

## はじめに

MPC-2000シリーズは、マシン制御と言葉の距離を縮めるために開発された製品です。装置制御をできる限り、人の考えやものの見方に近く、また、装置制御のアイデアそのままに記述できる言語を提供するために開発されました。

しかし、この言語は、伝統的な装置制御の熟練技術者には不評です。なぜなら、MPC-2000の言語は、リレー回路を模したラダー言語ではないからです。

マシン制御は、長らくリレー回路による制御の伝統を受け継いでおり、マイクロコンピュータ化され PLC と呼ばれるようになってからも、リレー回路による制御の基本を引き継いでいます。

この制御方法は、機械装置の単純で反復的な動作には大変有効ですが、最近の半導体装置のように、NC 制御や通信・分類を含む制御には適していません。なぜなら、リレー回路による制御は ON 状態と OFF 状態しかない 1bit の情報を扱うコンピュータのようなものだからです。

すでに、64bit パソコンが普通に使われるようになった時代に、PLC は相変わらず 1bit コンピュータとして動作しています。

この理由は、装置制御は、コンピュータが発達する以前に必要なとされ、開発された技術であるからです。その時代の技術者は、リレーを多数使用した回路で、困難をのりこえて工場のオートメーション化の要求に対応しました。

その結果、コンピュータ登場以前に、多勢のリレー制御技術者が工場の必要に応じて養成されました。

現在の PLC はコンピュータによって、作られています、その言語はリレー回路言語です。

それは、すでにリレー回路によって技術が蓄積された装置制御やリレー制御技術者に対応するためでした。やがて、産業界は、デジタル時代となりましたが、工場の制御の基本は、あいかわらずリレー回路のままでした。

なぜなら、リレー言語を備えた PLC は、新しく制御に携わる人をリレー回路に習熟させてしまったからです。

これは、膠着状態です。

1bit コンピュータである PLC が、16bit や 32bit のコンピュータに劣る点は、何かが不可能になるわけではなく、非効率にすぎないだけです。このために、この膠着状態は、作業時間を膨大に浪費するという欠点しかないために、容認・放置されてきました。

コンピュータが安価で、どこにでも使用可能な時代に、装置制御だけが、1bit コンピュータでなければならない理由はないのですが、共通言語として成立してしまっている以上、なかなか状況は変わりません。

また、PC や Single Board Computer では、体系化された言語ソフトのみが用意されており、素人が容易に使えるものではありません。習得にも時間がかかります。

MPC-2000 シリーズは、この膠着した状況を解消するために企画されました。

ソフトウェアの初心者でも容易にコンピュータを使用できること、また、コンピュータでありながら、制御の基本である 1bit 操作を容易に行えること、それらを兼ね備え、さらに、NC 制御、通信制御を充実させました。

MPC-2000 シリーズがユーザの貴重な時間を節約できること、また、より情報化時代に対応した装置制御を実現できることを希望します。

# 目次

第1章 導入概説 .....	1-1
1-1 ハードウェア .....	1-1
CPU .....	1-1
周辺ボード .....	1-1
1-2 情報交換 .....	1-1
USB メモリ .....	1-1
CUnet .....	1-1
1-3 プログラム .....	1-2
BL/1 の利点 .....	1-2
MPC-2000 の利点 .....	1-3
第2章 シリーズ構成 .....	2-1
2-1 CPU ボード .....	2-1
MPC-1000 .....	2-1
MPC-N816 .....	2-1
MPC-2000 .....	2-1
MPC-2100L .....	2-1
MPC-2200 .....	2-1
2-2 PG ボード .....	2-2
MPG-2314 .....	2-2
MPG-2541 .....	2-2
2-3 通信ボード .....	2-2
MRS-MCOM .....	2-2
2-4 I/O ボード .....	2-2
MIO-1616 .....	2-2
MIO-N816 .....	2-2
MIO-3232 .....	2-2
MIP-0064 .....	2-3
MOP-0064 .....	2-3
2-5 AD/DA ボード .....	2-2
MPC-AD12 .....	2-2
2-6 ネットワークボード .....	2-2
MPC-CUnet2 .....	2-2
USB-CUnet .....	2-3
2-7 ラック .....	2-4
2-8 その他 .....	2-4
第3章 プログラミング .....	3-1
3-1 プログラム方法とツール .....	3-1
ハードウェア .....	3-1
ソフトウェア .....	3-1
3-2 MPC とパソコンの接続 .....	3-2
3-3 FTMW 起動 .....	3-3
3-4 コマンド入力 .....	3-4
3-5 FTMW でのプログラム編集 .....	3-5
LIST の表示 .....	3-5
行の挿入 .....	3-6
行の削除 .....	3-6
その他のキー操作 .....	3-6

