

# MX100 専用ソフトウェア MX100 Standard Software/MXLOGGER

MX100 Standard Software/MXLOGGER Software Dedicated  
for Exclusive Use with MX100

谷 詰 靖 宏 <sup>*1</sup> TANIZUME Yasuhiro	鈴木 岳 良 <sup>*1</sup> SUZUKI Takeyoshi
高 家 靖 昌 <sup>*1</sup> TAKAYA Yasumasa	李 銀 秀 <sup>*1</sup> LI Yinxiu

PCベース高速データアキュイジションユニットDAQMASTER MX100の性能を最大限引き出すべく、MX100と接続して使用するPCソフトウェアMX100 Standard SoftwareおよびMXLOGGERを開発した。MX100 Standard Softwareは1台のMX100用PCソフトウェア、MXLOGGERは最大20台までのMX100との接続を可能とするPCソフトウェアである。両ソフトウェアともMX100のFIFO(First-In/First-Out)機能を使用し10msの測定周期に対応、またMX100の特長であるマルチインターバル機能もサポートしている。本稿では、それらPCソフトウェアの構成、特長、および動作について述べる。

We have developed the MX100 Standard Software and MXLOGGER software packages dedicated for exclusive use with MX100 in order to maximize the performance of DAQMASTER MX100 PC-based data acquisition unit. The MX100 Standard Software is designed for a single MX unit, and MXLOGGER is designed to be capable of connecting up to 20 MX units. Both software packages employ the MX100's FIFO (first-in/first-out) functions and enable a measurement interval of 10 ms, as well as providing the multi-interval function featuring MX100. This paper describes the structure, features and operability of these PC-based software packages.

## 1. はじめに

当社では1995年にPCベースの汎用レコーダ「DARWIN」シリーズを発売した。当初、PCと接続して使うことに抵抗のあったユーザも多かったが、PCの普及と共に、徐々にではあるが抵抗感も薄れ、現在では一定の地位を確保するに至った。

今回、さらに高機能、高速化したPCベースデータアキュイジションユニットDAQMASTER MX100を開発した。MX100は、高速、多チャンネル、高耐圧の特長を持ち、異なる3つの測定周期を扱うことも可能である。本稿では、このMX100の機能と性能を充分引き出すために、新たに開発したMX100専用PCソフトウェアMX100 Standard SoftwareとMXLOGGERの構成、特長、および動作について紹介する。

## 2. システム構成

MX100 Standard Software、MXLOGGERを使用した際のシステム構成例を、図1に示す。MX100 Standard

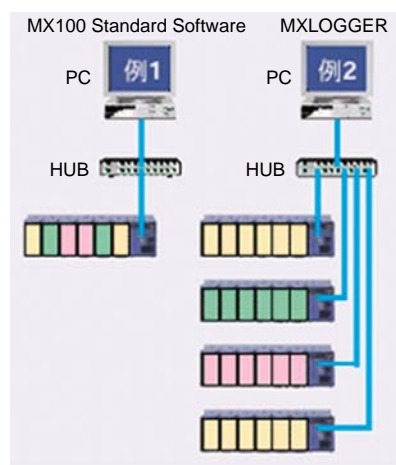


図1 MX100 システムの構成例

\*1 IA事業本部ネットワークソリューション事業部 第2技術部

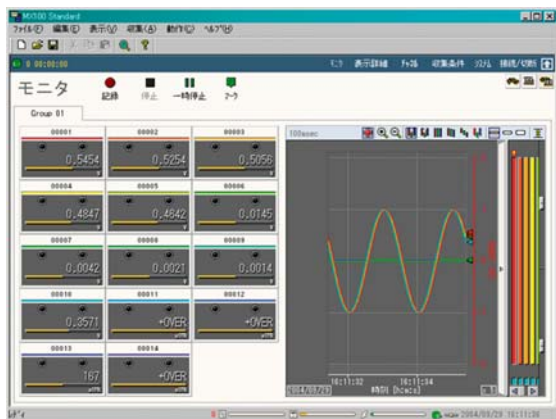


図2 MX100 Standard Software 統合モニタ画面



図3 ユニット検索画面

Software, MXLOGGERは, 共にHUBを介してMX100と接続する。MX100 Standard Softwareは1台のMX100と, MXLOGGERは1から最大20台のMX100と接続可能である。

