



プロローグ

レガシ・フリーでパソコンと楽々つながる

無限に広がる USB ワールド

編集部



● USB は標準インターフェース

1996年の規格化以来、すべてのパソコンに標準装備されたインターフェースとしてUSBは広く普及しています。当初はキーボードやマウス用インターフェースの置き換えが主だったものが、外付けハード・ディスクやUSBフラッシュ・メモリなどのストレージ、プリンタやスキャナ、Ethernetなどのネットワーク接続アダプタ、さらにはセカンド・モニタ接続用のディスプレイ・アダプタなど、USBで増設できない周辺機器はないといつてよいほど、さまざまな用途で使われるようになりました。最近ではPCI ExpressやシリアルATAの普及により、USBの転送速度にも不満を感じるようになってきましたが、USB 3.0の登場によって5Gbpsという高速転送レートを実現できるようになりました。

● USBポートの増加とレガシ・フリー化

このような状況をうけ、パソコン側でも多数のUSBコネクタを備えたものが増えてきました。当初は2ポートが主流でしたが、現在では写真1に示すようにパソコン本体背面に6個、前面に2個、合計8ポートものコネクタを備えるものまで一般的になりました。

逆に、パソコンに装備されなくなったコネクタとして、シリアルやプリンタ(写真2)、PS/2などのレガシ・コネクタがあります。

● パソコンとの接続にはUSBが手軽

本書の読者であれば、今さら説明の必要もないでしょう。

USBはプラグ&プレイで使いたいときにケーブルを差し込むだけで使え、低消費電力ならACアダプタも不要でUSBケーブル1本をつなぐだけでよいなど、非常に使い勝手のよいイン

ターフェースです。ポートが足りなければハブを使って増設でき、実用上不足がないほどポートを増やせます。

このような便利なインターフェースを、マイコンの世界でも使わない手はありません。これからパソコンと接続する必要があるマイコン搭載機器を設計するなら、接続インターフェースとしてまず候補に挙げるのはUSBでしょう。

● パソコンとマイコン機器のUSB接続方法

USBでパソコンとマイコン機器を接続するには、どんな方法があるでしょうか。本誌2009年5月号付属ARMマイコン基板の例で見てみましょう。

写真3でまず気が付くのは、USBコネクタが三つもある点です。そのうち、中央のUSB標準AコネクタはUSBホスト用で、ARMマイコンとUSB周辺機器を接続するためのものです。

ARMマイコン基板とパソコンをUSBで接続する場合に使うコネクタは、両端のUSB標準Bコネクタです。なぜBコネクタが二つもあるのでしょうか。CN5はUSB-シリアル変換IC CP2102(米国Silicon Laboratories社)を経由してCPUのシリアル・チャンネル0につながっています。CN7はそのままCPUのUSBターゲット・コントローラに直接つながっています。見た目は同じUSBを経由したパソコンとの接続ですが、この二つの間にはどんな違いがあるのでしょうか。

● プログラムは簡単だがシリアル通信専用のCN5

USB-シリアル変換ICの使用からもわかるように、CN5は仮想シリアル・ポートを使ったシリアル通信しか実現できません。また変換ICを別途必要とするため、部品コストもかかります。

その代わりに、ARMマイコン側の制御プログラムは非常に簡単です。リスト1にシリアル通信プログラムを示します。たったこれだけのプログラムで、ホスト・パソコンとUSBを使ったシリアル通信ができます。

ホスト・パソコン側には仮想シリアル・ポートとして認識さ

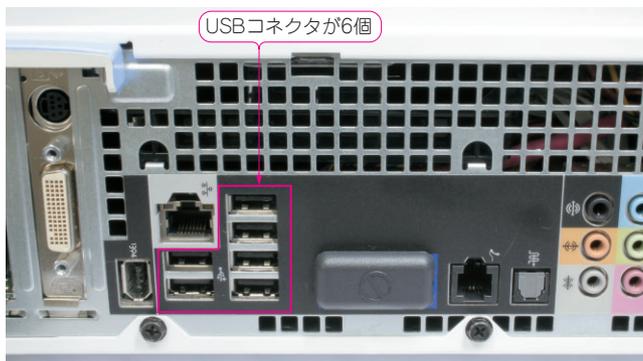
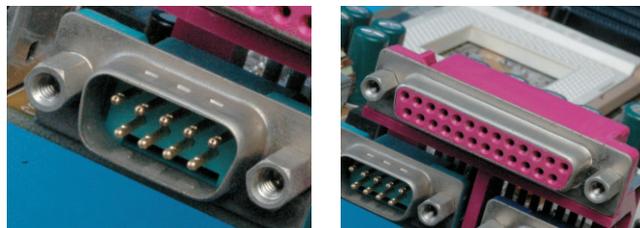


