

割り込み機能を使ってみる

豊山 祐一

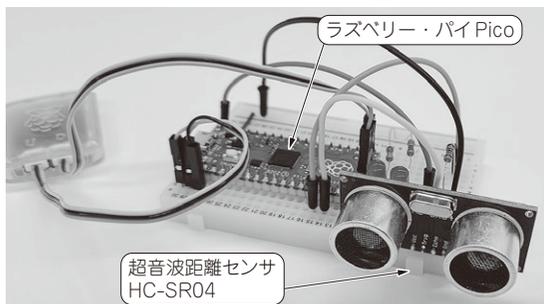


写真1 Picoに超音波センサを接続する

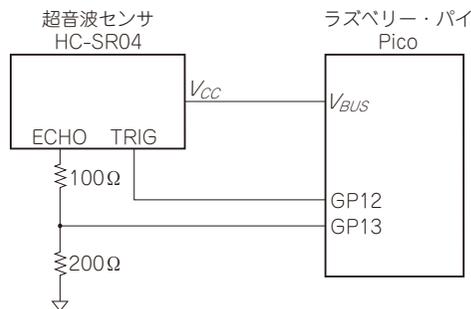


図1 Picoと超音波センサの接続図

第3章では、割り込みを使ったプログラムを作成し、Try Kernelの割り込み管理機能を実際に試します。

割り込みを活用できる事例の1つとして、ペリフェラルからの信号に対する応答速度が要求されるケースが挙げられます。今回は、電子工作などでよく使用される超音波距離センサの制御を割り込みを使って行います。

超音波距離センサは、発した超音波が障害物に反射して返ってくる時間を計測して距離を測ります。音は秒速およそ340mですので、近距離では μs の単位で時間の計測を行う必要があります。Try KernelなどリアルタイムOSの時間管理は一般にmsの単位ですので、それより短い時間を計測するには割り込みを使用するのが有効です。

超音波距離センサの制御

● ハードウェアの構成

超音波距離センサにはHC-SR04を使用しました。これ以外のセンサでも同等の動作をするのであれば構いません。

このセンサを写真1のように第1部第2章のLED点滅実験プログラムで使用したハードウェアに追加します。

PicoとHC-SR04の接続を図1に示します。Pico側の

ポートはGP12とGP13を使用しました。別のポートでも構いませんが、変更した場合はプログラムのポートの設定も変更してください。

HC-SR04の電源電圧が5VですのでPicoの V_{BUS} から供給します。ECHO端子からPicoへの信号は2個の抵抗器を入れて接続し、信号が3.3V以下になるように分圧しています。

● 超音波距離センサの動作

超音波距離センサHC-SR04の動作を説明します。

センサにはTRIG端子(入力)とECHO端子(出力)の2つの信号端子があります。初期状態ではどちらの電圧も“L”レベルです。

TRIG端子を $10\mu\text{s}$ 以上の時間、“H”レベルにすると、センサから超音波が発信されます。発信が終わると同時にECHO端子の出力が“H”レベルとなります。超音波が障害物に反射し、センサに入力されるとECHO端子の出力は“L”レベルに戻ります。

各信号と超音波の動きを図2に示します。ECHO端子の信号が“H”レベルになっている時間が、超音波が障害物との間を行き来している時間となります。よって、この時間の半分の長さが、音が障害物まで達するのにかかる時間です。

● ECHO信号を外部割り込みに入力

センサのECHO端子からの信号を、外部割り込み