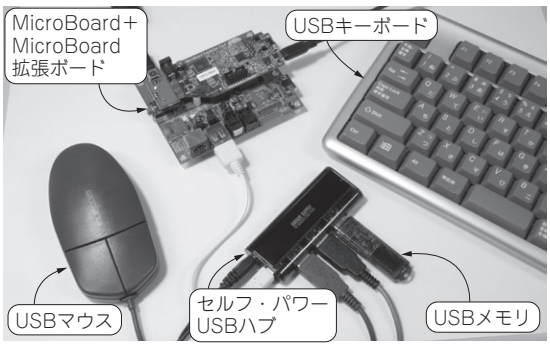
My装置でUSBメモリやキーボードをちょっと使いたいときに知っておきたい

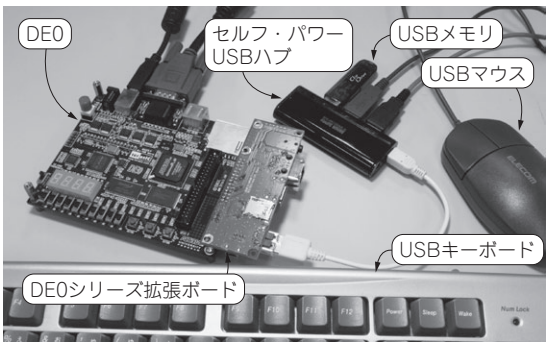
作って研究! 12Mbps USBホスト・プログラミング

後編　USBホスト・ライブラリの使い方

石丸 顕二



（a）その1：MicroBoard＋MicroBoard拡張ボード
MicroBoard拡張ボード入手先：(株) エム・アイ・エー
http://www.miajapan.com/product_MB_Exp.html



（b）その2：DE0-nano＋DE0シリーズ拡張ボード（プロトタイプ）
コラム参照

写真1　USBホストのデモ・アプリケーション実行時の様子

表1　USB IPコア制御関数

処理内容	処理を行う関数	テストベンチの処理
コントロール転送のセットアップ・ステージの実行	ul_control_setup_transaction	SETUPトランザクション
コントロール転送のデータ・ステージ(IN)実行	ul_control_in_transaction	INトランザクション
コントロール転送のデータ・ステージ(OUT)実行	ul_control_out_transaction	OUTトランザクション
コントロール転送のステータス・ステージ実行	ul_control_ack_out_transaction	OUTトランザクション
コントロール転送のステータス・ステージ実行	ul_control_ack_in_transaction	INトランザクション
インタラプトIN転送	ul_interrupt_in_transfer	INトランザクション
インタラプトOUT転送	ul_interrupt_out_transfer	OUTトランザクション
バルクIN転送	ul_bulk_in_transfer	INトランザクション
バルクOUT転送	ul_bulk_out_transfer	OUTトランザクション

筆者はFPGAを使ったシステムを開発しています．USBキーボードやマウスを接続する要求があり，ロースピード(1.5Mbps)やフルスピード(12Mbps)のUSB機器をFPGAと直結できる，USBホスト機能を実装しました(**写真1**)．前編(2013年11月号)に引き続き，ソフトウェア面について詳しく解説します．

1．USB IPコア制御用に用意した関数

USB IPコアを直接制御する部分を説明します．IPコア制御部分は，**表1**のように転送の種類ごとに関数の実装を行っています．これらの実装は，IPコアのテ

FPGAマガジン No.3　特集　通信のメカニズムとオープン・ソースIPコアを徹底研究　高速Ethernet×FPGA
ARM搭載のFPGAも満載!
B5判 144ページ
定価2,310円(税込)