

ネットワークを利用したモニタリングシステムの構築

(環境計測) 室谷 路子

1, はじめに

遠隔モニタリングシステムの構築を試みた。遠隔モニタリングシステムとは、常に更新される計測値を場所、時間に関係なく監視するモニタリングシステムのことである。常時更新される計測値の監視をする場合、計測器の側から離れられないなどという制約が生じる。しかしウェブサーバ上に計測値の情報が更新されていれば、遠隔地からでもモニターできる。

2, システムの概要

今回計測値として、同研究室にあるイオン衝突実験用真空チェンバの真空度を測定した。将来的には多数の計測器のデータを測定し、全体を統一した管理システムの構築を目的としている。真空度遠隔モニタリングシステムの全体の概略図を図1に示す。まず、真空度計のアナログ出力データをADC(アナログ・デジタル変換器)ボードでデジタル値に変換する。ADCボードによって変換されたデジタル値をサーバコンピュータが任意の一定時間間隔で読み込み、指定の保存形式でハードディスクに保存し、保存されたデータファイルをグラフ形式でWebに表示する。この表示も任意の一定時間間隔で更新される。Webサーバを立ち上げ、インターネットを通してクライアントは真空度をモニターすることができる。

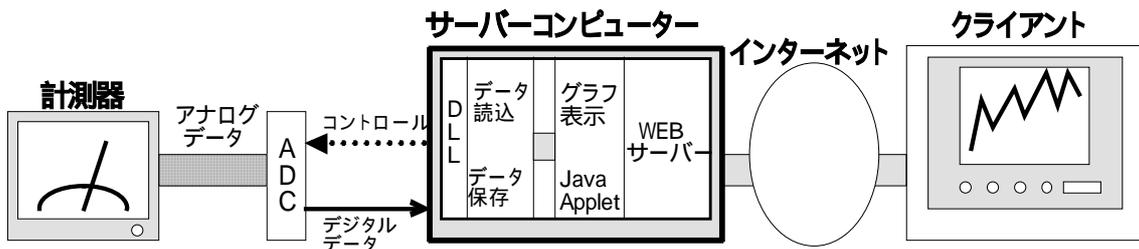


図1. システム全体の概略図

3, システムの構築

・データ読み込みについて

Windows上において、コンピュータから外部のハードウェアにきめ細かくアクセスするには、IOに直接アクセス(IOアクセス)するプログラムを書く必要がある。プログラム言語としてVisualBasic(以下VB)を用いると、容易にWindowsプログラムを開発できるが、VBはIOアクセスすることをコマンドレベルで対応していない。対応しているプログラム言語は、VisualC++(以下VC)だけである。よってVCを用いてIOアクセス用のDLL(Dynamic Link Library)ファイルを作製し、このDLLを介してADCよりデータを読み込み、ハードディスクへデータ保存をおこなうプログラムをVBを用いて作成した。

・データ保存について

ハードディスクに保存するデータファイルは、いつの測定値かわかるように計測開始日時をファイル名にした。ファイル内のデータの記述形式は、計測日:時間:真空度である。読み込み時間の最小間隔は、Windowsの提供している関数を利用している制限から1msecである。今回の測定では読み込み間隔を1秒にした。この場合10個のデータを1ファイルとしてテキスト保存すると約450バイト、24時間測定す

れば約 4M バイトであり十分ディスクの容量に対応できるものである。

・データ表示について

真空度モニタリングシステムのデータ表示で求められる条件は、どのようなユーザーでもモニターできるように、OS に依存せずに Web に表示できる動的な処理系でなくてはならない。データ表示処理系は、常に任意のタイミングで保存データファイルを読み込みにいき、データ表示を更新する必要がある。一画面上に多数のデータを表示する場合では個々のデータの識別が要求され、個々の計測器処理が独自のタイミングで処理されなくてはならない。計測値が多数に渡ることを考慮すると、共通する変数や関数や機能を共用し再利用するなどのプログラム開発の効率性も求められる。そこでデータ表示の処理は、Web 表示をサポートし、プログラムを機能(オブジェクト)ごとに単位(クラス)に分割させる事ができる Java 言語による Java Applet 処理系を使用した。

Java Applet 処理系は、クライアント自体がサーバーからプログラムをダウンロードしてクライアント上で実行するので、サーバーへの負荷が少ない。

実際に今回のプログラムでは、プログラム全体を管理するメインクラスとグラフ描画クラスと check ボタンなどの Graphical User Interface (GUI)コンポーネントを配置するシンボル・色変換クラスの3つに分割した。表 1 に構成図を示す。グラフ描画クラスは、データをハードディスクから読み込むクラス(read クラス)、データをグラフ座標に変換するクラス(trans クラス)、座標軸を描くクラス(axis クラス)、実際にグラフ座標値にシンボルをうち、線で結ぶクラス(plot クラス)に分割した。それぞれのクラス間で変数の受け渡しが容易にできるため、trans クラスで変換された座標値データを axis クラスでも plot クラスでも共通変数として使用できる。また個々のクラスは独立して処理されるので、座標軸をliner かlog 変換かに切り替える機能を付ける場合には他のクラスに関係なく axis クラスだけ書き換えればよい。多数のデータを識別するために、グラフのシンボルや色をデータごとに変化させる必要がある。シンボル・色変換クラスは、

Java の用意している GUI コンポーネントクラスを継承し、グラフのシンボルや色の種類を選択できるボタン等を配置している。今回の真空度グラフ表示用プログラムは、グラフの下部にシンボルを3種類、色を6種類選択できる check、choice ボタンを取り付けた。3 × 6 = 18 種類のデータの識別が可能である。完成したグラフを図 2 に示す。



表 1 . グラフ表示プログラム構成図

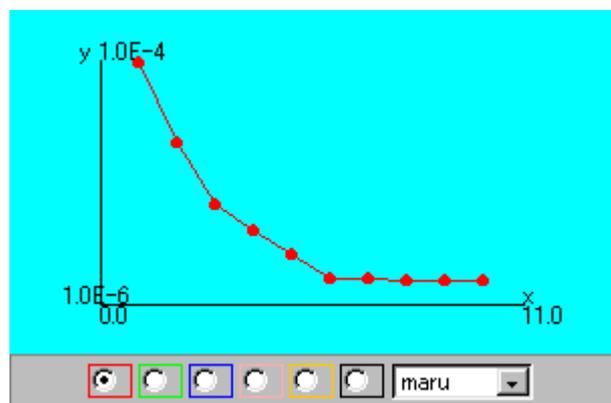


図 2 . 真空度モニタリンググラフ