

# 統合コントローラ「MICREX-SX シリーズ」の プログラブル操作表示器

川島 重雄(かわしま しげお)

大島 繁男(おおしま しげお)

## 1 まえがき

富士電機は1988年、業界に先駆けプログラブル操作表示器(POD)を製品化しているが、最新の制御装置を構成する場合、コントローラはプログラブルコントローラ(PLC)、マンマシンインタフェース(MMI)はPODといわれるようにFA(Factory Automation)コンポーネントとして不可欠なものとなっている。

現在、PODは単に表示ランプや操作スイッチ機能があればよいばかりでなく、設備の稼動状況やメンテナンスのためのデータ、ビデオ映像など、より高度な情報を簡単かつ明快地に表現できるものが求められている。また、PODの機能拡大に伴いアプリケーションソフトウェア開発の合理化・効率化が強く求められている。

今回、統合コントローラ「MICREX-SXシリーズ」を構成するMMIとして、新しいコンセプトに基づくハードウェアPOD(SUG)の新形UGシリーズ(図1)を開発した。

本稿では、新形UGシリーズ(UG220, 320, 420, 520)およびそのプログラミング支援ツールの概要を紹介する。

## 2 新形UGシリーズ製品の概要

### 2.1 新形UGシリーズの機種構成

現UGシリーズは画面サイズ5.7インチのUG210と同10.4インチのUG400の2機種であるが、新形UGシリーズは7.7インチおよび12.1インチを加え4画面サイズの品ぞろえとした。特に7.7インチのUG320は小形ながら10.4インチ品と同じ表示分解能があり、小形化・低コスト化が求められる中形器市場に大きなインパクトを与える機種である。12.1インチ品は、監視システムの用途の拡大に対応し画面サイズの拡大と監視ビデオカメラ映像の表示などの機能を付加したものである。

現UGシリーズと新形UGシリーズの機種一覧を表1に示す。

### 2.2 新形UGシリーズの開発の狙い・特徴

新形UGシリーズは、次を主な狙いとし開発した。なお、開発製品の仕様を表2および表3に示す。

#### 2.2.1 高速処理動作の実現

PODはマクロ処理や各種ネットワーク対応など要求機能の拡大に伴い、処理の高速化が課題であった。

新形UGシリーズではCPUに32ビットRISCプロセッサを採用することにより、従来比約5倍のCPU処理速度を実現した。また、高速処理を実現するうえで33,000ゲートのゲートアレーを新たに開発し、PCIバスコントローラおよびシリアル通信回路をゲートアレー内に集約した。これによりパーソナルコンピュータ(パソコン)用の最新グラフィックアクセラレータをPODで初めて採用、表示描画速度を高速化することができた。

#### 2.2.2 小形で使いやすい本体構造

新形UGシリーズの外観ケースはすべて新規に意匠デザインおよび構造設計を行い、外観デザインを一新するとともに、構造としては防じん・防滴(IP65)、耐振動ともに優れた構造とした。また、フロント、インサイド、リア部

図1 新形UGシリーズの外観



表1 PODの機種一覧

画面サイズ	5.7インチ	7.7インチ	10.4インチ	12.1インチ
現シリーズ	UG210	—	UG400	—
新シリーズ	UG220	UG320	UG420	UG520



川島 重雄

汎用電機品、プログラマブルコントローラなどのマーケティング・製品企画に従事。現在、機器事業本部機器制御事業部SX支援プロジェクト部主査。



大島 繁男

制御システム機器、プログラマブル操作表示器などの設計・開発に従事。現在、発給電機株取締役FAシステム部長。

表 2 新形UGシリーズの一般仕様

形 式 項 目	UG220	UG320	UG420	UG520
電 源 電 圧	DC24V		AC85 ~ 265V	
消 費 電 力	10 W	20 W	35 W	50 W
耐 電 圧	DC外部端子一括とケース間1,500 V 1分間		AC外部端子一括とケース間1,500 V 1分間	
ノ イ ズ 耐 量	1,600 V <sub>p-p</sub> (ノイズ幅1μs, 50 ns) ノイズ周波数30 ~ 60Hz のノイズシミュレータによる			
耐 振 動	JIS C 0911に準拠			
耐 衝 撃	JIS C 0912に準拠			
使用周囲温度	0 ~ 50 (ただし, STNカラーは0 ~ 40 )			
使用周囲湿度	85%RH以下 (ただし, 結露なきこと)			
外 形 寸 法	182×139×50 (mm) +op2*	230×175×66.1 (mm) +op2	310×240×92.3 (mm)	334×270×95.8 (mm)
パネルカット寸法	175×132 (mm)	220.5×165.5 (mm)	289×216.2 (mm)	313×246.2 (mm)