3-6 プログラムの保存・読み込み .....	3-7
保存 .....	3-7
読み込み .....	3-7
オフライン作成 .....	3-7
印刷 .....	3-8
3-7 オフラインでプログラム作成・編集 .....	3-8
3-8 初期化 .....	3-9
3-9 I/O チェック .....	3-9
コマンドによるチェック .....	3-9
I/O チェツカによるチェック .....	3-10
3-10 言語の仕様 .....	3-10
整数 BASIC .....	3-10
マルチステートメント .....	3-10
コメント .....	3-11
マルチタスク .....	3-11
デバック .....	3-13
グローバル変数とタスク・ローカル変数 .....	3-17
予約定数と予約変数 .....	3-17
データ領域 .....	3-20
文字列変数 .....	3-21
算術式 .....	3-21
条件式 .....	3-22
制御文 .....	3-23
ON_ERROR .....	3-25
SELECT_CASE VOI2D の用法 .....	3-26
<b>第 4 章 制御プログラムの基礎 .....</b>	<b>4-1</b>
4-1 I/O 制御 .....	4-1
ON/OFF .....	4-1
センサ・入力論理検出 .....	4-1
条件・論理演算 .....	4-1
タイムアウト処理 .....	4-2
文字列処理 .....	4-2
4-2 タッチパネル接続 .....	4-5
MEWNET プロトコル .....	4-5
メモリ配置 .....	4-5
タッチパネル接続例 .....	4-5
4-3 時間管理 .....	4-8
設定 .....	4-8
時間検出 .....	4-8
日時文字列 .....	4-8
4-4 軸制御 .....	4-9
PG のアサイン .....	4-9
加速度・速度 .....	4-9
パルス発生コマンド .....	4-9
設定とエラー .....	4-9
初期設定 .....	4-10
ティーチモードでの動作確認 .....	4-10
最高速・加減速の設定 .....	4-10
MPG-2314 の入力チェック .....	4-11
原点復帰 .....	4-11
絶対座標移動 .....	4-12
相対座標移動 .....	4-13
パレタイズ .....	4-14

途中停止	4-15
エンコーダ、カウンタ入力	4-15
MPC-1000 / パルス発生機能について	4-16
4-5 データ通信	4-19
RS-232/RS-485	4-19
RS-232C と接続例	4-19
RS-485 機器との接続例	4-21
USB メモリ	4-23
CUnet	4-27
4-6 アナログ制御	4-32
AD 変換	4-32
DA 変換	4-32
各種設定	4-32
<b>第 5 章 浮動小数点演算</b>	<b>5-1</b>
5-1 浮動小数点演算マクロコマンド	5-1
5-2 浮動小数点演算	5-1
倍精度配列変数 (FP(n))	5-1
FLOAT コマンド	5-2
浮動小数点对応関数	5-2
浮動小数点演算の速度	5-3
<b>第 6 章 ファームウェアのアップデート</b>	<b>6-1</b>
6-1 アップデートデータ	6-1
6-2 アップデート手順	6-1
<b>第 7 章 プログラム例</b>	<b>7-1</b>
7-1 ロボットアプリケーション	7-1
7-2 温度計測とデータロガー	7-2
7-3 MPG-2314 サーボドライバ接続例	7-5
原点入力について	7-5
接続例 ( 株式会社安川電機 SGDA-A3BP )	7-6
接続例 ( パナソニック(株) MINAS A4 位置制御モード時 )	7-7
プログラム例	7-5
<b>第 8 章 コマンドリファレンス</b>	<b>8-1</b>
8-1 BL/1 文法	8-1
プログラムの構成	8-1
変数・定数	8-1
式・条件式	8-2
文字列の演算	8-3
ベクトル引数	8-3
8-2 コマンドリファレンス	8-4
<b>第 9 章 ハードリファレンス</b>	<b>9-1</b>
9-1 MPC-1000(メイン CPU ボード)	9-1
仕様	9-1
概説	9-1
MPC-2000/2100 との相違点	9-1
バッテリーバックアップ代替機能	9-1
RS-232C の電源	9-2
AD 変換機能	9-2
USB メモリ機能	9-2
ハード構成	9-2

