

# 実験実習システムの構築 1

苫小牧高専 ○那須 一則 三浦 奈菜美 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、従来の座学と実験実習が遊離した形態になっている。本研究では、コンピュータを用いて座学と実験実習を有機的に結び付ける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必要な実験器具が整備されていないことや従来形の教育システムを踏襲してきたことに起因している。また、ハードウェア関連の教科は、実際に現物を見せ実験実習を含んだ講義とすることで効果的な学生の理解に結びつくことが考えられる。

最近では、コンピュータが安価になり、コンピュータを有利に利用する実験実習システムが可能になってきている。しかしながら、業者が開発した実験実習システムではその内容の変更や拡張に問題が残る。一方、コンピュータを利用する場合、C 言語を用いた Windows システムの開発は、統合開発環境を理解するのにかなりの時間を必要とすることが問題である。

本研究は、Visual Basic を用いてファンクションジェネレータ（以下、FG と略す）とマルチメータ（以下、MM と略す）を GP-IB I/F を用いて行う実験システムを提案する。

## 2. 問題と解決方法

ハード関連の教科には、論理回路、電子工学、回路理論、制御工学、信号処理、電気回路などがある。これらの教科は座学中心に実施され、それを補間する目的で実験実習が行われているが、必ずしも座学での項目が実験実習で行われているものではない。従って学生の理解度が低く、興味を失うことなどが問題である。

本研究の実験実習システムの最終的な目標は、これらの問題を解決することである。そのために、現状の実験実習システムをコンピュータ（以下、PC と略す）を利用して作りかえることを考えている。一般に計測機器は高価なものが多く、一斉授業で利用するためには実験室、測定機器の整備が必要となる。表 1 に、

PC を用いた実験実習システムの構成要素をハードウェア、ソフトウェアに分けて示す。これらのハードウェア、ソフトウェアを PC から統合的に利用できるようにすることで問題を解決できると考える。

表 1 実験実習システムの構成要素

ハードウェア	ソフトウェア
ロジックアナライザ	Matlab
オシロスコープ	Spice
FG	基板開発ソフト
TG	FPGA 開発ソフト
FPGA	
基板加工機	
電源	

## 3. GP-IB I/F を用いた測定機器の制御

FG、MM には GP-IB I/F が備えているものがある。PC からこれらの測定機器を利用することを考える。

GP-IB を用いてパソコンより FG と MM を制御するには GPIB ユーティリティを用いる。GPIB ユーティリティは GP-IB インターフェースの付属アプリケーションで制御対象に命令を送るアプリケーションである。GPIB ユーティリティで測定機器に命令を送り制御するが命令は測定機器ごとに違うので各々のマニュアルを参照する。

GPIB ユーティリティの使用方法は GP-IB がつながっているボードをオープンする。ボードが複数設置してあるときはどのボードを使用するか選択してオープンする必要がある、すべて使用するときはすべてオープンする。1つのボードに複数の測定機器をつなぐことが可能なのでそれぞれの測定機器の GP-IB アドレスを設定してお

く必要がある。

オープンしたら IFC (Interface Clear)、REN (Remote Enable) 信号を送り、デバイスをクリアして初期化し、測定機器ごとの命令を送り、データの取得を行う。

#### 4. PC を用いた GP-IB の制御

PC から測定機器を制御するには GP-IB ユーティリティを用いる。GP-IB ユーティリティには Visual Basic や Visual C++ などで測定機器に命令を送る命令コマンドが用意されている。このコマンドを用いて Visual Basic で命令を送り測定機器を制御する。

図 1 は Visual Basic で作成した MM のフォームで実際の MM の外見とほぼ同じに作成しており、操作方法も同じ操作となるように作成する。図 2 はマルチメータのメニュー画面を Visual Basic で作成したもので、実際の機器ではメニューが階層になっていて操作が難しいので使いやすくなるように設計した。図 3 は Visual Basic で作成した FG のフォームでこれも MM 同様に外見、操作方法を実際の FG 同様にしている。

このように実際の機器と操作方法をほぼ同じにし、また使いやすくなるべきところはメニューの階層をなくすようにした。これにより、実際に機器をパソコンから操作しないで手で操作するときでもある程度操作が出来るようになり、親しみやすい。

#### 5. おわりに

GP-IB 機器を Visual Basic で作成した PC アプリケーションから制御することが出来た。また、PC アプリケーションも容易に作成することが出来た。このことにより PC を用いた実験実習システムを構築することができ、Visual Basic を用いた開発が有効であることが示された。

