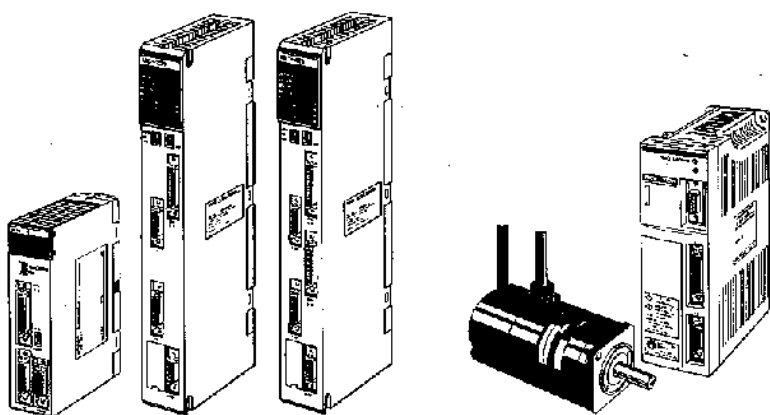




OMRON

# スペックガイド



## モーションコントロールシステム

モーションコントロールユニット C200H-MC221, CV500-MC221/421

ACサーボモータ/ドライバ OMNUC Uシリーズ

オムロン株式会社

カタログ番号 SCCC-320B

# はじめに

このスペックガイドは、モーションコントロールユニット形C200H-MC221,形CV500-MC221/421とOMNUC UシリーズACサーボモータ/ドライバとを組合せたモーションコントロールシステムの導入ガイドです。

本書では、モーションコントロールシステムの特長、構成、アプリケーション、機種を選定方法について説明しています。

■本書では、形C200H-MC221,形CV500-MC221/421およびOMNUC Uシリーズの機種選定のために必要な情報を記載しています。

ご使用上の注意事項等につきましては、ご使用機種の取扱説明書を必ずお読みください。

取扱説明書がお手元にない場合は、当社営業担当者までご請求ください。

## ●モーションコントロールユニット関連

| 名 称                                    | カタログ番号   |
|----------------------------------------|----------|
| MCユニット 形C200H-MC221 ユーザーズマニュアル 導入編     | SCCC-314 |
| MCユニット 形C200H-MC221 ユーザーズマニュアル 解説編     | SCCC-315 |
| MCユニット 形CV500-MC221/421 ユーザーズマニュアル 導入編 | SBCC-561 |
| MCユニット 形CV500-MC221/421 ユーザーズマニュアル 解説編 | SBCC-562 |
| ティーチングボックス オペレーションマニュアル                | SBCC-563 |
| MCサポートソフト オペレーションマニュアル                 | SBCC-564 |

## ●ACサーボモータ/ドライバ関連

| 名 称                                          | カタログ番号   |
|----------------------------------------------|----------|
| OMNUC UシリーズACサーボモータ/ドライバ 30~750W アナログ入力タイプ   | SBFF-823 |
| OMNUC UシリーズACサーボモータ/ドライバ 30~750W 絶対値エンコーダタイプ | SBFF-828 |
| OMNUC UシリーズACサーボモータ/ドライバ 1~5kW               | SBFF-829 |
| OMNUC Uシリーズサーボドライバ用 パソコンモニタソフト               | SBFF-833 |

■プログラマブルコントローラ SYSMAC C200HX/HG/HE,C200HS/Hシリーズ, CV/CVM1シリーズの選定にあたっては、下記カタログをご参照ください。

| 名 称                            | カタログ番号   |
|--------------------------------|----------|
| プログラマブルコントローラ SYSMAC 総合カタログ'98 | SA00-211 |
| プログラマブルコントローラ SYSMAC $\alpha$  | SCCC-002 |

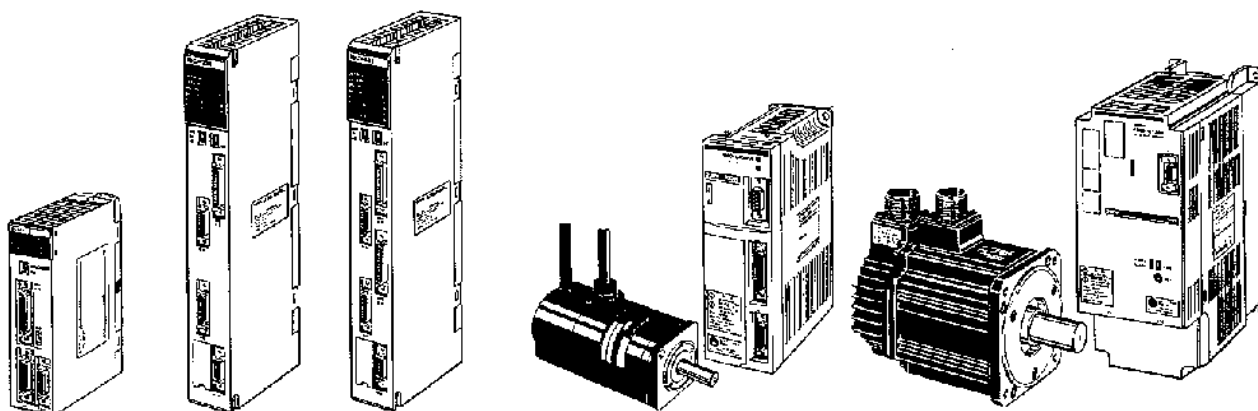
## ご使用に際してのお願い

次に示すような条件や環境で使用する場合は、定格、性能に対して余裕を持った使い方やフェールセーフなどの安全対策へのご配慮をいただくとともに、当社営業担当者までご相談いただき仕様書等による確認をお願いします。

- ① 取扱説明書に記載のない条件や環境での使用
- ② 原子力制御・鉄道・航空・燃焼装置・医療機器・娯楽機械・安全機器などへの使用
- ③ 人命や財産に大きな影響が予測され、特に安全性が要求される用途への使用

# 目次

|                |    |
|----------------|----|
| 特長 .....       | 1  |
| システム構成 .....   | 3  |
| アプリケーション ..... | 5  |
| MCの機能 .....    | 7  |
| Q&A .....      | 23 |
| 仕様 .....       | 27 |
| 機種選定の手引き ..... | 31 |