### 3. MX100 Standard Software

MX100 Standard Softwareは, MX100の標準添付ソフトウェアである。MX100とEthernetを用い, 1対1で接続し使用する。最大チャンネル数は, 測定チャンネル60チャンネル, 演算チャンネル60チャンネルである。最速測定周期は, 測定チャンネルで10ms, 演算チャンネルで100msである。MX100のマルチインターバル機能を完全サポートし, 異なる3つの周期で同時測定可能である。以下にMX100 Standard Softwareの構成, 特長, および動作について述べる。

#### 3.1 構成

MX100 Standard Softwareは, 以下のソフトウェアから構成される。

- ・ 統合モニタ(含む演算, 図2参照)
- ・ データビューア
- ・ 校正ソフトウェア

統合モニタは, MX100 Standard Softwareの中核ソフトウェアで, 設定(MX100本体, 表示, 記録, 通信), モニタリング(トレンドグラフ, デジタル表示), 演算, アラーム伝送, マニュアルDO, マニュアルAO, および測定データの記録を行うソフトウェアである。

データビューアは, 統合モニタで記録した測定データを同期処理し, 再表示するソフトウェアである。表示形式としては, 波形表示, デジタル表示, およびアラーム・マーク一覧がある。また, ファイルの一部, または全部の変換(Excel, Lotus, アスキー)も可能である。

校正ソフトウェアは, MX100の各種モジュールを校正する際に使用する。

#### 3.2 特長

MX100 Standard Softwareの特長をまとめると, 以下のようになる。

- (1) 簡単操作でMX100と接続できる。
- (2) MX100の特長であるマルチインターバルをサポートしている。
- (3) MX100の最高測定周期10ms × 60チャンネルに対応。
- (4) 何かの理由で通信が途絶えた場合にも, MX100側のCF(コンパクトフラッシュ)カードにファイルとしてデータが保存されるが, そのファイルを後に結合して見せることが可能。
- (5) MX100本体の負荷を軽減させる目的で, 演算をPC側で行っている。

#### 3.3 MX100の検索

測定器をつないで使用するPCソフトウェアの場合, 簡単に測定器本体を接続できることは, ソフトを使い始めるユーザにとって操作上非常に重要である。なぜなら, この使い始めの操作感によって, かなりの部分のソフトに対する印象が決まってしまうからである。

MX100 Standard Softwareでは, その点を大幅に改善するためにネットワーク上のMX100を探し, その情報と使用状況を表示する機能を有している(図3参照, 以下検索機能とする)。

検索機能におけるMX100の情報の取得には, UDP通信を使用した。PCソフトウェアはネットワーク内のMX100に対し, 情報を取得するための要求パケットをUDP通信を用いてブロードキャストする。MX100 Standard Softwareでは, 支障なくネットワーク上の全てのMX100を探し出すことができる時間として, ブロードキャストから約5秒間, MX100からの返事を待つ。MX100からの返信パケットには「マシン名」, 「IPアドレス」, 「サブネットマスク」, 「デフォルトゲートウェイ」, 「モデル名」, 「バージョン」, 「シリアルNo.」, 「オプション」

表1 基準時刻から実際の測定時間(測定周期 100 ms)

モジュール	モジュール内のチャンネル番号	遅延時間 (ms)	測定周期に対する遅延時間の割合(%)
MX110-UNV-H04	1	20.972	21
MX110-UNV-M10	10	72.708	73

ン」、「MACアドレス」、「接続中のユーザ名」、「接続中のソフトウェア名」の情報を含む。このうちの「接続中のユーザ名」、および「接続中のソフトウェア名」の情報を取得するために、TCP接続時にソフトウェアの登録を行う仕組みを、PCソフトウェアとMX100の双方に持たせた。MX100と接続しているソフトウェア、およびそのユーザの情報の取得が可能であることによって、MX100の使用状況の把握が可能となった。取得した情報は、検索結果一覧画面(画面左部分)に、MX100アイコンとして表示される。アイコンには「マシン名」、「シリアルNo.」、「使用中のユーザ名」のみを表示し、アイコンを選択すると、詳細表示画面(画面右部分)により詳細な情報を表示する。

ネットワーク上のMX100の情報を取得した後、任意のMX100がどこにあるのかということを確認して特定するという動作を想定して検索結果一覧に表示する、MX100アイコンのセグメントボタンを選択することにより、そのアイコンに対応するMX100本体の7セグメントの点灯が可能とした。これにより、どのアイコンがどのMX100に対応しているかを容易に確認できる。

