技術レター

パソコンを用いた計測制御の一例

三村　和弘*

A Example of Measurement Control that uses Personal Computer

MIMURA Kazuhiro*

1. 緒　　言

パソコンを用いて各種センサの信号を取得し，測定値をハードディスク(HDD)に保存したり，複数の信号を数値演算できれば，パソコンを作業現場や他所に運んで，測定を行うだけでなく演算結果も知ることができる。さらに，複数のパソコンでネットワークを組めば，遠隔地に居ながらリアルタイムで測定を観察ことも可能である。

そこで今回，計測制御技術セミナー(平成 20 年. 1 月～2 月)の開催にあたり計測システムをを開発したので紹介する。

2. 温度計の製作

2.1　ブレッドボードを用いた温度計

セミナー受講者の経験年数や職種が様々なので，電子部品をユニバーサル基板に半田付けする方法ではなく，容易に回路が組めて，配線の間違いをしてもすぐに元の状態に戻せることができるブレッドボードを用いて温度計を製作した。

2.2　温度計の回路

温度計の回路図 [1)] を図 1 に示す。この回路は，大別すると電源部，マイコン部，センサ部，シリアル(RS232C)通信部の 4 部分であり，部品などは簡単に入手できるもので構成されている。

2.3　PIC マイコンへの書き込み

プログラムの作成では， MPLAB IDE を入手し，ASM ファイルを作成後に HEX ファイルに変換した。そして，PIC プログラマを用いて，マイコンに書き込んだ。

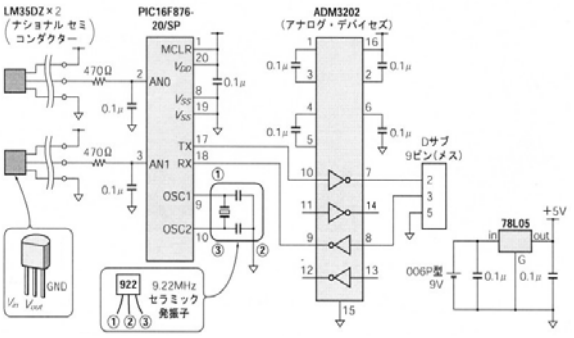

図 1　温度計の回路図

2.4　パソコン側のプログラム作成

温度計とパソコンの通信を行うために，計測制御ソフト LabVIEW8.2(日本 NI 社)を用いて通信プログラムを作成した。このソフトは，ソースコードをブロックダイアグラムと呼ばれるもので作成し，それと連動するフロントパネルを構築する。そして、パソコン画面上で操作を行う。この通信プログラムを図 2 に示す。

3. DMM(デジタルマルチメータ)との通信

アナログ値で出力されるセンサの信号を RS232C 付属の DMM(デジタルマルチメータ)で測定し，パソコンで数値計算処理を行えれば，身近なパソコンがデータロガーの役割を果たす。今回選んだ DMM は MAS-345 (MASTECH 社)であり，電流・電圧・容量などの汎用的な測定

*　素材応用技術支援センター

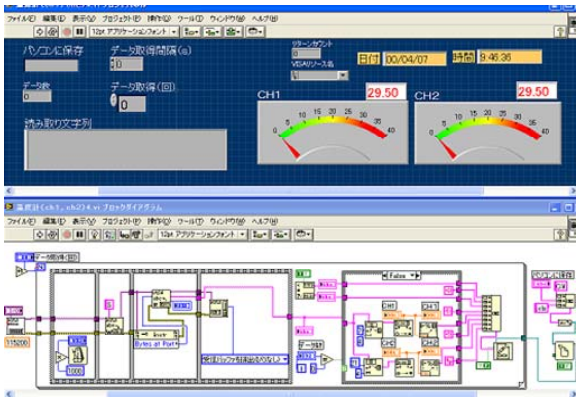

図 2　温度計の通信プログラム

の他に付属の K 型熱電対で温度測定やトランジスタの増幅率も測定ができる。

ここでも LabVIEW を用いてプログラムを作成したが，ソフトに付属のサンプルプログラムを部分的に改変するだけで簡単に作成できた。

4. 計測システム

4.1　計測システムの概要

前述のブレッドボード温度計と DMM を同時にパソコンに接続して簡易な計測システムを構築し，各々のプログラムを一つにまとめて新しいプログラムを作成した。この温度計と DMM を図 3 に示す。また，パソコン上で構築したフロントパネルとブロックダイヤグラムを図 4 と図 5 に示す。

4.2　計測システムの可能性

今回の製作は，単に温度計と DMM を組み合わせた計測システムであるが，DMM の測定パラメータが多いので機械設備や実験開発装置に組み込めば，各種の測定が実現できる。また，得られた測定値を演算したりグラフなどに表せ

