



## 第11章 プロペラの回転数や振動体の振動軌跡のチェックに

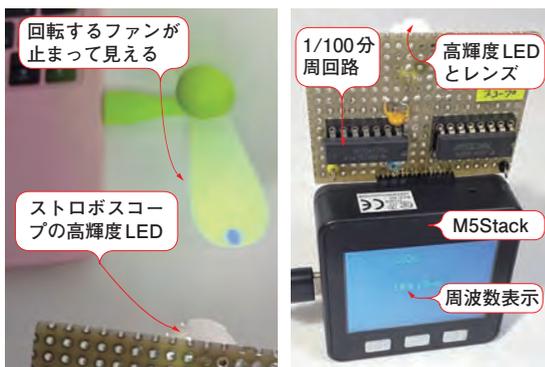
# 発光周波数 3000 ~ 60000rpm の高分解能ストロボスコープ

プロペラのように目に見えないほどの高速で回転している回転体を測るのにストロボスコープという機器を使用することがあります。ストロボスコープは、プロペラの回転数の測定だけでなく、物体の固有振動数の測定やその軌跡の把握などにも使われます。ストロボスコープで振動数から少しずれた周波数を設定することで振動物がゆっくりと動いて見えるようになり、その軌跡を見ることができます。

本章では、写真1に示すストロボスコープを製作して回転体を測定します。ストロボスコープで使用するオシレータの発振周波数は少数2桁程度の分解能を必要としますが、M5Stackの発振器は整数値しか設定できません。M5Stackの性能・機能が足りない場合、それらをカバーするためのハードウェアを追加します。

### スペック

- 発光周波数：50.00Hz(3000rpm) ~ 999.99Hz(59999rpm), 設定周波数分解能：0.01Hz
- 発光デューティ比(高輝度ランプの点灯比率)：1%以下
- LED消費電力：50mW [高輝度LED5W(3.25V × 1.5A)をデューティ比1%で使用]
- 周波数設定を簡単に行える
- 設定周波数が数値として読み取れる



(a)プロペラの観測

(b)実験しているところ

写真1 本章ではM5Stackを利用してプロペラの回転数などが測れるストロボスコープを製作する

M5StackのボタンA,B,Cを押すと本器の高輝度LEDの点滅周波数を変えることができる。点滅周波数はM5Stackのディスプレイに表示されるので、この周波数から回転体の回転数を推測する

### 用途

- プロペラなどの回転スピード測定
- 振動体の振動軌跡確認
- 連続印刷機の色ズレ状態確認
- 高速繰り返し機構の動作軌跡確認

## ハードウェア製作

### ■ ストロボスコープの動作メカニズム

図1に示すのは、ストロボスコープの動作原理です。ストロボスコープはプロペラの回転数に高輝度ライトを同期させると、人間の目の残像効果により回転しているプロペラが止まった状態として見えることを利用してプロペラの回転数を測定します。

ストロボスコープに用いる高輝度ライトはデューティ比が極めて狭い状態(1%程度)で点滅制御を行います。また、高輝度ライトの点滅周波数から回転体の回転数を推測します。そのため、高輝度ライトの点滅周波数をディスプレイに表示して読み取る必要があります。

ストロボスコープは高速に動作する物体に対して、高輝度ライトを一瞬だけ点灯し残像を目で見ているため、デューティ比が大きいと残像がぶれて見えます。

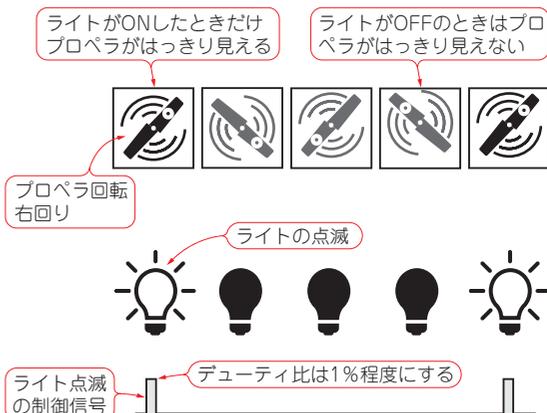


図1 ストロボスコープのメカニズム

ファンなどの回転体とストロボスコープの発光周波数が同期すると、目の錯覚で回転体が止まって見える。ストロボスコープの設定周波数から回転体の回転数を求めることができる