

付属ARMマイコン基板応用システム大集合

編集部

● 付属 ARM マイコンの拡張性

今月号は、2009年5月号付属 ARM マイコン基板を、とことん使いこなしてみようということで、さまざまな応用事例を集めてみました。

5月号では汎用I/Oやタイマ・コントローラ、A-D/D-Aコンバータといった、組み込みシステムとしては最も基本的なコントローラの使い方について詳しく解説しています。LPC2388には、これ以外にも図1に示すような高機能なコントローラがたくさん内蔵されています。今月号はこれらの高機能コントローラを使って、より実用度の高いオリジナル・システムを製作しています。

● SD/MMC カード・コントローラ

LPC2388には、SDカードやMMCカードといった小型フラッシュ・メモリ・カードを制御できるコントローラが内蔵されています。これを使うとデジタル・カメラなどで使われているSDカードにアクセスできます。SDカードは一般的にはFATと呼ばれるファイル・フォーマットでフォーマットされているので、FATファイル・システムと呼ばれるミドルウェアも必要です。

そこで第2章ではCPU内蔵のSD/MMCカード・コントローラの使い方を、第3章ではFATファイル・システムを移植して、汎用I/Oに小型カラー表示器を付けたオリジナル・モバイル端末の製作事例を紹介しします(写真1)。

SD/MMCカードとFATファイル・システムの詳細については、参考文献(1)を参照してください。

● USB ターゲット・コントローラ

パソコンの周辺機器の一つとして付属 ARM マイコン基板を接続したい場合は、CPU内蔵のUSBターゲット・コントローラを使います。この場合よく問題になるのはWindows側のUSBドライバをどうするかという点です。ここでは汎用USBドライバを使ってオリジナル仕様のUSBターゲット機器を手軽に接続しています。

第4章で紹介しているオリジナル仕様USBターゲットでは、LEDやディップ・スイッチの状態をパソコン側から制御できるという、最も基本的なものを作ります(写真2)。

USBターゲット・システムの詳細については、参考文献(2)と参考文献(3)を参照してください。

● USB ホスト・コントローラ

第4章の例とは逆に、USB周辺機器を付属 ARM マイコンに接続したいこともあるでしょう。USBホストを実現するにはUSBホスト・スタックと呼ばれるミドルウェアの移植が必要です。今回はNXP Semiconductors社のWebサイトで公開されているUSBホスト・スタックの移植事例を紹介しています。

応用事例として第4章では、拡張ベースボードCQBB-ELを組み合わせてマイクとスピーカを接続します。さらに付属 ARM マイコン基板のUSBホスト・コネクタへUSBメモリを差し込み、マイクからの入力をWAVEファイルとしてUSBメモリに録音し、さらにUSBメモリに録音されたWAVEファイルをスピーカから再生するというシステムを紹介しています(写真3)。

