

# 音の工作日記 1



## 目次

1	はじめに	3
2	LINE セレクター&ミキサー	3
2.1	動機 . . . . .	3
2.2	計画 . . . . .	3
2.3	回路案 . . . . .	4
2.4	制作 . . . . .	6
2.5	完成品の感想 . . . . .	7
2.6	使ってみて . . . . .	7
2.7	終わりに . . . . .	8

## 1 はじめに

この本をお手にとっていただきありがとうございます。このサークルでは「音」に関わる工作の紹介を主な活動にしたいと思っております。よろしくお願ひします。

## 2 LINE セレクター&ミキサー

### 2.1 動機

今回は LINE セレクター & ミキサーについてご紹介します。市販のアンプには大抵複数の入力がついており、いくつかの音源を切り替えることが可能です。一方私が今まで制作してきたスピーカアンプでは入力は1つで、聞きたい音源に合わせて都度ケーブルの抜き差しをしなければなりませんでした。これは大変に面倒な作業で、億劫な性格も災いして折角制作したアンプを使う機会がめっきり減ってしまいました。

そこで、音源の切り替えが簡単にできるように LINE セレクター&ミキサーを制作することにしました。

### 2.2 計画

まず、どれくらいの入力と出力が必要か考えます。入力は PS4, CD プレーヤ、汎用入力 (スマホ, Walkman 等) の3つに加えて予備を1つ追加して計4つにします。次に出力は手持ちのアンプがスピーカ用に半導体アンプ1台、真空管アンプが1台あります。ヘッドホン用のアンプも1台あるので計3台あります。よって出力は計3つになります。ゲームをしながら VC をすることもあるので、入力部はミキサーにしたほうが何かと便利です。

## 2.3 回路案

早速回路の構成を考えます．大まかな流れとしては以下ようになります．

1. ミキサー回路
2. 等倍位相反転回路
3. 出力選択回路

ミキサー回路は入力された信号を合成する回路（図.1）です．今回はオペアンプを用いた加算回路を使用します．2つ目の等倍位相反転回路はやたらカッコいい名前ですが，要は反転増幅回路です．音声再生においてはおそらくあまり本質的でない位相ですが，ミキサー回路の段階でずれた位相を戻すためにこのセクションがあります．そして最後が出力選択回路です．過去の作例では物理的なスイッチを用いた回路が多いですが，将来的にこの部分を電子制御したいのでリレーを使います．

ミキサー回路の部分は入力に応じて数が増えます．出力選択回路の”SW”はこの図では略して表現しています．実際には半導体リレーの TLP241A を用いました．こちらも出力に応じて数が増えます．TLP241A の利点はなんと言ってもその小ささにあると思います．機械式リレーに比べ圧倒的に軽く，圧倒的に小さいため回路の小型化に大きく貢献してくれます．その TLP241A を用いた SW の具体的な回路は図.2 ようになります．

