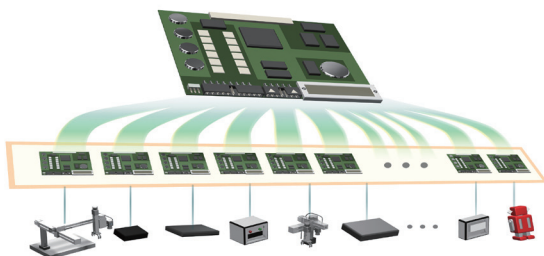


# 第1章 導入概説

## 1-1 ハードウェア

MPC-2000 シリーズは、ボード・コントローラです。各ユニットはPCB ボードとなっており、システムは各ボードをラック (2 スロット～16 スロット) に挿入して構築します。



### CPU

CPU には、ルネサス SH2(SH-7083) もしくは、SH2A(SH-7211) を採用しています。これらの CPU は、オンチップで 512Kbyte-Flash-ROM および 32Kbyte-SRAM を装備しており、SH の RISC-CPU 性能に加えて、ノーウェイト 32bit 幅でプログラムを実行することができます。このため、はがき大の小型 CPU ボードで、高い信頼性と、高速実行能力を併せて実現することができました。

### 周辺ボード

周辺ボードとして、I/O ボード、パルス発生ボード、拡張 RS-232c ボード (RS-422/485 対応)、CUnet (FA 用リアルタイム LAN)、A/D-D/A ボードを用意しております。そのいずれのボードに対しても、コマンドや関数が用意されており、ひとつの言語で統一的に記述できます。

## 1-2 情報交換

現代の装置制御では、パソコンとの情報交換が不可欠になっています。MPC-2000 シリーズでは、RS-232C,RS-422,RS-485 などのシリアル通信を装備し、更に USB メモリに対応し、CUnet をサポートします。

### USB メモリ

CPU ボードに付属の USB ポート経由でテキストデータに限り、直接データの交換ができます。装置の稼動ログや計測値の保存を簡単に実現できます。プログラムや点データのセーブロードもコマンド対応、機種切り替えや保守が容易になっています。

### CUnet

CUnet ではネットワーク上でリアルタイム・メモリ共有をサポート。PC 用に USB-CUnet が用意されており、PC から直接データの保存、取り出しが可能となっています。USB-CUnet には専用のデバイス・ドライバとライブラリ DLL が用意されておりますので、ユーザ側で

VB,VC などを使用して PC 用プログラムを作成することができます。

\*CUnet は(株)ステップテクニカの登録商標で同社の開発の FA 用リアルタイムネットワークです。

### 1-3 プログラム

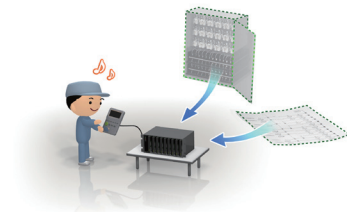
MPC-2000 シリーズ（※以降、MPC-2000 と記述）のインタプリタはワンチップ CPU 上で動作するコンパクトな BASIC ライクな整数インタプリタです。しかしながら、32 マルチタスクを備え、タッチパネル用プロトコル、その他 RS-232C/RS-485 通信機能をコマンドとして装備しています。また、浮動小数点演算についても対応可能です。これにより、ボードコントローラでありながら、PLC 並みの守備範囲と、パソコンにならぶ柔軟性を実現しました。なお、この MPC-2000 用組み込み言語には、IBM が最初に開発したコンピュータ言語 PL/1 にちなんで BL/1 と名づけています。

なお、プログラミングには専用開発ツール FTMW を当社サイトから無償でダウンロードして使用することができます。

#### BL/1 の利点

BL/1 の利点を述べる前に、まず、業界標準である PLC との比較が必要です。

PLC(シーケンサ)は、1970 年頃までの先端技術であったリレー回路による装置制御を模したコンピュータです。マイコンが普及し始めた 1980 年ころから製品として市場に出回るようになり、リレー回路を記述しやすく設計されていました。このため、装置に付随していた制御盤(リレーの集まったもの)が、そのまま PLC に置き換えられていきました。この PLC 文化は、主に金属加工を中心とする自動車業界で発展しました。実際、世界最初の PLC は、GM で開発され使われ始めたようです。



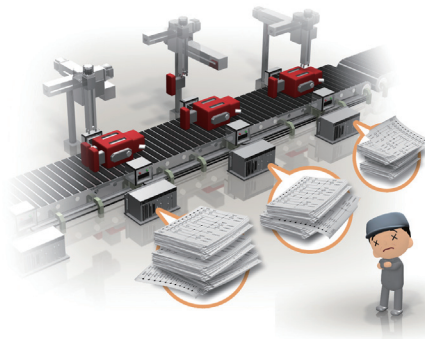
こうした経緯により、装置制御の世界では、制御言語と言えば、PLC のラダー言語が標準となりました。この PLC の普及は、工場の生産効率を劇的に引き上げました。