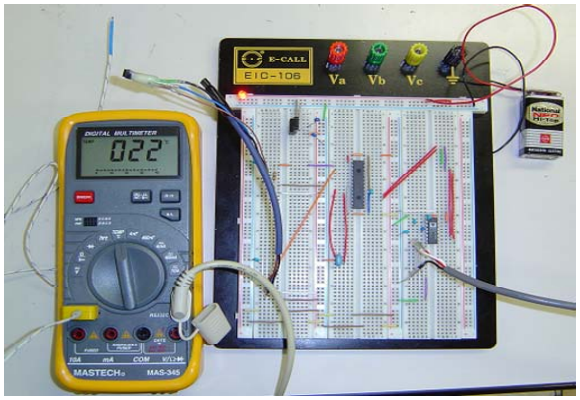

図 3　作成した温度計と DMM

図 4　フロントパネル

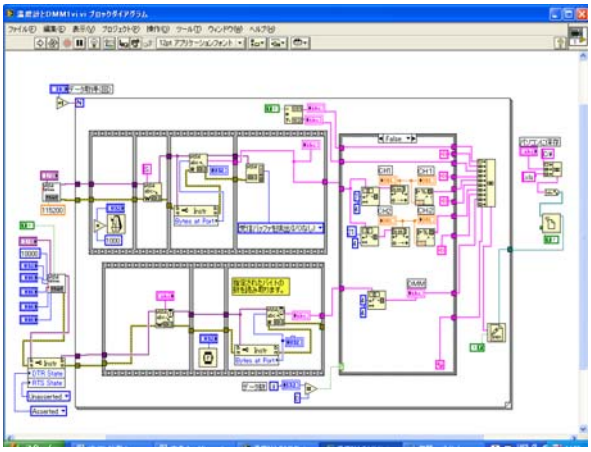

図 5　ブロックダイアグラム

ば，測定結果を有効に活用できる。

さらに，今後，測定器が増えても同様な方法でシステムをスケールアップすることが簡単に行える。

5. USB 接続への適用

5.1　USB 接続の実現

昨今のパソコンは，USB 端子のみでシリアル (RS232C)端子が付属してない機種も多く，パソコンと測定器を直接に接続することが困難になってきている。しかし，測定器側に USB 端子を設けることができれば，パソコンの機種を考慮しなくてもよい。そこで，今まで RS232C 用として作成したプログラムを継承することを目的にし，前述の温度計を使って USB 接続を可能とする方法を実現した。

5.2　USB－シリアル変換器

USB-シリアル変換器の IC として，FT232RL (FTDI 社)を用いた。これは，外付け部品が少なく電源が USB より供給されて，標準の COM ポートとしてアクセスできる。さらに，ドライバが FTDI 社から無償で入手できて取り扱いが

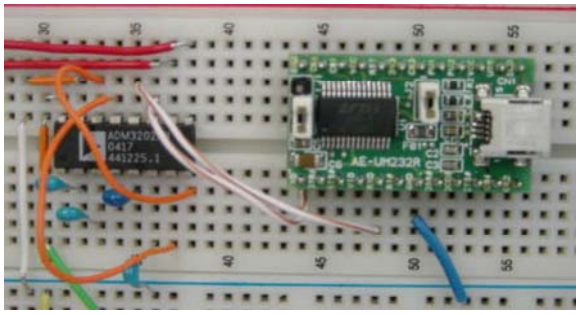

図 7　ブレッドボード上での配線

簡単であることから，この IC を採用した。そこで，この IC をコアにして他に必要なディスクリート部品が実装してある変換モジュール(秋月電子通商)を用いて開発を行った。

5.3　温度計との通信方法

前述の温度計とパソコン間は，通信においては TXD と RXD の 2 線だけであり，ADM3202 の変換用インバータは 4 つのうち 2 つしか使用していない。そこで，残りの 2 つも使って通信を実現した。最初に，PIC マイコンからの送信データを ADM3202 の 10 番ピンにつなげて 7 番ピンから出力し，それを 13 番ピンに戻し，さらに，12 番ピンから出力させて FT232RL に接続する。同様にして，FT232RL からの送信データも ADM3202 を 2 回通過させて PIC マイコンへデータを送る。こうすることで、レベル変換 IC が 1 個だけで，今までの測定プログラムを改変することなく通信ができた。この接続を図 6 に示し、実際のブレッドボード上の配線を図 7 に示す。

6. 結　　言

(1)温度計と DMM を組み合わせることで，簡易型の計測システムを開発した。

(2)パソコンで USB 接続を行う場合に，RS232C 接続用プログラムを活用できる方法を実現した。

(3) 計測制御技術セミナーの実習において，受講者が同様な計測システムを構築し，オリジナルプログラムを作成した。

参考文献

1）落合正弘，“簡易温度計の製作”，トランジスタ技術，3，2006，P255-260