# 特 長

## 高度なモーションコントロールが、 SYSMACで簡単に実現できます。

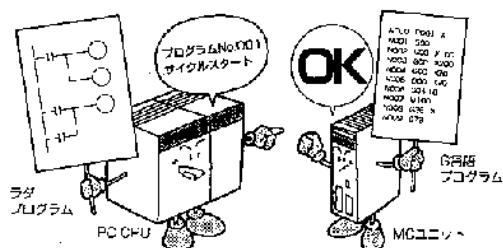
### ■モーションコントロールユニット 形C200H-MC221, CV500-MC221/421

#### ●シングルスロットサイズで多軸制御

- ・1ユニットで最大4軸(形CV500-MC421)または2軸(形C200H-MC221, CV500-MC221)を制御。
- ・形CV500-MC421をPCに8ユニット装着すると、最大32軸の制御が1台のPCで実現できます。

#### ●マルチタスクG言語搭載

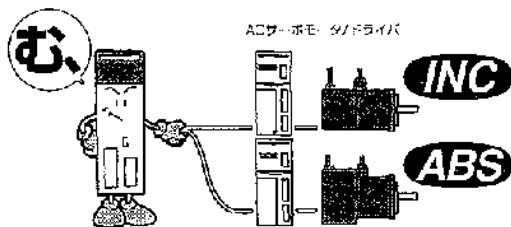
- ・モーションコントロール言語として、NC工作機械などで定評のあるG言語を採用。
- ・プログラムは最大100本まで登録可能。



- ・多軸制御のプログラムが簡単に書けます。
- ・XYロボットとして動作制御したり、独立した1軸ごとに動作制御するなど、軸構成を自由に設定可能。
- ・PCのラダープログラムに負担をかけません。

#### ●絶対値エンコーダ対応

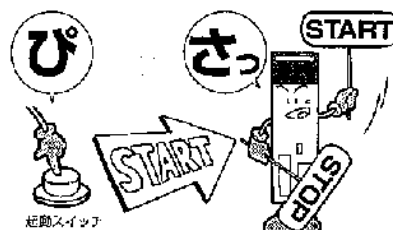
- ・OMNUC Uシリーズの絶対値エンコーダ付きモータに標準で対応。もちろん、インクリメンタルエンコーダとの混在も可能。



- ・専用ユニットを別に用意する必要がありません。
- ・原点サーチが不要となりシステム立ち上げ時や電源断後のすばやい起動・復帰が可能となります。

#### ●起動/停止も高速応答

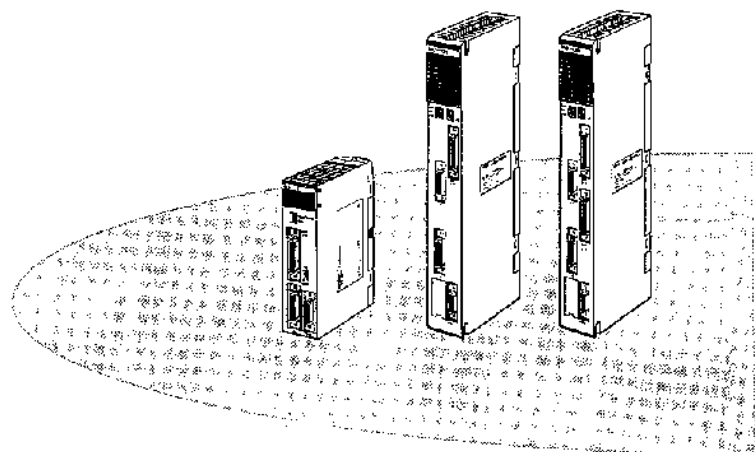
- ・汎用入力をMCユニット本体に装備。PCを介さずに動作の起動/停止が行えます。



- ・定寸送り時の起動信号、外部機器とのインターロック信号、再起動信号などに使用できます。
- ・MCユニット自体で高速応答位置決めが実現します。

#### ●その他、多彩な機能を搭載

- ・加減速カーブは、台形またはS字を選択可能。S字カーブを使うと、加減速時のショックが少なくなり、搬送時のワークの倒れやローラ駆動時のすべりを防止できます。
- ・MPG(手動パルス発生器)による運転が可能。手動による位置合わせや簡易同期制御運転が可能です。
- ・形C200H-MC221では、割込み定寸送り機能を標準装備。外部センサによる定寸送り制御(フィーダなど)での高速位置決めを実現します。



# 小さい、速い、簡単。好評の楽<sup>2</sup>サーボ。

## 30W～5kWの豊富な品揃えで、選択も自由自在。

### ■OMNUC UシリーズACサーボモータ/ドライバ

#### ■- ACサーボモータ

- 超小型・軽量

希土類磁石の採用、新設計の磁気回路の採用により、超小型・軽量化を実現。

- なめらかな回転

コギングトルクを小さくし、低速時でもなめらかに回転。速度制御範囲は1: 5000を実現。

- 高速位置決め

最高回転数は4500r/min。位置決め時間短縮による生産性向上が可能。

- 絶対値エンコーダ付き

モーションコントロールユニット形C200H-MC221、CV500-MC221/421と組合せて絶対値エンコーダシステムの構築が可能。原点サーチ不要のため起動時間が短縮。



#### ACサーボドライバ

- 超小型・軽量

小型パワーモジュールの採用と電子回路の集積化により、当社従来品に対して小型化を実現。

- 簡単操作

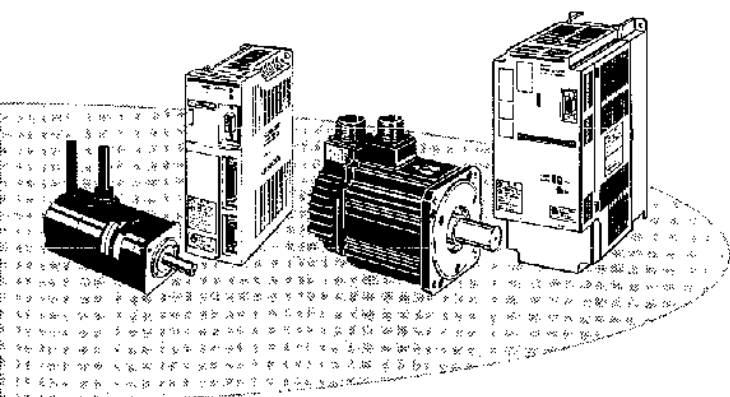
データをグループ化したため、設定やモニタが容易。また、用途に応じて選べる2種類のパラメータユニットを用意。