\* op2 : 別途購入し本体に装着するオプション

表 3 新形UGシリーズの性能仕様

形 式 項 目	UG220	UG320	UG420	UG520
表示デバイス	LCDモノクローム, STNカラー	STNカラー	TFTカラー, STNカラー	TFTカラー, STNカラー
ドット構成 (画面サイズ)	320×240 (5.7インチ)	640×480 (7.7インチ)	640×480 (10.4インチ)	800×600 (12.1インチ)
タッチスイッチ分解能	アナログ抵抗膜方式 1,024×1,024			
画面データ記憶	フラッシュメモリ 1 Mバイト (5 Mバイトまで増設可能)			
PLC接続インタフェース	RS-232C, RS-422 (RS-485)			
モジュージャック1	RS-232C, RS-422 (RS-485), 画面データ転送, バーコード, メモリカードレコーダ接続用			
モジュージャック2	RS-232C, RS-422 (RS-485), バーコード, メモリカードレコーダ接続用			
プリンタインタフェース	セントロニクス準拠 (NEC PR201, EPSON ESC/Pコードおよびその互換機)			

の3ブロックで構成される新しい構造を採用しブロック別組立を可能とし、各種仕様への柔軟な対応と組立工数の低減を図るとともに、バックライト交換の作業性の向上を実現した。

また、内蔵する各コントロール基板部品のチップ化およびゲートアレー化、多層基板採用による高密度実装化により、POD ベゼル寸法に対する表示画面サイズの拡大 (有効表示エリア率拡大) を図った。

2.2.3 プログラミング機能充実

新形 UG シリーズのプログラミング支援ツール (POD エディタという) は、Windows NT<sup>注1</sup>, Windows 95<sup>注2</sup> に対応し Windows の操作性を取り入れ、MICREX-SX シリーズの統合支援システムの一環としてスケラブルマルチコントローラ SPH のプログラミング支援ツールと操作方法を統一、より使いやすいものとした。また、快適な画面作成を可能とするため次の3例のほか約100項目の改良・追加を行った。

- (1) CAD と同様の操作で作画ができる端点サーチ機能 (カーソルを自動的に線の終端や図形のコーナーに移動させる)
- (2) ウィンドウを複数開き、そのウィンドウ間で文字やビットマップをカットアンドペーストおよびコピーアンドペースト

注1 Windows NT : 米国 Microsoft Corp. の登録商標

注2 Windows : 米国 Microsoft Corp. の登録商標

表 4 新形UGシリーズのオプション仕様

形 式 項 目	UG220	UG320	UG420	UG520
メモ리카セット (2 Mバイト, 4 Mバイト)	x	op2	op2	op2
内蔵メモ리카ード	x	x	op1	op1
外部カードレコーダ	op3	op3	op3	op3
ビデオ入力	x	x	op1	op1
アナログRGB入力	x	x	op1	x
増設I/Oユニット	op3	op3	op1	op1
通信インタフェースユニット	JPCN-1	op2	op2	op2
	Tリンク	op2	op2	op2
	SXバス	op2	op2	op2

op1 : メーカーで本体内に組み込むオプション

op2 : 別途購入し本体に装着するオプション

op3 : 別売・別置のオプション

ストで編集する機能

- (3) DXF ファイル (CAD データファイル) から作画データへのデータ変換機能

なお、POD エディタは、新 UG シリーズと現 UG シリーズの両方の機種をサポートできる。

2.2.4 高機能化

新形 UG シリーズでの主な追加機能は次のとおりである。性能仕様とオプション仕様の内容を表3および表4に示す。

- (1) ビデオ入力表示機能

図2 UG520 のビデオ映像表示例



外部テレビカメラからのビデオ入力（65,000色，カラー画像信号）をユーザーの作成した画面に合成して表示する機能を実現した。これにより，テレビカメラによる画像監視が可能となった。

ビデオ入力インタフェースは4チャンネル装備しており，アプリケーションでその内から1チャンネルを選択して表示できる。画像表示のサイズおよび表示位置は，POD エディタにより任意に設定可能である（図2参照）。

