

# PLC 技術動向

## Technical Trends of PLCs

大 出 剛<sup>\*1</sup>

OODE Tsuyoshi

PLCは今や制御機器の中核を成し、機能・性能の向上と共に、ファクトリオートメーション業界のみでなくプロセスオートメーション・シティオートメーション業界まで市場を拡大している。PLCに要求される機能と当社の対応、PLC応用の新システムについて、技術的な面からその動向を述べる。

With the improvements that have been made in both the functions and the performance of PLCs, their position in the market as main controllers is expanding not only in the factory automation industry, but also in the process automation and city automation industries. This paper outlines the technological trends of the functional demands for PLCs and our approach, as well as introduces a new application system for PLCs from a technical viewpoint.

### 1. はじめに

PLC(Programmable logic controller)は、1968年米国自動車産業の大手であるGM(ゼネラルモータース)社の製造部門からの要求で開発された。従来のリレー回路主体の制御では変更・修正に時間と手間がかかる等、モデルチェンジ等によるライン運営上での問題が多くあった。そこで、プログラマブルで変更が容易なこと、保守が容易なこと、高信頼性であること、従来より小型であること、入出力仕様等10数項目の要求が出され、最初のPLCは1969年に契約を取り付けた米国のBedford Associates社で商品化された。日本では1970年の国産化、1976年から汎用機が登場した。

当社は1989年より、Factory ACEシリーズ「FA500」を皮切りにPLC業界へ参入、現在はレンジフリーコントローラ「FA-M3R」(図1)でビジネスを展開している。

多方面に亘って技術革新が進み続ける現代のPLCは、常に新鮮さが求められている。モーション制御・温度制御・通信・HMI等機能強化され、今や制御機器の中核を成し、機能性能の向上と共に市場を拡大している。

### 2. PLCに要求されている機能と横河電機の対応

#### 2.1 オープン性

中核コントローラであるPLCのオープン性とは、「最高の技術と手を結ぶ仕組み」である。

FA-M3Rのオープン性には2つある。一つにはデファクトネットワークに対応し、パソコン他、様々な機器との接続を容易にすることである。稼動状況の監視、設定変更

等、リモート監視・リモートメンテナンスに見られるよう、進化していくネットワークに対応していくことである。PLCはそもそもOSを抱えていないが、FA-M3Rでは、OSを有する機器との接続には当初より積極的に対応してきた。業界で先駆けてEthernetインタフェースを搭載、更に年々増加する情報量に業界のニーズを逸早く取り入れたネットワーク機能搭載型シーケンスCPUモジュールを登場させ、大容量ファイル蓄積と豊富な汎用プロトコルの実装による多彩なネットワークニーズに、大容量高速ネットワーク転送を実現した。

もう一つのオープン性は、PLCの設計基準の公開により、顧客自身がI/Oモジュールを自由に設計できることである。FA-M3RではCPUモジュールとI/Oモジュールのインタフェースを標準化し、その設計基準を‘I/Oオープン’機能と呼び公開している。現在60社のパートナーが独自のモジュールを開発し展開している。

#### 2.2 高速・高精度性

「高速と高安定制御の両立」がPLCの神髄であり、高速性は、直接生産性向上に大きく寄与する。

高速性は、高速化された機械の制御を安定させることができる。更にHMI(ヒューマン・マシンインタフェース)、故障診断等プログラム増大への対応ができ、高度化した応用命



図1 FA-M3R・e-RT3の外観

\*1 ATE事業部 ハンドラーセンター

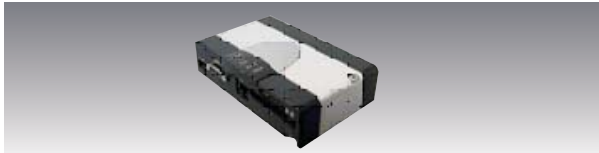


図2 Xanciaの外観

令の処理、ネットワークサービスによるスキャンタイムの安定化等が可能になり、進化する機械・装置にとって重要な性能となっている。FA-M3Rでは専用LSIの開発、マイクロプログラムによるCPU高速化技術を駆使し、更にトリプルプロセッサの構成にて世界最高速レベルを実現している。

