

USBホスト用 サンプルプログラムの動作

根岸 智明

USBホスト機能を実装した組み込み機器の実現

Windowsでは、一般的なUSBのデバイス(マウス、キーボード、USBメモリなど)に対して、あらかじめ標準でデバイス・ドライバが用意されています。これらのUSBデバイスはWindowsにおいては非常に簡単に使用できますが、組み込み機器においては、各USBデバイス・クラス(HID、マストレージ・クラスなど)に対応したソフトウェアの作成が必要となり、高汎用性を持つソフトウェアの作成が難しいのが現実です。

組み込み向けに各半導体メーカーから販売されているUSBホスト専用LSIや、USBホスト機能を内蔵したマイコンなどが、数多く存在しています。今回は本号付属のFRマイコン基板を使用して、ミドルウェアを使ったUSBホスト機能(FRマイコン内蔵)を組み込む開発事例などを、次号で使用する部分も含めて説明したいと思います。

ここでは、付属FRマイコン基板のサンプル・ソフトウェア(本誌付属状態であらかじめマイコンに書き込まれているソフトウェア)の動作仕様について説明します。

本号付属のFRマイコン基板は、USBバス・パワー(外部電源などを使用しないでUSBケーブルを通じてパソコン本体から給電する仕組み)による動作が可能なハードウェア構成です。このため、USBケーブルとコネクタ(USB TypeBおよびTypeA)を用意してはんだ付けすれば、簡単に使用することが

できます。

また、この基板にあるFRマイコンはフラッシュROM(512Kバイト)を内蔵しているので、読者自身の手でソフトウェアを作成して、自由に書き換えることも可能となっています。なお、USBソフトウェアの構築方法などについては、次号で詳しく説明します。

付属FRマイコン基板の初期動作の確認

FRマイコンには、次の機能を持ったソフトウェアが内蔵フラッシュROMに書き込み済みの状態で、ボードに実装されています。

- 電源が供給されるとLED(緑色)が点滅(約0.5秒間点灯、約0.5秒間消灯を繰り返す)
- HIDのUSBマウス(CN3へ接続)を認識することが可能
- USBマウスの接続状態をログ出力(CN5)

第1章で説明したように、本FRマイコン基板でCPU内蔵のUSB機能を使うには、USB用クロックとして48MHzの発振器(X1)を実装する必要があります。また、デフォルトの状態ではCN5からのUSB電源で動作するので、CN5にUSBターゲットのBコネクタを実装します。さらにUSBマウスを接続するので、CN3にUSBホストのAコネクタを実装します。

仮想COMドライバのインストール

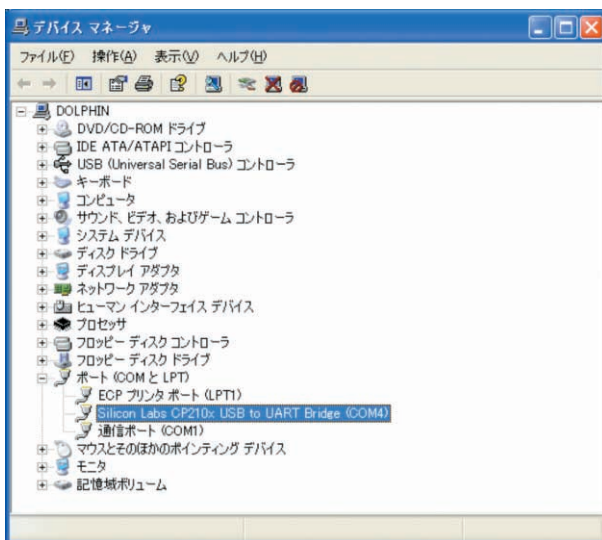
本FRマイコン基板に実装されているUSB-UART変換チップCP2102(Silicon Laboratories社製)のドライバは、下記URLからダウンロードできます。

http://www.silabs.com/tgwWebApp/public/web_content/products/Microcontrollers/USB/en/mcu_vcp.htm

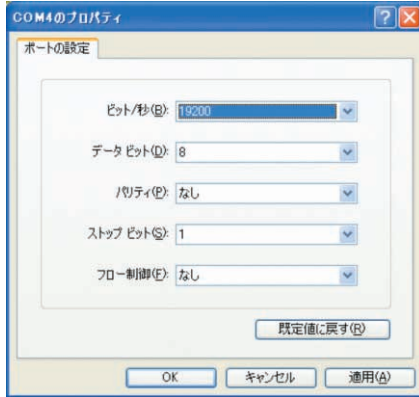
ここから使用しているOSに合わせた「VCP Driver Kit」をダウンロードします。ファイルは実行形式(拡張子.EXE)なので、ダウンロードが終わったらファイルを実行してください。

