

# 拡張型情報表示デバイスの開発

4年B組 青木 雅典

指導教員 米田 隆恒

## 1. 要約

私は、昨年度から、表示領域をハードウェア面でユーザーが自由に伸縮できる新しい情報表示デバイスの開発を行っている。今回は、その基本部分として、小型ディスプレイを搭載したデバイスを複数台組み合わせてユーザーが自由に操作できるデバイスのプロトタイプを製作した。

キーワード OLED、小型ディスプレイ、PIC マイコン、SPI、UART

## 2. 研究の背景と目的

近年、タブレット端末やスマートフォン等が普及したことで、ディスプレイを利用した小型の電子デバイスがより身近なものになってきた。



図1 液晶ディスプレイを搭載したスマートフォン

老若男女問わず、たくさんの人々が利用しているこれらのデバイスには、使用目的に応じた様々なサイズのディスプレイが取り付けられている。しかしながら、ユーザーが行える操作はすべて、たった一つの画

面の中でのしか行うことができないので、デバイス本体の画面サイズによってユーザーにできることが限られてしまう。

この現状を打破するため、現在主流となっている「一つのデバイスあるいはシステムに、一つの画面」という考え方ではなく、「小型ディスプレイを複数枚組み合わせて使用する」ことを考えた。これにより、ユーザーはデバイスの並びや構成を変化させることでさらに多様な情報入力の手段を得ることができ、同様に多様な情報出力手段も得られると考えられる。

今回は、昨年度の課題であったデバイス間のデータ共有を可能にすることを目標に研究を行った。

## 3. 研究内容

### 3.1 研究事項

<研究1>

マイクロコンピュータから小型ディスプレイを制御し、画面に文字や写真などを描画する

<研究2>

デバイス間で通信を行い、一つの図形を複数のディスプレイにわたって表示する

### 3.2 研究内容

<研究1>

私は昨年度の研究で、小型の有機ELディスプレイ(以下、OLED)を搭載した情報表示デバイスを作成した(図2)。

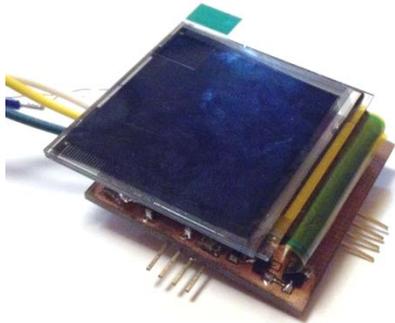


図2 製作した情報表示デバイス

このプロトタイプデバイスでは、「UG-2828GDEDF11」と呼ばれるOLEDを「PIC24FJ64GA004」マイクロコンピュータを用いて制御している。デバイスには、四辺それぞれに2.0mmピッチのオスピンとメスピンの対になって備わっている。ここにマイクロコンピュータのデータ通信端子を接続し、デバイス間で通信ができるようにする。また、自作の制御基板と小型の表面実装型部品を用いることで、制御回路を薄く、かつコンパクトにまとめた。これにより、デバイスをOLED側から見たときディスプレイのみが見えるようになったため、連結時のディスプレイ同士の隙間を少なくすることができた。

今回使用しているPICマイクロコンピュータにはUART(汎用非同期送受信回路)と呼ばれる通信モジュールが搭載されてい

る。UARTは、SPIやI<sup>2</sup>Cなどの他の通信プロトコルと比べて、コンピュータとの通信が容易であることや、信号線の本数が少なくてもよい。そこで、ここでは、このデバイスとコンピュータをUARTで接続し、OLEDに表示する文字列や画像のデータを送受信する。

コンピュータからUARTでデータを送信するには、「Tera Term」というシリアル通信のプログラムを利用する。キーボードからコマンドを直接入力できれば操作性が向上するため、今回は、ASCIIコードで表されるアルファベット一文字をコマンドとして扱う。

<研究2>

研究1では単体のデバイスを制御することを目的としていたが、ここでは、拡張型の情報表示デバイスを実現するために、2つのデバイスを接続し、2つのディスプレイを一つの画面として使用することを目標とする。

コンピュータからデバイスに画像データを送るには、1ピクセルごとのデータをUARTで送らなければならない。そこで、私は、プログラミング言語Visual C#を用いて専用の制御ソフトウェアを制作し、画像データを非常に簡単にデバイスへ送信できるようにした(図3)。コンピュータからデバイスへ送信するデータは、「どのデバイスに対するデータか」と「画像の各画素データ」の2つを送る。画素データは、OLEDのデータ形式と同じ、赤5bit、緑6bit、青5bitの16bitカラーにソフトウェアで変換してから送信している。