(2) カラー表現力の向上

表示色についてはパレットコードを追加して，128色 + ブリンク表示を可能にした（UG220は16色）。

(3) フラッシュメモリの採用

新形UGシリーズでは，フラッシュメモリの採用を進め，システムプログラムおよびフォントデータもPODエディタから転送する方式とした。これにより，例えば外国語対応においてPODエディタ上で表示言語を選択し，フォントデータを転送することで各国語対応ができる。

(4) マクロ機能の強化

総数，平均値，最大値，最小値を求めるコマンドを追加した。なお，マクロ実行処理速度は現UGシリーズの約5倍の高速化を実現した。

2.2.5 各種ネットワークへの対応

コントローラとの通信インタフェースは，RS-232C/RS-422 プログラムレス通信（対象PLCメーカー19社）を標準としている。

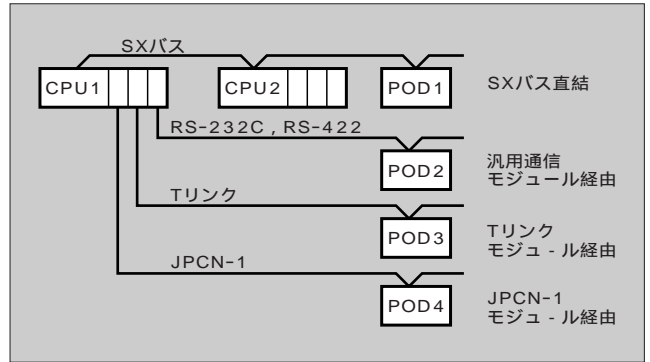
これとは別に，普及が進んでいる各種ネットワークに対応するため，通信インタフェース部をモジュール化し，POD本体に装着し追加できる方式とした。これにより今後出現する各種ネットワークを含めて柔軟に対応することができる。

現在のオープンネットワークおよび富士電機のオリジナルネットワークへの対応は，表4のとおりである。

③ MICREX-SX シリーズの MMI としての POD

ここでは統合コントローラ MICREX-SX シリーズにお

図3 MICREX-SX シリーズでの POD 接続形態



ける新形 POD について記述する。

3.1 MICREX-SX シリーズでの POD の接続形態

MICREX-SX シリーズでの POD 接続形態は図3のとおりで，4種類ある。高速性を要求する場合は SX バスを，接続距離が短く台数も少ないときは RS-232C，RS-422 を，接続距離を要求する用途は T リンク，JPCN-1 を，またオープンネットワークを要求するときは JPCN-1 を選択できる。

図3はPODとの接続関係のみを示したが，SXバスにはスケラブルマルチコントローラ SPH とソフトウェアロジック SPS（SXバスインタフェースボードを挿入したパソコン + ソフトウェア PLC）を合計8台まで接続できる。

3.1.1 SXバス直結

MICREX-SX シリーズのシステムバスである SX バスに直接接続することで，スケラブルマルチコントローラ SPH 側に特別な通信モジュールを用意することなしに POD を接続することができ，25 M ビット/秒での高速伝送により従来のインタフェースでは実現できない高速レスポンスを可能とした。

3.1.2 汎用通信モジュール経由での接続

PLC との接続では，最も一般的な接続方式であり，標準装備の RS-232C，RS-422 のポートで接続可能である。

3.1.3 Tリンクでの接続

富士電機オリジナルのフィールドネットワークである T リンクで接続する場合は，SPH 側に T リンクインタフェースモジュールを装着し接続する。

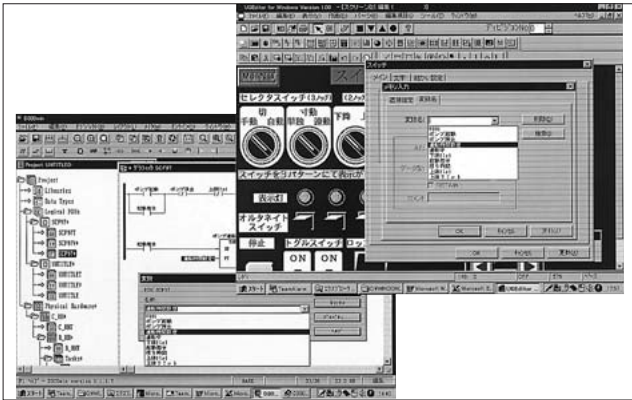
この T リンク上に SX ローダコマンドを流せるように機能拡張を行い，従来の T リンク機器との共存および高速長距離伝送を可能とすることができた。

