

第1部 はじめてのオンライン時代プリント基板作り

第1章 小型ボードに 液晶モジュール&単5電池2本搭載



Let'sトライ! 小型ラズパイPico非接触温度計

善養寺 薫 Kaoru Zenyouji

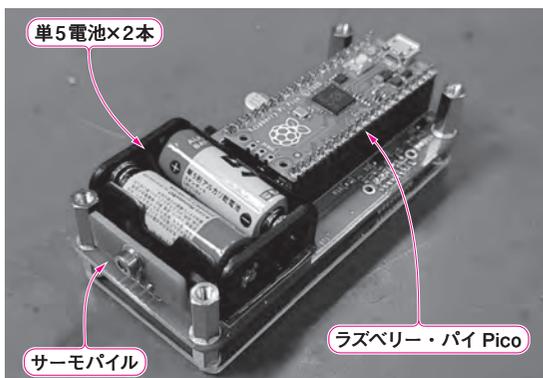
小型で電池動作の非接触温度計を製作

サーモパイルを使用した非接触温度計は、少し前までは特殊なものでした。しかし、このコロナ・ウイルス騒動において、商業施設などの入り口で検温用としてよく見かけるようになり、製品価格も安価になってきました。ところが、体温測定のためには30~45℃程度の範囲の測定に重点が置かれているため、例えば私たちエレクトロニクス設計者が気になるパワー・トランジスタの温度測定など、100℃を超える可能性もある温度測定には使えません。そこで、オリジナルの非接触温度計を作ってみることにしました(写真1)。

なお、サーモパイルによる温度測定は、原理的に対象物の色や状態などによって観測値が大きく左右されるため、必ずしも正確な温度が得られる測定器ではないことに注意してください。

● 回路

基板設計を始める前に、図1の回路を簡単に見ておきましょう。

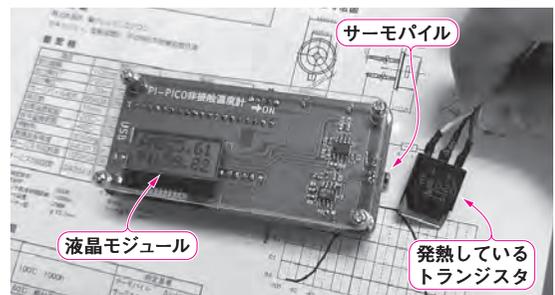


(a) 外観

(a)のDC-DCコンバータは、単5電池2本の3Vから、ラズベリー・パイPicoを駆動する5Vへ昇圧するための回路です。MAX856ESA+(アナログ・デバイセス)というICを利用していますが、これはピンの設定で3.3V/5V出力が切り替えられる便利な昇圧ICです。バッテリー電圧低下を検知するための仕組みもあり(LBI端子に基準電圧を与える)、バッテリー製品に適しています。

生成した電圧は、ダイオードD₄を通してラズベリー・パイPicoの電源へ接続されます。このダイオードは、ラズベリー・パイPico上のUSBコネクタから電源が供給された場合の保護です。回路は電池だけでなく、ラズベリー・パイPico上のUSBからも電源供給される可能性があるため、ラズベリー・パイPicoのVSYS端子をOPアンプの電源として使用しています。

サーモパイルのモジュールは、周囲温度を測定するためのNTCサーミスタ(温度で抵抗値が変わる)とサーモパイル素子が1パッケージになっています。NTCサーミスタは、R₃の100kΩとの分圧電圧を測定することで温度を算出します。サーモパイルは、対象温度によって数m~数十mV程度の発電をする素子(熱電対の一種)です。発電と言っても何かを駆動するほどの電力は得られないため、入力インピーダンスの非常に高い回路で受ける必要があります。今回は計装アン



(b) 測定の様子

写真1 小型プリント基板でコンパクトに製作した非接触温度計

サーモパイルが小基板に実装され、垂直に配置されている。単5電池2本を電源として、ラズベリー・パイPicoで制御、液晶表示する。ケースはアクリル板を使用。これによると環境温度23.6℃、トランジスタの表面温度は58.8℃