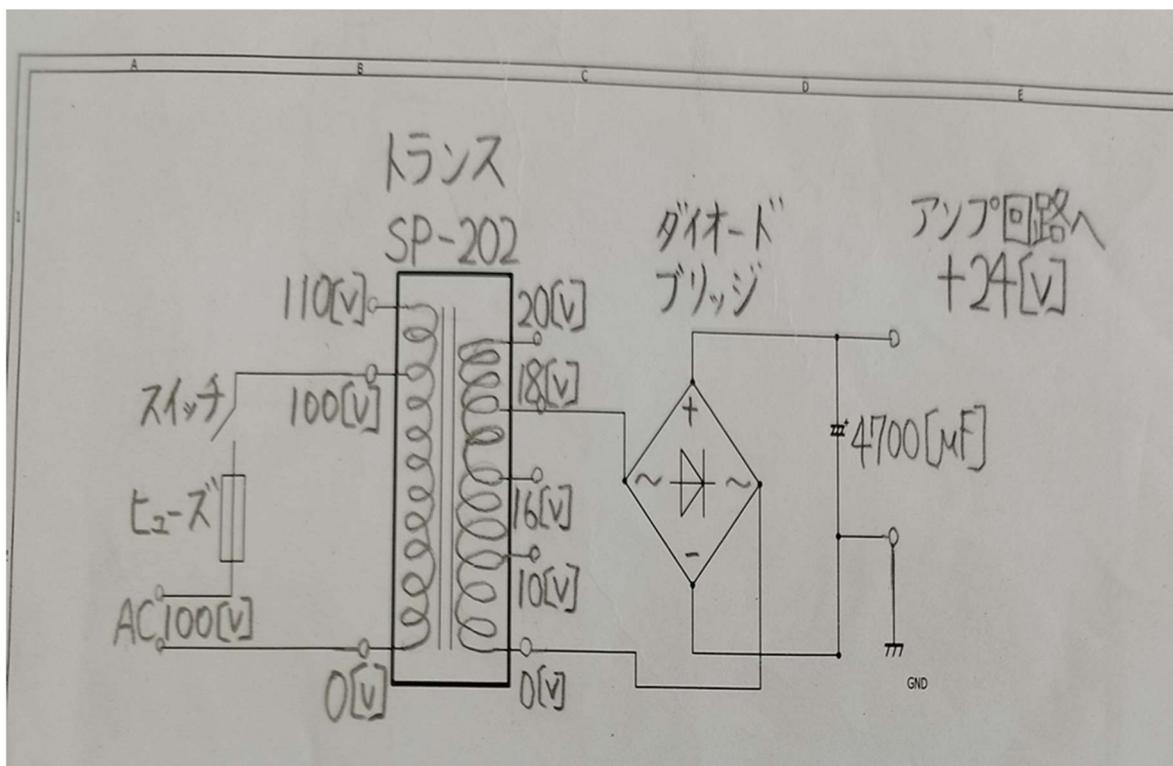
身近なものであるスピーカーの構造に興味を持ち、製作を進めながら良質の音の追求についての学びを深める。さらに研究を通して電子工作の知識、技術を向上させる。

## 2 研究内容

- ・ 電子回路の設計
- ・ 電源回路の設計
- ・ 使用部品の検討
- ・ 筐体の設計
- ・ 電子回路の製作
- ・ 全体の組立

## 3 回路図





#### 4 部品

アンプ			
	規格	数量	備考
FET	2SK213	2	
〃	2SJ76	2	
トランジスタ	2SC1815	2	
トランス (変圧器)	SP-202	1	0-10-16-18-20V,2A
ブリッジダイオード		1	電源回路に使用
5W炭素被膜抵抗	1Ω	4	
1/4W炭素被膜抵抗	180Ω	2	
〃	220Ω	6	
〃	5.6kΩ	2	
〃	20kΩ	4	
〃	1.5MΩ	2	
可変抵抗器	10kΩ	4	
〃	1MΩ	2	
2連ボリューム	100kΩ	1	Aカーブ
電解コンデンサ	10μF	4	
〃	1000μF	2	
〃	470μF	2	
〃	4700μF	1	電源回路に使用
ツマミ		1	
トグルスイッチ		1	単極
コードブッシュ		1	電源コードの絶縁に使用
ピンジャック		1	入力端子に使用
スピーカー端子		1	出力端子に使用
アース端子		1	ケースをアースするために使用
ヒューズボックス		1	
ヒューズ		2	
プリント基板		2	
放熱板		4	
アルミケース		1	
プラグ付電源コード		1	
同軸ケーブル		適量	
リード線		適量	
ネジ類		適量	

スピーカー			
	規格	数量	備考
スピーカーユニット	FF125K	2	フルレンジスピーカー
コンパネ		適量	ボックスに使用
木工用ボンド		適量	
コンクリートボンド		適量	隙間埋めに使用
スプレー	黒	3	塗装に使用
グラスウール		適量	吸音材に使用
スピーカーケーブル		適量	
スピーカー端子		2	
釘		適量	
ネジ類		適量	

