

# データロギングPCソフトウェア DAQLOGGER

## Data Logging PC Software Package DAQLOGGER

三澤 豪 <sup>*1</sup>	村田 浩紀 <sup>*1</sup>
MISAWA Gou	MURATA Hironori
鈴木 伸二 <sup>*1</sup>	高橋 宏幸 <sup>*1</sup>
SUZUKI Shinji	TAKAHASHI Hiroyuki

工業用記録計μRシリーズ・VRシリーズ・DXシリーズに対応しリアルタイムでのデータ収集とデータ表示・設定変更が可能なPC(パーソナル・コンピュータ)用ソフトウェアパッケージDAQLOGGERを開発した。DAQLOGGERではデータ収集に重点をおき、データ収集とヒューマンマシンインタフェースを別プロセスとして分離、データ収集を行うプロセスの優先度を他のプロセスよりも高く設定すると共に、記録計を接続している通信ポート毎にスレッドを割り当てた。その結果、複数の記録計を接続して最大384チャンネルで最速1秒周期のデータ収集を可能にした。またEthernet, RS-232, RS-422-A/485の3種の通信方式に対応し、上記機種および通信方式を混在で最大32台の記録計の接続を可能にした。

We have developed a PC software package called DAQLOGGER for μR series, VR series and DX series. This software can be applied for real-time data acquisition, for viewing acquired data and for hardware configuration. As the data acquisition process from hardware has priority over other DAQLOGGER processes, we separated the data acquisition process from the human-machine interface. One thread is assigned to each communication port connected to a recorder. This enables to acquire data from a maximum of 384 channels every second at fastest from multiple recorders. A maximum number of 32 recorders (μR, VR or DX) can be connected through Ethernet, RS-232 or RS-422-A/485.

### 1. はじめに

近年、PC(パーソナル・コンピュータ)の普及に伴い、工業計測分野においても記録計のフロントエンドとしてPCソフトウェアの重要度が高まってきている。

従来は1台の記録計に対してデータの収集・表示・設定を行うPCソフトウェアを開発してきた。ここ最近、複数の記録計に対しても同様のことを行うソフトウェアの要求が高まってきたため、当社では工業用記録計μR1000/μR1800・VR100/VR200を混在で最大16台までの通信(RS-422-A)による接続が可能で、リアルタイムでのデータ収集とデータ表示・設定変更を行うことができるPCソフトウェアパッケージを既に提供してきた。

今回、先進のネットワーク機能と高度な情報処理能力を備えたDAQSTATION(以下DXシリーズ)の発売を期に、DXシリーズにも対応したPCソフトウェアパッケージDAQLOGGERを開発した。DXシリーズの対応に伴い、通信方式として新たにEthernet,RS-232をサポート

し、接続台数は最大で32台までの接続を可能にした。さらに時報・日報・月報を出力するレポート機能、他のプログラムへデータの受け渡しをするDDE(Dynamic Data Exchange: Windowsのアプリケーション間で通信によりデータ交換を行う機能)サーバ機能、複数の環境を切り替えて使用することが出来るプロジェクト機能、ユーザの不用意な操作からデータ収集を保護するパスワードプロテクト機能などの機能追加も行った。

図1はDAQLOGGERを構成するモニタソフトウェアを示す。図に示すようにA部は波形表示、B部はバーグラフ・メータ・サーモメータ表示、C部はカラーグラフ表示、D部はアラームオーバービュー表示、E部はデジタル表示といった多彩な表示形式をサポートしている。

### 2. 特長

- (1) データ収集部をヒューマンマシンインタフェースから保護  
ユーザの操作を受け持つヒューマンマシンインタフェース部分と、データの収集およびファイル化を行う部分を別プロセス(Windowsがプログラムを実行

\*1 テスト&メンテナンス事業部 開発3部

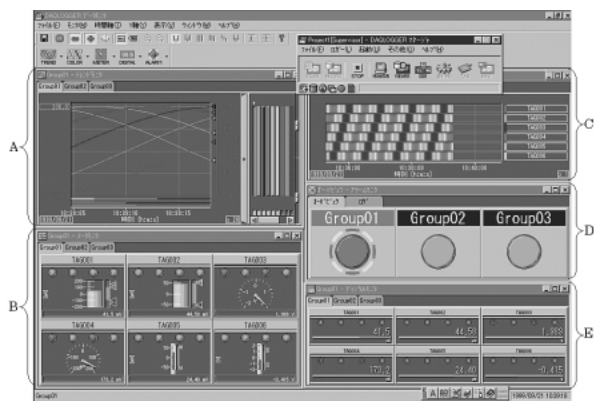


図1 DAQLOGGER動作イメージ

する時のスケジューリングやメモリ等の資源割り当てを行う単位)として分離することにより、ユーザの操作などによるヒューマンマシンインタフェース部のハングアップなどの不慮の障害による影響を、データ収集部に与えにくい構造を実現している。

