

PICを用いたシンセサイザーの設計と製作

高知工科大学工学部 電子・光システム工学科
学籍番号：1090210 伊井 祐輔

概要

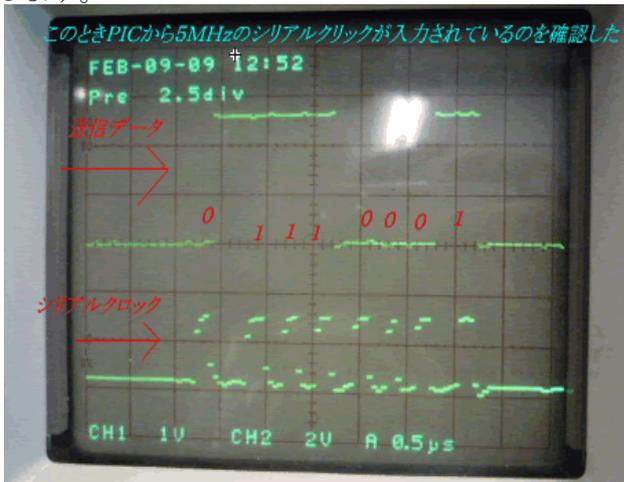
本研究では、PICプロセッサとD・AコンバータMC P 4 9 2 2を用いて、デジタルデータをアナログ変換することで波形を発生させる方式のシンセサイザーを設計、製作しました。

研究の新規性

2つのプロセッサとD・Aコンバータを使用し、1つを波形発生用、もう一つをキー読み込みとエンベロープ発生用に分けました。エンベロープの波形は、メインの波形を発生するD・Aコンバータのリファレンス電圧を可変することで実現していることが最大の新規性です。

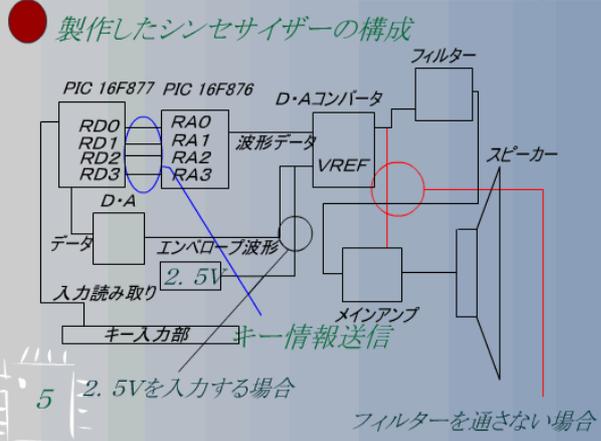
SPI通信について

本研究では、SPI通信を用いてD・Aコンバータを制御します。PICをマスター、D・Aコンバータをスレーブとし、PIC側からシリアルクロックとデータを送っています。具体的には、8ビット分のデータを送っているときに1ビット分のデータごとにシリアルクロックが立ち上がり、そのときのデータをD・Aコンバータが受け取っています。実際に送っている様子を下図に示します。



製作したシンセサイザーの構成

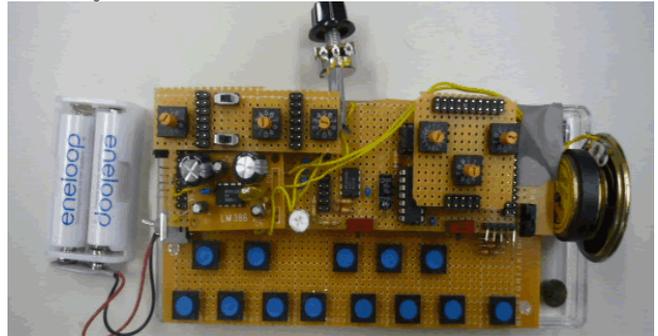
以下がシンセサイザーの構成となっています。



16F877が、キーを読むと同時にVREFを可変することで変調波形を作ります。ローパスフィルターを通して滑らかなサイン波にし、アンプを通してスピーカーを駆動しています。

本体写真

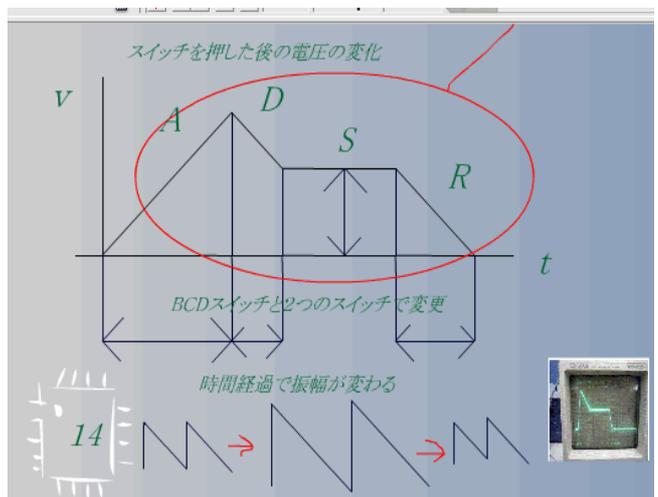
本体を上から撮ったものです。キーボードのドレミファと同じ配置にしました。



音の設定

左側のBCDスイッチ3つと2のスイッチでエンベロープ波形を変えます。右側のBCDスイッチ3つで音階、ビブラートありかなしか、波形の切り替え等が行えます。波形は、ノコギリ波、サイン波、矩形波50%、三角波、矩形波25%矩形波12.5%から選べます。

エンベロープの変更



エンベロープは、BCDスイッチをひねることでA（音の立ち上がり）、D（最大音からサステインレベルまでの立下り）、R（サステインレベルからフェードアウトするまでの立下り）の領域の時間を長くしたり、短くすることができます。また、S（安定している時間）の領域は、2つのスイッチにより維持する電圧レベルを変えることが出来る設計にしました。これにより多彩な音の変化が楽しめます。