## 5 動作原理

回路図は、アンプの増幅回路の片チャンネル分を示す。前段はエミク接地方式の電力増幅器であり、電力利得が大きく、入力信号と出力信号では電圧の位相が $180^\circ$ 反転する。

また、後段はB級プッシュプル増幅回路であり、正弦波を入力すると、FETには半サイクルずつ動作する。

FET 1, 2はFET 1のドレイン電流 $I_D$ が流れる状態の時は、FET 2にはドレイン電流 $I_D$ は流れず、逆にFET 2のドレイン電流 $I_D$ が流れる時は、FET 1にはドレイン電流 $I_D$ は流れなく、出力時に合成し正弦波となる。また出力信号は反転して出てくるが支障はない。

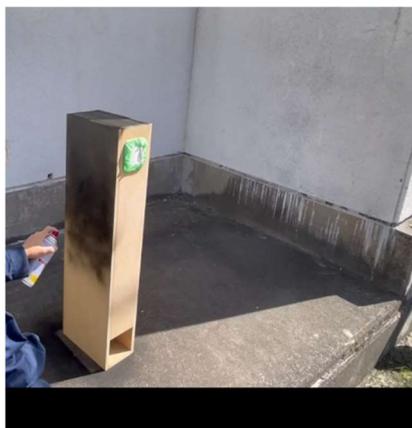
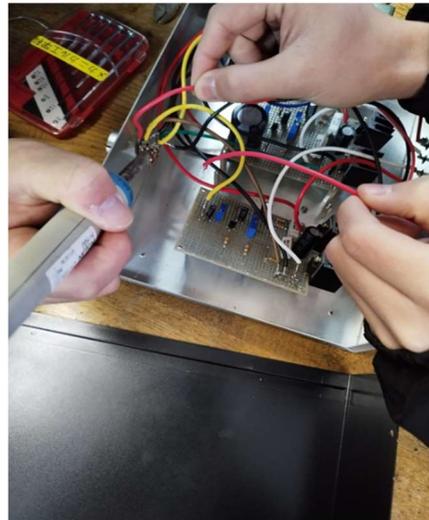
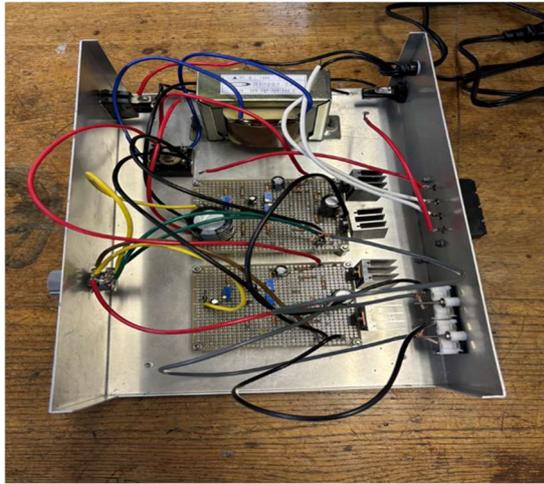
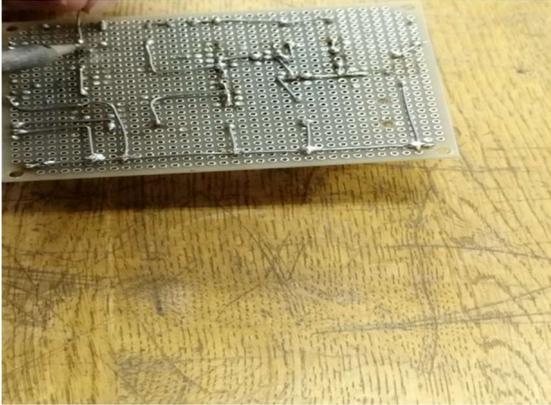
次の回路は、アンプの電源回路である。電圧をトランスで下げ、ブリッジ回路で整流し平滑回路で直流にしている。

次の回路は、スピーカーの回路図である。マグネットによって作られた磁界中に置かれたボイスコイルに信号電流が流れると、電磁力によって機械的振動が発生し、コイルに直結しているコーン紙を振動させる。このコーンの振動が空気に伝わり、音波が発生する。

## 6 製作手順

- (1) 水魚堂(回路図エディタソフト)を使用し回路図を製作する。使用する部品の選定をする。
- (2) 部品配置を決め、部品をはんだ付けし、基板を製作する。
- (3) ケースの加工をし、基板をケースに取り付ける。
- (4) スピーカーボックスの組立て、塗装をする。
- (5) アンプとスピーカーを接続する。

## 7 作業の様子



## 8 完成品



## 9 反省・感想

- ・回路図を読み解くのが難しく、どうつけるか試行錯誤した。
- ・はんだ付けでコツがつかめず、時間がかかった。
- ・アルミケースの穴を開けたとき部品が入らず苦労した。
- ・ノイズがなかなか消えず、苦労した。