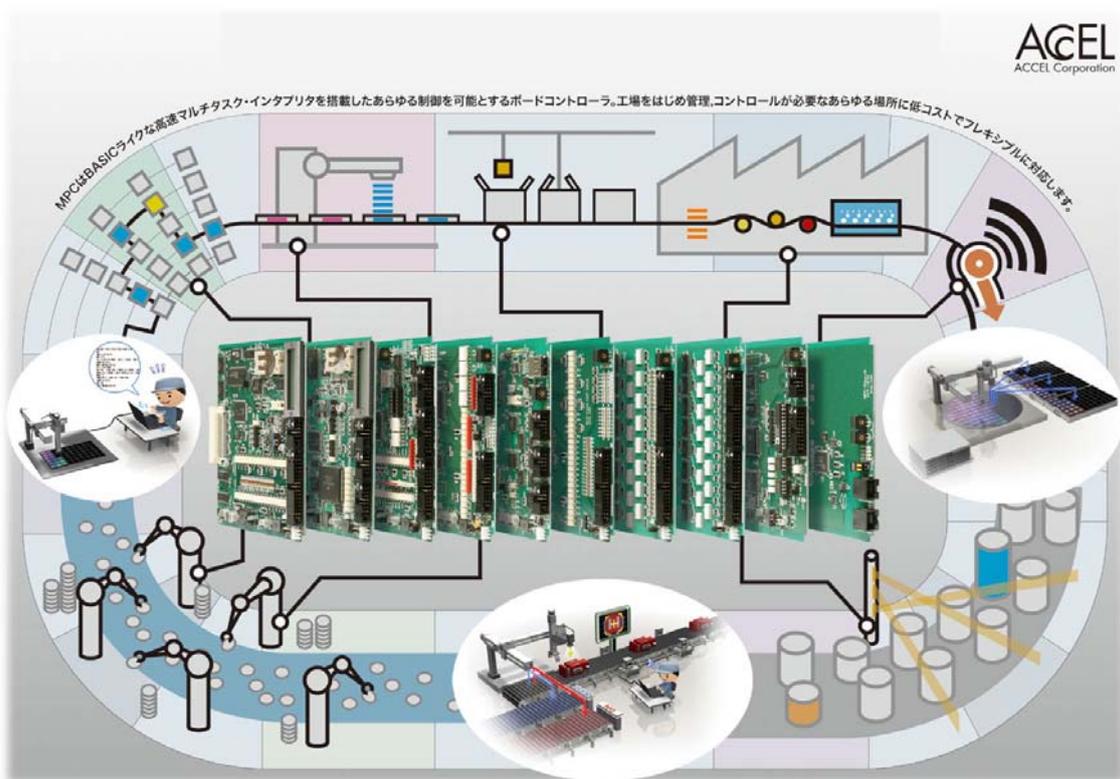


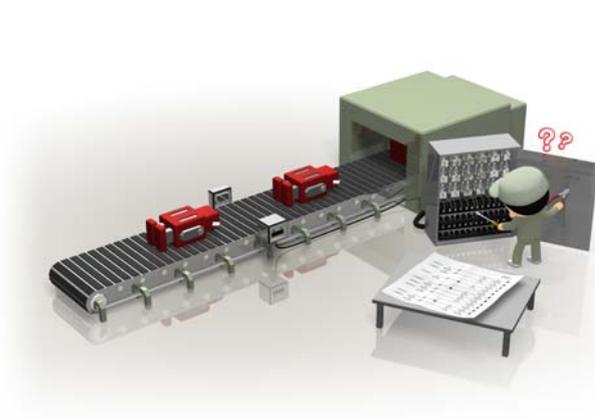
# MPC-2000 言語について

制御といえば PLC 言語(ラダー)が常識です。  
でもなぜ、数値や情報処理を含む制御を PLC 言語(ラダー)で  
行う必要があるのでしょうか？



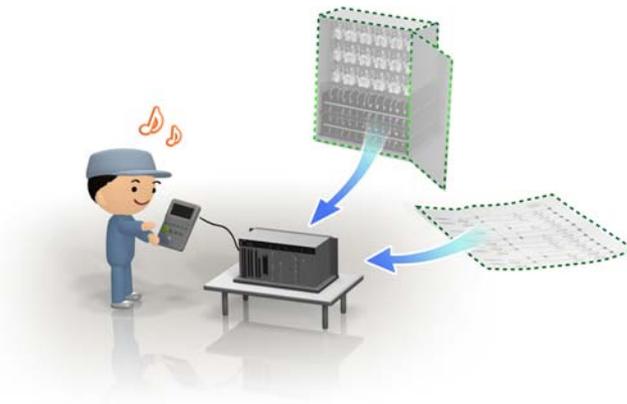
PLC(ラダー言語の起源) .....	3
MPC-2000 の起源 .....	4
シーケンサ(PLC)の特徴 .....	5
MPC-2000 の特徴 .....	6
より複雑に シーケンサの場合 .....	7
より複雑に MPC-2000 の場合 .....	8
MPC-2000 記述例 .....	9
MPC-2000 導入のメリット .....	10
【よくある質問】 .....	11

## PLC(ラダー言語の起源)



シーケンサは、コンピュータが普及する以前に  
装置制御がリレーを組み合わせた  
リレー制御がひろく工夫されたことが起源です。

当時、制御プログラムとは端子台の配線のやりなおしでした。  
また、保守とは定期的に壊れるリレーを交換することでした。



