

第2章 Raspberry Pi+USBカメラでは越えられない壁をFPGAで越える!

MAX 10+カメラ・モジュールで動き成分をディスプレイ表示

岩田 利王 Toshio Iwata

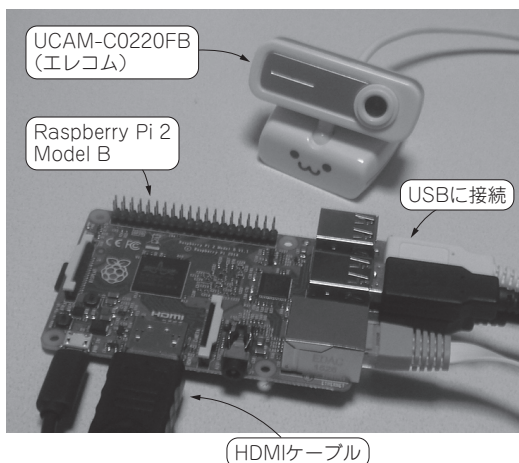
筆者は、Raspberry Pi 2 Model B + USBカメラで動き成分(フレーム差分)をディスプレイに表示するアプリケーションの製作事例を紹介しました⁽¹⁾。今回は同じことを、MAX 10を搭載したFPGA評価ボードBeMicro Max 10に、CMOSカメラ・モジュールをつないでいきます。Raspberry Piを使ったシステムでは低フレーム・レートで遅延も大きいのですが、FPGAを使うと遅延もなく動画対応が可能です。

1. Raspberry PiでできることをなぜわざわざFPGAでやるのか?

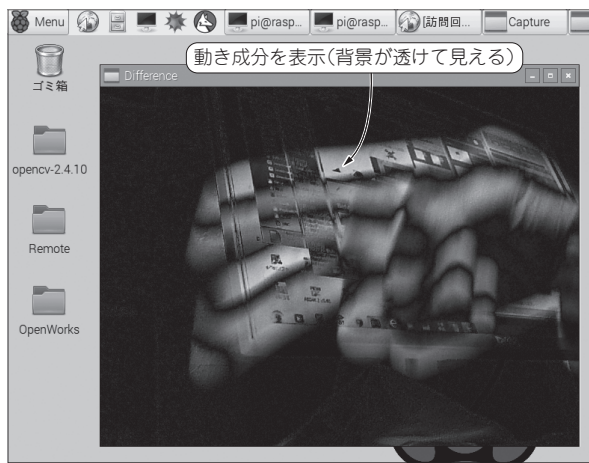
- 安価なボード・コンピュータ Raspberry Piシリーズ
Raspberry Pi 2 Model Bは安価で小型のシングル・ボード・コンピュータです。900MHzで動作する高速プロセッサ・コアが4個も入っており、その性能は一昔前のパソコン並みです。Raspbianという一種のLinux OSを搭載すれば、写真1(a)のようにUSBカメラをつなぎ、写真1(b)のような画像処理(動き成分の表示)も容易に行えます⁽¹⁾。
- Raspberry PiとFPGAボード、どちらも利点/欠点がある
「BeMicro Max 10」はAltera社のFPGAを搭載した基板であり、価格的にはRaspberry Pi 2 Model Bとほぼ同じ(どちらも5,000円前後)です。それでは性能的にはどうでしょうか？

シングル・ボード・コンピュータとFPGAボードの性能を比較するのは難しいことです。そこでここでは「フレーム差分の表示」というアプリケーションを通じ、双方の利点と欠点について考察してみたいと思います。

- Raspberry Pi + USBカメラで行うフレーム差分
写真1のシステムでフレーム差分を検出した場合の動きを、次のURLにある動画で見てみましょう。タイトルは「Raspberry Pi with USB Camera (1)」です。
• https://www.youtube.com/watch?v=q_WElvH7Tjs
▶ レイテンシが大きいのが気になる
この動画を見るとまず目に付くのは「レイテンシ(遅延)が大きい」ということです。フレーム差分自体は取れているのですが、カメラを動かすと約1秒後に動き成分が表示されます。
またこの際のフレーム・レートは5fps程度に見受



(a) シングル・ボード・コンピュータ+USBカメラ



(b) フレーム差分をとって表示(レイテンシが1秒近くある)

写真1 Raspberry Pi + USBカメラで動画処理