

1 演習の目的

実験を通して、フルカラー LED OSTA5131A の使い方と仕組みの習得を目的とする。

2 演習の使用部品

2.1 図 1 の電子部品（フルカラー LED OSTA5131A）を次のような点から調べなさい。

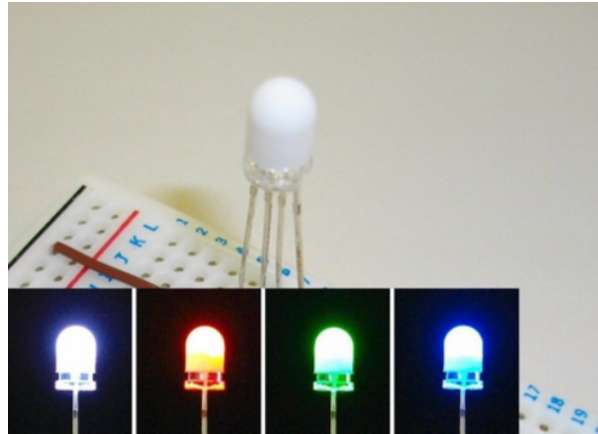


図 1: LED ダイオード

2.1.1 どのような部品か

オプトサプライのフルカラー RGBLED。発光色を混ぜるとフルカラーを表現可能となる [1]。

2.1.2 どのような仕組みか

フルカラー LED には、それぞれ赤、緑、青で発光する半導体の小さな板（LED チップ）が入っており、それぞれの LED チップに流す電流の大きさを変えてそれぞれの色の光の強度を変え、3 色の混合割合を変えると、発光色を変化させる。

2.1.3 どのような入力を取り扱うのか

電流を入力として取り扱う。

2.1.4 入力に応じて出力がどう変化するか (データシートや仕様書を参考に)

OptoSupply によると、赤色は 2.8V ぐらゐを加えゝと最大光量に達成するが、緑と青色は、3.8V ぐらゐを加えゝと最大光量に達成する [2]。図 2 は、電圧が増加すると光量が増加する。グラフの形としては指数関数的に増加している。

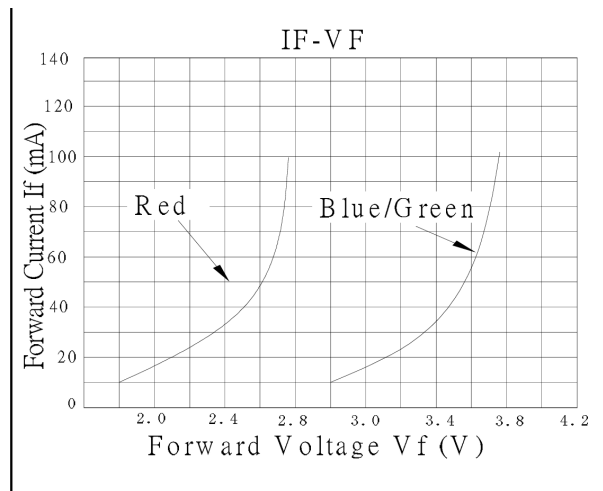


図 2: LED ダイオードグラフ

2.1.5 どのようなピンアサイン (各ピンの役割) か

OptoSupply によると、LED のピンアサインは、緑が 1 番、青が 2 番、GND が 3 番, 赤が 4 番である [2]。図 3 は、ピンアサインを示している。