そして 1970 年代にマイクロコンピュータが登場すると、  
リレー回路をマイコンに置き換えることが考案されました。  
配線しなおし不要のリレー回路。これがシーケンサ(PLC)の始まりです。  
教育機関でも

(シーケンス制御) == (リレー回路)

を理解することとされていたために、業界の主流となりました。

## MPC-2000 の起源



シーケンサが登場したころ、パソコンも普及し始めました。これは、大型計算機の一部の機能を製品化したものですが、BASIC という言語が最初に搭載されました。

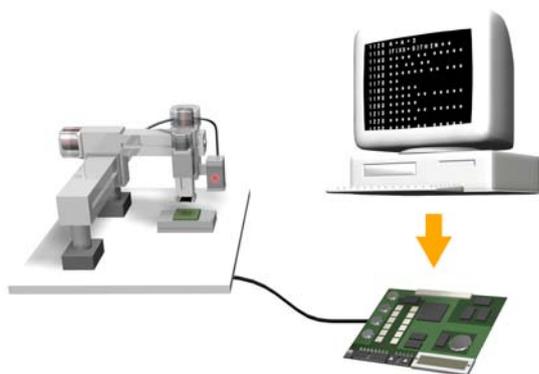
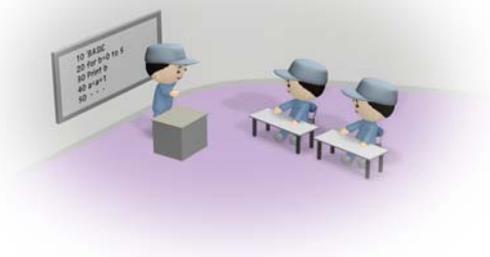
その理由は、学びやすいこと、それまでの大型コンピュータの操作に比べて簡単だったためです。

やがて、BASIC の時代がきました。

多くの方が BASIC を学び利用しました。

ただ、利用範囲は、オフィス処理や、工場のデータ処理と限られたものでした。

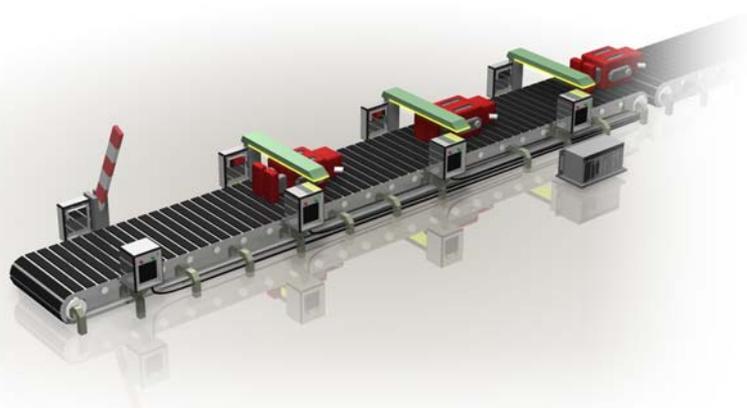
それまで、コンピュータを利用することは、ごく一部のみに限られていましたが、パソコンの登場により、コンピュータ・プログラミングが広く行われるようになりました。