### 3.4 ユニット内チャンネル同期

MX100のモジュールには、1つのA/Dコンバータを複数のチャンネルで共用しているモジュール(MX110-UNV-M10, MX110-V4R-M06, MX112-B12-M04, MX112-B35-M04, MX112-NDS-M04)がある。それらのモジュールは、時間的にチャンネルを切り替えてA/Dコンバータを使用しているために、チャンネルによって実際に測定した時刻が異なる。従来の低速な記録計においてはこれを無視していたが、MX100では、従来より高速な測定を実現した結果、これを無視できなくなった(表1参照)。MX100用のソフトウェアでは、ハードの一切の追加変更なくこの問題を解決した。

#### (1) ユニット内の遅延時間

MX100における基準時刻と各チャンネルの実測定時刻の差( $t$ )を式に示す( $K$ はモジュール内で1つのA/Dコンバータを共用しているために発生する時間差なので、チャンネル数分だけA/Dコンバータを搭載したモジュール(MX100-UNV-H04)では0となる)。

$$t = A + K(n - 1) \cdots$$

A: モジュール種類に固有な遅延時間, A 0

K: モジュール種類に固有なチャンネル間の遅延時間

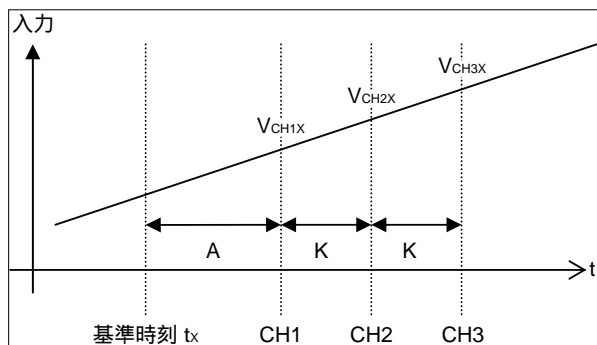


図4 同一信号入力時における各チャンネルの測定値

n: モジュール内のチャンネル番号,  
1 n モジュールのチャンネル数

式が示すように、同一モジュール上では後方のチャンネルほど、真値(基準時刻で本来測定されるべき値)と測定値のずれが大きくなる。各チャンネルに同一の信号を入力した場合に観測される波形の例を、図4に示す。

#### (2) 遅延時間の補正方法

実際の測定は、連続的に行われている。例えば、CH2の測定では、今回の基準時刻 $t_1$ に対する測定点( $t_1 + A + K, V_{CH21}$ )、前回の基準時刻 $t_0$ に対する測定点( $t_0 + A + K, V_{CH20}$ )が存在する。このように連続する測定点から、内挿補完により( $t_1, V_{CH2}$ )を推定する。

#### (3) 補正処理

MX100用のソフトウェアでユニット内補正の対象としているのは、データファイルの表示・印刷・変換である。理論上はモニタ表示等でも可能であるが、現段階では対象としていない。

##### ・データファイルへの遅延時間埋め込み

統合モニタは、予め各チャンネルが所属するモジュールの種類、モジュール内位置、および測定周期から式に基づいて遅延時間を計算し、データファイルを作成する際に、その遅延時間も一緒に記録する。

##### ・ビューアにおける補正計算

ビューアはロガーが作成したデータファイルを読み込んだ際に、各チャンネルの遅延時間から基準時刻に対する測定値を推定して表示する。

### 3.5 データバックフィル

データビューアは何らかの原因で通信不能になり、ファイルにデータが記録できない状態に陥っても、ファイルを開く際にMX100本体のCFに収められたバックアップファイルにより、ファイルの欠損部分を補うことが可能である。MX100本体は、通信が途切れるとCFにデータのバックアップを開始し、通信が復活すると自動的にバックアップを停止する。MX100本体のバックアッ