9-2 MPC-N816(メイン CPU ボード)	9-4
仕様	9-4
概説	9-4
MPC-N816/1000 との相違点	9-4
RS-232C の電源	9-4
AD 変換機能	9-4
USB メモリ機能	9-4
ハード構成	9-5
9-3 MPC-2000(メイン CPU ボード)	9-6
仕様	9-6
ハード構成	9-6
9-4 MPC-2100L(メイン CPU ボード)	9-7
仕様	9-7
ハード構成	9-7
9-5 MPC-2200(メイン CPU ボード)	9-8
仕様	9-8
ハード構成	9-8
9-6 MPG-2314(4 軸 PG ボード)	9-9
仕様	9-9
ハード構成	9-9
J3 回路図	9-10
J1 回路図	9-11
J4,J6 回路図	9-12
9-7 MPG-2541(4 軸 PG ボード)	9-13
概説	9-13
仕様	9-13
ハード構成	9-13
PULSE 出力	9-14
J1 回路図	9-14
I/O インターフェース	9-15
J4 回路図	9-15
9-8 MRS-MCOM(マルチ通信ボード)	9-16
仕様	9-16
ハード構成	9-16
各ポートの機能	9-17
MRS-MCOM RS-422 接続例	9-17
MRS-MCOM のアップデートの方法	9-19
9-9 MIO-1616(I/O ボード)	9-20
仕様	9-20
ハード構成	9-20
MIO-1616 入出力回路図	9-21
9-10 MIO-N816(I/O ボード)	9-22
仕様	9-22
ハード構成	9-22
9-11 MIO-3232(I/O ボード)	9-23
仕様	9-23
ハード構成	9-23
9-12 MIP-0064(64 点入力ボード)	9-24
仕様	9-24
ハード構成	9-24
9-13 MOP-0064(64 点出力ボード)	9-25
仕様	9-25
ハード構成	9-25

9-14 MPC-AD12(AD/DA ボード)	9-26
概説	9-26
関連コマンド	9-26
仕様	9-26
ハード構成	9-26
ADコンバータ (AD7890) の精度と分解能	9-27
DAコンバータ (AD5624) の精度と分解能	9-27
精度確保	9-27
使用例	9-28
MPC-AD12 AD/DA 部品回路図	9-29
9-15 MPC-CUnet2(高速ネットワークボード)	9-30
概説	9-30
コマンド対応	9-30
仕様	9-30
ハード構成	9-30
J1,J3 通信回路図	9-31
カスケード接続例と終端処理	9-31
9-16 USB-CUnet(USB インターフェース)	9-32
通信仕様	9-32
ハード構成	9-32
終端抵抗	9-33
ソフトウェア	9-33
関係資料、TOOL	9-35
9-17 ラック、ケース等図面	9-36
CASE-2S	9-36
CASE-1S	9-37
フランジ H	9-38
RACK-V4S(4 スロットラック)	9-39
RACK-V8S(8 スロットラック)	9-40
RACK-V16S(16 スロットラック)	9-41
USB-CUnet CASE	9-42
ケーブル DOS/V	9-43
USB-RS	9-43
ボード外形図	9-43
適合コネクタ一覧	9-44

## 付録

アスキーコード表  
 BL/1 エラーコード表  
 コマンド索引