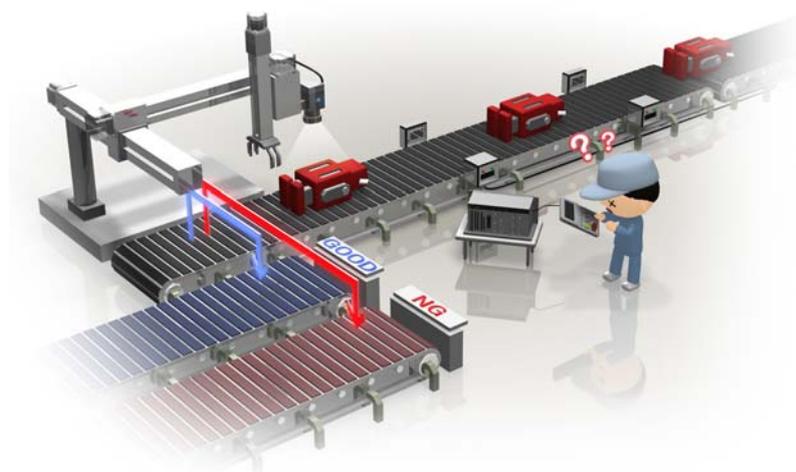
パソコンが機械に接続されることもありましたが、パソコンは大きく、また、信頼性の観点から、工場の現場向きではありませんでした。

MPC は当時の BASIC の学びやすさを維持したまま、ボード・コントローラ化したものです。

## シーケンサ(PLC)の特徴

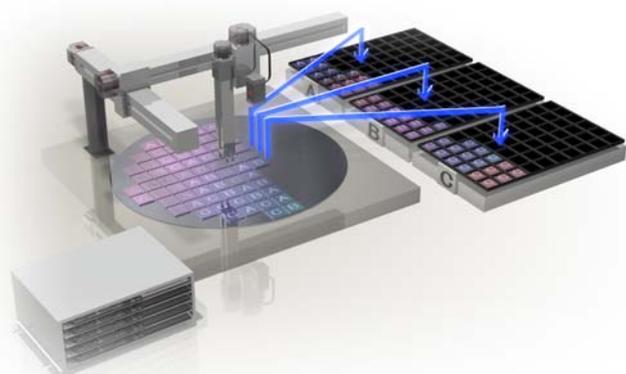


シーケンサのよいところは、コンベアラインのように、複数のセンサが装着され、それぞれのセンサに対して個別に反応し制御させるような場合です。こうしたシステムは簡単な論理だけで成立し数値演算も必要でないため、リレー回路で十分に表現できますし、見通しもよくなります。



しかし、ワークを移動させたり、状況に応じて分類するという制御になると、シーケンサ言語での表現は極端に難しくなります。その理由は、シーケンサ言語が”数”や”数に基づく分岐制御”を直接表現できないことに原因があります。つまり、制御したいことと、言語表現が極端に異なっているために、問題が複雑化してしまうのです。