(2) 複数の通信方式の同時サポート

μRシリーズ・VRシリーズの通信方式はRS-422-Aのみであったが、DXシリーズは、標準通信方式のEthernetに加えてオプションの通信方式としてRS-232・RS-422-A/485がある。これらすべての通信方式をサポートし、かつこれらの通信方式の混在も可能にした。そのため各種通信方式の混在したシステムを組むことも可能にしている。

(3) 最大32台接続、最速1秒周期データ収集

μRシリーズ・VRシリーズ・DXシリーズを混在で最大32台までの通信接続を実現している。また、データ収集部のプロセスの優先度を上げると共に、各通信ポート毎にスレッド(Windowsがプログラムを実行する単位)を割り当てて各記録計と通信することにより、最大で384チャンネルのデータを最速1秒周期で収集することを可能にしている。

(4) 統一された画面イメージ

DAQLOGGERは収集中のデータを表示するモニタソフトウェアやファイル化されたデータを再表示するビューソフトウェアなど、複数のソフトウェアから構成されるパッケージである。独自開発のグラフィック・クラス・ライブラリとMFC(Microsoft Foundation Class Library: マイクロソフトのWindowsアプリケーション開発用のC++ライブラリ)との融合により、様々な独自開発の部品をWindows上で動作させ、各ソフトウェアの画面イメージを統一している。

(5) ソフトウェア間の連携機能

DAQLOGGERは複数のソフトウェアから構成される

パッケージであるが、それぞれのソフトウェアが連携し協調動作を行っている。例えば、ロガーソフトウェアが記録計からデータを収集する。このデータを同時にモニタソフトウェアが波形表示を行い、レポートソフトウェアが統計演算を行う。また、DDEサーバソフトウェアがデータを更新する。このような連携動作は、データ共有メモリと、各ソフトウェア間のメッセージ通信により実現している。

3. ソフトウェア構成

DAQLOGGERは、以下のソフトウェアから構成される。(図2にソフトウェア構成を示す。)

・マネージャソフトウェア

マネージャソフトウェアは複数のコマンドボタンからなるソフトウェアで、他のソフトウェアの起動を行うとともに、ロガーソフトウェアとレポートソフトウェアのヒューマンマシンインタフェース部を受け持つ。また、各ソフトウェア間の連携動作を司る。

・ロガーソフトウェア

ロガーソフトウェアはデータの収集とファイル化を行うソフトウェアである。収集したデータをファイルに書き込むと共に、モニタソフトウェア、レポートソフトウェア、DDEサーバソフトウェア等が利用できるようなデータ共有メモリにも蓄えられる。ユーザの操作がデータ収集に影響を与えないようヒューマンマシンインタフェース部を持たず非表示で動作する。ロガーソフトウェアのプロセスの優先度を他のソフトウェアよりも高く設定しているため、他のソフトウェアの動作がデータ収集のパフォーマンスに影響を与えないようになっている。また、よりスムーズにデータの収集が行えるように、各通信ポート毎にスレッドを割り当て

