

## 第1章 LEDの明るさを目視しながら Arduinoで電流制限抵抗の値を決める

# 便利ツール! LEDの $V_F \cdot I_F$ チェッカの製作

川藤 光裕 KAWAFUJI Mitsuhiro

Arduinoの機能に、アナログ電圧の出力とアナログ電圧の入力(測定)があります。これらの機能を活用して、簡単で実用的な装置を作ってみます。

対象はLEDです。LEDを点灯させる際には、図1のように電流制限抵抗 $R$ を使用するのが一般的です。この $R$ の値は、LEDのデータ・シートの $V_F$ (順方向電圧)を元に計算して求めますが、実際には点灯時に希望の明るさになるように $R$ の値を調整します。

本稿では、Arduinoを使って、LEDを所望の明るさで点灯させたときの電流制限抵抗の値を求める装置を作っていきます(写真1)。

### まずはマイコンから任意の アナログ電圧を出力できるようにする

- ArduinoからPWM制御でLEDを調光するしくみ  
Arduinoには`analogWrite()`という関数が用意されています。名称からすればアナログ値を出力してくれそうに思えますが、実際にはPWM(Pulse Width

Modulation)波形が出力されます。PWMでは、矩形波のデューティ比を変化させることで平均電圧を制御します。`analogWrite()`では、デューティ比を0~255の256段階(8ビット)で指定できます。

ArduinoのPWM出力ピンにLEDをつなぎ、そこに`analogWrite()`で適当な値を出力すれば、それに応じた明るさで点灯します。実際にはPWM波形で出力しているので点滅していますが、点滅は高速なので人の目には点滅ではなく明るさの変化、つまり、アナログ的な変化として映ります。言い換えると、人の目がローパス・フィルタ(LPF: Low Pass Filter)として働いているわけです。

- ローパス・フィルタで平滑化する

電子回路では、ローパス・フィルタはコンデンサと抵抗で作ることができます。計算にはこちらのオンライン・ツールが便利です。

- CRローパス・フィルタ計算ツール

<http://sim.okawa-denshi.jp/CRlowkeisan.htm>

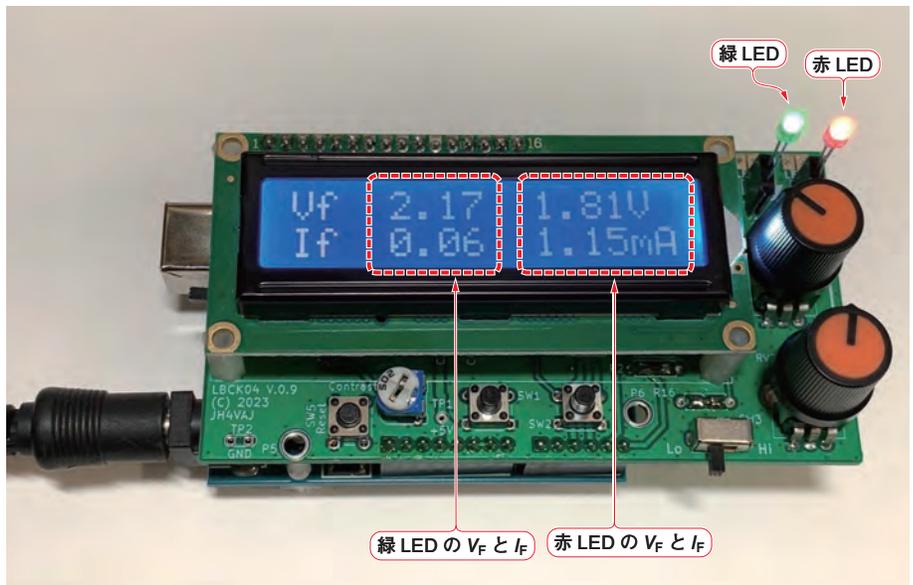


写真1 LEDの明るさを見ながら電流制限抵抗値を決められる $V_F$  &  $I_F$ チェッカを製作