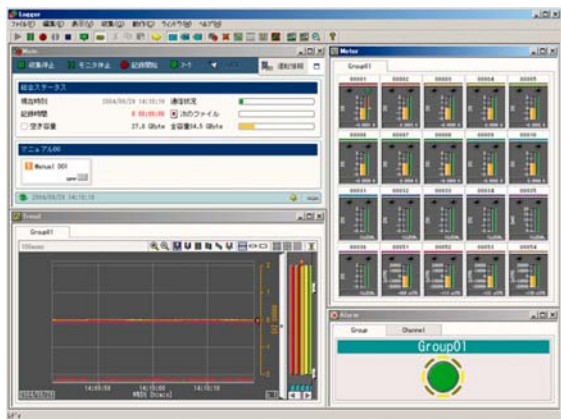


図5 MXLOGGER モニタ画面

プファイルにはPC上の記録データファイルと同じ固有のIDを与え、PC側の記録ファイルとバックアップファイルを結び付けている。データビューアは、データを同期する際に、ユーザが開いたデータファイルと同じディレクトリ下から同じ固有IDをもつバックアップファイルを検索・抽出し、バックアップファイルリストを作成する。そして、そのバックアップファイルリストを元に欠落したデータを補い、データ同期処理を行う。

#### 4. MXLOGGER

MXLOGGERは、DAQWORXの一部として有料にて提供されているソフトウェアである。また、複数のMX100と接続可能で、最大チャンネル数は、測定チャンネル1200チャンネル、演算チャンネル数240チャンネルである。最速測定周期は、測定チャンネルで10ms、演算チャンネルで100msである。MX100 Standard Software同様にマルチインターバル機能をサポートし、異なる3つの周期で測定可能である。

機能的には、MX100 Standard Softwareを包含し、さらに多くの機能を有する。

##### 4.1 MXLOGGERの構成

MXLOGGERは、MX100を1台から最大20台接続し、接続した複数のMX100をまとめて1つの測定器として扱うことが可能である。

MXLOGGERは、以下のソフトウェアから構成される。

- ・データロガー(含む演算、図5参照)
- ・データビューア
- ・校正ソフトウェア

データロガーはSoftwareの統合モニタの機能を拡張したもので、MXLOGGERの中核ソフトウェアである。設定、モニタリング(トレンド、全チャンネルトレンド、デジタル表示、メータ表示、アラーム表示)、演算、アラーム伝送出力、マニュアル出力、パターン出力、モニタサー

バ、自動ファイル変換(Excel, Lotus, アスキー)、ファイル転送、E-mail機能、DDEサーバ、測定データの記録を行うソフトウェアである。

データビューアおよび校正ソフトウェアについては、MX100 Standard Softwareと同じである。

##### 4.2 MXLOGGERの特長

MXLOGGERは、MX100 Standard Softwareがもつ特長に加え、従来ハードウェアで行っていたユニット間の同期処理をPC側で行うという特長をもつ。以下に、MXLOGGERの特長を示す。

- (1) 複数のMX100を、あたかも1台の測定器として扱うことが可能
- (2) 複数種類のモニタを複数枚同時に開くことが可能
- (3) 100ms x 1200chの測定が可能
- (4) 記録ファイルを月毎/週毎/日毎/時毎に自動分割することが可能

##### 4.3 ユニット間同期

MXLOGGERには、複数のMX100を接続することができるが、個々のMX100本体はEthernetを通じてMXLOGGERに接続しているだけで、基本的に相互の関係はない。よって個々のMX100がもつ時刻は、PCおよびその他のMX100の時刻とずれてしまう。そのような問題点を解決するために、MXLOGGERでは、通信パケット上にPCの時刻を示す64bitカウンタを一緒に乗せて通信を行っている。MX100は、その64bitカウンタを保持し、測定データのFIFOと一緒に積み、そして、FIFOデータの要求があった場合には、そのカウンタも一緒に測定データを返す。MXLOGGERでは、そのカウンタと一緒にデータを記録し、データビューアの再表示時にそのカウンタから、ユニット間の時間同期をとり表示している。

#### 5. おわりに

MX100 Standard Software並びにMXLOGGERについて述べた。これらのソフトウェアがDAQMASTER MX100と一緒に使用されることにより、PCベース測定器の発展に寄与することを期待したい。また、これからも新しい機能やアイデアを盛り込んでいく予定である。

##### 参考文献

- (1) 小淵恵一郎, 三澤豪, 谷詰靖宏, 村田浩紀, “DAQLOGGERを中心とするPCソフトウェア群”, 横河技報, Vol. 46, No. 4, 2002, p. 119-122

\* Ethernetは、富士ゼロックス(株)の登録商標、Excelは米国Microsoft Corp.の登録商標、Lotusは米国IBM Corp.の登録商標、DARWIN, DAQMASTERは、横河電機(株)の登録商標です。