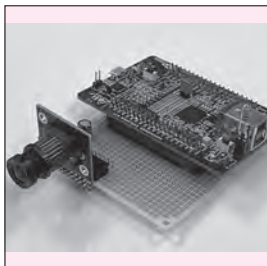


# 第4部 5 Gbps マイコンで作る 1080p/60fps HD 非圧縮カメラ



## 第3章 1080 p/90 fps 非圧縮画像の 2.98 Gbps 転送に成功

セミナー動画をチェック!

### [STEP3] ロジック電子ブロック CPLDで最高速通信に挑戦

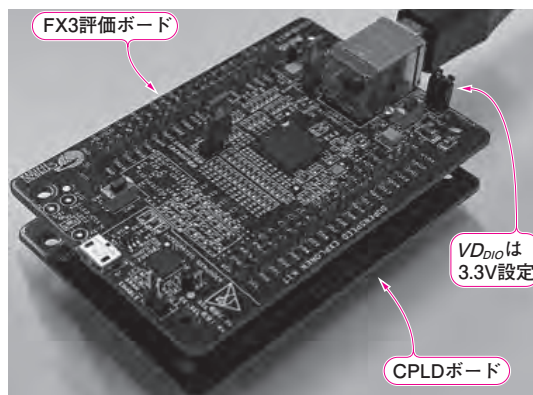
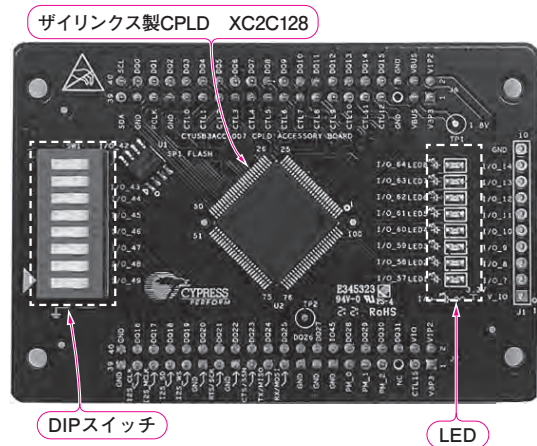


写真2 CPLDボードCYUSB3ACC-07にFX3評価ボードを接続し、FX3マイコンの速度をフルに活かしたUVCデバイスを製作した

写真1 映像信号ジェネレータの実装と1080pキャプチャの実験を行ったCPLDボードCYUSB3ACC-07(サイプレス セミコンダクタ)

ボードにはギャリックス製CPLD(XC2C128)とLED、DIPスイッチなどが実装されている

### FX3のUSB速度をフルに引き出す

● 安定動作にはDMAのパラメータが重要

GPIFからUSBへの転送はDMAによって行うため、DMAバッファの設定はスループットに影響します。ソケットごとに複数のDMAバッファを設定することができます。USB Bulk通信は常にホスト側のリクエストで行われます。ホストの処理タイミングには揺らぎがあるため、FX3にコンスタントに受信されるデータを安定してホストに送出するためには、DMAバッファで吸収する必要があります。

リスト1に示すのは、UVCサンプルよりGPIFとUSBとの間のDMAの設定部分を抜き出したプログラム・リストです。DMAバッファ・サイズはCY\_FX\_UVC\_STREAM\_BUF\_SIZEで指定します。スループットが重要な場合は特に理由がない限りBulk転送の最大値である16Kバイトとします。

DMAバッファは複数確保できます。その数をCY\_FX\_UVC\_STREAM\_BUF\_COUNTで指定します。ホスト側やデバイス側の処理のばらつきを吸収するため、バッファ数は大きい方が安定します。しかしメイン・メモリのリソースには限りがあります。FX3はデータ領域、ユーザ・プログラム領域、DMAバッファ領域を単一のRAMに確保しています。バッファを最大に確保するためには、リンカ・スクリプトやリンカへ

前章では実際にUVC(USB Video Class)にもとづくUSBカメラを製作することで、USB3.0スピードのFX3の動作を確認できました。しかし、製作したUSBカメラはUSB2.0で実現できない転送速度を出していたとはいえ、GPIF IIバス幅を8ビットで動作させていたため、FX3のもつ性能の1/4程度しか発揮していませんでした。そこでUSB転送のパラメータをチューニングしてスループットを向上させます。

本章では、いくつかのチューニングのヒントと、FX3の3.2 Gbpsの転送速度をフルに活かしたUSBカメラを製作します。FX3スループットを最大限に使うためには入力バス幅を32ビットに設定することが前提になります。しかし入力バス幅が32ビットのイメージ・センサはほとんど存在しません。そこで、FX3評価ボードに接続可能なロジック電子ブロックCPLD(Complex Programmable Logic Device)ボードCYUSB3ACC-07(写真1)を用いて映像信号ジェネレータを作り実験しました。CPLDボードは写真2のようにFX3評価ボードと接続して使用します。

〈編集部〉

【セミナー案内】スイッチング電源トランス&コイル設計  
—— コアの選択から各種トランス&コイルの定数の計算まで

【講師】戸川 治朗 氏, 2/6(木) 19,000円(税込み), <https://seminar.cqpub.co.jp/>