- 簡単調整

オートチューニング機能により制御系のゲインを自動的に調整するため、システムの立ち上げ時間の短縮が可能。さらに機械剛性選択の幅を広くした(7段階)ため、高速位置決め用途でも最適チューニングが可能。

- 低騒音

IGBT(絶縁ゲートバイポーラトランジスタ)採用により耳障りな「キーン」音を排除。



# システム構成

## PG/MC周辺機器

### ●パソコン



PC98シリーズ  
DOS/Vパソコン  
IBM PC/AT

### ●SYSMACサポートソフト



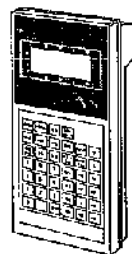
(使用パソコンおよび  
PCの機種に応じて  
選定してください)

### ●MCサポートソフト



CV500-7N3PG1  
(PC98シリーズ用)  
CV500-ZN3DV1  
(DOS/Vパソコン用)  
CV500-ZN3AT1-E  
(IBM PC/AT用、英語)

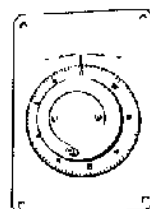
### ●ティーチングボックス



CVM1-PR001

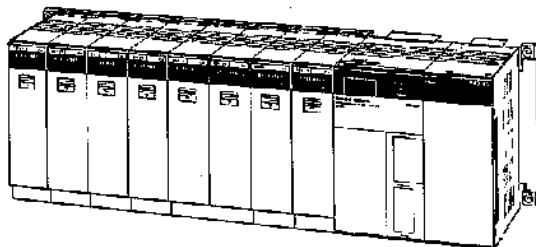
接続ケーブル: CV500-CN224

### ●手動パルス発生器

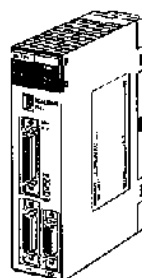


## PCおよびMCユニット

### ●SYSMAC C200HX/HG/HE,C200HS/Hシリーズ

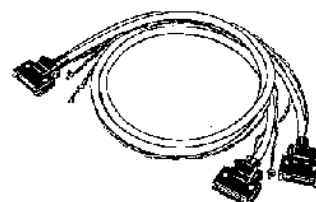


### ●MCユニット



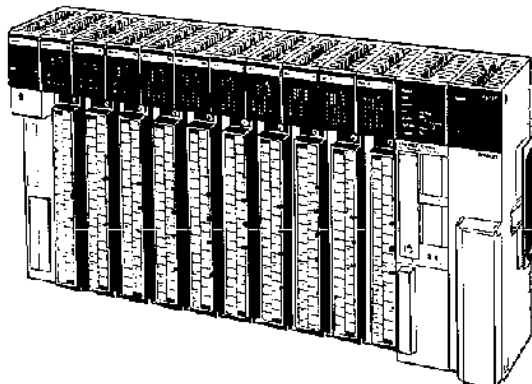
C200H-MC221  
(2軸用)

### ●Uシリーズドライバ用 接続ケーブル



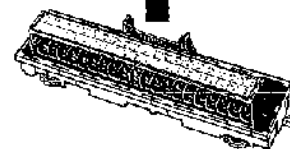
R88A-CPU□□□M1 (1軸用)  
R88A-CPU□□□M2 (2軸用)

### ●SYSMAC CVM1/CVシリーズ



CV500-MC221  
(2軸用)

MC用端子台  
変換ユニット  
専用ケーブル  
XW2Z-100J-F1



MC用端子台変換ユニット  
XW2B-20J6-6, XW2B-40J6-7

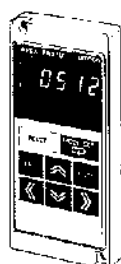


CV500-MC421  
(4軸用)

CW限界入力 汎用入出力  
CW限界入力  
原点復帰入力  
即停止入力

## サーボドライバ周辺機器

### ●パラメータユニット



ハンディタイプ  
R88A-PR02U



マウントタイプ  
R88A-PR03U

### ●パソコン



PC98シリーズ  
DOS/Vパソコン  
IBM PC/AT

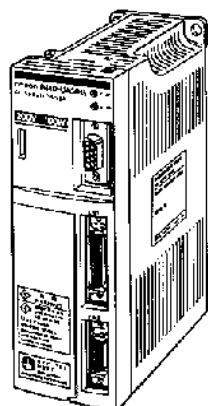
### ●パソコンモニタソフト



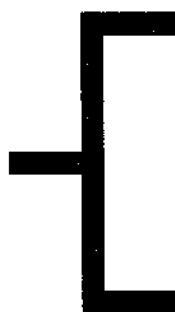
SBFF-B33  
(英語版もあります)

## ACサーボモータ/ドライバ

### ●ACサーボドライバ (アナログ入力タイプ)

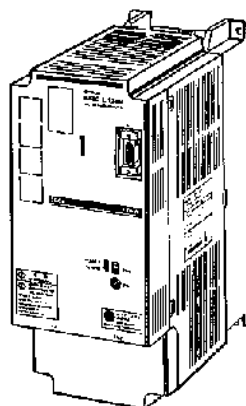


R88D-UA□□□□HA (単相AC200V入力)  
R88D-UA□□□□LA (単相AC100V入力)

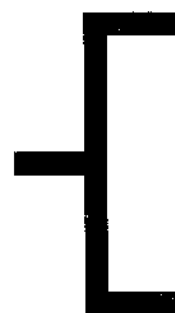


エンコーダケーブル  
R88A-CRU□□-CSU□  
動力ケーブル  
R88A-CAU□

### ●ACサーボドライバ (アナログ/パルス列共用タイプ)

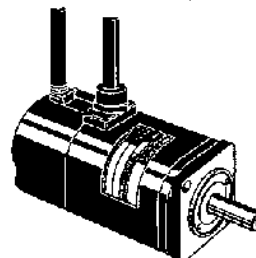


R88D-UT□□□□H (3相AC200V入力)