なぜなら、リレー回路制御では、リレーに寿命があり定期的に交換を必要としました。また、制御シーケンスの変更についても、配線のしなおしという膨大な作業を必要としたために、工場ニーズに柔軟に対応することができませんでした。

マイコンと電子回路を用いた PLC は、これらの問題を同時に解決したために、市場の支持を得、装置制御と言えば、PLC という常識を成立させます。日本の産業界では制御と言えば、PLC を意味するようになり、その後、自動化が必要となった電気電子業界でも、そのまま PLC による制御が応用されるようになりました。

このように日本の工場の生産効率に貢献した PLC とその言語ですが、以下のような欠点がありました。

- 分岐処理を行えない。(良品、不良品などのグレード分類に不向き)
- 数値を扱えない。(数値制御に不向き)
- プログラムをモジュール化できない。(プログラムの再利用は不可能に近い)
- 寄生論理の排除が困難(誤作動をとまなうバグが本質的に回避できない)



これらの欠点は、PLC がその原点であるリレー回路によるものであるということが原因となっており、その特徴そのものであるとも言えます。最近の PLC には、これらの欠点を補う機能が装備されており、擬似的な解決がなされています。

例えば、数値制御を行えないことの対策として、ポジションと呼ばれる別ユニットを設け、専用の別言語でポジションを動作させるような方法です。

こうした迂回方法はシーケンサでは常套に行われ、シーケンサ本体のプログラムよりもポジションのような別言語で動作するユニットのほうが重要な役割を担うという、本末転倒の状況がよく見られるようになってきています。

BL/1 では、こうした欠点はありません。そもそも数値処理を行う言語ですし、条件分岐は自然に記述できます。プログラムはさまざまな方法でモジュール化が可能で、再利用がしやすくなっています。また、シーケンサのプログラムのように想定外の入力によって予期しない動作をすることも、言語構造上ありません。

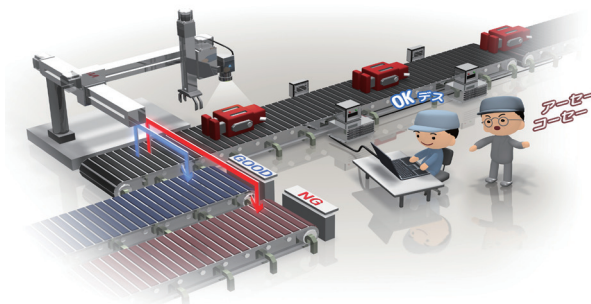
## **MPC-2000 の利点**

PLC が発達したのと同時期、半導体業界では、独自の制御技術が開発されました。

草創期の半導体業界ではラボと現場が渾然一体としており、研究者が多用したミニコンを中心とした装置制御が標準となっていました。この制御は、高級言語を用いた本格的なものでしたが、非常にコストも高く、プログラム開発には高度な専門知識が要求されました。

しかし、当時の半導体産業は高付加価値産業であったため、そうした設備に対する高コストはあまり問題とはなりません。やがてパソコンが安価になりミニコンにかわって多用されるようになりましたが、パソコンの OS はその当初からフリーズという欠陥を持っていました。

フリーズの原因は、パソコンのハードウェアが民製品であったことによりそもそも信頼性をあまり重視していなかったこと、さらにオブジェクト指向といわれるメモリを浪費するプログラムが使用されるようになったためです。最近の PC ではメモリ 1Gbyte 搭載も普通となりましたが、その中の 1byte が不安定でも全体の動作に差し支えます。



このため、1Gbyteのメモリを搭載するコンピュータは、メモリが100kbyteだったミニコンと同程度の信頼性を確保するのに、10万倍の信頼性が必要になりますが、実際はそうでもありません。また、プログラム言語自体も大きくなりすぎて、信頼性の低下の一因となっています。パソコンを利用した制御には以下のような欠点があります。

- パワーオンに時間がかかる
- 確実な信頼性を確保できない（フリーズはつきもの、バグなのか自然死なのか不明）
- 交換リカバリにも熟練と時間が必要（同等製品を入手できないことすらある）
- プログラミングの習熟に時間がかかる。（テーマがたとえ簡単であっても）

MPC-2000(BL/1)では、こうした欠点を克服しています。言語搭載ボードでありながら起動は瞬時です。信頼性については、ワンチップマイコンを用いたり、工業用に考えられるだけの対策をしています。万一故障した場合でも、ボード交換とソフトのインストールは簡単です。また、プログラムについてもテーマが簡単であれば、半日もあれば習熟できてしまいます。

