

多入力パルス波高分析システムの開発

(環境計測) 小栗 康平

1. はじめに

本研究の目的は、多入力パルス波高分析システムの開発である。パルス波高分析システムとは、検出器より出力されるアナログパルスの波高値を分析、記録、表示する装置である。本研究では同時計測実験に対応可能なように複数の検出器からのアナログ信号を分析できる機能を追加し、多入力パルス波高分析システムとした。開発には以下の3点に重点を置いた。

- ・ 現在、一般的によく使われている OS である Windows 上で測定の制御が可能なこと。
- ・ 1000 Hz のパルス波高に対応できる高速分析ができること。
- ・ リアルタイムで複数のパルス波高値をモニタリング可能であること。

開発には、I/O アクセスをコマンドレベルで対応し Windows プログラミング言語の中では実行速度が速い Visual C++を用いた。

2. 多入力パルス波高分析システムの概要

多入力パルス波高分析システムの概略を図1に示す。

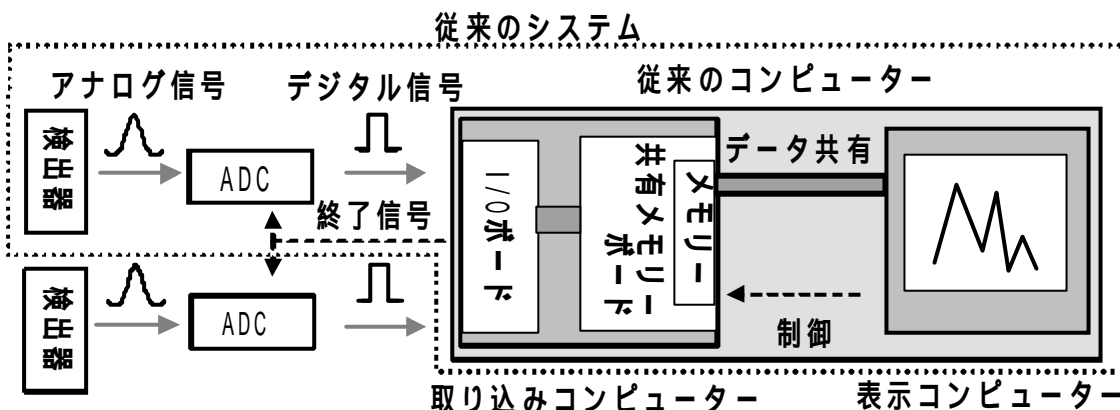


図1 システムの概略図

検出器からのアナログ出力信号は ADC (アナログ・デジタル変換器) でデジタル値に変換される。ADC は変換終了時に割り込み信号を出力する。コンピューターはこの信号で割り込み処理に移り、I/O ボード (Interface 社、PCI-2702C) からデータを読み込む。ADC の信号変換時間およびコンピューターのデータの読み込み時間中に、新たなアナログ信号は ADC に受け付けられない。この時間がデッドタイムを生じる要因である。デッドタイムとは時間的なランダムパルスを入れたときに測定されない割合である。読み込み処理が完了すると I/O ボードより終了信号が ADC に出力され、これによって ADC は次のアナログ信号を受け付ける状態になる。読み込まれたデータはメモリーに書き込まれる。そのデータを元にコンピューターが定期的にグラフ表示処理を行う。

このようにパルス波高分析システムではデータの取り込みとグラフ表示という 2 つの処理がある。Windows 上のグラフ表示処理は時間がかかるので、データ取り込みのデッドタイムを大きくする。本研究ではデータを取り込むコンピューター（以下、取り込みコンピューター）とグラフを表示するコンピューター（以下、表示コンピューター）に処理を分けることでデータ取り込みの高速化をはかった。2 台のコンピューターのデータ共有方法としては、取り込み処理に負荷をかけず、高速性を実現できる共有メモリーボード（Interface 社、PCI-4913,4914）を使用する方法を選択した。また取り込みコンピューターの制御は表示コンピューター上で行えるようにした。

さらに 2 台の検出器からの出力信号を処理できるように、複数の ADC からの割り込み信号を OR 回路で受け取るように回路を作成し、複数のデータ処理を行えるプログラムを開発した。

3. 結果および課題

模擬信号で性能テストを行った。図 2 に、模擬信号の周波数に対するデッドタイムの実測値と ADC の変換時間から計算した理論値を示す。本システムの ADC の変換時間は 80 μ sec である。図 2 に示すように、実測値は理論値よりかなり高い値となった。高いデッドタイムが生じた理由としては、Windows の提供している関数を使用した場合、割り込み処理に時間がかかるためと考えられる。この改善策として、取り込みコンピューターの OS を割り込み処理時間の短い MS-DOS に変更することを予定している。

表示コンピューターによるグラフを図 3 に示す。これは上述の模擬信号を 2 台の ADC を用いて取り込んだデータを表示している。メニューバーの赤線で囲った領域には開始、停止、終了のメニューが置かれており、複数の入力を一括して制御することができる。また表示用にログ、リニア変換や、メモリクリア機能をもたせた。この表示プログラムによって取り込み処理に負荷をかけることなくリアルタイムでパルス波高値をモニタリングできる。

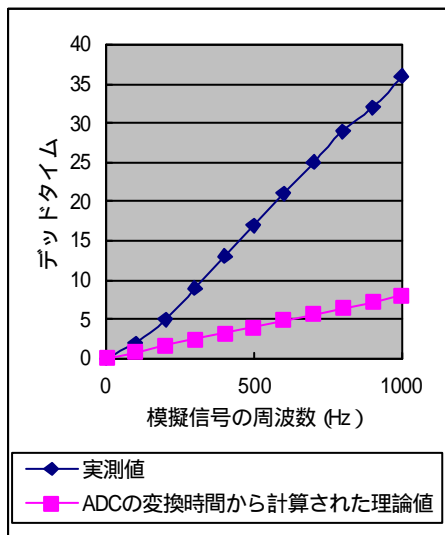


図 2 模擬信号による性能実験結果

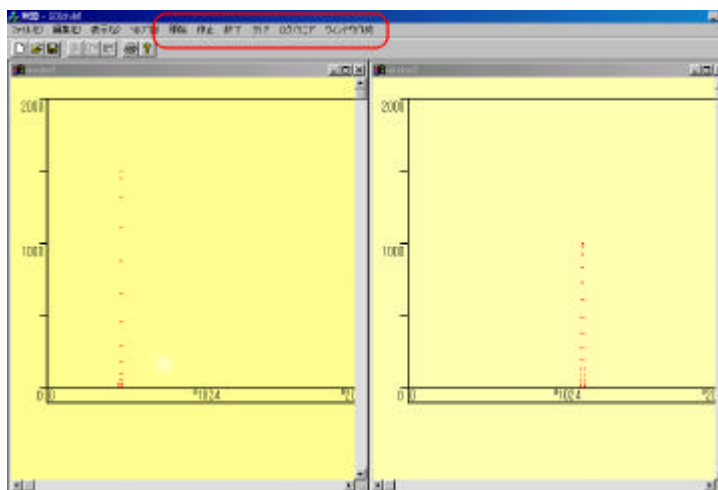


図 3 表示コンピューターによるグラフ