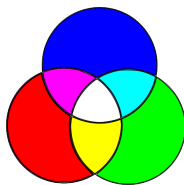


フルカラーLEDによる 加法混色体験機

名古屋高等学校 中西渉
watayan@meigaku.ac.jp

1 はじめに

情報のデジタル化の単元で「画像のデジタル化」の話をするときに「加法混色」という単語とともに必ず登場するのがこの画像です。生徒にRGBの3色を実感として覚えてほしいのですが、光の3原色と色の3原色をきちんと区別して覚えてくれと言ってもなかなか難しいものです。もちろんパソコンの画面上で確かめる方法はあるのですが、実物の方がもっと説得力あるものになるのではないだろうか、と考えて電子工作してみました…というのがこの報告の概要です。



加法混色といえば…

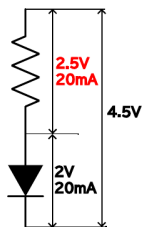
2 工作するにあたって

小中学生の頃の気分で、パーツ屋さんで部品を調達して作ってみました。主役になるのはフルカラーLEDと、555というICです。

2.1 フルカラーLED

RGBの3色を1つの部品として実装したフルカラーLEDがあります。この各色のLEDを点灯・消灯したり、明るさを調整したりしていろんな色を作ろうということです。そのまま直視するのは目に良くないし、色がうまく混ざって見えないので、カバー（ペットボトルのキャップとか）をつける必要があります。

また、LEDの扱いで気をつけることが2つあります。1つは保護抵抗が必要になるということです。LEDによって定格が決まっているので、その電圧・電流になるようにLEDと直列に抵抗をつなぎます。たとえば筆者が使ったLEDは2V・20mAで、電源電圧は4.5Vでした。ということは抵抗にかかるのは2.5V・20mAなので、オームの法則から抵抗値は125Ωとなります。

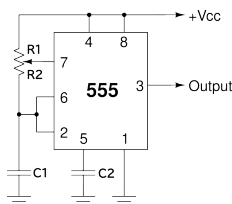


保護抵抗

もう1つは3つのLEDの足が完全に独立しているわけではなく、アノードかカソードのどちらかが共通のピンになっていることが多いということです。制御は共通でない方で行う必要があるので、回路を作るときに考慮しなくてはなりません。筆者が使ったものはアノード共通だったので、後述するICの出力はカソードに接続しました。その結果ICの出力がLoのときに点灯することになります。このことは可変抵抗器の向きと関係するので気をつけてください。またカソード共通の場合はICの出力がアノードになりますが、これで十分な電流が取れるのかということを実証しておく必要があるかもしれません。

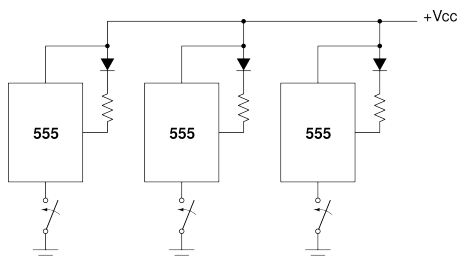
2.2 タイマーIC555

小中学生の頃の電子工作といえばラジオも定番ですが、この555を使ったものも多く取り上げられました。よく使われるのは単安定マルチバイブレータ(一定時間Hiが持続してその後Loになる)と非安定マルチバイブレータ(一定時間でHiとLoを繰り返す)がありますが、ここでは後者を使います。R1とR2はあわせて500k Ω の可変抵抗器(Hi/Lo= $(R1+R2)/R2$), C1とC2はともに0.01 μ Fのコンデンサで、Vccは4.5V、OutputにLEDを接続します。



IC1つあたりの回路図

この回路を3つ作ります。基本的には3つそれぞれ独立なのですが、前述したようにアノードコモンかカソードコモンかによって全体が違ってくるので注意してください。たとえば筆者はスイッチ付きの可変抵抗器を使いましたが、LEDがアノードコモンである以上、スイッチはGnd側でしか使えません。



全体の回路図

3 作ってみて

生徒の反応は悪くなかったと思います。ただ、本当はこれを量産して生徒に触ってもらいたかったのですが、箱の工作などが面倒なのでそれには至りませんでした。かといって箱や基板を注文して作ってもらうほどの数でもありませんし…。

この機械を作っておいて本人が言うのはなんですが、実は電圧を変化させるだけでも良かったのではないかと、あるいは単に On/Off だけで十分だったのではないかともしらします。まあ作ること自体が楽しいのでそれはそれでいいのですが。

4 おわりに

この件について、令和6年度情報科実践事例報告会(神奈川県情報部会)でオンデマンド発表しました。そのときの動画のアドレスは次の通りです。



<https://youtu.be/S8zOuxB1MME>

筆者が過去に発表した資料については、公開が可能なものについては筆者のサイト(<https://watayan.net>)の「過去の発表資料」にありますので、よろしければご参照ください。特に2014年に情報処理学会全国大会で発表した「高等学校における情報の授業と情報入試」は、共通テストに情報が導入されたことで特に意味を持つものと考えています。