## MPC-2000 の特徴

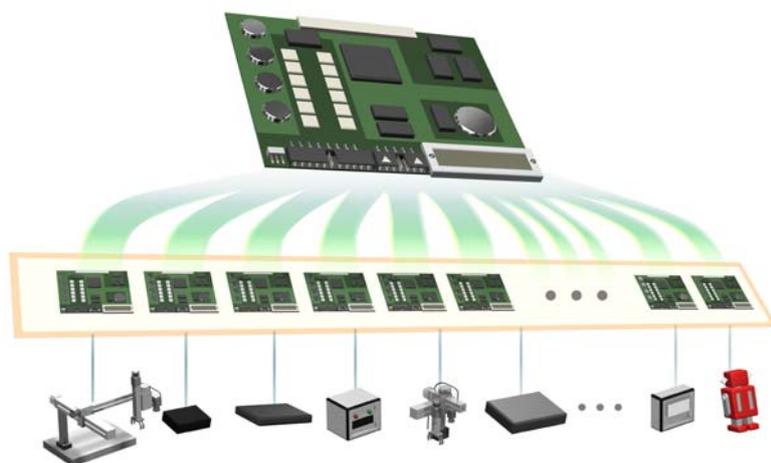


MPC の言語は、BASIC 起源です。

このため、もともと数を扱うことや分類制御をするのに大変適しています。

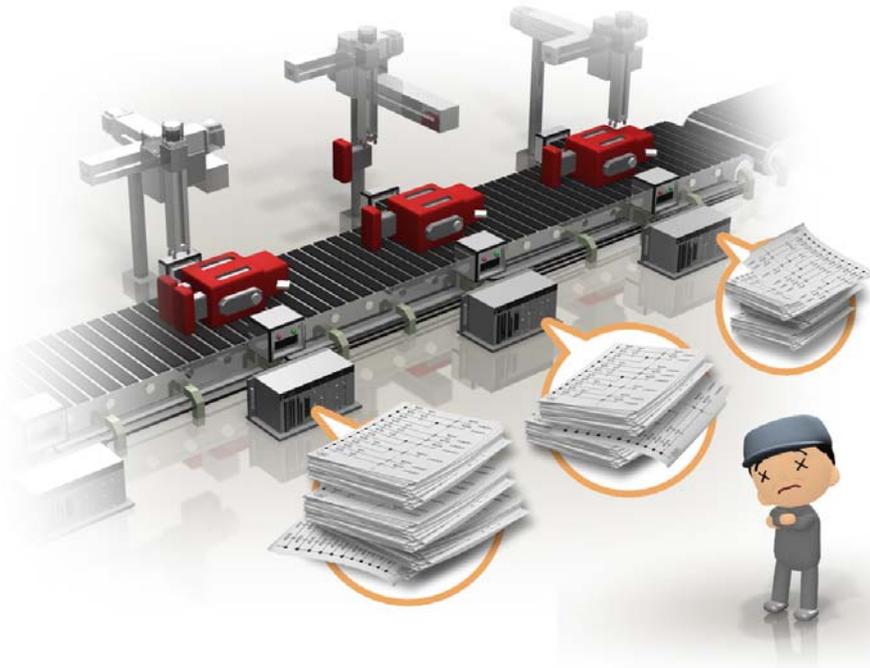
たとえば、右の図のようにウェハーからチップのグレードに応じて、分類収納する場合に、チップのグレードを数値によって場合わけし、指定パレットへ順に収納するという制御は、素直に記述できます。

ロボットの制御に関しても、数値を扱うことができるため直接コマンドで表現することができます。ひとつの言語で対応できるのです。



もちろん、パソコン BASIC には困った欠点がありました。ひとつのプログラムしか実行できないということです。これを解決するために、MPC にはマルチタスクという機能があります。マルチタスクとは、右の図のように、ひとつの CPU でありながら、内部にあたかも複数の CPU があり、そのひとつひとつで独立したプログラムを実行させられるということです。

## より複雑に シーケンサの場合



もちろん、シーケンサでも分類制御や数をまったく扱えないわけではありません。

熟練したシーケンサ・プログラマはそうしたプログラムを力技で作成することができます。

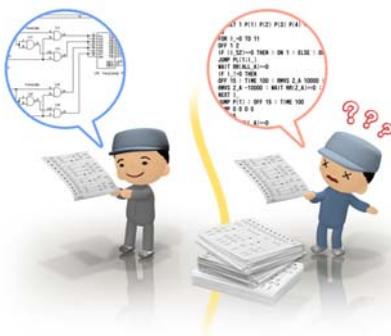
しかし、プログラムはきわめて複雑になり、制御ユニットが増えるごとに膨大なプログラムリストが残されることとなります。理解することも、変更することも困難になってしまいます。

