

第2章 Arduino × LEDストロボ照明

水滴をまるでスロー・モーション撮影! ストロボスコープの製作

airpocket

動きを止めて観察! ストロボスコープ

ストロボスコープとは、周期的に強い光を発することで、高速で動く物体の動きを観察できる装置です。周期運動している物体に、その運動周期に同期した光を照射すると、物体の動きが停止しているように見える現象が生じます。この現象はストロボスコピック効果(またはストロボ効果)と呼ばれ、光の周期をわずかにずらすことで、スロー・モーションや逆再生のような視覚効果を得ることもできます。

市販の装置も多く販売されており、高速回転するモ

ータやファン、スピーカなどの振動体の観測・測定に利用されています。一般的な市販品は、数 μ sから数msの発光を、1秒間に最大1000~2000回程度行える仕様が多いようです。

人間の目が短時間の発光を認識するには強い光が必要なため、高サイクルでの観察にはより高輝度な照明が求められます。そのため、ストロボスコープは短時間で強い光を発光できるように設計されています。

本稿ではArduinoを使用してストロボスコープを製作し、滴下する水滴を観察します(写真1)。

ストロボスコープの製作

観察対象である水滴の滴下速度は、おおよそ1秒間に10~20滴程度を想定しています。滴下間隔が安定しない場合、ストロボスコープの発光周期との同期が難しくなるため、装置側で発光条件を柔軟に調整できることが重要です。

そこで今回製作したストロボスコープでは、発光時間を100 μ ~500 μ s、発光周期(ストロボ周波数)を10

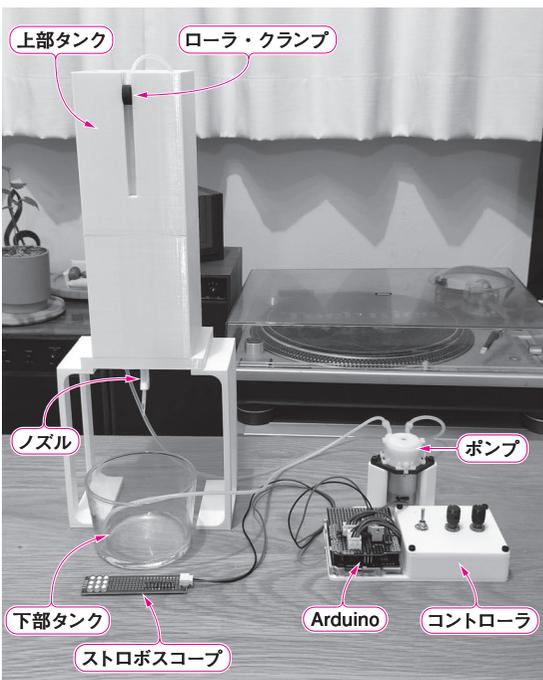
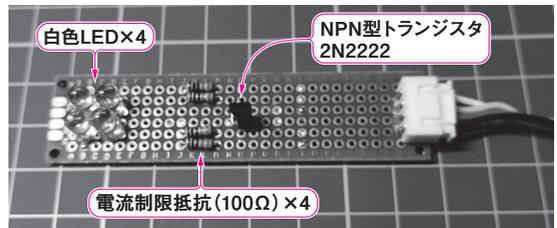
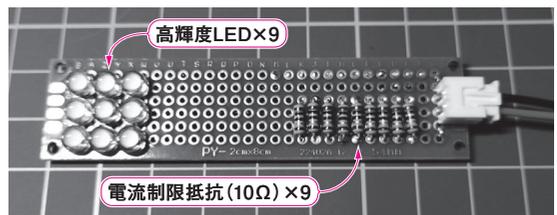


写真1 落下する水滴を撮影できるストロボスコープを製作
滴下装置にパッシブ制御を選択したため、オーバーフロー・タンクを搭載する必要があり、背の高い装置となった。ポンプは振動源となるため、滴下装置と切り離し、コントローラ側にまとめた。コントローラにあるポテンショメータでLEDの発光サイクルと発光時間を調節する



(a) LED4個でも暗所ならストロボ効果が確認できる



(b) 本番用はLED9個でもっと明るく!

写真2 短時間で強い光を発光できるストロボスコープ