ご購入はこちら

第2章 測定データを時間に変換して出力する超音波距離センサHC-SR04で試す

測定値をパルス幅で出力するセンサ

宮田 賢一

センサによっては，取得したデータを信号のパルス幅で出力する品があります（**図1**）．パルス幅とは信号のレベルが一定のレベルで継続する時間のことです．つまり，センサで計測したデータが時間に変換されて得られるので，得られた時間からの逆変換によって計測データを算出できます．

ここで利用する超音波距離センサHC-SR04（**写真1**）は，対象物に向けて発信した超音波が反射して戻ってくるまでの時間を計測して対象物までの距離を求めるセンサです．

HC-SR04の主な仕様を**表1**に示します．

MicroPythonでパルス幅を扱う方法

MicroPythonでパルス幅を扱うには主に2つの方法があります．

- GPIOピンの信号レベルが変化するのをポーリングで待ち，状態変化した時刻の差分を計算することで，所用のパルス期間を求める
- `machine.time_pulse_us`関数を用いる

前者の方法は，数時間を超えるような極めて長いパルス幅を計測する場合でも使える汎用的な方法ですが，逆にμsオーダのパルス幅の計測には向いていません．

後者の`machine.time_pulse_us`関数は，マイコン・ボードのCPUが持つGPIO割り込み機能とタイマ機能を使って，MicroPython内部で時間間隔を測定してくれる関数です．この関数はパルス幅がμs単位で取得できます．今回は後者の方法でパルス幅を計測します．

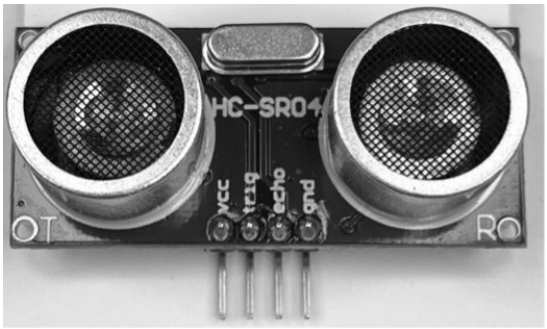

写真1　超音波距離センサHC-SR04

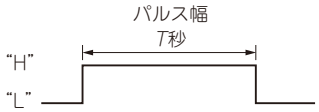

図1　計測値がパルス幅（＝時間）として得られる

プログラム

● プログラミングに必要な仕様の調査

HC-SR04は，トリガ（trig）とエコー（echo）という2つの入出力ピンを持ちます．トリガ・ピンに10μsのパルスを与えると，超音波を発信するとともにエコー・ピンを"H"にし，反射してきた超音波を受信するとエコー・ピンを"L"にします．従って，エコー・ピンに現れるパルス幅をマイコンで計測すると，別途定めた音速を使って距離を計算できます．

ただし，計測されるパルス幅の時間は対象物との間の往復時間となるので，距離を求める際は**図2**のように計測した時間の1/2にしなければならないことに気を付けてください．

HC-SR04用のクラスを作成します．プログラムの完成形は**リスト1**です．以降ではこのプログラムの中からポイントとなる部分の設計方針を説明していきます．

表1　HC-SR04の主な仕様

項　目	仕　様
電源電圧［V］	5
測距範囲［cm］	2～400
動作周波数［kHz］	40
トリガ信号［μs］	10（TTLレベル・パルス）
エコー信号	反射時間