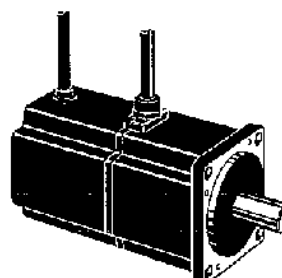


エンコーダケーブル  
R88A-CRU□□  
動力ケーブル  
R88A-CAU□

### ●ACサーボモータ(30~750W)

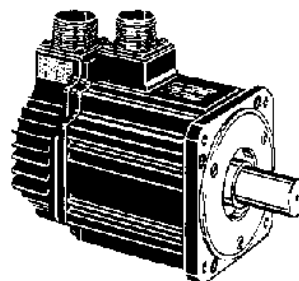


インクリメンタルエンコーダ付き  
R88M-U□□□□30HA  
(AC200V仕様, 30~750W)  
R88M-U□□□□30LA  
(AC100V仕様, 30~300W)

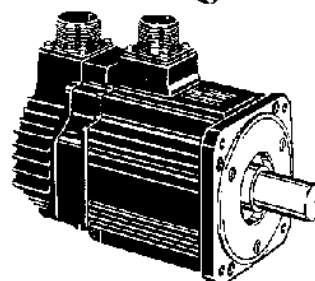


絶対値エンコーダ付き  
R88M-U□□□□30TA  
(AC200V仕様, 30~750W)  
R88M-U□□□□30SA  
(AC100V仕様, 30~300W)

### ●ACサーボモータ(1~5kW)

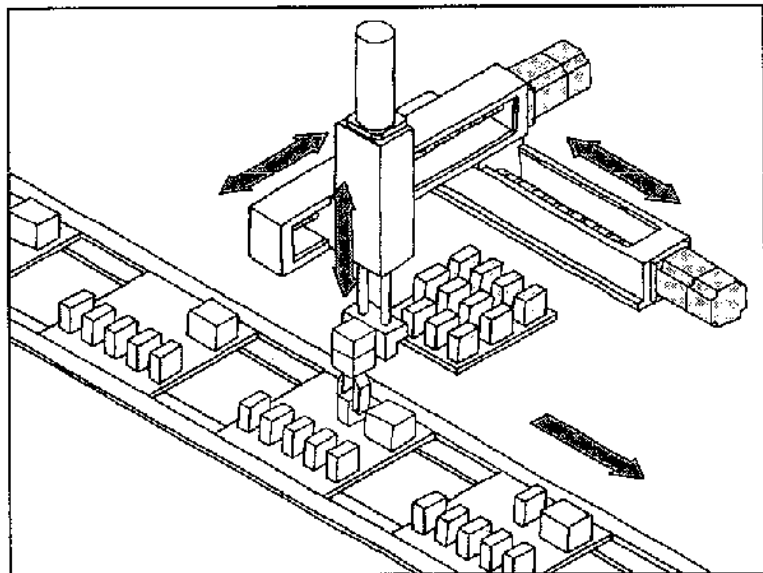


インクリメンタルエンコーダ付き  
R88M-U□□□□30H  
(AC200V仕様, 1~5kW)



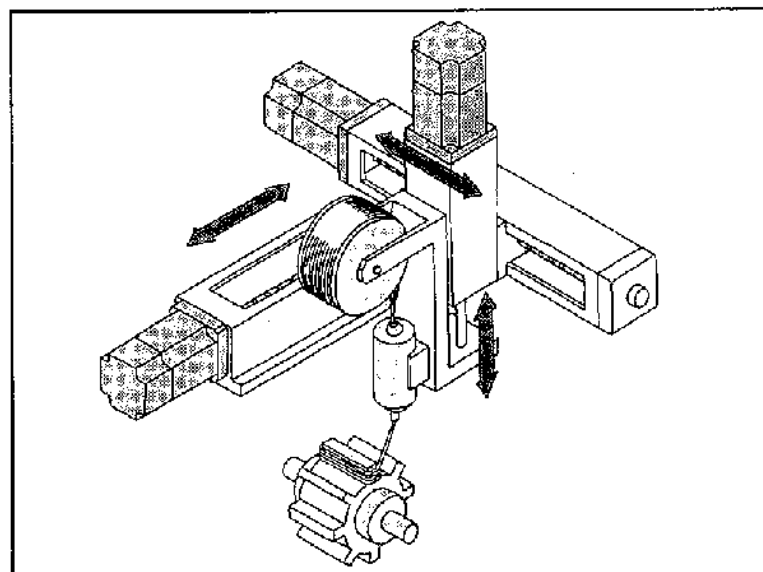
絶対値エンコーダ付き  
R88M-U□□□□30T  
(AC200V仕様, 1~5kW)

# アプリケーション



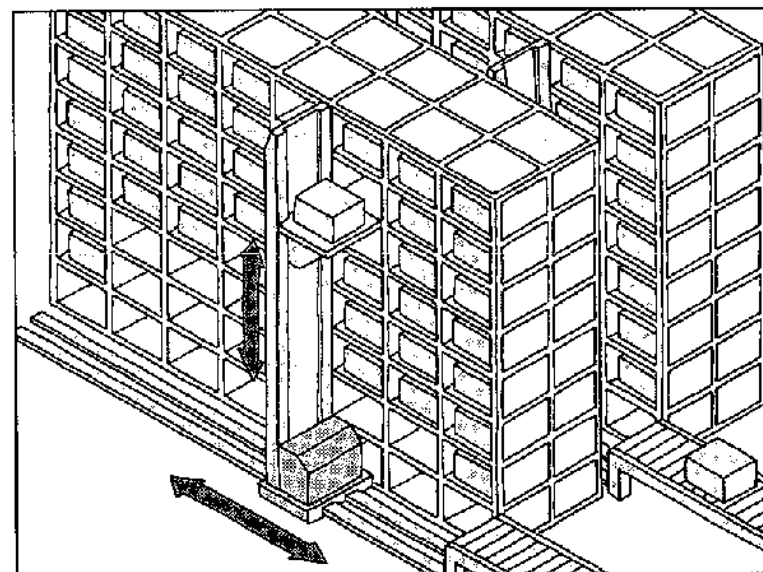
## 組立機械

- プログラムが100本まで登録可能なので段取り替えが簡単です。多品種の生産ラインでも、プログラム番号の切替えだけで対応できます。
- 超小型モータなので、機械の小型化が可能。多軸機械では特に有効です。
- 高速回転・高速応答のモータなので、タクトタイムの短縮が可能。生産性向上に貢献します。



