

19. 電子ピアノ

木村大輔 吉岡拓朗
松下直樹

1. 研究概要

USB 内臓マイコンボード (PIC18F2550) を使用してピアノの鍵盤を作り、鍵盤と PC を接続し、PC から音が出るようにする。

2. 研究の具体的内容

(1) マイコンボードの選定

フリーソフトのファームウェアとパソコン用のドライバソフトを利用することにより、短期間で USB 機器を製作することができる PIC18F2550 を使用した。

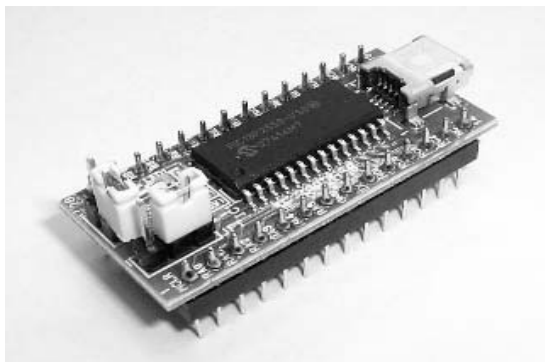


図 1 PIC18F2550

(2) 基板の作成

(ア) タクトスイッチを鍵盤のように配置し、半田付けをした。

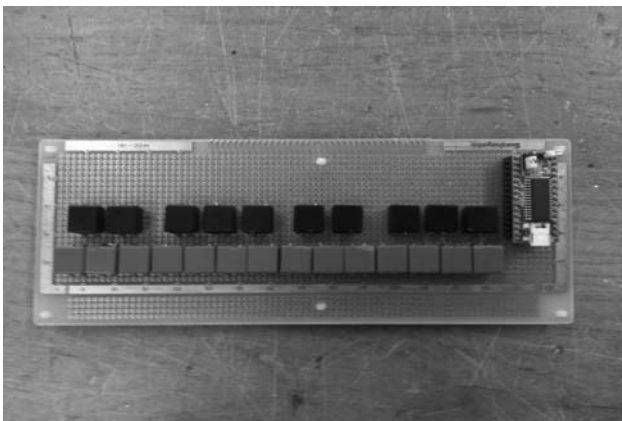


図 2 製作途中の基板

(イ) USB マイコンボードに鍵盤のスイッチを 12 回路配線した。

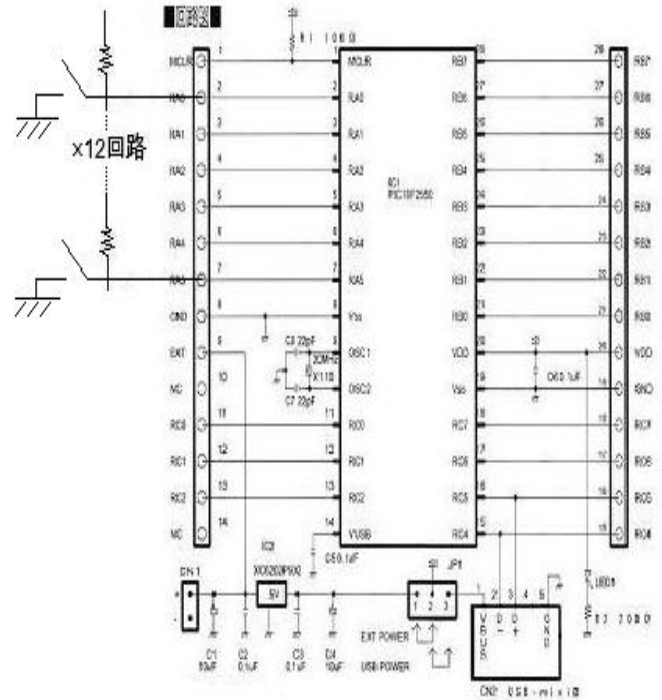


図 3 USB マイコンボード回路図

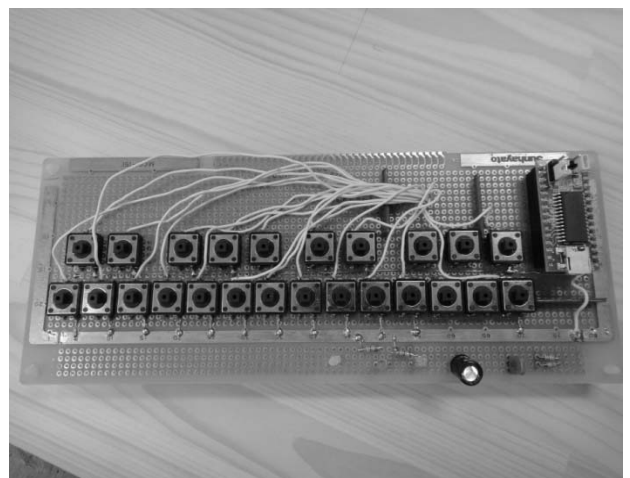


図 4 配線した基板

(ウ) USB ケーブルでパソコンと接続し、動作確認をした。正常なら、基板上の LED が点滅するようにプログラミングしてあり、図 5 のとおり正常に動作することを確認した。

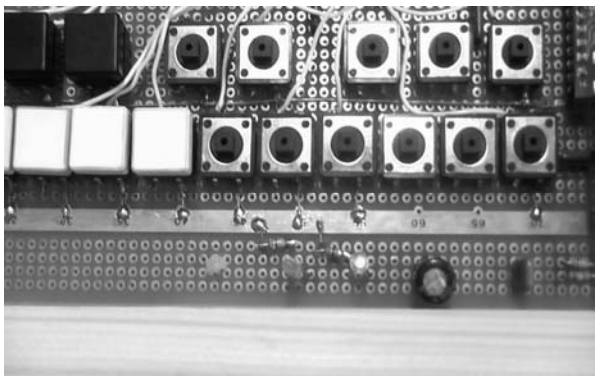


図 5 LED の点滅

(3) 基板の外装作成

木材を使用し、見栄えよく外装を作った。

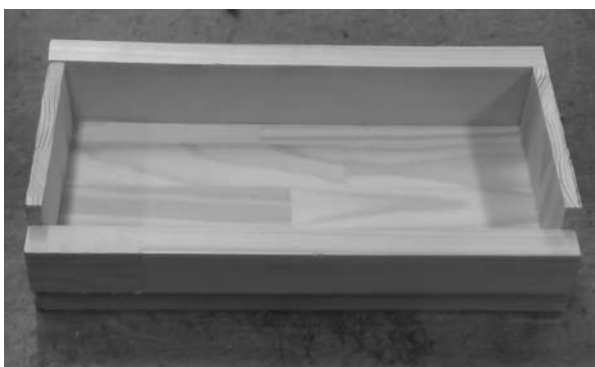


図 6 外装

(4) プログラミング

USB とパソコンの通信部分は、PIC 側に pichid を使用し、パソコン側には picmon.dll を使用した。

これらは、

- USB の初期化
- USB の使用中止
- USB からの読み込み
- USB からの書き出し

ができるフリーソフトである。

演奏部分はエクセルの VBA 使い、鍵盤に見立てた画面を作成した。

この方式により、短時間でプログラムの開発を終えることができた。以下に、プログラムリストを示す。

```
Private Sub CommandButton1_Click()  
Do  
    TextBox1.Value = UsbPeek(PortAddress("porta"), 0)  
    TextBox2.Value = UsbPeek(PortAddress("portb"), 0)  
    Select Case TextBox1.Value  
        Case 62  
            Call Macro2  
            Call Macro3  
            Call Macro1("C")  
            Call play("C")  
        Case 61  
            Call Macro2  
            Call Macro3  
            Call Macro1("Cu")  
            Call play("Cu")  
        Case 59  
            Call Macro2  
            Call Macro3  
            Call Macro1("D")  
            Call play("D")  
        Case 55  
            Call Macro2  
            Call Macro3  
            Call Macro1("Du")  
            Call play("Du")  
        Case 47  
            Call Macro2  
            Call Macro3  
            Call Macro1("E")  
            Call play("E")  
        Case 31  
            Call Macro2  
            Call Macro3  
            Call Macro1("F")  
            Call play("F")  
        Case 63  
            Call Macro2  
            Call Macro3  
        Case Else  
            Call Macro2  
            Call Macro3  
    End Select  
Loop
```