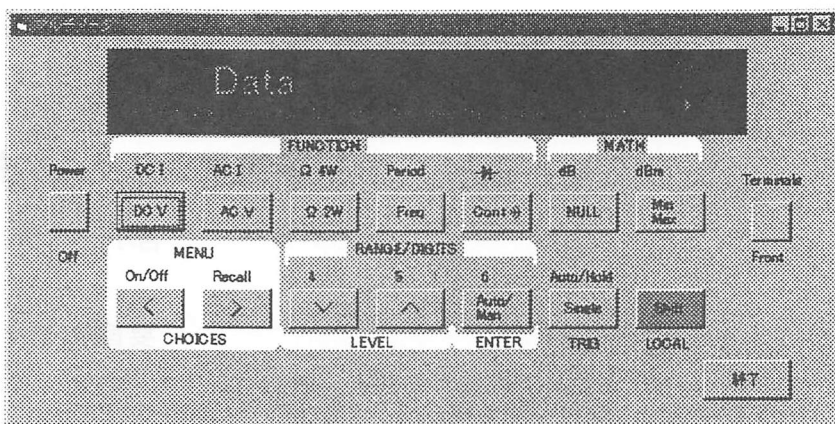


図 1 マルチメータのフォーム

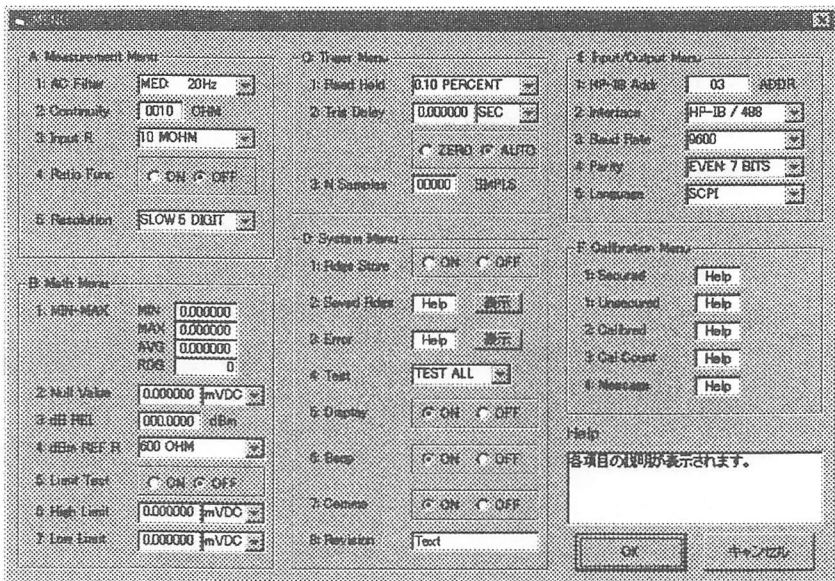


図 2 マルチメータのメニュー画面

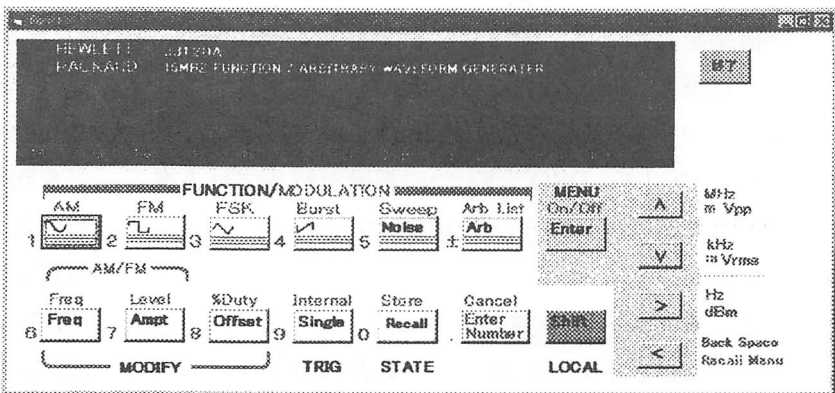


図 3 ファンクション・ジェネレータのフォーム

#### 参考文献

- [1] HP 33120A ファンクション・ジェネレータ/アービタリ・ウェーブフォーム・ジェネレータ ユーザーズガイド
- [2] HP 34401A マルチメータ ユーザーズガイド
- [3] 機械設計 Visual Basic を活用した機会制御入門 1999. 7 Vol.43 No.9
- [4] グレグ・ベリー [著]、トップスタジオ [訳] 3週間完全マスター Visual Basic 6.0 日経 BP 社

1999年4月26日 1版1刷