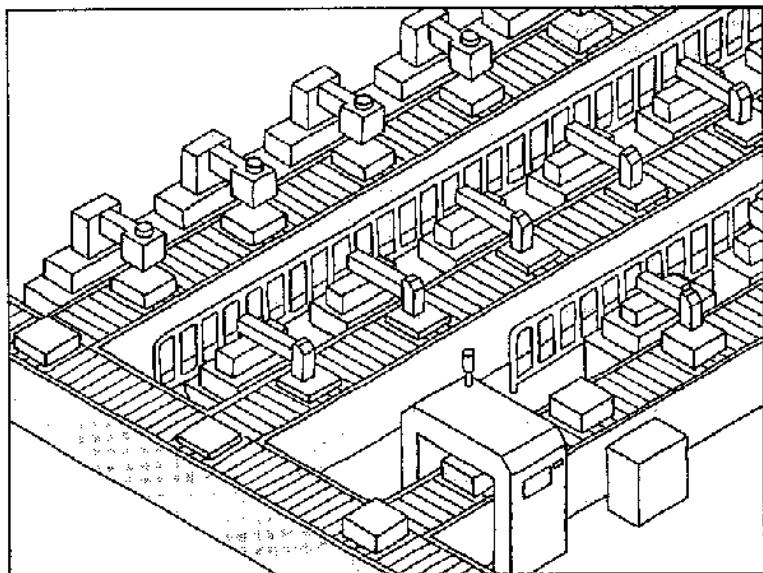
## 巻線機

- らせん補間機能(平面での円弧補間をしながら、その垂直方向に移動する機能)があるので、巻線の制御が簡単に実現できます。(CV500-MC421の場合)



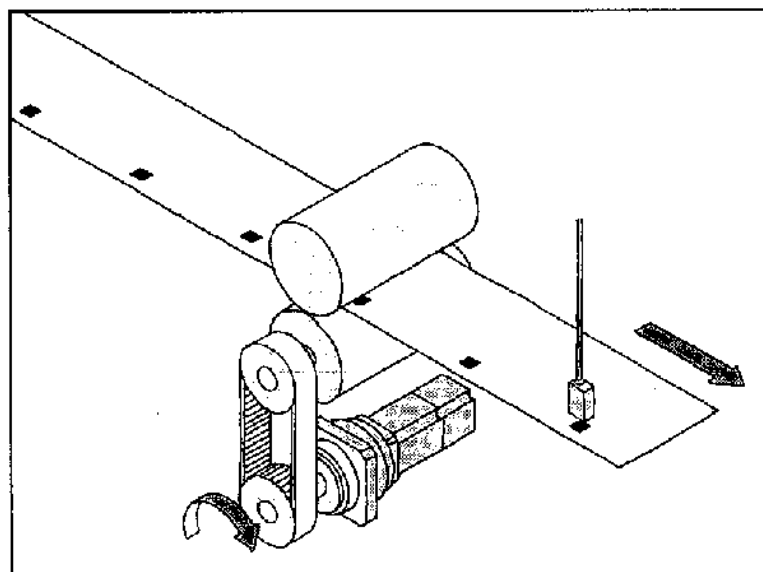
## 自動倉庫

- 絶対値エンコーダを使うことで、原点サーチが不要になり、すぐにシステムを起動できます。特に搬送距離の長いシステムには最適です。
- サーボモータは、30W～5kWまでシリーズ化しています。小型から大型機械まで、Uシリーズが適用できます。



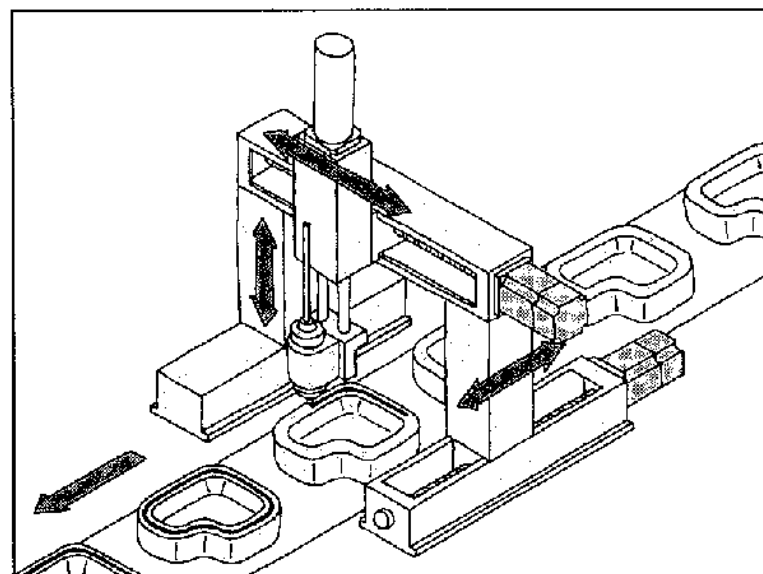
## 生産ライン

- 制御軸数に応じてMCユニットを増設していけるので、PC1台で多軸のモーションコントロールが可能。  
例えば、CV500-MC421を8ユニット使えば、最大32軸の制御が1台のPCで実現できます。
- 汎用性の高いPCを使用しているため、各種データ管理の統合が容易です。必要に応じてネットワークも構成できます。



## フィーダ

- 割込み定寸送り機能を使えば、マーク位置やワーク端を検出してから一定量だけ送って停止させる制御が可能です。  
(C200H-MC221の場合)
- S字加減速機能があるので、加減速時のワークとローラとのすべりが発生しにくく、送り精度が向上できます。