シーケンサでは、比較的小さな規模の回路図で表現できるものを扱うのには適しています。

また、回路図と装置を理解できる技術者にとってもきわめて便利なツールです。

しかし、昨今のように、リレー回路を経験していない若い世代や、パソコンに習熟した世代の技術者にとっては重い負担となってしまいます。

また、数値をあつかわなければならないときに、シーケンサ言語は大きな足かせになってしまいます。

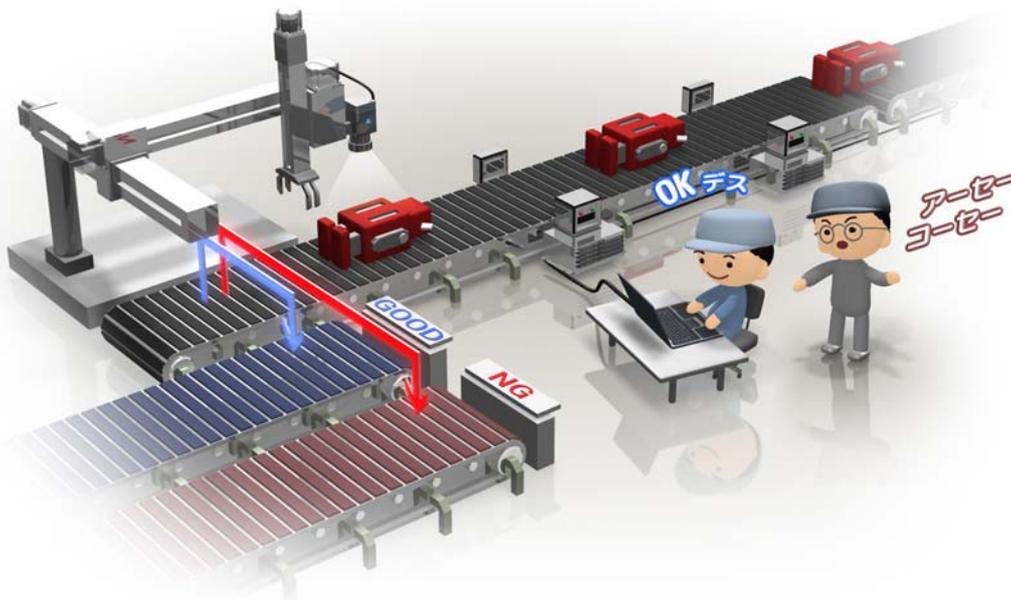


## より複雑に MPC-2000 の場合



MPC の言語は理解しやすい言語です。また、BASIC に良く似ていることから、パソコン使用経験があれば、短時間で自由に使いこなすことができますようになります。

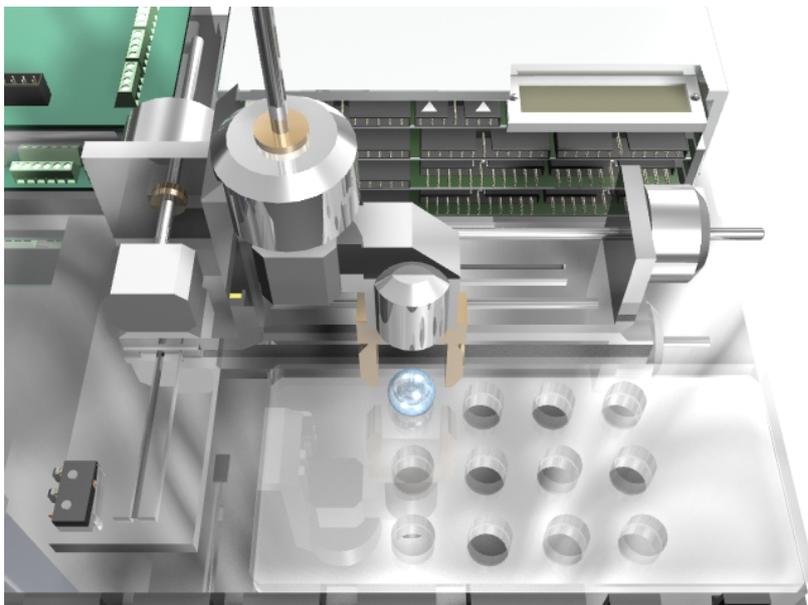
また、シーケンサの言語と異なり、過去のプログラムの再利用が容易となり、実績の積み上げができるようになります。



とくに、仕様の変更には威力を発揮します。MPC 言語の場合は、変更による弊害はほとんどありません。MPC 言語の場合は、変更した前後だけに注意すればよいのに対して、シーケンサ言語ではプログラムを製作した本人にも予測できない不具合を併発することがあります。シーケンサ言語では、そのプログラムの実行方式により、部分が全体に影響することがたびたびあるためです。また、このことは想定外のセンサ入力組み合わせでも思わぬ誤作動を引き起こすことと同じ原因です。

## MPC-2000 記述例

以下は MPC-2000 トレーニングキット MPC-XY03 を使用したサンプルプログラムの抜粋です。4×3 のパレット(マトリクス・トレイ)の上でガラス玉をハンドリングします。サンプルプログラムのように、パレットは簡単なコマンドで定義することができ、また、個々の点も関数 PL(n,m)で簡単に呼び出すことができます。



```
/* パレットポイント
  PALLET 1 P(1) P(2) P(3) 2 3
  PALLET 2 P(4) P(5) P(6) 2 3
DO
  IF P_CNT+1>6 THEN : GOTO *PALLET2 : END_IF
/*PALLET1          /* パレット 1→2

  FOR PT=P_CNT+1 TO 6
  PRINT "PT=" PT
  LIMZ -3000
/* Z 軸上昇規制
  JUMP PL(1;PT)
  WAIT RR(ALL_A)==0
  ON 15
  TIME 100
  LIMZ -3000
  JUMP PL(2;PT) AD_P(Z_A,500)
/* PL(2;PT)の少し上
  WAIT RR(ALL_A)==0
  OFF 15
  P_CNT=P_CNT+1
  GOSUB *CYC_STOP
  IF SW(-2)==1 THEN : GOTO *AUTO1 : END_IF
/* SW(-2)=1 なら最初に戻る

  NEXT PT
```