写真1 パソコンの背面コネクタのようす

USBコネクタが背面だけで6個ある。その代わりにD-Sub 9ピンのシリアル・コネクタやD-Sub 25ピンのプリンタ・ポートがない。



(a) D-Sub25ピンのプリンタ・コネクタ

(b) PS/2キーボード&マウス・コネクタ

写真2 レガシ・コネクタの代表例

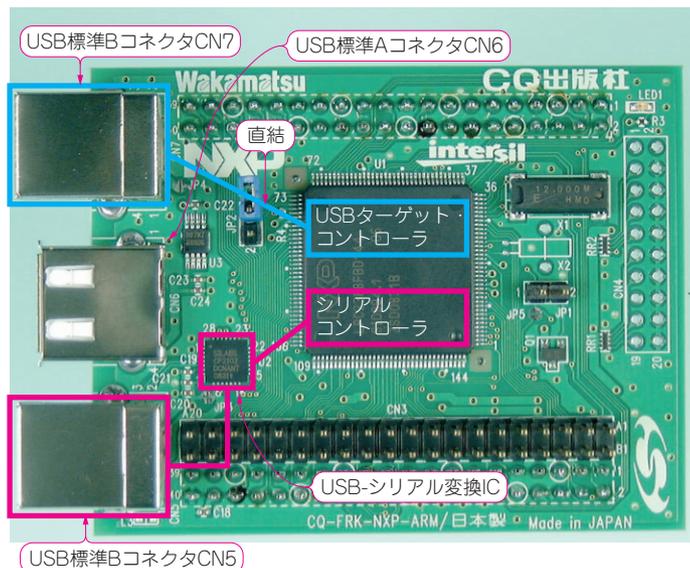


写真3 本誌2009年5月号付属ARMマイコン基板のUSBコネクタ

れるため、標準的なターミナル・ソフトウェアを用意すれば、新たにプログラムを作成せずとも、すぐに通信を開始できます。

● **プログラムは大変だがさまざまな用途で使えるCN7**

CN7には変換ICなどもなく、コネクタとCPUが直結されているため部品コストはかかりません。しかし、ARMマイコン側の制御プログラムは、リスト1に示すような短いものでは実現できません。そこそこの長さのものを作る必要があります。

また、CN5はシリアル通信以外の使い方ができませんでしたが、こちらはARMマイコンのプログラムを入れ替えれば、シリアル通信以外のさまざまな用途にも使えます。もちろんCN5と同じように標準的なターミナル・ソフトウェアを使った通信もできます。

● **いざUSBワールドへ！～今月号の特集の案内～**

今月号の特集は次のような内容について解説しています。

● **第1章 USB 2.0の基礎知識**

まずUSBの基礎知識を確認する意味で、第1章ではUSBシステムの基本的なしくみについて解説します。

● **第2章 USB 3.0解説**

USB 3.0対応機器が市販されるようになり、USB 3.0も身近になりました。第2章では、USB 3.0についてUSB 2.0と比較しながら解説します。

● **第3章 センサ接続事例**

ARMマイコン基板に3軸加速度センサや照度センサを接続し、USB接続で各種センサの情報をWindows環境に入力できるUSB機器について解説します。なお、Windows側のドライバについては本誌2010年2月号の特集を参照してください。

● **第4章 ストレージ応用例**

USBをストレージ機器として接続すると、ホスト・パソコン

Column それでも組み込みではシリアル通信はなくなるらない？

CN7を使ってもシリアル通信が可能なら、なぜARMマイコン基板では変換ICを載せてまでCN5のUSBコネクタを用意したのでしょうか。それは本誌2009年5月号付属ARMマイコン基板に搭載されているCPU(LPC2388)の仕様からきています。このCPUはフラッシュROMを内蔵しており、その書き換え用として、CPU内蔵のシリアル・コントローラを使うからです。このようなCPUがまだまだ存在しているのが現実です。

また、リスト1程度のプログラムでホスト・パソコンと通信できるという手軽さは、今後も組み込みシステムの動作確認で使われ続けるデバッグ手法でしょう。

リスト1 シリアル・コントローラを使ったシリアル通信プログラム例

```

/* コンソール用UART初期化 */
void CPU_UartInitialize(void)
{
    *COM_LCR =0x80; /* 分周設定レジスタ選択 */
    *COM_DLL =6; /* 18MHz供給時の115200bps設定 */
    *COM_DLM =0;
    *COM_FDR =(*MULVAL=* 15 <<4)|/*DIVADDVAL=* /9;
    *COM_LCR =0x03; /* パリティなし/ストップビット1/データ8ビット */
    *COM_IER =0; /* 割り込み未使用 */
}

/* コンソール1文字出力 */
void CPU_UartPutch(unsigned char data)
{
    unsigned int status;
    while(1){
        status=*COM_LSR; /* ライン・ステータス取得 */
        if (status & 0x20) { /* 送信バッファが空いているか */
            /* 1バイト(data)送信処理 */
            *COM_THR=(unsigned int)data; /* 送信データ */
            break;
        }
    }
}

/* コンソール1文字入力 */
unsigned char CPU_UartGetch(void)
{
    unsigned char data;
    while(1){
        if (*COM_LSR&1) { /* データを受信したか */
            data=(unsigned char)*COM_RBR; /* 受信データ */
            break;
        }
    }
    return data;
}

```

に対してはファイルを記録できるストレージ・ドライブとして認識されます。第4章ではこれを応用したARMマイコン用のブート・ローダを作成します。

● **第5章/第6章 シリアル通信事例**

写真3に示した、ARMマイコン基板のCN5では変換ICを使ってUSB接続シリアル通信を実現しています。第5章と第6章では、変換ICを使わずにUSBコントローラを制御し、シリアル通信を実現する事例について解説します。

- p_{ro}
- 1
- 2
- App1
- 3
- 4
- 5
- 6