これにより、ソフトウェア利用者が、ど

のデバイスにどの画像を表示させたいかコンピュータ上で選択でき、デバイスはそれに従って動作することが可能となる。



図3 自作の制御ソフトウェア

#### 4. 研究結果

<研究1>

コンピュータから UART で受信したコマンドに対応する動作を行い、受け取った情報を元に、文字列を OLED 上に描画させることに成功した(図4)。

また、昨年度よりも通信速度を上げたことで、データ送信から文字列描画までのタイムラグを少なくすることができた。

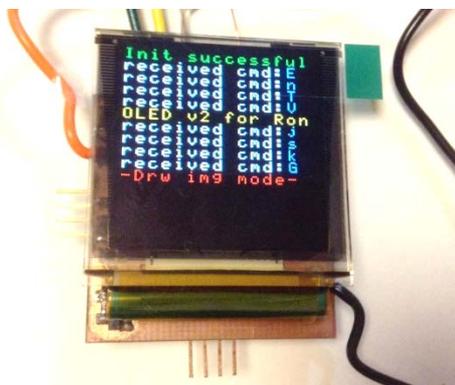


図4 OLED 上に文字列を表示

<研究2>

コンピュータ上の制御ソフトウェアから UART で画像をデバイスへ送信し、OLED 上に表示することに成功した。

また、2つのデバイスを接続し、1つのディスプレイのように画面を拡張させ、1枚の画像を表示させることにも成功した(図5)。

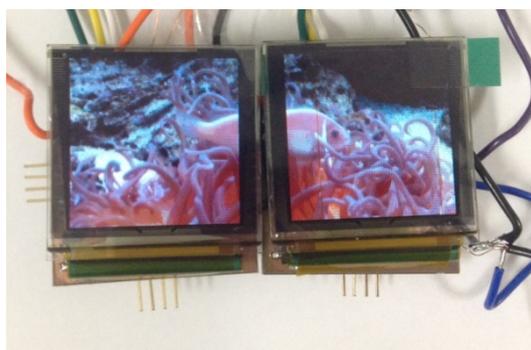


図5 1枚の画像を表示している

#### 5. 考察

今回の研究で、デバイスは単体動作だけでなく、組み合わせることで、画面を拡張して使用することが可能となった。

しかしながら、今回のプロトタイプではコンピュータから画像データを受信しているため、デバイス単体では画像を表示することができない。また、画像を表示できるデバイスの数が2つに制限されてしまっているため、画面を次々に拡張していくことは難しい。

#### 6. 今後の課題

今回製作したプロトタイプでは、実用性が非常に低い。単に画像の表示や文字列を描画するだけでなく、時計や地図などの、特定の目的に沿った、ユーザーが求めていると考えられる情報や機能を提供できるデ

バイスを開発する必要があると考える。

実用性のあるデバイスを開発するためには、様々な使用環境や、ユーザーの利用方法を考える必要がある。スクリーンサイズやシステム全体の大きさ、可搬性、汎用性などを踏まえ、これからの研究をより向上させ、より良いシステムを開発できると考えている。

## 7. 参考文献

[1] PIC24F リファレンスマニュアル <http://www.microchip.co.jp/download.html>

[2] SSD1351 データシート  
[http://aitendo2.sakura.ne.jp/aitendo\\_data/product\\_img2/product\\_img/oled/UG-2828GDEDF11/SSD1351.pdf](http://aitendo2.sakura.ne.jp/aitendo_data/product_img2/product_img/oled/UG-2828GDEDF11/SSD1351.pdf)

[3] UG-2828GDEDF11 データシート  
[http://aitendo2.sakura.ne.jp/aitendo\\_data/product\\_img2/product\\_img/oled/UG-2828GDEDF11/UG-2828GDEDF11.pdf](http://aitendo2.sakura.ne.jp/aitendo_data/product_img2/product_img/oled/UG-2828GDEDF11/UG-2828GDEDF11.pdf)

## 8. 謝辞

今回の研究にあたり、サイエンス研究会物理班顧問の米田隆恒先生には、日頃からご指導、ご助言をしていただきました。さらに、本校サイエンス研究会の先輩方にも多大なご協力をいただきました。この場をお借りして、御礼申し上げます。