## シーリングマシン

- 補間機能(直線補間、円弧補間)が充実しているので、複雑な軌跡でも簡単にプログラムできます。
- パス機能を使えば、ポイントごとに停止せずに運転でき、塗布量のばらつきがなくなります。
- サーボモータは、低速でもなめらかに回転できるので、シーリングの品質が向上します。

# MCの機能

## MCサポートソフトの構成

### ●大項目メニュー(起動画面)

<CV500-MC421> Ver. 1.00

| DRV | 【機 能】       | DRV | 【機 能】 |
|-----|-------------|-----|-------|
| A   | P:MCプログラム編集 |     |       |
| ^   | H:MCパラメータ編集 |     |       |
| A   | D:位置データ編集   |     |       |
| A   | M:MCモニタリング  |     |       |
| A   | T:転送・照合     |     |       |
| ^   | I:印字        |     |       |
| A   | F:ファイル管理    |     |       |
| A   | G:システム設定    |     |       |
| A   | C:終了        |     |       |

### ●MCプログラム編集

<CV500-MC421> MCプログラム編集

【MCプログラム編集】 行挿入モード

S:プログラムセーブ  
L:プログラムロード  
C:プログラムクリア  
D:MCユニットのプログラム削除  
T:転送・照合

挿入モード

前頁 次頁 実行 上退 戻る 削除

### ●MCパラメータ編集

<CV500-MC421>

【MCパラメータ編集】

W:ユニットパラメータ編集  
M:メモリ管理パラメータ編集  
K:機械仕様パラメータ編集  
C:容積系パラメータ編集  
O:送り速度パラメータ編集  
Z:ゾーンパラメータ編集  
B:サーボパラメータ編集  
S:パラメータセーブ  
L:パラメータロード  
C:パラメータクリア  
T:転送・照合

### ●位置データ編集

<CV500-MC421> 位置データ編集

【位置データ編集】

| 番号   | データ    | 番号   | データ    |
|------|--------|------|--------|
| 0007 | 0.0020 | 0035 | 0.0020 |
| 0008 | 0.0020 | 0036 | 0.0020 |
| 0009 | 0.0020 | 0037 | 0.0020 |
| 0010 | 0.0020 | 0038 | 0.0020 |
| 0011 | 0.0020 | 0039 | 0.0020 |
| 0012 | 0.0020 | 0040 | 0.0020 |
| 0013 | 0.0020 | 0041 | 0.0020 |
| 0014 | 0.0020 | 0042 | 0.0020 |
|      |        | 0043 | 0.0020 |
|      |        | 0044 | 0.0020 |

前頁 次頁 実行 上退 戻る 削除

### ●MCモニタリング

<CV500-MC421> オンライン MCモニタリング

【現在値表示】

【MCモニタリング】

P:プログラム表示  
F:FAILステータス表示  
I:異常履歴表示  
S:MC I/Oステータス表示  
N:相手先ネットワークアドレス

ワーク座標現在値  
X軸 -215.0 mm  
Y軸 0.0 mm  
Z軸 0.0 mm  
U軸 0.0 mm

表示カウンタ値  
X軸 0 パルス  
Y軸 -1 パルス  
Z軸 0 パルス  
U軸 1 パルス

ワーク原点シフト値  
X軸 150.0 mm  
Y軸 0 mm  
Z軸 0 mm  
U軸 0 mm

切替

### ■MCサポートソフトの構成

- ・MCユニットの機能は、MCサポートソフトで設定します。
- ・MCサポートソフトは、機能群ごとに大項目メニューとして分類されており、各作業画面では機能・作業内容がさらに細分化されたメインメニューを持っています。このように機能が構造化されているため、豊富な機能を持ったMCユニットの設定が容易になっています。
- ・MCユニットの機能と密接な関係がある大項目メニューは、次の4つです。

- 【MCプログラム編集】
- 【MCパラメータ編集】
- 【位置データ編集】
- 【MCモニタリング】

## MCプログラム編集

### G言語とは

#### ■特長

G言語は、プログラミングが簡単な、NC工作機械や位置制御分野で広く用いられている言語です。記号「G」と2桁の数字がコマンドを表し、その後に続く記号と数値の組合せが引数(パラメータ)を表します。

MCユニットで使うG言語には、G00～G91があり、これをGコードと呼びます。

例えば、「G00」には「PTP制御で位置決めする」という機能が割当てられています。

また、MCユニットはマルチタスク機能を持っています。例えば形CV500-MC421の場合、4軸を1つの機械として制御、2軸の機械が2台として制御、1軸の機械が4台として制御するなど、自由な軸制御が可能です。

#### ■書式

簡単なプログラム例を用いて、G言語でのプログラムの概要を説明します。

|      |      |      |      |                              |
|------|------|------|------|------------------------------|
| N000 | P001 | X    |      | プログラム番号「001」と使用する軸「X」を宣言     |
| N001 | G90  |      |      | 絶対座標での位置決め                   |
| N002 | G00  | X100 | M500 | X軸を座標100へ移動し、移動後Mコード「500」を出力 |
| N003 | G26  | X    |      | 基準原点に戻る                      |
| N004 | G79  |      |      | プログラム終了                      |

#### ●ブロック番号(N000～N999)

ブロック番号は、プログラムの行番号に相当します。

N000には、必ずプログラム番号と使用する軸を宣言します。

#### ●プログラム番号(P000～P999)

メインプログラムは、プログラム番号がP000～P499です。ブロック番号N000から始まり、プログラムの終了を表す「G79(プログラムエンド命令)」が書かれたブロック(例ではN004)までが1つのプログラムとなります。

