

エフェクターの制作

Making effects units

芝浦工業大学 無線研究部

Shibaura Institute of Technology, Ham radio club

1. 動機

ロックバンドに興味を持って聴くようになったときに思ったよりも多くの機材を使うことに驚いた。よく見たところ、足元にある装置で楽器の音色を切り替えていると気が付き、そこからエフェクターに興味を持ったことがこの研究をするに至ったきっかけである。

2. 目的

最終目標は実用に耐えうるエフェクターを一台自作することである。しかし、エフェクターについて調べたところ様々な種類があり、区別がつかなかった。作るとしてもどれを選べばいいのかも分からなかったため、自作の前段階としてエフェクターの大まかな電気回路を調べることにした。それに加え、PC上で回路をシミュレートすることで入力信号がどのように加工されるのか調べることが目的である。

3. 製作

ここでのエフェクターとは、電気楽器から発生させた音やマイクロフォンで集音した音がスピーカーに至るまでの間に挿入することで音に効果を与え、元の音を変化させるための装置のことである。例として TS-9 Tube Screamer という製品の回路を見てみたところ、電源部、入力・バッファ部、増幅部、トーン部、出力・バッファ部、といった役割ごとにブロックに分けられていた。これがエフェクターの基本構造だと思われる。

しかし、更にエフェクターについて調べたところ、歪み系、空間系などといった分類があり、さらにその中でも区別があることが分かった。今回はその中から歪み系、もしくは増幅系と呼ばれるものに注目することにした。入力信号をただ増幅するだけのシンプルなエフェクターがブースターである。

ブースターの回路のトランジスタをオペアンプに変え、オペアンプの負帰還部に 2 つのダイオードを互いに逆向きに、並列に接続したものがオーバードライブの回路である。ダイオードを挟むことで信号の一定以上・以下の値の部分を取り取って、その部分が存在しない信号に変化させる、クリッピング機能を付け足している。オーバードライブにおけるクリッピング部の位置を変えたものがディストーションである。オーバードライブでは負帰還内で、つまり増幅時に切り取りが行われていたが、この回路では増幅した後の信号を加工していることになる。オーバードライブ、ディストーションそれぞれについて入力信号がどのように加工されて出力されるのかシミュレーションを行った。

また、これら 2 つのエフェクターを用いた音源を次の動画で聴き比べたところ、それぞれが違った特徴を持っていた。

<https://www.youtube.com/watch?v=5RS2kmoJxE8&t=356s>

4. 結果

増幅系エフェクターであるオーバードライブ、ディストーションの違いは、回路そもそもの形が違うことに由来すると分かった。しかし、耳で聞いた音は明らかに違うものであったにも関わらずシミュレートした波形に差異は見られなかった。

5. 考察

波形に差異が見られなかった原因として、+入力端子と-入力端子の信号にあまり差がなかったことが考えられる。回路中の素子の値をより実際のものに近づけられれば検証できたが、そこまで調べることができなかった。

6. まとめ・展望

エフェクターの名称は、共通の回路中の素子の違いによるものではなく、回路の形そのものが変わることによって分類されているとわかった。今後は、クリッピング回路を利用したエフェクターを制作する予定である。

7. 参考文献

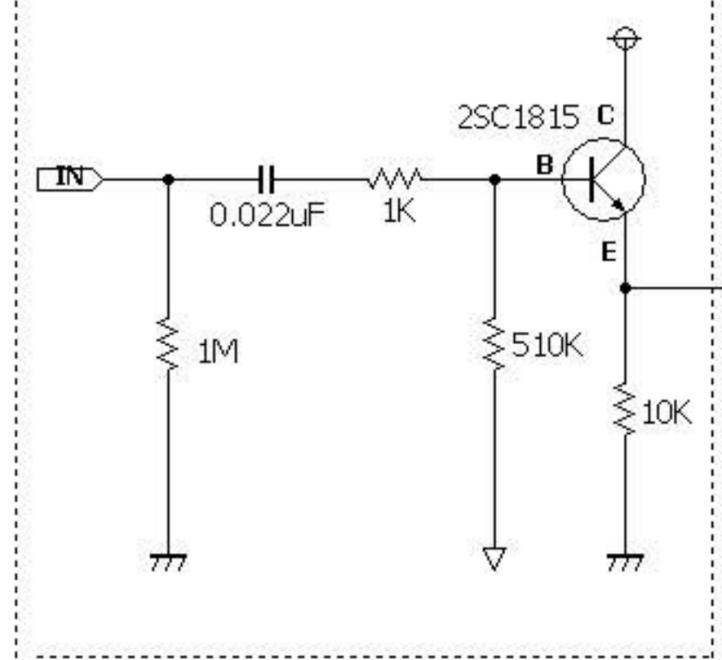
齋藤和徳 著, 2016 年, Soul Power Instruments エフェクターの設計と制作, ラトルズ