プログラムリスト

Case 文ごとに押されたキーの番号によって wave ファイルが演奏されるようにしている。

(注) プログラムリスト中のマクロの説明

CallMacro2-

ポート A の入力

CallMacro3-

ポート B の入力

CallMacro1("C")-

"C" の鍵盤に色付け

Callplay("C")-

"C" の wave ファイルを再生

(5) 演奏画面

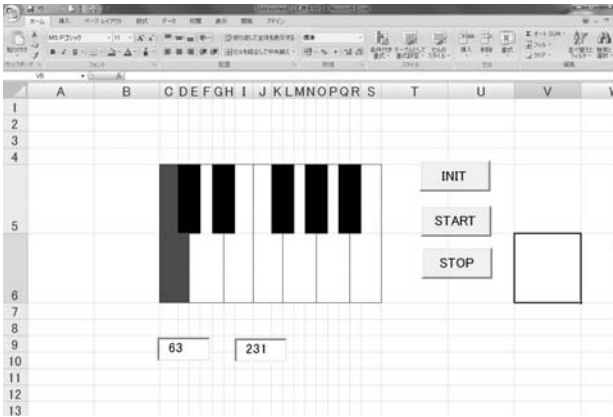


図7 演奏画面

押されたキーに対応した場所が赤色になると同時にキーの番号が表示される。

(6) ピアノの音源について

ピアノの音は Domino というフリーソフトを使い midi でそれぞれの音を作り, Timidi95 というフリーソフトで midi を wave に変換し, それを音源に使った。



図8 Timidi95 画面

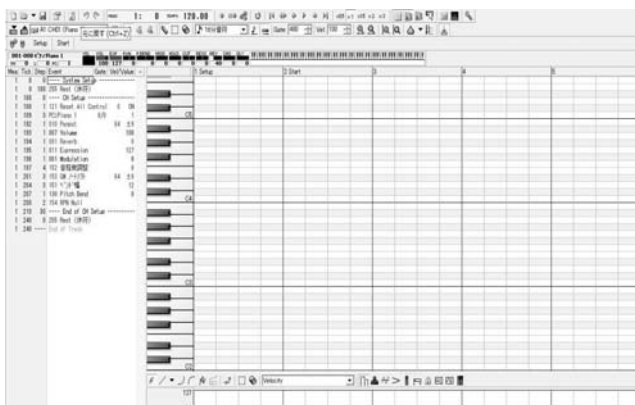


図9 Domino 画面

3. 研究のまとめ

課題研究を始めた当初は、電子ピアノ製作に対して楽観的な考えを持っていたが、実際に製作を始めると大変困難なものだと分かった。当初は試作機を製作した後に、発表用の48鍵盤の物を製作する予定だったが、試作機の研究開発に予想以上の時間が掛かり、発表用に取り掛かる事が出来なかった。

主な原因は、回路及び配線の接続不良、及び電子回路に関する知識不足であった。特にPIC18F2550には接続ピンが複数あり、これらを基板上のタクトスイッチへ配線する作業が複雑であり、多くの時間を費やした。

しかし、今回の課題研究にて多くの事を、身を以て学ぶことができた事は、良い経験であり、今後の社会生活に於いて役立つであろうと思う。特に計画・予定を立てるためには、必要な事を十二分に熟知し、自分達の知識・技能も考慮し、尚且つ十分な余裕をもった上でなければならぬと痛感した。

また、今回問題となった電子回路については、途中までなかなか動作しなかったが、実際に経験し、学ぶ事が出来たので結果的に十分な成果が得られたと思う。

4. 今後の課題

今回の結果を基に当初の目標であった48鍵盤の電子ピアノの完成を目指す。

また、今回のピアノは和音が演奏出来ないもので和音の可能にしたい。

参考文献

Domino

<http://takabosoft.com/domino>

ソフト工房乾

<http://www2.ocn.ne.jp/~mohishi/n>

AVR/news41-千秋ゼミ

<http://www-ice.yamagata-cit.ac.jp/ken/senhu/sitedev/index.php?AVR%2Fnews41>