

# 課題情報シート

テーマ	電光パネルの製作		
大学校	北陸職業能力開発大学校附属石川職業能力開発短期大学校		
ホームページ	www3.jeed.or.jp/ishikawa/college/		
電話番号	0768-52-4836 (学務援助課)		
訓練課程	専門課程	訓練科	電子情報技術科
担当指導員	田中 修		

## 開発（制作）年度・期間

2017 年度 ・ 10 月

(内訳) 企画：1 月、設計・製作：8 月、調整：1 月

## 開発（制作）学生数

4 名

(内訳) 設計・開発：1 名、表示デザイン：1 名、パネル製作：1 名、Pt 板・筐体製作：1 名

## 習得した技能・技術

フルカラーLED 周辺の電子回路設計と、パネルを形成するための配線技術。パネルを中心とした筐体の設計と製作。LED 制御 PIC<sup>®</sup> マイコン周辺回路設計と、プリント基板製作。フルカラーLED 制御の C 言語プログラムと、点灯パターンのデザイン技術など。

## 開発（制作）のポイント

電光パネルという身近な題材ではあるが、多数の LED をどうやって効率良く配線し配線数を減らせるか、減らした配線でどのような制御をすれば所望のパターンで発光させることができるか、注目してもらえらるための筐体のデザインは、表示するパターンは、など製作していく中で学生達に様々な気付きと発想をもたらしてくれる素材です。

そして、考えたことを実現することで、学生達がそれぞれ技能・技術を着実に身に付けることができる要素を多数内包している制作物です。

## 訓練（指導）のポイント

使用したフルカラーLED は特殊な制御方式を採用していたので、まずは授業で学習している PIC<sup>®</sup> マイコンで、メンバー全員が LED を所望の色や、いろいろなパターンで発光させる C 言語プログラムを作成することで、複数 LED を発光させる基本的な制御原理を全員に理解してもらいました。

そして、LED64 個のパネルからは、PIC<sup>®</sup> マイコンを高性能版に変更すると共に、役割分担を明確にして、メンバーそれぞれが役割の中で最大限の力を発揮できるようアドバイスしました。

## 開発物の仕様

項目	内容
マイコン	Microchip 社 PIC16F18877
LED	OptSupply 社 OST4ML8132A
電源	イーター電機工業社 ESS100

## 使用機器

開発において使用した機器等（機器名・メーカー・型番）

## 参考文献

後閑哲也著（2013年）『電子工作のためのPIC16F1ファミリ活用ガイドブック』技術評論社.

# 電光パネルの製作

電子情報技術科

## 1. はじめに

さまざまなイベントにおいて、文字や画像情報で当校の魅力を視覚的にアピールし、注目を集めることができる機材を作りたいと考えた。

そのために、多数のフルカラーLEDを使用したパネルで、色彩豊かな情報を表示し、たくさんの人たちの注意をひきつける電光パネルを製作することにした。

## 2. 概要

電光パネルは縦30個×横30個のLEDを配置して合計900個のLEDで構成する。LEDには光の三原色のデータを組み合わせて発光するマイコン内蔵型を使用した。また、900個のLED全体はPICマイコンを用いて制御する構成とした。

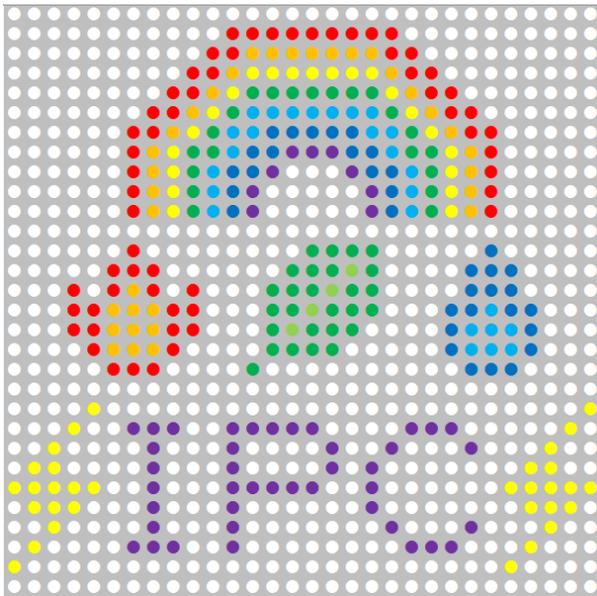


図1 イメージ図

## 3. 仕様

表1 使用機器

使用部材	メーカー	型名
マイコン	Microchip	PIC16F18877
LED	OptoSupply	OST4ML8132A
電源	イーター電機工業	ESS100

### 3. 1 消費電力の実験

視認性の観点から、LEDは直径が8mmの比較的大口径のLEDを採用した。そのため、900個という大きな数のLEDを同時に点灯させる

ための消費電流を見積もる必要があった。まず、1個のLEDに流れる電流を計測した。

結果として、最低点灯電圧は3.2V、消費電流は概ね35~40mA、白色最大で45mA程度であることがわかった。この値を基にして900個のLEDを点灯させるための電源を準備することとした。