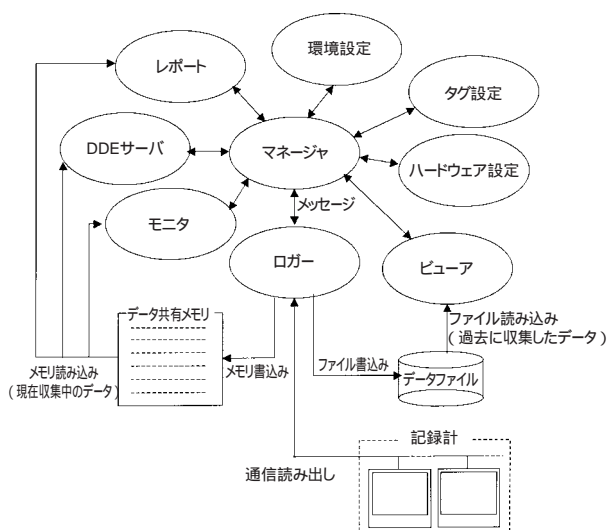


図2 ソフトウェア構成図

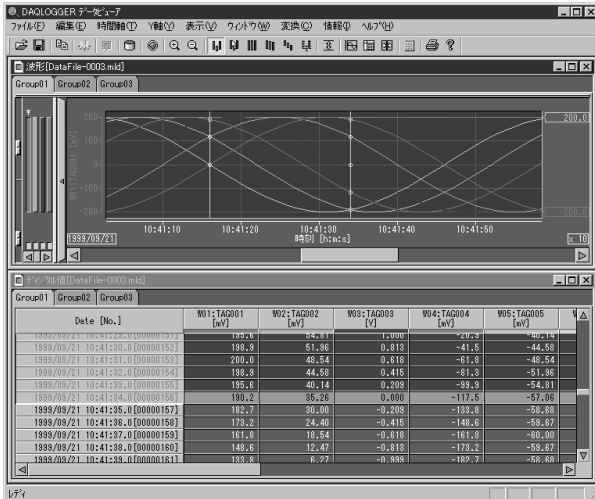


図3 ビューアソフトウェア

て、各スレッドが接続されている記録計と通信を行う。このため、ある記録計が何らかのトラブルのために通信不能になっても、他の記録計のデータ欠損が無いように工夫されている。

・モニタソフトウェア

モニタソフトウェアはロガーソフトウェアが収集したデータを、データ共有メモリから取り出し表示を行う。表示形式としては、波形表示・デジタル表示・バーグラフ表示・メータ表示・サーモメータ表示・カラーグラフ表示・アラームオーバービュー・アラームログ表示など多彩な方式を持つ。

・DDEサーバソフトウェア

DDEサーバソフトウェアはロガーソフトウェアが収集したデータを、データ共有メモリから取り出しDDEサービスを行う。ユーザはExcel等の表計算ソフトや、Visual Basic等の簡易プログラミング言語などによりこのデータを自由に利用することができる。

・レポートソフトウェア

レポートソフトウェアはロガーソフトウェアが収集したデータを、データ共有メモリから取り出し時報、日報、月報を作成する。出力形式としてはビューアソフトウェアで見ることができる独自バイナリ形式とタブ区切りのテキスト形式、また直接プリンタに印刷することができる。

・ビューアソフトウェア(図3)

ビューアソフトウェアはロガーソフトウェアでファイル化されたデータファイルを波形およびデジタル値によって表示を行う。ロガーソフトウェアで現在収集中のファイルも同様に表示することができる。また、レポートソフトウェアによって出力されたバイナリデータをシート形式で表示することも可能である。そ

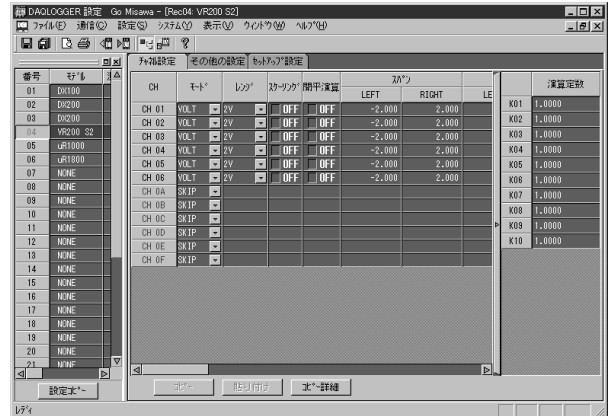


図4 ハードウェア設定ソフトウェア

の他、Excelやアスキーファイルへのデータ変換、区間演算、印刷などのデータ処理機能をも備えている。

・ハードウェア設定ソフトウェア(図4)

ハードウェア設定ソフトウェアはμR1000 / μR1800・VR100 / VR200・DX100 / DX200のハードウェアの設定内容を通信あるいはフロッピーディスク等のメディア経由で読み込み、その内容をスプレッドシート形式で閲覧・編集することができる。編集した設定内容は、通信およびフロッピーディスク等のメディア経由でハードウェアに送ることもできる。

・環境設定ソフトウェア

環境設定ソフトウェアは接続する記録計のポート・アドレス・ボーレート等の通信設定や、各記録計のモデル・チャンネル数・オプションなどを設定する。また、設定した通信ポート上に接続されている機種種の自動判別もできる。

・タグ設定ソフトウェア

タグ設定ソフトウェアは環境設定ソフトウェアで設定された記録計の持つ各チャンネルに対して任意の名称(タグ名)を設定することができる。タグ名はデータの収集や表示で用いる。記録計にあらかじめ設定されているタグ名を通信経由で受信し読み込むこともできる。

4. ロガーソフトウェアの内部構成

本ソフトウェアパッケージの主要な機能は定周期でのデータ収集である。データ収集は最もパフォーマンスが重要視される機能である。このパフォーマンスの向上のために以下のような設計を行った。図5に内部構成を示す。

ロガーソフトウェアは下記の機能を持つ

1. 定周期での測定データの読み出し
  2. データ共有メモリへの測定データ書き込み
  3. 測定データのファイル化
- 上記機能の1「定周期での測定データの読み出し」のバ