USBホスト・システムの詳細については、参考文献(3)および



写真1 付属ARMマイコン基板を使ったオリジナル・モバイル端末

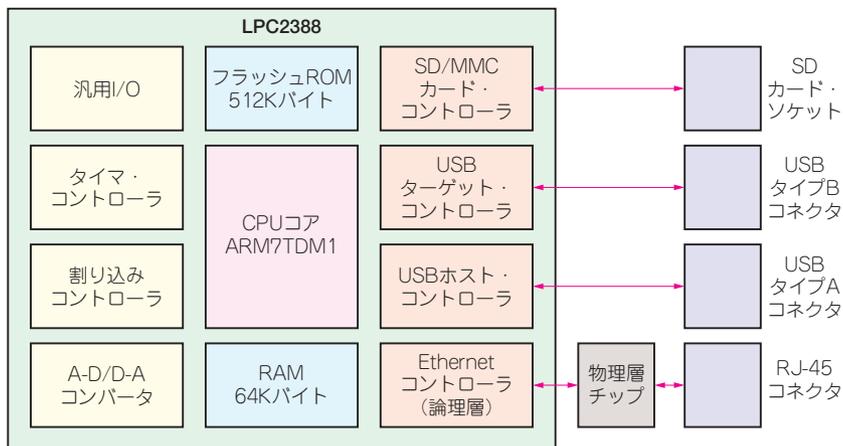


図1 付属ARMマイコン基板搭載CPU LPC2388内蔵コントローラ

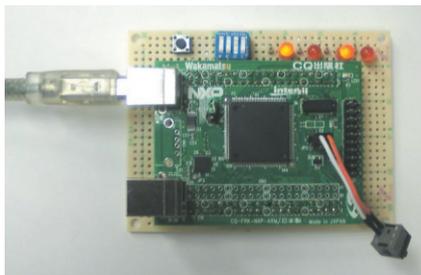


写真2 付属 ARM マイコン基板を使ったオリジナル仕様 USB ターゲット

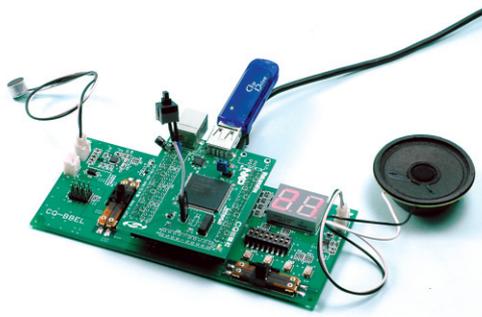


写真3 拡張ベースボード CQBB-EL と付属 ARM マイコン基板の組み合わせ



写真4 LAN & SD カード・ソケット拡張基板と付属 ARM マイコン基板の組み合わせ

び(4)を参照してください。

● Ethernet コントローラ

さらに LPC2388 には Ethernet コントローラも内蔵されています。ただし図1に示すように論理層までなので、物理層 IC を外付けする必要があります。そこで別売の LAN & SD カード・ソケット拡張基板を付属 ARM マイコン基板に接続すると、10Base-T および 100Base-TX のネットワークへ対応できます。この上で、ARP や PING パケットを送受信してネットワークの動作確認が可能なテスト・プログラムを Appendix で紹介しませ (写真4)。

Ethernet の詳細については参考文献(5)を参照してください。

● 組み込み向けリアルタイム OS

USB ホスト・スタックや TCP/IP プロトコル・スタックといったミドルウェアを本格的に使うには、OS を採用するのが得策です。組み込み機器向けには ITRON 系のリアルタイム OS

(RTOS) が最適です。第5章では μ ITRON 4.0 仕様準拠の RTOS である μ C3/Compact 評価版を移植して、簡単なサンプル・アプリケーションを作成しています。

参考文献

- (1) フラッシュ・メモリ・カードの徹底研究, TECH I シリーズ, CQ 出版社, 2006年12月。
- (2) USB ターゲット機器開発のすべて, TECH I シリーズ, CQ 出版社, 2005年8月。
- (3) 改訂新版 USB ハード&ソフト開発のすべて, TECH I シリーズ, CQ 出版社, 2005年12月。
- (4) 組み込み機器への USB ホスト実装技法, TECH I シリーズ, CQ 出版社, 2006年12月。
- (5) Ethernet のしくみとハードウェア設計技法, TECH I シリーズ, CQ 出版社, 2006年4月。

コラム

本誌付属 CD-ROM の内容

今月号の付属 CD-ROM には、本誌 2009 年 3 月号からの連続企画『マイコン活用入門大特集』の集大成として、各号の特集で紹介したツールおよびそのサンプル・プログラム群を収録しました。

CD-ROM のルート・ディレクトリにある index.htm を Web ブラウザで開いてください。図 A に示すようなメニュー画面が開き、各種ツールのインストールが行えます。サンプル・プログラムは zip 形式などで圧縮されているので、ハード・ディスクなどにコピーし、解凍してご使用ください。

● マイコン活用入門大特集 第1弾

- Interface 2009年3月号掲載
- 教育用 CPU シミュレータ SEP-E

● マイコン活用入門大特集 第2弾

- Interface 2009年4月号掲載
- ARM7 用統合開発環境 IAR Embedded Workbench 評価版
- LPC2388 対応 ARM7 シミュレータ Virtual Platform Analyzer

● マイコン活用入門大特集 第3弾

- Interface 2009年5月号掲載
- LPC2388 データ・シートなど関連資料各種
- LPC シリーズ CPU 内蔵フラッシュ書き換えツール FlashMagic

● マイコン活用入門大特集 第4弾

- Interface 2009年6月号掲載
- μ ITRON 4.0 仕様準拠 RTOS μ C3/Compact 評価版



図A 本誌付属 CD-ROM の内容