パレット宣言  
繰り返しコマンド  
条件分岐  
カウント繰り返し  
ゲート・モーション  
停止待ち  
チャックオン  
ゲート・モーション(補正付)  
停止待ち  
チャックオフ  
条件分岐

## MPC-2000 導入のメリット

MPC には、以下の機能があらかじめそなえられています。

1)タッチパネルディスプレイに標準対応している。

Panasonic GT01, DIGITAL GP-2000/3000 など直結

2)RS-232C 通信機能を備えている。(RS-485 も可)

画像処理装置、電子秤、バーコードリーダーと通信

3)ロボット制御に必要な点データやマクロ・コマンドに対応している。

XY ロボットを容易に制御

4)純正の AD/DA ボードとセンサアンプ・オプションによりアナログ信号にも対応。

5)USB メモリを使用できる。

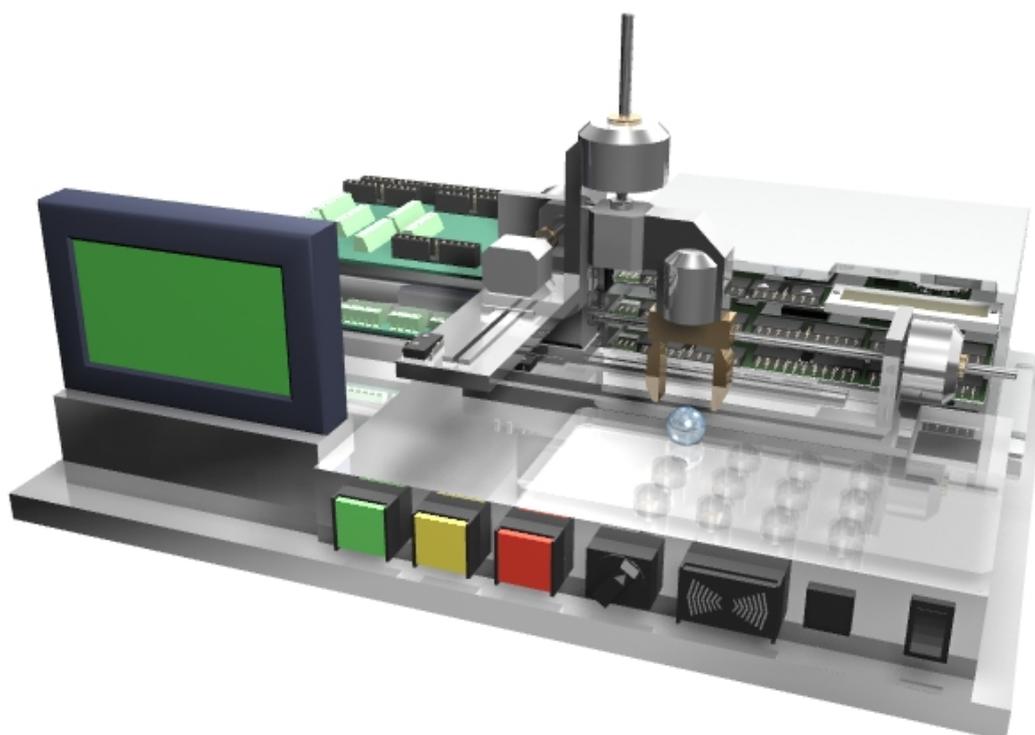
機種切り替えや、計測データのログ保存に対応

6)CUnet によるネットワークを実現できる。

機種切り替え、PC との連携制御が容易

7)小規模制御から大規模制御まで同じ言語、同じツールで対応。

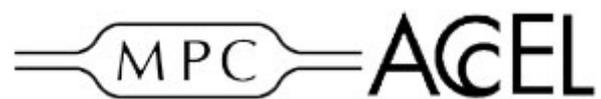
これらの機能とサンプルプログラムは、トレーニング・キット MPC-XY03 で実際に動作、確認を行うことができます。