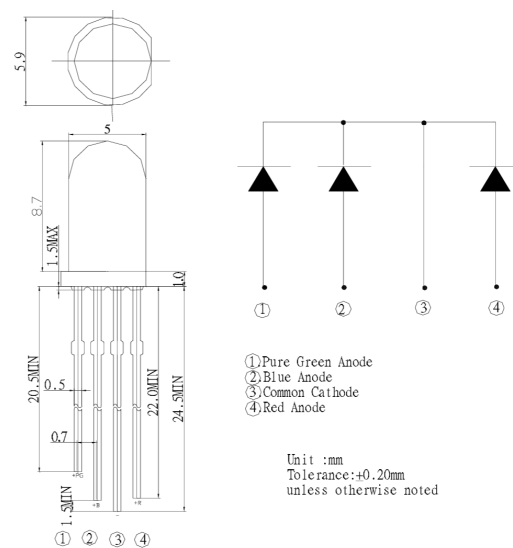


図 3: LED ダイオードピンアサイン

2.1.6 正しい動作の条件, 範囲は何か

秋月電子通商によると、以下の通りとなる [1]。

- 種別:砲弾型
- 色:赤・緑・青
- ドミナント波長:赤 635nm・緑 525nm・青 470nm
- ドミナント波長赤:635nm
- ドミナント波長緑:525nm
- ドミナント波長青:470nm

- 光度:赤 2000mcd ・ 緑 7000mcd ・ 青 2500mcd
- 光度赤:2000mcd
- 光度緑:7000mcd
- 光度青:2500mcd
- 順電圧:赤 2V ・ 緑 3.6V ・ 青 3.6V
- 順電圧赤:2V
- 順電圧緑:3.6V
- 順電圧青:3.6V
- 順電流 max.:赤 30mA ・ 緑 30mA ・ 青 30mA
- 順電流 max.赤:30mA
- 順電流 max.緑:30mA
- 順電流 max.青:30mA
- 逆電圧:赤 5V ・ 緑 5V ・ 青 5V
- 逆電圧赤:5V
- 逆電圧緑:5V
- 逆電圧青:5V
- 許容損失 max.:赤 75mW ・ 緑 105mW ・ 青 105mW
- 許容損失 max.赤:75mW
- 許容損失 max.緑:105mW
- 許容損失 max.青:105mW
- 半減角:30°
- 動作温度 min.:−30°C
- 動作温度 max.:85°C
- 構成:カソードコモン
- 端子部形状:ピン
- 実装タイプ:スルーホール
- 長さ:8.7mm
- 径:5mm

3 課題内容

3.1 フルカラー LED を光らせる

3.1.1 実験その 1（動作確認）

アナログ出力は以下の表 4.2 のようになる。表に従いフルカラー LED の各ピンへのアナログ出力値 に対してフルカラー LED が何色に発光するかを確認しなさい。あわせて 表 1 の空欄箇所を埋めなさい。

アナログ出力			状態
赤	緑	青	
255	255	255	白
0	0	0	黒
255	0	0	赤
			緑
			水色
255	0	255	
255	100	0	

表 1: フルカラー LED の発光色のアナログ出力値

回路図

図 4 は、実験 1 の回路図を示す。フルカラー LED の各ピンにアナログ出力を入力し、フルカラー LED を光らせる。間に抵抗を入れて、電流を制限して LED を保護する。

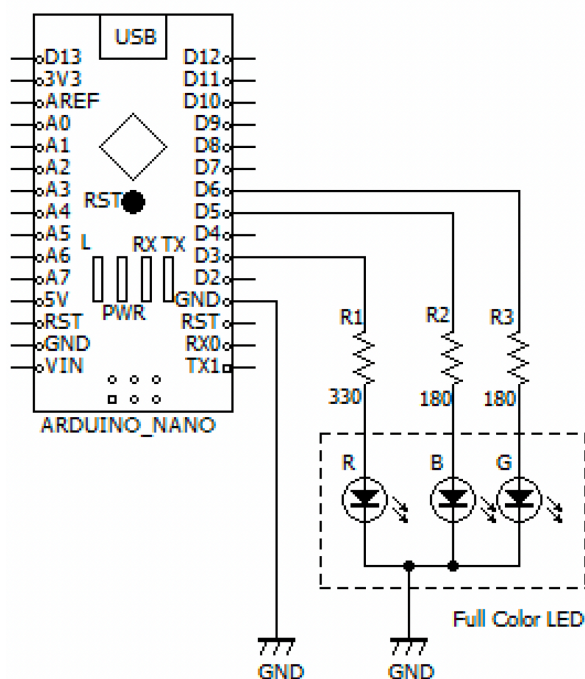


図 4: 実験 1 回路図

プログラム

リスト 1 は、実験 1 で使用したアナログ出力値を切り替えるプログラムを示している。

```
1 void setup(){
2   pinMode(3,OUTPUT);
3   pinMode(5,OUTPUT);
4   pinMode(6,OUTPUT);
5 }
6
7 void loop(){
8   analogWrite(3,255); // R
9   analogWrite(5,255); // B
10  analogWrite(6,255); // G
11  delay(1000);
12 }
```

