

なんと10MSps12ビットA-Dコンバータ &
1MSps10ビットD-Aコンバータ内蔵!

ダウンロード・データあります

アナログ・リッチPICマイコン で作る高速オシロスコープ

後編

ファームウェアとタブレット用アプリの制作

後閑 哲也



写真1 今回製作した4M サンプル/秒の Bluetooth オシロスコープ & 正弦波発生器

発振器 & オシロスコープ本体の基板と電池、表示用タブレットという簡単な構成

前回(本誌2014年3月号)は、10Mサンプル/秒(以下、Sps)の12ビットA-Dコンバータや1MSpsの10ビットD-Aコンバータを内蔵するマイコンPIC24FGCを用いて、表示装置にタブレットを使用するオシロスコープ(写真1、図1)のハードウェアの製作を行いました。今回はPICマイコンのファームウェアとタブレットのアプリケーション・ソフトウェアを製作します。

PICファームウェアの処理

PICマイコンのファームウェアの開発は、今回は16ビット・ファミリを採用しているので、MPLAB X IDEとMPLAB XC16コンパイラを使います。いずれも無償で利用できる開発環境です。

全体のプログラム・フローは図2のようにしました。多くの内蔵モジュールを使い、しかもDMAで動作させますので、プログラムとしては、初期設定が重要と

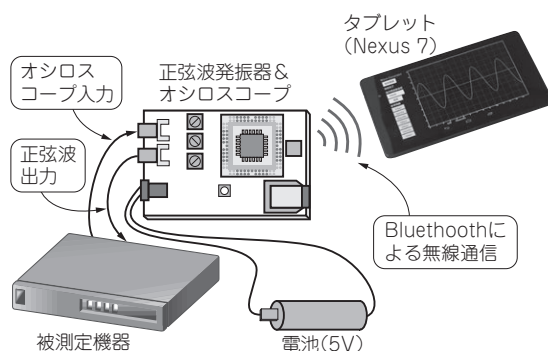


図1 Bluetooth正弦波発生器＆オシロスコープのシステム構成

なります。D-Aコンバータは、この初期設定だけで動作を開始し、初期値の周波数の正弦波データが出力されます。

● タブレットとの通信

Bluetoothモジュールとのインターフェースは、単純なUARTですので、特に難しいことはありませんが、半二重通信として送受信が重ならないようにする必要があります。そこで、タブレット側が主導権を持ってコマンドを送信し、それにPICマイコン側が応答するという手順で通信することにしました。

タブレット側からの送信によるUARTの受信が完了となったら、受信コマンドを解析しTコマンドかUコマンドかで分岐します。

▶測定開始用Tコマンド

Tコマンドの場合はオシロスコープ側の測定開始ですので、水平同期区別データでA-D変換のトリガとなるタイマ2を設定してA-D変換とDMAを動作開始します。この変換が2016回完了するのを待ち、終了したら最初の16回ぶんを省いた2000回ぶんの計測データを一括でまとめてBluetoothで送信します。

▶出力正弦波の周波数変更用Uコマンド

Uコマンドの場合は、周波数変更ですので、周波数に応じてタイマ3とDMAカウントを設定し、正弦波