3.1.4 JPCN-1での接続

JPCN-1 は，(社)日本電機工業会 (JEMA) の定めるオープンネットワークである。SPH 側に JPCN-1 インタフェースモジュールを装着し接続する。JPCN-1 には他社製品を含め各種 I/O 機器を接続できる。

POD との通信は JPCN-1 の GET/PUT コマンドおよび入出力サービスをサポートすることで，SPH と SPS との接続を可能とした。

図4 変数名の指定操作画面



3.2 コントローラおよび POD のプログラミング  
支援ツールの連携

3.2.1 変数名連携

従来の POD とコントローラ (PLC) 間のデータ・信号授受は POD エディタで PLC のメモリアドレスを直接的に指定することにより設定していた。

MICREX-SX シリーズのスケラブルマルチコントローラ SPH は IEC61131-3 (旧番号体系 IEC1131-3:1993) 準拠であり、制御プログラミングはプログラムの再利用性を高めるため、原則として直接的にメモリアドレスを用いず変数名 (信号名、ラベルともいう) で行う方式を採用している。

当然 POD 画面作成・プログラミングにおいても、これらの変数名を共有する必要がある。このために変数名の定義ファイルをスケラブルマルチコントローラ SPH のプログラミング支援ツール (D300win) と POD のプログラミング支援ツール (POD エディタ) で共用、データを共有させる方式とした。

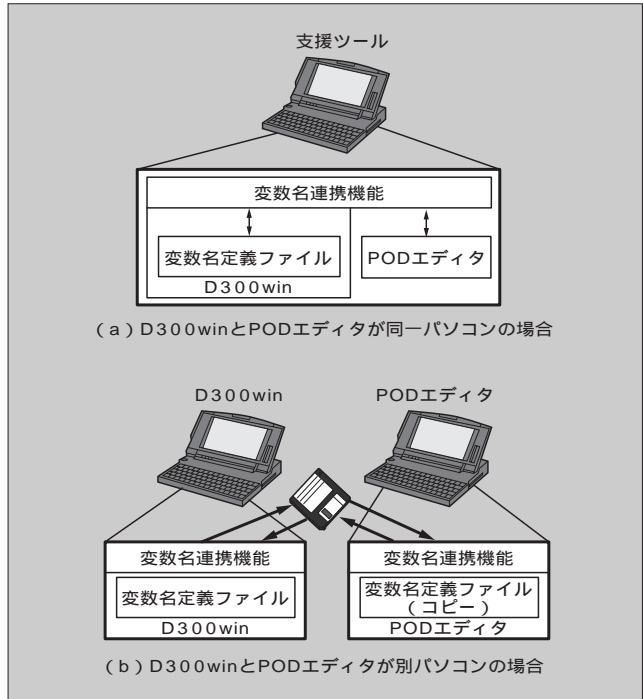
変数名定義ファイルは、制御プログラムの作成作業の工程で生成したものを、POD のプログラミング (具体的には表示データ、入力データへの適用変数名の指定プルダウンメニュー操作、図4参照) の過程で読み出し参照して、指定できる。また、POD のプログラミング過程で生じた新たな変数の定義や定義の変更は、変数名定義ファイルに反映される。

D300win と POD エディタの連携の関係を図5に示す。

3.2.2 プログラム開発環境が同一の場合

統合支援システムとして、D300win と POD エディタを

図5 変数名連携機能



同じパソコンで同時に走らせて編集する標準的な使い方の場合を図5(a)に示す。

変数名情報は、図5に示すとおり D300win の変数名定義ファイル内に格納されている。

POD エディタは、変数名連携機能により D300win 内の変数名定義ファイルにアクセスし変数名の登録、参照を行うことができ、共通の変数名情報は自動的に更新される。

3.2.3 コントローラと POD のプログラミング支援ツールが別々の場合

POD のプログラミングをする場合は、図5(b)に示すようにまず D300win から目的とする変数情報をエクスポートする。POD エディタではこの変数データを使い、変数名の登録、参照を行うことができる。

4 あとがき

以上、新形 UG シリーズの開発概要を紹介した。なお、今後も 5.7 インチ未満の小形器や機能性能アップ・使い勝手の改良など開発に努力していく所存である。



\*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する  
商標または登録商標である場合があります。