以上の状態でCN5とパソコンをUSBケーブルで接続すると、FRマイコン基板に電源が供給されます。基板中央付近にあるLED(緑色)が、約0.5秒周期で点滅を繰り返すことでそれを確認できます。

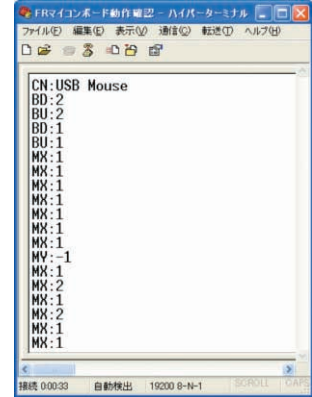
また、接続と同時に仮想COMポートのドライバのインストールを開始します。ハードウェアの検出ウィザードに従い、ドライバのインストールを進めてください。インストールが完了すると、図Aのように「デバイス マネージャ」で仮想COM(パソコンによって仮想COM番号は変わる)として認識されたことを確認できます。



図A 仮想COMを認識した「デバイス マネージャ」



図B
ハイパーターミナル
の設定



図C
マウス動作の出力結果

仮想COMの使用方法

既に説明した通り、CN5のUSBポートは仮想COMポートとして認識されるので、パソコン側のアプリケーションはWindowsに標準でインストールされるハイパーターミナルなどを使うことが可能です。以降の説明は、ハイパーターミナルを使った説明です。

なお、オープンする仮想COMのポート番号は、デバイスマネージャ上に表示されている番号(「Silicon Labs CP210x USB to UART Bridge(COM x)」のxの部分に表示された数字で、図Aではポート番号は4となる)を指定する必要があります。また、ハイパーターミナルの設定は、図Bのようになります。

USBホストの動作仕様

本FRマイコン基板のCPU内蔵フラッシュROMには、USBクラスとしてHIDのマウスをサポートしたUSBホスト・プログラムが書き込まれています。このソフトウェアの動作仕様と使用方法は、次のようになっています。

まず、CN5のUSBとパソコンをUSBケーブルで接続します。

次に、ハイパーターミナルを起動し、接続された仮想COMポートを図Aの設定値でオープンします。

そしてCN3にUSBマウスを接続してください。USBマウスの操作に合わせて以下のようなログ(ASCIIコード)がCN5のUSBポートから出力されることを確認できます。

- マウスの接続CN : USB Mouse
- マウスの抜去DS :
- マウス以外の接続CN : Unknown
- 左ボタン押下BD : 1

- 左ボタン離すBU : 1
- 右ボタン押下BD : 2
- 右ボタン放すBU : 2
- ホイールボタン押下BD : 3
- ホイールボタン離すBU : 3
- マウスの移動(横方向)MX : xx(xx : 移動量)
- マウスの移動(縦方向)MY : xx(xx : 移動量)
- ホイールの移動MW : xx(xx : 移動量)

実際に、ハイパーターミナルを使用してマウスを接続し、動作させたときのログ出力の様子を図Cに示します。

左ボタン、右ボタン、ホイール以外に複数のボタンがあるマウスの場合は、ボタンを操作すると「BD : x」と「BU : x」でxにユニークな番号が割り振られてログが出力されます。

また、認識可能なUSBマウスは、HIDに準拠したものにに限られます。なお、複合デバイス(マウスとキーボード、HUBとマウス)などの製品は認識できない可能性があるので注意してください。

ミドルウェアを使ったUSBホスト機能について

このUSBマウスの動作確認ソフトウェアは、実用的なアプリケーションではなく、動作していることを確認できる程度のもので、けれども、本ソフトウェアは、HID(マウス)に対応したミドルウェアを使うことで、簡単にアプリケーション(移動量をログ出力する)を実現しています。

次号では、このミドルウェアの実装方法やアプリケーションの実現方法などを詳細に解説する予定です。

ねぎし・ともあき インターフェイス(株)

コラム USB用クロック未実装のまま電源を入れた場合の動作

付属FRマイコン基板は本誌付属状態ではUSB用クロック(48MHz)が未実装です。このまま付属FRマイコン基板に電源を入れても、USBホスト機能は動作しません。それどころか、USBホスト・コン

トローラそのものの動作がおかしくなり、場合によってはプログラムが暴走し、付属基板上のLEDも正常な点滅動作を行わないことがあります。