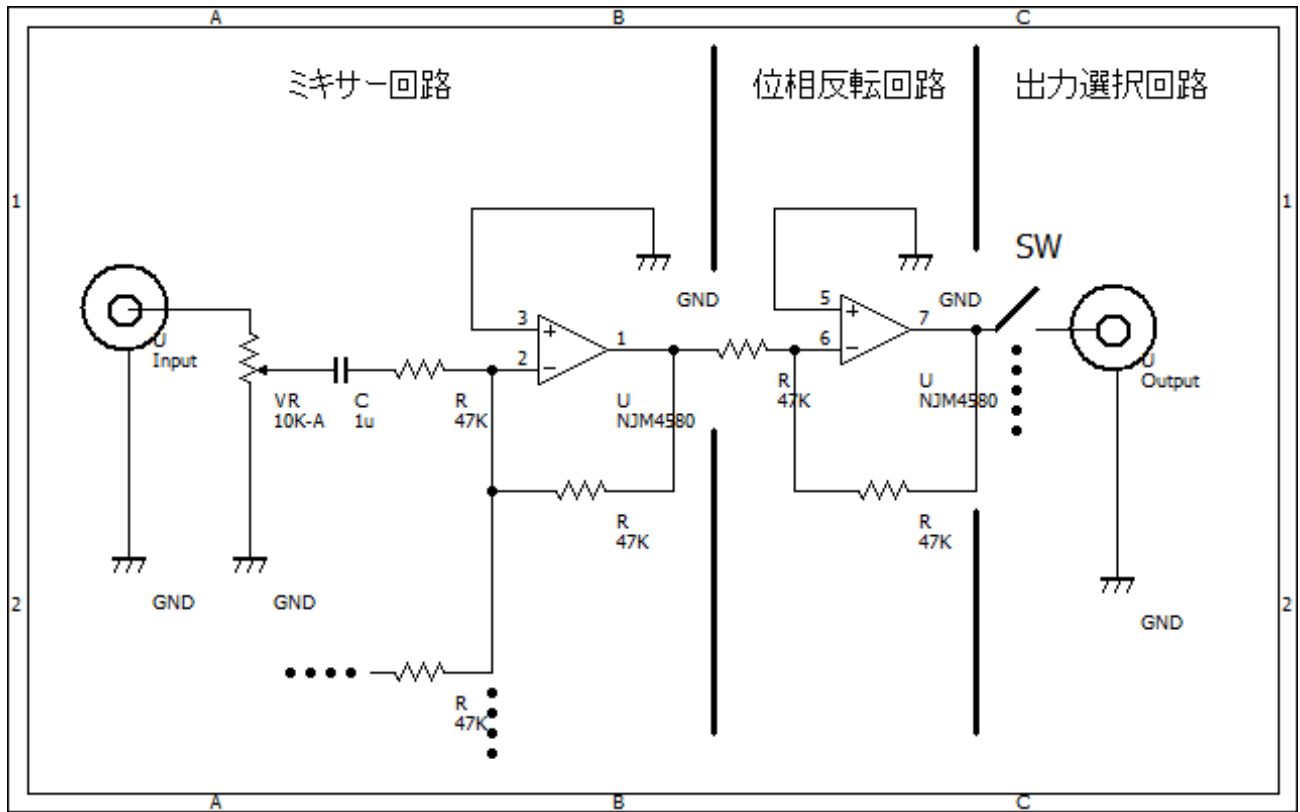


図1 回路図 (一部略)

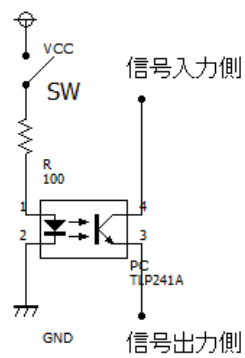


図2 SW 回路

## 2.4 制作

ステレオ用なので，図.1 の回路を 2 つ制作しました．回路に含まれるオペアンプを動作させるために，仮想 GND を生成するレールスプリッタが必要になります．回路は省略しますが，今回はトランジスタのカレントミラー回路を用いました．レールスプリッタ回路としては他にオペアンプのボルテージフォロワ回路を用いたもの，電源を 2 つ用意したもの，最も簡単な抵抗分圧とコンデンサで構成したものがあります．お好みのものでいいと思います．

### 2.4.1 ケース選び

話はすこしずれますが，電子工作をする人のほとんどは制作した回路をそのままにせず何らかのケースに入れると思います．ここでどんなケースを選ぶかは人によって千差万別で，百均のタッパーの人もいればそうでない人も多くいますし，3D プリンターでケースから自作する人もいます．私はケースにお金をかけたいタイプです．今回はタカチの UC 型ユニバーサルアルミサッシケースを用いました．オーディオ系の工作ではケースから GND をとる場合が多く，そのために金属製のケースを選ぶ方も多いと思います．例にもれず私も同じ理由で金属製のケースを選びました．

### 2.4.2 ケース加工

金属ケースは見た目が良い反面，加工に苦労します．特に RCA ジャックや可変抵抗用は，そこそこの径の穴を要求するためそれなりに大変です．これまではある程度の大きさのドリルからだんだんと径を広げ，最後にリーマーによって手で穴を拡張していました．いくつも穴を拡張していると指が攣りそうになります．そこで，今回はステップドリルを導入しました．ハンドドリルに装着できるタイプのステップドリルで，Amazon で 1000 円以下



図3 ステップドリル

で購入できたかと思えます。

## 2.5 完成品の感想

完成品を前から見た様子 (図.4) と後ろから見た様子 (図.5) です。回路自体はさほど大きくありませんが、前面と後面がそれなりに密度が高いです。横 12 cm × 縦 8 cm × 奥行き 18 cm 程度の大きさに仕上がりました。

## 2.6 使ってみて

便利だと思って作ったので、当然便利でした。ゲームの音声をオフにしてラジオを聞いたり、ボイスチャットの音声をミキシングしたりできるようになったことに加え、自作したアンプも活用できるようになり満足しています。副次的なメリットとして、ミキサー段階での音量調整とアンプ段階での音量調整で今までよりも細かい音量調整ができるようになりました。





図4 完成品前方



図5 完成品後方

## 2.7 終わりに

今回の回路は数さえ増やせば様々な入出力に対応できます．興味を持った方はぜひ作ることをお勧めします．

## 音の工作日記 1

---

発行日	2019年 8月 12日
発行	Relaxation time
発行者	awazaru
Twitter ID	@awazaru0524
印刷所	セブンイレブン

---