

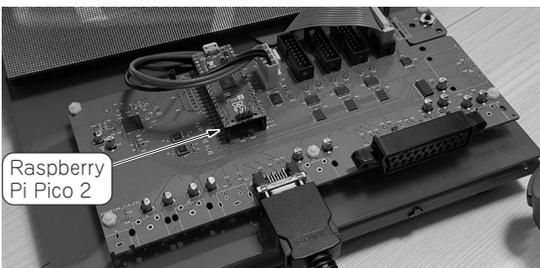
コード最適化& RP2350 内蔵ハードウェア活用で CPUの実力以上の処理速度を出すテクニック

ラズパイPico 2で 60fps動画表示にトライ

高野 修一



(a) LEDパネルにゲーム画面を映した様子



(b) LEDマトリクス駆動のために製作したプリント基板

写真1 アナログ映像信号を受けてLEDパネルを駆動する

ラズベリー・パイPico 2(以降、Pico 2と呼ぶ)は、RP2350マイコンを搭載するマイコン・ボードです。このマイコンは、150MHzで動作するCPUコア以外に、独自の周辺回路を持っており、CPUで行う処理の一部をオフロードできます。

本稿では、Pico 2を使って映像信号の変換アダプタを製作します。入力アナログ映像信号、出力はLEDパネルの表示信号です。CPUコア単体では十分な処理速度が得られないため、RP2350のハードウェア・リソースを使ってシステムを最適化します。具体的には、320×240ピクセルを60fpsで表示することが目標です。本システムの構築を通して、CPU単体では達成できない処理速度を実現するテクニックを紹介します。(編集部)

Pico 2で映像の入出力処理を行う

● 映像をLEDパネルに表示する

近年、160×120のRGB-LEDを1.25mmピッチで高密度に敷き詰めたLEDパネルがAliExpressなどから、手軽に入手できるようになりました。これを4枚組み合わせると320×240ピクセルになりQVGAの表示ができます。QVGAというと、プレイステーション世代のゲームなどで一般的な解像度です(写真1)。

使うLEDパネルは、1ドットを1つのLEDで表現するものです。Pico 2からの制御は次の2点を重視します。

- 60fpsの滑らかな表示
- 可能な限りの低遅延

筆者は、ラズベリー・パイPico(2ではない方、以降、Pico 1と呼ぶ)でも同じようなシステムを構築したことがあります。本稿ではPicoが2になって強化された機能を活用し、高密度LEDパネルの制御といったリアルタイム性の高い課題に対する解決策を、具体的なコード例や図解を交えて解説します。

デジタル映像信号の受信から、LEDパネルへの映像信号送出までを1台のPico 2だけで行います。

● マイコンが苦手な映像出力をPIOで行う

20M～100MHz程度の比較的高周波な映像信号を扱う場合、マイコンだけで安定的に処理するのは簡単ではありません。マイコンは命令によって実行クロックがまちまちだったり、割り込みやメモリ負荷の影響で処理の実行時間が変化するので、厳密な実行時間を見積もるのは困難であり、うまく制御できなければ、映像が乱れる原因になります。そのため、開発のしやすさやデバイスの価格ではマイコンが有利ですが、FPGAを使う場合もあります。

マイコンに苦手な処理ではありますが、Pico 2が持つPIO(Programmable I/O)というペリフェラルを使えば、この処理に対応できそうです。PIOを使って、ソフトウェアでGPIOピンを制御することで、専用ハー