とりそぼろ 著, 2016 年, TS-9 回路解説

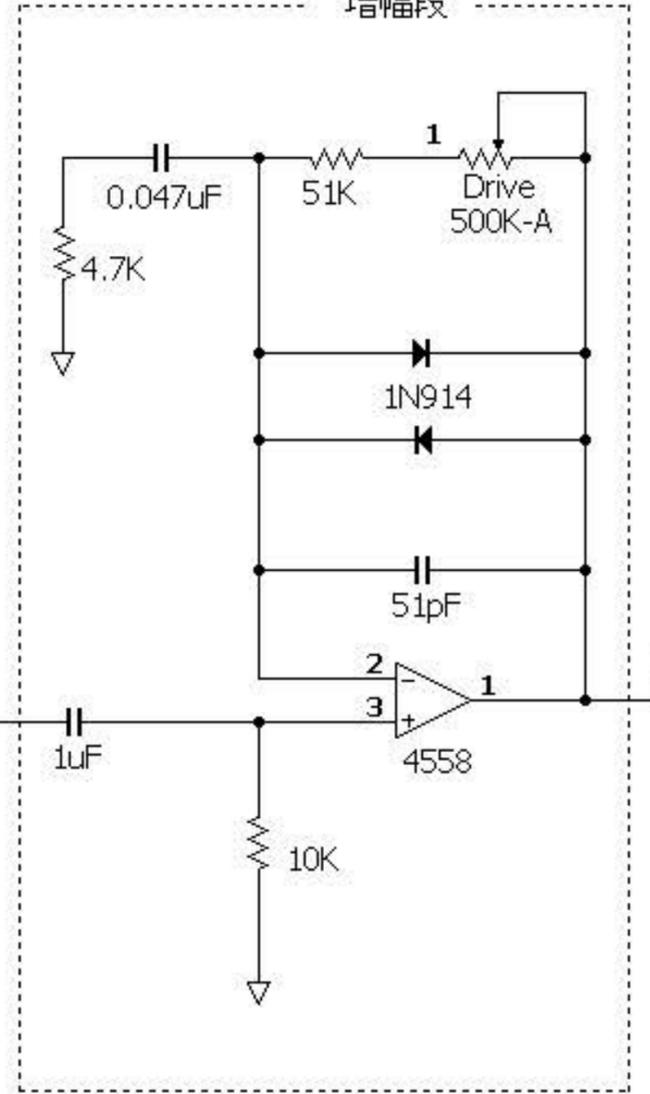
<https://ameblo.jp/hika0822f/entry/12143739791.html?frm=theme> (2021/9/2 アクセス)

