

ジェスチャーセンサによるシンセサイザの設計と製作

1220131 長谷川 力 (プロセッサ回路の設計・制御研究室)

(指導教員 綿森 道夫 准教授)

1 研究の目的

本研究の目的は、電子回路の発案から製作までを1人で行えるようになることである。目的達成に向けた題材に、複数のセンサモジュールを用いて音楽を奏でる媒体を安価でコンパクトに実現することを選択した。星形の3色LED回路やジェスチャーセンサの用いた試作機といった電子回路の設計と製作を積み重ねて最終作品を完成させた。

2 星形の3色LED回路

回路を製作するにあたり必要となる基礎技術の習得を目的とし、3色LEDを用いた回路を設計・製作した。以下の図1に完成した回路を示す。この回路は、回路の平面的な

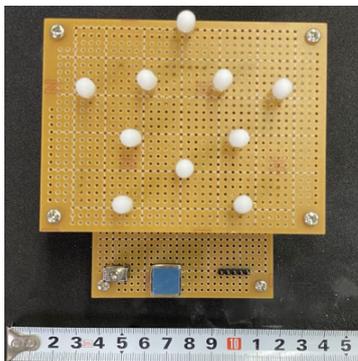


図1 製作した星形の3色LED回路

縮小とLED部への視線誘導を行うことと、割り込み制御やパターンの関数化などの基礎的なプログラミングを行うことの練習となった。

3 ジェスチャーセンサを用いた試作機

最終目標に用いるジェスチャーセンサの仕様確認や動作確認、複雑なプログラミングの練習を目的とし、試作機を設計・製作した。以下の図2に完成した回路を示す。この回

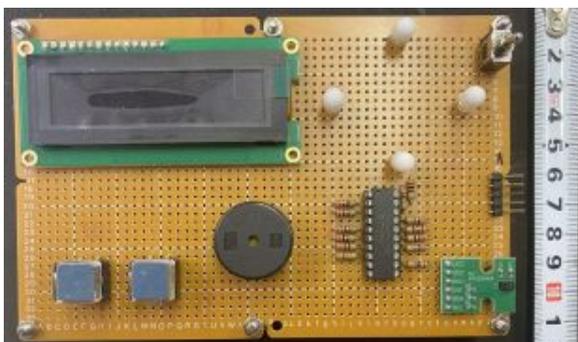


図2 製作した試作機

路は、ジェスチャーセンサや有機EL表示器を使用するために必要なI²C通信を中心に設計・プログラムを行う練習となった。

本研究で用いたジェスチャーセンサは、APDS-9960（非接触型光学ジェスチャーセンサ）を6端子化して市販されたものである。上下左右を感知する4つの赤外フォトダイオードに加え、1つの光源用赤外LEDを内蔵しており、対象物からの反射光がそれぞれのフォトダイオードに入射する時間差と反射光のレベルでジェスチャーを検出する。

4 音源LSIについて

試作機を製作したことで発覚した改善点として、単音より和音の方がよいと考えた。和音を再生するための音源としてYMZ294 YAMAHA音源LSIを使用した。YMZ294は3チャンネル毎に異なる周波数の矩形波を発生させることができる。その機能を利用して和音を出力させる。YMZ294の機能は15個の内蔵レジスタによって制御しており、楽音発生器、ノイズ発生器、ミキサー、エンベロープ発生器、音量コントロールやD/Aコンバータという6つのブロックによって音を出力可能にしている。このLSIをPICで制御する実験を行った。

5 ジェスチャーセンサによるシンセサイザ

回路を製作した際に身に付けた技術をもとに、シンセサイザを製作した。以下の図3に完成した回路を示す。こ

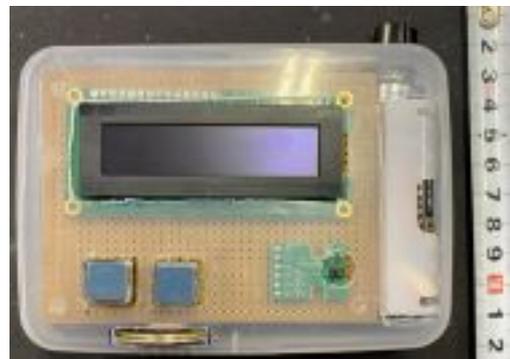


図3 製作したシンセサイザ

の回路は、ジェスチャーセンサと有機EL表示器、ToF測距センサをI²C通信でパーティーライン状に接続したものである。音の出力は、音源LSIより出力した電圧を可変抵抗で増減、アンプモジュールで増幅した後スピーカーに接続することで行う。ボタンスイッチによって3種類の処理を切り替える。1つ目はモードセレクト処理である。ボタンスイッチを押すことで次に進む処理を選択し、別のボタンスイッチを押すことで選択した処理へと進む。2つ目は和音再生処理である。距離とジェスチャーのデータをもとに1つのメイン音と2つのサブ音を出力する。3つ目は曲再生処理である。ジェスチャーで曲、距離でオクターブを選びボタンスイッチを押すことで再生する。今回、この機能を実装するにあたり、PICのプログラム領域の不足に大変悩まされた。徹底的に軽量化を行った。