リスト 1: アナログ出力値を切り替えるプログラム

• プログラムの概要

アナログ出力値を切り替えて、フルカラー LED を光らせるプログラムである。

• プログラムの説明

- ▶ 1-5 行目: ピンの設定
 - 2, 3, 4 行目でそれぞれ赤、青、緑のピンを出力に設定している。
- ▶ 7-12 行目: プログラムの動作
 - 8, 9, 10 行目でそれぞれ赤、青、緑のアナログ出力値を 255 に設定している。
 - この値を手動で変更し、フルカラー LED の発光色を変更できる。

実験結果

表 2 は、フルカラー LED の発光色のアナログ出力値の結果を示している。全てのピンに 255 を入力したときに白色に発光するため、光の三原色である赤、緑、青の光を混ぜると白色になる現象と同一なため、他の色も光の三原色を利用して色の表現が可能になるとわかる。また、赤色については、かなり他の色に比べて強く色が発色した。

アナログ出力			状態
赤	緑	青	
255	255	255	白
0	0	0	黒
255	0	0	赤
0	255	0	緑
0	255	255	水色
255	0	255	紫色
255	100	0	黄色

表 2: フルカラー LED の発光色のアナログ出力値の結果

考察

赤色については、かなり他の色に比べて強く色が発色する。節 2.1.4 より、グラフを参照すると、電圧が増加すると光量が増加する。そのときに、赤色は 2.8V ぐらいを加えると最大

光量に達成するが、緑と青色は、3.8V ぐらゐを加えゝと最大光量に達成する。そのため、赤色は他の色に比べて強く発色する。

3.1.2 発展その 1(ランダム関数の導入)

1 秒ごとに、フルカラー LED の発光色がランダムに変わるようにしなさい。

回路図

プログラム

実験結果

考察

3.1.3 発展その 2(map 関数の導入)

好きな色を 3 色選ゐ、一定時間ごとにフルカラー LED が選んだ色に少しずつ変わるようにしなさい。例: 青(B) → (中間色 M) → 赤(R) → (中間色 Y) → 緑(G) → (中間色 C) → 青(B)

図 5 は、光の三原色を示している。

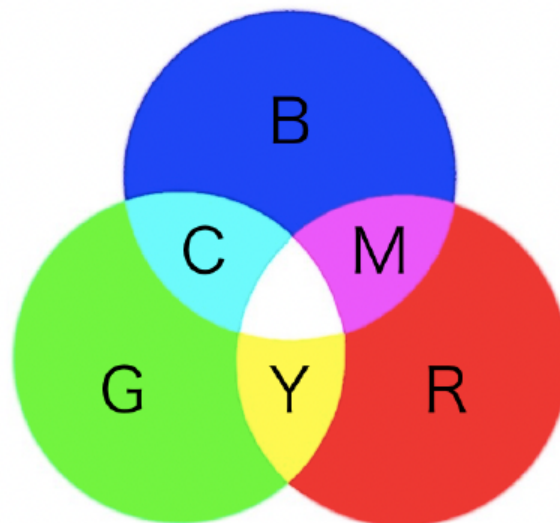


図 5: 光の三原色

回路図

プログラム

実験結果

考察

3.1.4 まとめ

参考文献

- [1] 秋月電子通商, 「RGB フルカラー LED 5mm OSTA5131A カソードコモン」. 参照: 2024 年. [Online]. 入手先: <https://akizukidenshi.com/catalog/g/g102476/>
- [2] OptoSupply, 「OSTA5131A-R/PG/B」. 参照: 2024 年. [Online]. 入手先: <https://akizukidenshi.com/goodsaffix/OSTA5131A-RPGB.pdf>