Ibanez TS-9

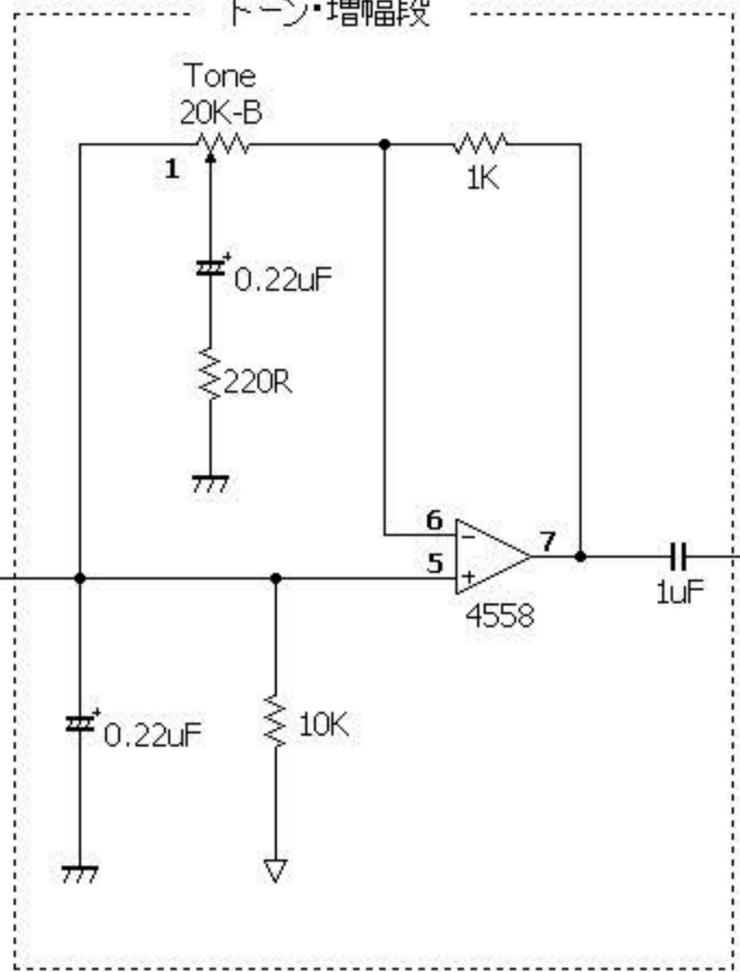
入力・バッファ



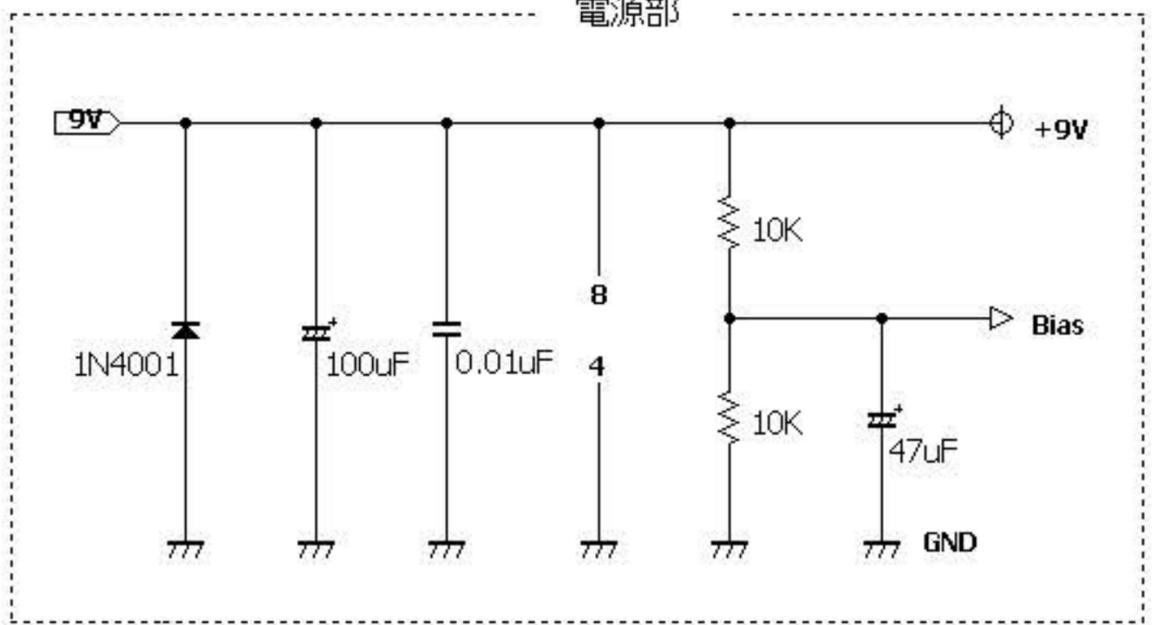
増幅段



トーン・増幅段



電源部



出力・バッファ

