

## 研究テーマ：アナログシンセサイザーの製作

名列番号 065 本井秀幸 共同開発者 011 片桐 忠義 029 竹村淳  
040 中江 智

### 1. まえがき

研究テーマの選定にあたり、私たちは「もの作り」を念頭に考えた。それまで計算機を用いたシミュレーションばかりを行ってきただけに、本課題の「楽器を作る」というテーマは未体験の作業への不安を感じさせると同時に新鮮にも感じられた。そこで私たちは一つの物を設計・制作・評価することを考えた。アナログ回路を用いたシンセサイザーはデジタル化の進んだ現代において音源として利用されることは少なくなってきたが、製作を試みるアマチュアは多くインターネット上では回路などの情報が盛んに交換されている。私たちもこれらの情報などを参考に一つの電子楽器を作り上げることにした。

### 2. 研究課題

アナログ回路を用いて以下の仕様を満たす電子楽器を製作する。

- 仕様：① 1 オクターブの音階を奏でることができる  
② 音色を変化させることができる

アナログシンセサイザーとしてあるものについて調べてみると一般的に図1のような構成を持つ物が多い。まず、キーボードで入力された制御電圧に合わせた周波数でVCO（電圧制御式発振装置）が矩形波や鋸波を発生させ、次にVCF（電圧制御式フ

ルタ）によって特定の周波数成分を削り、音色に変化を与える。この時VCFの制御電圧はLFOによって周期的変化を与えられるので設定次第で種々の波形を発生させられる。最後に楽器として音量が時間と共に減衰していくのを再現するためにVCA（電圧制御式アンプ）及びその制御電圧を生成する装置としてEG（エンベロープ生成装置）を通す。

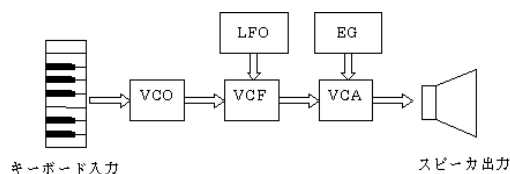


図1 構成図

### 3. 研究方法

インターネットを用いて回路図を手に入れ（参考文献）不足な部分については自分達で設計し、上述したような構成のアナログシンセサイザーの製作を試みる。構成図のとおり、いくつかのブロックに分けて考えることができるため、各自に担当を決めて分担した。



図2 使用部品

必要部品をリストにして部品業者に FAX

で発注した。次に届いた部品（図2）をブレッドボード上にて配線し動作の検証を行った（図3）。



図3 製作風景

#### 4. 結果と考察

正しく動作するまでには相当な苦労があったが、下図4のようにすべてのブロックを組み上げることができた。

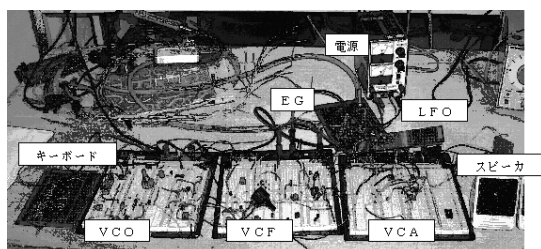


図4 全体写真

当初、全てのはんだ付けを終了させて外装を付け加える筈だったが、時間の都合上図のような状態にまでしか至っていない。キーボードの出力電圧をうまく設定したところ、目的であった1オクターブの音階を再現することができた。また各種フィルタ等による種々の音色の生成についても正しく動作しているようだった（図5）。

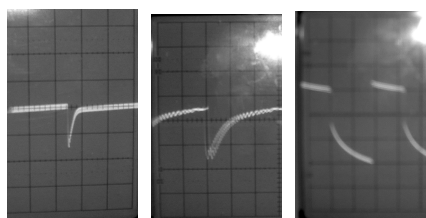


図5 各種波形（三種）

このように設計した機能については時間

をかけて不都合を解消した末に動作させることができた。手一杯であったために余裕はなかったが、この研究を更に深めてアナログシンセサイザーの製作を楽しむためには、同時発音によって和音を鳴らせるようにしたり、発振器やフィルタの種類・数量を増やして音のバリエーションを考えるのが良いと思われる。またその為にはアナログ回路に対する深い理解が必要である。

#### 5. まとめ

動かない回路と測定機器に振り回されながらも、「もの作り」をテーマにして楽器を自作する作業は楽しかった。また、製作する範囲を分担して最後に結合するという作業はこれまでの実習や研究では体験することがなかったことであり、仲間に助けられたり、よく話し合い連絡することの大切さを学んだり、考えさせられることも多かった。

また最後になってしまったが、担当教官の西川先生他、柿本技官や事務の山東さんなどたくさんの人にお世話になったのでこの場をかりてお礼申し上げたい。

（参考文献）

MK's Homepage (SynthesizerDIY)

URL:<http://isweb41.infoseek.co.jp/art/ma>  
sa921/