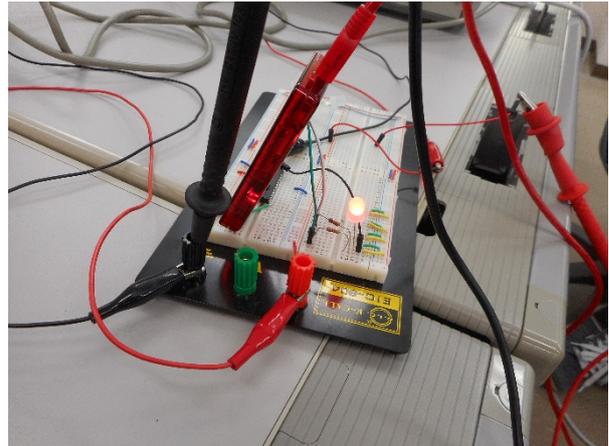


図2 消費電流測定

### 3. 2 表示色の確認

消費電流の計測と合わせて、RGB3色の指定値で表示がどのように変わるのかを実際に目視確認した。白色最大にすると目が痛くなるほどの光量となることや、太陽光に直接当てると発光しないことがわかった。これより、筐体設計をする際はLED前面にスモークパネルを配置する構造とした。

## 4. 製作過程

最初から大規模なパネルを製作するのではなく、動作を確認しながら規模を大きくした。段階としては4個、16個、64個、900個で、これらを正方形に並べて光らせた。4個と16個ではブレッドボード®で回路を作成し、それぞれ色の変え方やデータの流れ、行列変換による縦横スクロール制御を学んだ。64個(8×8パネル)、900個(30×30パネル)では筐体と基板を作り、各部品の配置、配線まで考えて製作した。

### 4. 1 制御プログラムの開発

基本的なデータ入力は16進数で行われる。色データをRGBの値それぞれ1byteずつ送信することで三色それぞれの値が決まり、それらが合わさることで色が出力される。色の入力順は青、緑、赤である。また、データ1byte

は 2bit ずつに分解でき前半でデータの値が 1 か 0 かを判別し、次の bit で送信終了、次データ入力への切り替わりを命令している。

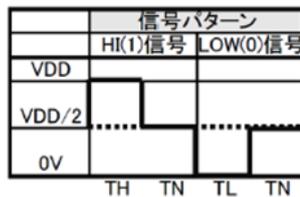


図3 データ入力の流れ

#### 4. 2 表示パターンの開発

8×8 パネルから文字の表示が可能になり、文字データの作成に取り掛かった。文字はひらがな、カタカナ、アルファベットなどのイメージを Excel<sup>®</sup>シートに入力した。そのイメージをデータに変換するプログラムを作成し、計算されたデータを PIC<sup>®</sup>プログラムに埋め込むことで文字が表示された。更にどのような点灯パターンで動作するかを確認するために VB<sup>®</sup>と Excel<sup>®</sup>を組み合わせたシミュレーターも作成した。



図4 8×8 パネル

#### 4. 3 筐体

8×8 パネルでは最終形態を想定した筐体を試作した。構造としてはアルミフレームを組み立てて、留め具を接続する 2 列の溝に LED はめ込んだ木板を後列、スモークアクリルパネルを前列に挿入している。このパネルのおかげで視認性が向上した。構造については、8×8 パネルでは内部構造の分かりやすさと持ち運びやすさを意識して作り、30×30 パネルではパネル以外を化粧板で囲み裏側を開閉できるようにする等、実際の製品をイメージして製作した。

#### 4. 4 配線と基板

制御マイコンから LED への配線ではプログラムで設定したポートへと正確に出力されなければならない。そのため、ハードとソフトで相談し合いながらその設定をまず決めた。

また、LED どうしの配線をする際には配線の混雑を防ぐためになるべく線を少なくする工夫などを考えた。制御マイコンは配線作業の減少や、信頼性を得るために電子 CAD で基板

を作成した。LED は配置方向を揃えて各端子を錫メッキではんだ付けし、LED そのものはホットボンドで固定した。この作業は LED 1 つあたり、端子同士の接続で 4 ヶ所、電源とグラウンドをそれぞれ繋げるために 2 ヶ所と非常に複雑で困難な作業だった。

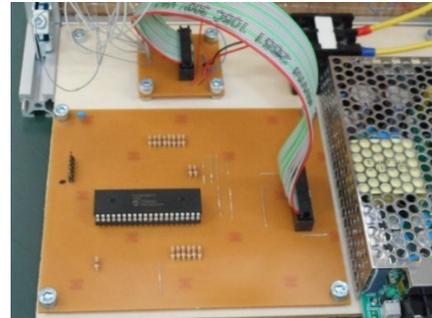


図5 制御マイコン用基板

#### 5. 最終作品

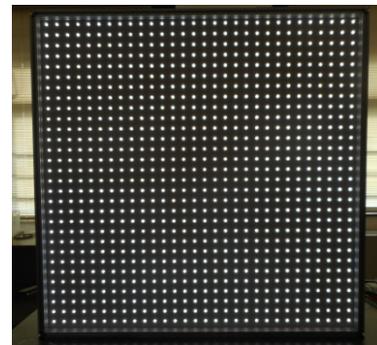


図6 完成図

#### 6. 苦労したところ

- LED への出力が特殊なため、それに適したプログラムの作成。
- Excel<sup>®</sup>の VB<sup>®</sup>によるシミュレーターの作成。
- フレームの組立は計測から発注までを自分たちで行った。
- LED の配線作業は電子機器組立て 2 級の技能を活かして作業したが長期間を要した。

#### 7. まとめ

メンバーとの連携が取れず、作業が滞ったり、初めての経験から間違ったものを作り上げてしまったこともあったが、その失敗から報連相を重視し、日ごろからコミュニケーションを取るなど、ただ作るのではなく、作るためにどうすればよいかということを積極的に考え、実践できる機会だったと思う。この実習で得た知識や経験を社会に出ても積み重ねて成長していきたいと考えている。