サブプログラム(サブルーチン)は、プログラム番号がP500～P999、エンド命令は「G73(サブプログラムエンド命令)」となります。

MCユニットでは、プログラム数は、最大100本(サブプログラムを含む)、ブロック数は800ブロック(各プログラムに含まれるブロックの合計)まで登録できます。

#### ●Gコード(G00～G91)

「G」に続く2桁の数値(これをGコードと呼びます)が、コマンドを表します。

「G90」は、「アブソリュート指令」を表します。このコマンド実行後は絶対座標で位置決めされます。

「G00」は、「PTP制御で位置決めする」ことを表します。この列では引数として移動距離とMコードの出力が指定されています。

「G26」は、「基準原点復帰」を表します。

「G79」は、「プログラムエンド」を表します。

Gコードの詳細は、「Gコード一覧表」を参照してください。

#### ●引数(パラメータ)

Gコードごとに設定できる引数が決まっています。

引数には、軸の移動距離、Mコード、動作速度、円弧補間時の中心座標や半径などがあります。

詳細は、「記号一覧表」を参照してください。

# MCの機能

## Gコード一覧表

| G<br>コード | 名 称            | 機 能                             | G200H<br>-MC221 | CV500<br>-MC221 | CV500<br>-MC421 |
|----------|----------------|---------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| G00      | 位置決め           | 早送り最高速度で同時4軸(2軸)までをPTP制御で位置決めする | ○               | ○               | ○               |
| G01      | 直線補間           | 指定された補間送り速度で同時4軸(2軸)までの直線補間を行う  | ○               | ○               | ○               |
| G02      | 円弧補間(時計回り)     | 指定された補間送り速度で時計回りの方向に2軸の円弧補間を行う  | ○               | ○               | ○               |
| G03      | 円弧補間(反時計回り)    | 指定された補間送り速度で反時計回りの方向に2軸の円弧補間を行う | ○               | ○               | ○               |
| G04      | ドウェルタイム        | 指定された時間だけ、時間待ちをする               | ○               | ○               | ○               |
| G10      | バスモード          | 一つ一つの動作を、減速停止せずに連続して行う          | ○               | ○               | ○               |
| G11      | ストップモード        | 位置決めが完了してから、次の動作を行う             | ○               | ○               | ○               |
| G17      | 円弧平面指定 (X-Y)   | 円弧補間を行う平面を、X-Y平面とする             | ○               | ○               | ○               |
| G18      | 円弧平面指定 (X-Z)   | 円弧補間を行う平面を、X-Z平面とする             | ×               | ×               | ○               |
| G19      | 円弧平面指定 (Y-Z)   | 円弧補間を行う平面を、Y-Z平面とする             | ×               | ×               | ○               |
| G20      | 円弧平面指定 (X-U)   | 円弧補間を行う平面を、X-U平面とする             | ×               | ×               | ○               |
| G21      | 円弧平面指定 (Y-U)   | 円弧補間を行う平面を、Y-U平面とする             | ×               | ×               | ○               |
| G22      | 円弧平面指定 (Z-U)   | 円弧補間を行う平面を、Z-U平面とする             | ×               | ×               | ○               |
| G26      | 基準原点復帰         | 基準原点に移動する                       | ○               | ○               | ○               |
| G27      | ワーク原点復帰        | ワーク原点に移動する                      | ○               | ○               | ○               |
| G28      | 原点サーチ          | 指定された軸の原点サーチを行う                 | ○               | ○               | ○               |
| G29      | 原点未確定          | 原点を未確定状態にする                     | ○               | ×               | ×               |
| G30      | 速度制御           | 指定された速度で、同時2軸までの速度制御を行う         | ○               | ×               | ×               |
| G31      | 割込み定寸送り        | 割込み定寸送りを行う                      | ○               | ×               | ×               |
| G50      | 基準座標系選択        | 座標系として基準座標系を指定する                | ○               | ○               | ○               |
| G51      | ワーク座標系選択       | 座標系としてワーク座標系を指定する               | ○               | ○               | ○               |
| G53      | ワーク原点オフセット変更   | ワーク座標系の原点を変更する                  | ○               | ○               | ○               |
| G54      | 基準座標系現在値変更     | 基準座標系での現在値を変更する                 | ○               | ○               | ○               |
| G60      | 四則演算           | 数値/位置データ/レジスタの四則演算を行う           | ○               | ○               | ○               |
| G63      | 代入             | 位置データ/レジスタに、数値/位置データ/レジスタを代入する  | ○               | ○               | ○               |
| G69      | パラメータ変更        | 指定されたパラメータを変更する                 | ○               | ○               | ○               |
| G70      | 無条件ジャンプ        | 指定されたブロックへ無条件ジャンプする             | ○               | ○               | ○               |
| G71      | 条件ジャンプ         | 指定されたブロックへ、条件成立時ジャンプする          | ○               | ○               | ○               |
| G72      | サブプログラムジャンプ    | 指定されたサブプログラムを呼び出す               | ○               | ○               | ○               |
| G73      | サブプログラムエンド     | サブプログラムを終了する                    | ○               | ○               | ○               |
| G74      | オプション終了        | 指定されたオプション入力で、現在実行中のブロックを終了する   | ○               | ○               | ○               |
| G75      | オプションスキップ      | 指定されたオプション入力で、この命令の次のブロックを無効にする | ○               | ○               | ○               |
| G76      | オプションプログラムストップ | 指定されたオプション入力があれば、プログラムを一時的に停止する | ○               | ○               | ○               |
| G79      | プログラムエンド       | メインプログラムを終了する                   | ○               | ○               | ○               |
| G90      | アブソリュート指定      | 軸動作のとき、絶対座標で位置決めを行う             | ○               | ○               | ○               |
| G91      | インクリメンタル指定     | 軸動作のとき、相対座標で位置決めを行う             | ○               | ○               | ○               |

※ MCユニット形式欄で、○印はそのMCユニットで使用できる機能を、×印は使用できない機能を示します。

## 記号一覧表

| 記 号 | 意 味                               | G200H<br>-MC221 | CV500<br>-MC221 | CV500<br>-MC421 |
|-----|-----------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| A   | 位置データのアドレスを表す (A0000~A1999の2000個) | ○               | ○               | ○               |
| E   | 間接レジスタを表す (E00~E31の32個)           | ○               | ○               | ○               |
| F   | 補間動作時の速度を表す                       | ○               | ○               | ○               |
| G   | G命令を表す                            | ○               | ○               | ○               |
| H   | U軸の円弧中心座標                         | ×               | ×               | ○               |
| I   | X軸の円弧中心座標                         | ○               | ○               | ○               |
| J   | Y軸の円弧中心座標                         | ○               | ○               | ○               |
| K   | Z軸の円弧中心座標                         | ×               | ×               | ○               |
| L   | ループ回数                             | ○               | ○               | ○               |
| M   | Mコード                              | ○               | ○               | ○               |
| N   | ブロック番号                            | ○               | ○               | ○               |
| P   | プログラム番号                           | ○               | ○               | ○               |
| R   | 円弧半径                              | ○               | ○               | ○               |
| U   | U軸                                | ×               | ×               | ○               |
| X   | X軸                                | ○               | ○               | ○               |
| Y   | Y軸                                | ○               | ○               | ○               |
| Z   | Z軸                                | ×               | ×               | ○               |
| /   | 区切り記号                             | ○               | ○               | ○               |
| ( ) | 間接指定                              | ○               | ○               | ○               |
| #   | オプション番号、パラメータ種別                   | ○               | ○               | ○               |
| *   | コメント文                             | ○               | ○               | ○               |