### 2.3 安全

二重化、三重化されたPLCは、長い間、安全関連機器として世界の市場で使われてきた。近年、世界各地で原発他の事故が多発し安全に対する考え方が大きく変わり、新しい安全要求として国際規格IEC61508「安全に関する機能要求」が1998年から2000年に制定・発行された。

IEC61508は、電気・電子・プログラマブル電子技術を用いた安全関連系の安全性能を、SIL(Safety Integrity Level)と呼ぶ安全度水準指標で統一的に規定している。当社ではその機能要求に適合する製品として、SIL3レベルの認証を取得している安全システム「ProSafe-RS」がプロセス産業を主体に展開している。FA-M3RはDCSのサブシステムとして各分野で使われ、安全システムProSafe-RSと共にプロセス制御システムを構築している。

### 2.4 環境対応

産業界の環境への取り組みは、グローバル経済の中で拡大している。欧州連合(EU)の新しい環境規制であるWEEE(Waste Electrical and Electronic Equipment)廃電気・電子機器リサイクル指令とRoHS(Restriction of the use of certain Hazardous Substances in electrical and electronic equipment)電子・電気機器に含まれる特定有害物質の使用制限指令が2003年3月に制定・公布され、2006年7月から電化製品をEUに輸出する際に適用されている。当社のPLC FA-M3RもRoHS対応品に移行しており、EUに出荷される装置メーカーに提供している。

## 3. PLC 応用新システム

### 3.1 e-RT3

「e-RT3」は、リアルタイムOS搭載のCPUモジュールを軸とした新しいコンセプトの装置組み込み用コントローラである。従来、機械・装置メーカーは自社製品の競争力を高めるため、使用するコントローラは汎用機には無い業界独特の機能や専用の機能を自製専用ボードや専用ソフトウェアで実現してきたが、もはや開発コスト、開

発スピード、保守の面から継続採用が難しくなっている。e-RT3は、各種装置制御で多く採用されているVxWorks / ITORN / OS-9 / Windows CE等のリアルタイムOSに対応、ユーザーの既存のソフトウェア資産が活用でき、FA-M3Rの豊富なI/OモジュールとシーケンスCPUが使えるという特長を持っている。半導体装置を中心に展開しており、装置メーカーのコントローラの新規設計時、或いはリファイン時に適用している。

### 3.2 Xancia

今やオートメーションはシティ・オートメーションにまで拡大している。「Xancia」(図2)は、“ユビキタス”時代の新世代コントローラである。FA-M3Rのハードウェア技術をベースに、マルチメディア機能やWeb機能、ネットワークインタフェース、周辺機器インタフェース、制御I/Oをコンパクト(144×90×35mm)に装備している。シティ・オートメーションを視野に入れ、「制御」と「IT機能」を融合したall-in-oneタイプのコントローラである。店舗管理等の各種端末、自動販売機等のサービス機器、省エネシステム・電力デマンド管理等、遠隔管理に組み込まれ機器の制御・データ管理・マンマシン制御すると共に、ネットワークにて上位システムと接続できる。次世代インターネットプロトコルであるIPv6にも対応している。公共関連の施設を始め、多くの分野でアプリケーション開発を展開している。

### 3.3 PLC 計装

従来PLCは、主に機械・装置の組み込み制御機器としてFA市場で展開していたが、最近小規模のプロセス制御市場でも使われるようになってきた。プロセス制御に必要なPID等のループ演算機能、断線検出等を持つアナログ機能、Ethernet・FL-net等PLC間高速ネットワーク、Profibus・CC-Link・DeviceNet等のフィールドネットワーク、更に高い信頼性、安全確保のための多重化システム等が出現している。PLC計装は、PLCの制御機能の範囲の中で行われDCSと棲み分けて使用され、PLCを使った方が合理的な場面が多々あり、FA-M3Rも多くの場面で計装に使われている。

## 4. おわりに

今やPLCは、組込みコントローラとしてFA(ファクトリオートメーション)業界で使われるだけでなく、PA(プロセスオートメーション)やCA(シティオートメーション)まで広い分野に展開されている。当社のPLCビジネスは、当社の企業理念である「YOKOGAWAは計測と制御と情報をテーマにより豊かな人間社会の実現に貢献する」に則って、多義に亘ってお客様の商品の価値を最大限に高め、利益創出に貢献することが重要な使命であると考えている。

\* 本文中の製品名及び名称は、各社の登録商標又は商標です。