



キーボードからシリアル変換まで!  
充実のPIC用ライブラリ発見!

すぐに  
作れる!

# 13種類の味! インスタントUSB-I/O アダプタの製作

エアーバリアブル airvariable

外付けオシレータ不要!  
100円PICでUSBデバイス製作

## ■ PIC16FシリーズでUSB機能を使う

PICマイコンには、USBホスト機能を備えているPIC32シリーズや、USBのハイスピード・モードに対応したPIC18シリーズがあります。それ以外のPIC16Fシリーズの一部マイコンにもUSB機能があります。現時点では、3機種(PIC16F1454, PIC16F1455, PIC16F1459)のみで、USBのハイスピード・モードには対応していませんが、USBのHID(Human Interface Device)クラス、CDC(Communication Device Class)クラス、Audioクラスに対応しています(図1, p.136)。

本稿では、PIC16FシリーズでUSBに対応しているPIC16F1459とPIC16F1455用のプログラムを作るための開発環境の整備の仕方を説明します。

## ■ 外付けのオシレータが不要

PIC16F1459は、PIC18F14K50と同じピン配列の20ピンのUSB機能付きPICマイコンです。

PIC16F1459の内部構成を保ちながら小型化して14ピンにしたのが、PIC16F1455です。

USB機能のあるPIC16Fシリーズは、どれも外付けのオシレータが不要のアクティブ・クロック・チューニング機能に対応しています(表1)。

アクティブ・クロック・チューニング機能とは、PICマイコンに外付けのオシレータがなくても、USBのデータ・クロックを1msごとに監視し、USB用オシレータを常に±0.25%精度に保ちます。

一般的なPICマイコンの内蔵クロックは±2%精度ですが、アクティブ・クロック・チューニング機能のあるPICマイコンの内部オシレータは、それよりも高精度な±0.25%です。マイコン内部に最大4通倍できるPLLを持っているので、外付けオシレータなしでもマイコンを48MHzで動作させられます。外部発振器を省略できるので、外付けオシレータ入力用のピンを入出力など他の目的に使用できます。

(YouTubeでのマイクロチップ公式動画より  
<https://www.youtube.com/watch?v=73FoiTAOGc8>)

## ■ USBを使うプログラミングなら MLAライブラリが便利!

従来、PICマイコンでUSBの機能を利用するプログラムを作る場合、USBの仕組みを十分に理解する必要があり、とても面倒でした。PICマイコンでUSB

表1 USBインターフェース機能を持っているPIC16/18マイコン

シリーズ	PIC18シリーズ	PIC16シリーズ
型名	<ul style="list-style-type: none"> <li>定番3種類</li> <li>20ピン PIC18F14K50</li> <li>28ピン PIC18F2550</li> <li>40ピン PIC18F4550</li> <li>アクティブ・クロック・チューニング付き(外付けクロック不要)</li> <li>28ピン PIC18F24K50, PIC18F25K50</li> <li>40ピン PIC18F45K50 など</li> <li>その他30種以上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>14ピン</li> <li>PIC16F1455 I/O数11本</li> <li>PIC16F1454(A-Dコンバータなし)</li> <li>20ピン</li> <li>PIC16F1459 I/O数17本</li> <li>PIC16Fシリーズは上記3種のみ、すべてアクティブ・クロック・チューニング付き</li> </ul>
サポート機能	USB2.0 ロースピード、フルスピード、ハイスピード	USB2.0 ロースピード、フルスピード
参考価格 ※2017年5月マイクロチップダイレクトより	PIC18F14K50-I/P(2.39ドル) PIC18F24K50-I/SP(2.51ドル) PIC18F45K50-I/P(2.93ドル)	PIC16F1459-I/P(1.96ドル) PIC16F1455-I/P(1.57ドル) PIC16F1454-I/P(1.40ドル)

※3.3Vシリーズ(LF)は割愛しています。

【セミナー案内】 ビギナのためのアナログ回路設計  
—— アナログとは何か、アナログ回路の働きは何かを、基本から分かりやすく解説  
【講師】 宮崎 仁氏, 7/9(日) 4,000円(税込み) <http://seminar.cqpub.co.jp/>