## 【よくある質問】

- 1 **イタンプリタは遅いといわれていますが大丈夫ですか？**  
現在一行あたり  
on/off コマンド 15  $\mu$  sec 程度です。  
if 文で二つの論理積 45  $\mu$  sec 程度です。
- 2 **シーケンサは実行速度がとても速く MPC とは比較になりませんが？**  
シーケンサでは高速なものでは、1step 0.1  $\mu$  秒と高速実行のイメージがありますが、実際は”プログラム全体の実行サイクル” + ”10 リフレッシュ時間” + ”高機能ユニットの通信時間”が必要となり、全体として高速でも 1msec 程度の反応速度となります。さらに、反応速度の積み重ねが実際の動作となるため、高速に応答するシステム構築は非常に困難です。MPC の場合は行の実行速度がそのまま反応速度となります。
- 3 **MPC には高速ネットワークはありますか？**  
CUnet を標準サポートします。パソコンともリンクできます。  
\*CUnet はステップテクニカの通信デバイスです。現在、チップマウンタメーカ等で高速ネットワークとして利用されています。
- 4 **稼働中の停止や不具合の対策は可能ですか？**  
デバッグについては、問題箇所はもともと判明しやすいこと、LOG 機能とよばれる稼働中のエラーモニターがあります。LOG 機能は、事後に内容を確認することができるため過去に発生したエラーに対応できます。
- 5 **シーケンサはリアルタイム・モニター機能があつてとても便利です。**  
モニターできても、そのことが何を意味していて、プログラムのどの部分が悪いのかは、プログラム製作者にしかわからないことが多いです。
- 6 **シーケンサでは回り込み(想定外の入力での誤作動)がありますが MPC では？**  
MPC には、そういう不具合は生じません。このため、プログラムの変更による全体への影響はシーケンサに比べると殆どありません。
- 7 **シーケンサでも画像処理や位置決め制御が可能です。MPC を使うメリットは？**  
シーケンサで画像処理や位置決めを行う時は、画像処理ユニット、位置決めユニットに別のプログラムを組み込みブラックBOX化します。PLC が数値を扱う言語ではないために、表面的な制御のみを行うこととなります。MPC では、ひとつの言語で統一的にプログラムを製作することができます。
- 8 **プログラム記述は PLC のほうが便利のような気がします**  
MPC 言語では、BASIC 言語が基本となっているために、プログラムをパターン化し部品として再利用することが容易です。サブルーチンとしてライブラリ化することもできます。シーケンサにもサブルーチン機能はありますが、PLC 言語の特性上、動作を他の処理と分離できないため(動作分離を行うと全体の処理が止まってしまう)、運用が難しかったり、プログラム・モジュールとして流用も困難です。
- 9 **故障したとき自分たちで治したいし、また直せるのでシーケンサにしたい。**  
軸制御もパソコン通信もなく、また IO 点数が 100 点未満であれば、おっしゃるとおりですが、軸制御や通信が含まれると PLC 言語のみでは制御対応できませんし、IO 点数が増えて PLC のプログラムが大きくなると、結局プログラム製作者しか(製作者でも)なおせなくなってしまいます。
- 10 **通信機能は？**  
MPC には柔軟なシリアル通信機能が装備されています。さまざまな種類の通信機器のプロトコルを直接プログラムで記述できます。電子秤、バーコード、ID リーダ対応などが簡単にできます。また、11CH まで対応できます。
- 11 **タッチパネルディスプレイは使えますか？**  
松下 MEWNET に対応しています。デジタル GP、松下 GT シリーズなどの実績があります。
- 12 **USB メモリ、SD メモリなどのメディアは使えますか？**  
USB メモリに対応しています。MRS-MCOM  
SD メモリには、USB メモリ変換アダプタ(MELCO 製など)で対応可能です。
- 13 **AD/DA には対応しますか？**  
MPC-2000 シリーズでは AD/DA が用意されています。  
AD 12bit 8CH DA 12bit 4CH

技術質問は [tech-sp@acclmpc.co.jp](mailto:tech-sp@acclmpc.co.jp)  
注文・納期確認・資料請求は [sales-ac@acclmpc.co.jp](mailto:sales-ac@acclmpc.co.jp)  
ホームページ <http://www.acclmpc.co.jp>



平成 20 年 10 月 16 日