

基本的な論理回路を使った 4 色 LED ストロボスコープ

4-color LED Stroboscope using Basic Logic Circuits

○高和 宏行^{1,2}、古川 貴大¹、木本 隆之¹、阿部 昌浩¹

(1. 麻布科学実験教室、2. ユニオプト)

○Hiroyuki Kowa^{1,2}, Takahiro Furukawa¹, Takayuki Kimoto¹, Masahiro Abe¹

(1.Azabu Science School, 2.Uniopt Co., Ltd.)

E-mail: kowa@uniopt.co.jp

1. はじめに

麻布科学実験教室では、就学前児童から小学校卒業までの子どもを対象として、理科全般に関する実験指導および教材開発を、年間通じて行っている。また、最近では教室生の保護者を対象とした”大人のための理科実験”を定期的に開催し、好評を得ている。

幅広い年齢層を対象として使える実験教材として、今回は、基本的な論理回路を使ったストロボスコープを作成した。このストロボスコープは、観察の楽しさや応用範囲を広くするため、4色を順に発光させるものである。本稿では、小学生を対象として2枚羽プロペラに照明した時の観察実験について報告する。

2. 4色ストロボスコープ

ストロボスコープは、動きのある対象物の速度を求めるなどの実験に利用されている。特に、モータの回転速度を求める実験が題材としてよく使われている¹⁾。これまでのストロボスコープの光源色は単色であるため、回転速度を求める場合、発光周期が回転周期の整数倍となる場合に回転が止まって観察される。

回転するプロペラをストロボスコープで観察する場合、4色(赤、緑、黄、青)のLEDを用いて順に発光させると、発光周期と回転周期の比によってLEDの発光色やそれらの混色が観察されるため、観察色の様子からプロペラの回転速度が一義的に決定できる。LEDの点滅周波数を変化させると観察色を変化させる事ができるため、低年齢層では子供の知的好奇心を喚起する教材として、また、高学年に対しては発振回路の電子回路作成や光の混色実験など、幅広い利用が期待できる。

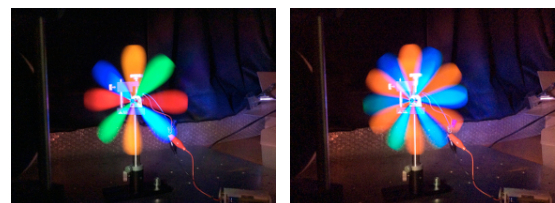
ドライブ回路は、基本的な論理回路であるNOT、NOR、D-FFを使用した。LEDのパルス幅の設定は単安定マルチバイブレーターを使

った。いずれも、安価で簡単に入手出来るICである。高校生や大人向けには、回路を製作することや論理回路を学ぶ事ができる。

4色のLEDの点灯周波数、明るさ調整、ON/OFFを個別に設定できるようにスイッチを配置することで、低学年の子供達自身がコントローラを使いながら色の変化などを観察する事ができるよう工夫している。

3. 2枚羽プロペラの観察実験

2枚羽プロペラをDCモータに取り付けて回転させ、4色ストロボ光を照明した様子を図1に示す。(a)はストロボの発光周波数がモータ回転数の2倍の時、(b)は6倍の時である。回転比によって観察する色が変化するため、回転比が色の変化で容易に決定できる。



(a)回転比 1:2

(b)回転比 1:6

図1 回転するプロペラを4色ストロボ光で照明した様子

4. まとめ

4色のLEDを使ったストロボスコープ教材を作成した。回転プロペラを照明した時に観察される色が変わるため、観察者は驚き、同時に知的好奇心を持つ。また、電子回路教材としても安価で簡単に作成できるため、2～3時間で終了できる。

1) M.Islam, M.R.Bhuiyen, “Low Cost Digital Stroboscope Designed to Measure Speed of Motor Optically”, International Conference on Electronic Devices, Systems and Applications (ICEDSA), 2011, p.187.