

USB システムの構築と応用に関する研究

The investigation of construction and application of USB systems

1225069 谷脇宇京 (プロセッサ回路の設計・制御研究室)

(指導教員 綿森 道夫 准教授)

1 はじめに

本研究の背景は、大学院に入学後に USB 通信の規格 [1] を勉強していたことに始まる。この学習の成果を試すために、本学のオシロスコープに付属している USB 端子の調査を始めた。研究概要を一言でいえば、学生実験に使用するオシロスコープが旧型のために、取得した測定データを USB メモリに保存する際、利用可能な USB メモリの容量に限度があった問題を別の手段で回避したことである。学生実験に役立つ新しいハードウェアとソフトウェアの開発と USB 通信を理解することが目的である。

2 オシロデータ取得ソフトと機能拡張

オシロスコープの USB ケーブルを流れる信号を調べて解析することで、USB ケーブルを介してパソコンにデータを転送するソフトを開発した。このプログラムを実際に学生実験で使用してもらった結果、いくつかの追加機能に対する要望がでてきた。そこで、以前のプログラムをバージョンアップして計算軸機能とカーソル表示機能を追加した。計算軸はチャンネル 1 とチャンネル 2 のデータを四則演算した結果を表示するもので、図 1 に示すカーソル表示はカーソル位置の電位差や時間差を表示するものである。

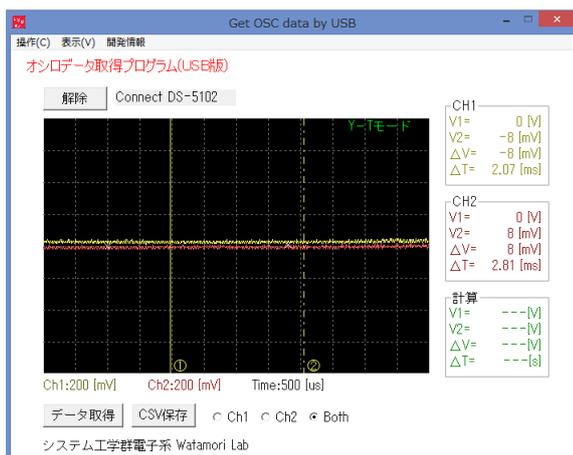


図 1 カーソル機能の追加

3 Bluetooth 通信ユニットの開発

次に、オシロデータ取得ソフトを無線化するために、図 2 の Bluetooth 通信ユニットを開発し、オシロスコープに接続できるようにした。このデバイスでは M5Stack が Bluetooth デバイスとしてパソコンとの通信を行い、PIC24FJ64GB002 が USB ホストとしてオシロスコープの

操作を行う。Bluetooth ドングル又は学生実験室においてある様な Bluetooth 内蔵のパソコンとペアリングすることによって無線でデータを取得する。実際の使い方としては、パソコンがなくてもボタンを押すだけで SD カードに測定データを保存するスタンドアローンの方式に対応しているのでそちらを利用する様になるだろう。



図 2 Bluetooth デバイス

4 Bluetooth 版オシロデータ取得ソフトの開発

USB 版のオシロデータ取得ソフトを元にして、Bluetooth 用のソフトを作成した。USB 版と違って Bluetooth ドライバが用意してくれる COM ポートを用いるため、接続可能ポート名をリスト化してコンボボックスで選択できるようにした。有効なポートのリスト化には USB 版の自動識別処理でも利用した SetupAPI を使ったデバイス情報の検索処理を使用している。Bluetooth デバイスをスタンドアローンで使用するときにはデータの保存フォルダ名を内蔵のリアルタイムクロックの時刻を元に決める仕様とした。このソフトは事実上完全放電時の時刻設定にしか使われないと思われる。似たようなアプリケーションを 2 種類作ったため、見分けがつきやすいようにアイコン設定なども行った。

5 今後の展望

実用的なソフトウェアの開発は思った以上に大変であったが、フリーのコンパイラ GCC を使って、WindowsOS 上で動作するソフトが開発できた。これによって目的を達したと結論付けられる。本ソフトを本学の後輩学生たちに役立ててもらおう事を願っている。

参考文献

- [1] ジャン・アクセルソン, "USB コンプリート第三版" インサイトインターナショナル株式会社訳 (エスアイビー・アクセス 2006 年)