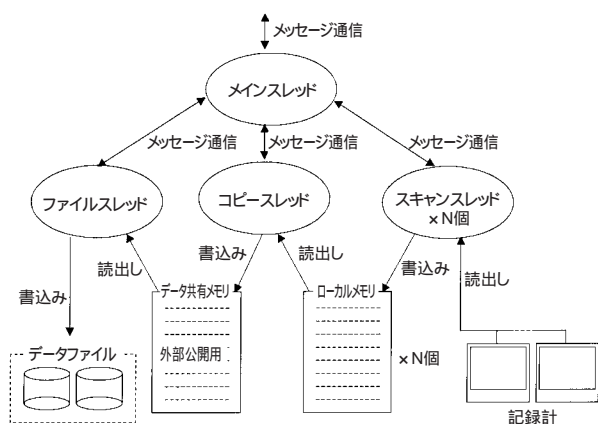


図5 ロガーソフトウェアの内部構成

パフォーマンスが他の機能の処理によって、影響を受けることを極力避ける必要がある。このためロガーソフトウェアの内部を4種類のスレッドに分割した。以下に各スレッドと役割を示す。

メインスレッド： 他のスレッドの管理

スキャンスレッド： 定周期での測定データの読み出し。  
読み出した測定データのローカルメモリへの書き込み。

コピースレッド： ローカルメモリからデータ共有メモリへの測定データのコピー。

ファイルスレッド： データ共有メモリの内容を収集設定に沿ってファイル化する。

このようにスレッドの振り分けを行い、「定周期での測定データの読み出し」を担当するスキャンスレッドの優先度を、他のスレッドよりも高く設定した。これによりスキャンスレッドが他のスレッドよりも優先的に動作するので、他のスレッドに遅れが出ても影響を受けにくい。

また、ロガーソフトウェアでは複数の記録計からデータ収集を行うことを想定している。そのため複数の記録計と同時に通信を行う必要がある。1個のスキャンスレッドが全ての記録計との通信の処理を逐次実行することはパフォーマンスの効率が悪い。1つの記録計との通信の処理を1つのスキャンスレッドに割り当て、それぞれが通信処理を非同期に実行することでパフォーマンスの向上が期待できる。このことから通信を行う1つの記録計に対して1個のスキャンスレッドを割り当てることにした。このようにロガーソフトウェアには複数のスキャンスレッドを持たせた。

ロガーソフトウェアは、データ共有メモリへ測定データを書き込むことも1つの機能である。データ共有メモリへの測定データの書き込みは、スキャンスレッドが直

接行わない。各スキャンスレッドはそれぞれ1個のローカルメモリを所有しそこへ読み出した測定データを書き込む。この複数のスキャンスレッドが持つ複数のローカルメモリからデータ共有メモリにデータを書き込む作業は、コピースレッドが行う。このようにして、データ共有メモリへのアクセスを減らしているのである。なぜなら、複数のプロセスが読み出すデータ共有メモリのアクセスには、読み出しと書き込みの管理を行う排他処理のオーバーヘッドが多く生じるためである。

パフォーマンスの向上を得るために図5のようなスレッド構成にした。

### 5. アプリケーション例

- 工場内の記録計を本DAQLOGGERにより通信接続し、データ収集を行い月末にレポートソフトにより統計処理を施して本社へ送付。従来、紙の記録から読み取って行っていた作業が人手を煩わさず行えるようになり、効率の改善が行えた。
- 別棟の複数のわたる工場の記録計を本DAQLOGGERによりリアルタイムで監視モニタを行い、アラームの発生などを即時に認識できるようになったため、定期的に巡回監視を行う必要が無くなり工数の削減が図れた。

### 6. おわりに

DAQLOGGERの特長、ソフトウェア構成、ロガーソフトウェアの内部構成およびにアプリケーション例に関して述べてきた。

DAQLOGGERは複数の工業記録計を1つのシステムとして簡単に統合し、豊富な機能によりユーザのニーズを満たすと共に、動作の安全性と優れたヒューマンマシンインタフェースを兼ね備えたPCソフトウェアである。また、次世代データアキュイジションDAQSTATIONだけでなく、既設の工業用記録計μR1000/μR1800・VR100/VR200に対しても、新しいソリューションをご提供できる。多くのユーザに使用していただき、その良さを感じていただけることを確信している。

### 参考文献

- (1)小淵恵一郎, 南雲靖, 谷詰靖宏, 村田浩紀, "DARWINシリーズ用PCソフトウェアDAQ32 Plus", 横河技報, vol. 43, no. 2, 1999, p. 63-66

\* Windows, WindowsNT, Excel, Visual C++, Visual BasicはMicrosoft社の登録商標です。

\* EthernetはXerox社の登録商標です。

\* DAQLOGGERは横河電機(株)の商標です。