

実験実習システムの構築 2

苫小牧高専 ○今奈保子、土田小百合、吉村斎

要旨

ハードウェア関連の教科、実験および実習においては従来の座学、実験、実習という形態となっている。本研究では、コンピュータを用いて実験実習システムを構築するためのプロトタイプ実験システムを提案する。

1. はじめに

苫小牧高専情報工学科では、ハードウェアの関連教科における教科は、座学と実験実習が遊離した形で実施されてきた。これは、実験実習システムが高価なため一斉実験に必要な実験器具が整備されていないことや従来型の授業形態を踏襲していることに起因している。ハードウェア関連の教科は、実際の現象や回路を見せることにより、学生の興味や理解に結びつくと考えられる。

最近では、パーソナルコンピュータ（以下、PC と略す）が安価になり、PC を有効に利用する実験実習システムが可能になってきている。

本研究は、PC を用いた統合実験実習システムの構築を目指して、RS232C を介して Visual Basic（以下、VB と略す）で作成したアプリケーションソフトを用いてデジタルストレージオシロスコープ（以下、DSO と略す）の制御を行うプロトタイプ実験実習システムを提案する。

2. 問題と解決方法

実験実習システムとして業者が開発したシステムの採用も考えられるが、高価なこととその内容の変更や拡張に問題が残る。また、個々の計測装置を実験室に導入するとスペース効率が低下し、また実験の段取り変えの工数がかかる。さらにワンチップマイコンなどを利用すると、従来高価なインターフェースボードを購入しないので

きなかった実験も安価にできるようになってきている。一方、PC を利用する場合 C 言語を用いた Windows システムの開発は、総合開発環境を理解するためかなりの時間を必要することが問題である。

最近、機械制御などに PC を用いるシステムが提案されているが、開発言語として VB が用いられている事例が多い。その理由として統合化開発環境を理解するための期間が比較的短く、アプリケーションを開発するのが容易であるためと考えられる。

DSO などは、シリアルポートが付属しているものが多くなってきている。また、ワンチップマイコンなども標準的にシリアル通信をサポートするようになってきている。したがって、PC 側のアプリケーションを開発する場合、RS232C 通信などを利用することにより、様々な実験実習システムに対して PC を用いた計測制御システムの構築が可能となる。

PC を用いた実験実習システムを構築するには、GP-IB、パラレルポート（プリンタ・ポート）、RS232C などの利用が考えられる。実際の PC では、RS232C、パラレルポート、USB などが標準的であるので、PC を用いた統合実験実習システムを構築する場合、これらのポートを適切に選択し、利用しなければならない。本研究では RS232C ポートのみを利用を考える。

3. RS232C を用いた DSO の制御

RS232C を利用した PC アプリケーションプログラムの例として参考文献[1]を参照して、DSO から波形を取得し、描画するプログラムを作成した。DSO からの出力データは複数のポイント・データを含むので、データを受信する場合には、一時的にデータを保持し、その後データを処理する。DSO は、SONY Techtronix 社の TDS340A を使用する。プログラムにおいて、図 1 に示す波形を表示するメインフォーム、図 2 に示す RS232C ポートの通信設定を行うフォーム、装置に関連する設定を行う装置設定用のフォームである。参考文献[1]では、TDS340A の波形を取得できるだけであるが、その他 DSO の各種設定の操作行えるようにフォームにボタン等を加えた。

図 1 では、ファンクションジェネレータから DSO に三角波を加え、DSO の画面と同じ結果を PC 側で描画した。

VB を使って PC から DSO を制御を可能としたことの利点として以下の項目が考えられる。

- (1) 波形の整理や文書化が容易となる。
- (2) 数値を直接データとして取得するので FFT などのプログラムを付加することで各種データ処理が容易になる。Excel から DSO の ActiveX コントロールを利用し、表を自動作成し、データ解析に利用できる。
- (3) 各種実験ごとの DSO の設定を保存する機能を加えることにより DSO の設定をデータベース化でき、段取り換えが容易となる。

- (4) 計測の自動化が可能となる。
- (5) メニューを工夫することで、DSO を実際に操作し設定するより操作が簡単になる。
- (6) 従来、個々の測定機器の操作をマニュアルで行ってきた方法に比べると、計測、記録、データ整理、データ解析、ドキュメント化が一貫した作業で行え計測の効率化、正確性などの向上が期待できる。
- (7) VB 開発環境に慣れさせることで実際の開発プロセスを学ぶことができ、アプリケーション開発が容易になった。

4. おわりに

DSO 制御用の RS232C を用いた VB アプリケーション容易に作成できることが確認され、所要の機能を達成した。今後の課題としては、各種データ処理などの機能を追加すること、パラメータ設定のデータベース化機能の追加などである。

RS232C を用いた実験としては、PIC や H8 などのワンチップマイコンなどを利用したアプリケーションの開発と PC 側のアプリケーションの開発である。これは、安価な実験実習システムを構築するために作製課題であり、パラレルポートに接続する H8 を用いたタイミング発生器、ロジックアナライザ、RS232C に接続する PIC を用いたシーケンサ、データロガーなどの開発を予定している。そのための基板作製装置、CAD の導入を行っている。

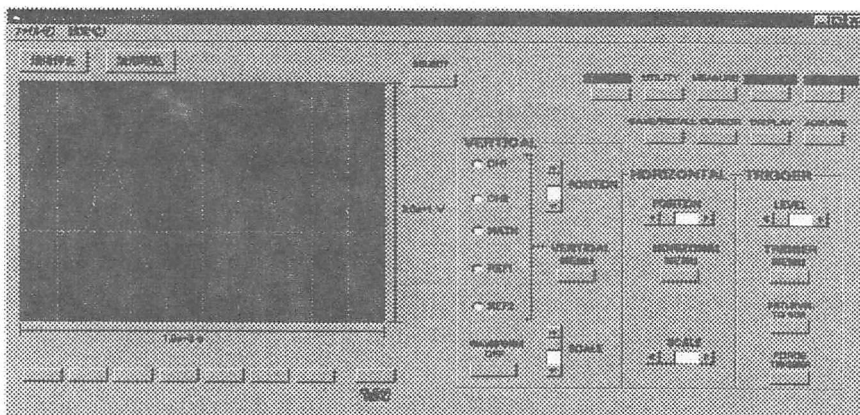


図 1 DSO のフォーム

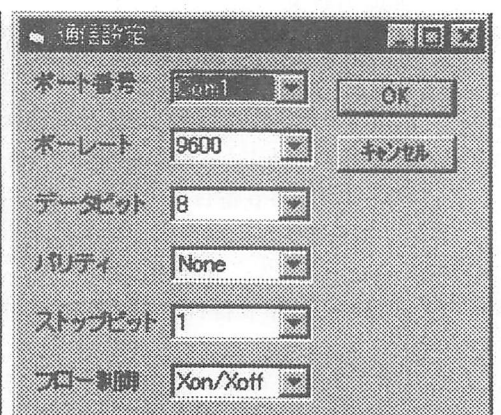


図 2 通信設定フォーム

参考文献

- [1]金藤 仁, 自動計測システムのための VB6, 2000 年, 3 月