※ MCユニット形式欄で、○印はそのMCユニットで利用できる記号を、×印は使用できない記号を示します。

### ●位置データアドレスの指定 (A0000~A1999)

軸動作命令、Mコードなどに位置データアドレスA0000~A1999を指定することで、間接的にそのアドレスの内容を位置データやMコードとして指定できます。

例えば、次のブロックを実行すると、X軸の座標データは「123.45」、Mコードは「123」として扱われます。

N010 G01 XA1000 MA1001

位置データアドレス

|       |        |
|-------|--------|
|       | 位置データ  |
| A0000 | 0      |
| ...   | ...    |
| A1000 | 123.45 |
| A1001 | 123    |
| ...   | ...    |
| A1999 | 0      |

### ●Mコード (M000~M999)

Mコードは、位置決め動作の各工程において、外部機器とのインターロックをとるために使用する情報です。外部機器とは、PCや汎用出力に直接接続している機器のことです。

Mコードリセット入力が必要か不要か、Mコードをどこに出力するかによってMに続く番号を使い分けます。詳細は、使用するMCユニットのユーザーズマニュアル(解説編)を参照してください。

# MCの機能

## 位置決め機能

### ■対象となる機械

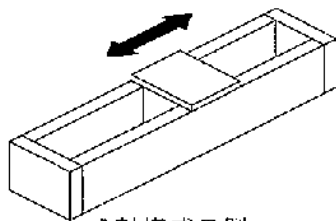
- ・ MCユニットの制御対象となる機械は、直交型の機械構造を持ったものです。

#### 【搬送系の機械】

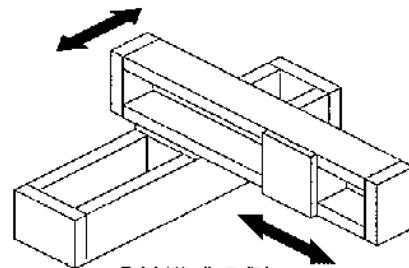
XYテーブル、パレタイザ/デパレタイザ、ローダ/アンローダ など

#### 【組立系の機械の一部】

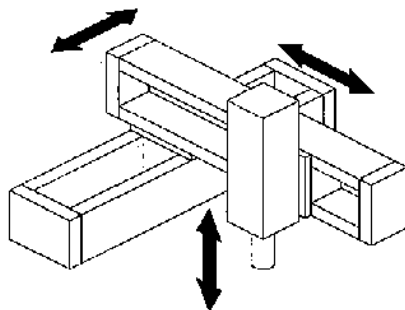
簡易ロボット、簡易自動組立機 など



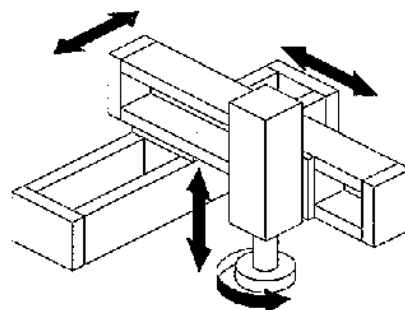
1軸構成の例



2軸構成の例



3軸構成の例



4軸構成の例

- ・ 水平多関節ロボットや円筒型ロボットでの使用は想定していません。(座標変換機能がありません)

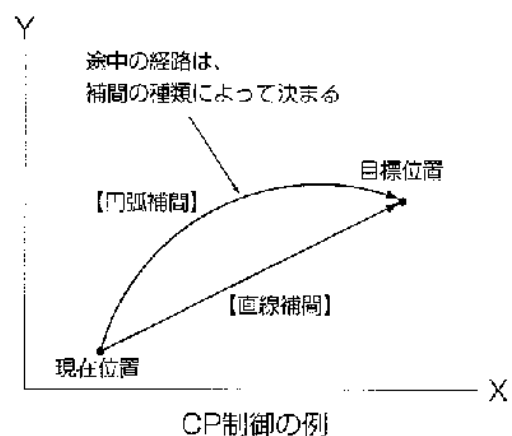
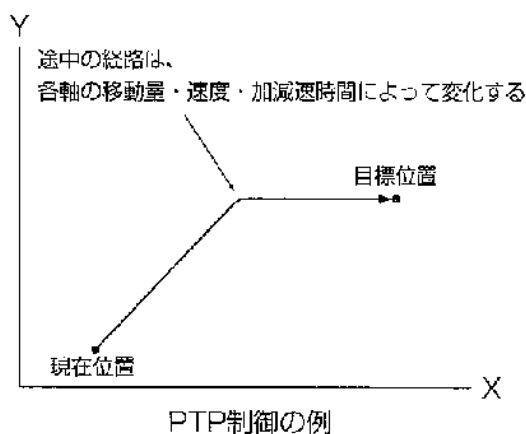
### ■位置決め制御の種類

- ・ MCユニットでの位置決め制御には、次の2つがあります。

PTP制御(Point to Point)

CP制御(Continuous Path: 直線補間、円弧補間、らせん円弧補間)

- ・ PTP制御とは、各軸を単独で位置決めする制御です。途中経路は、移動量・速度などで変化します。
- ・ CP制御とは、スタート位置と目標位置だけではなく、その2点間の経路も指定する制御です。



## G00 PTPで位置決めする

### ■書式

G00 <軸動作指令> [M<Mコード>] [#<オプション番号>]

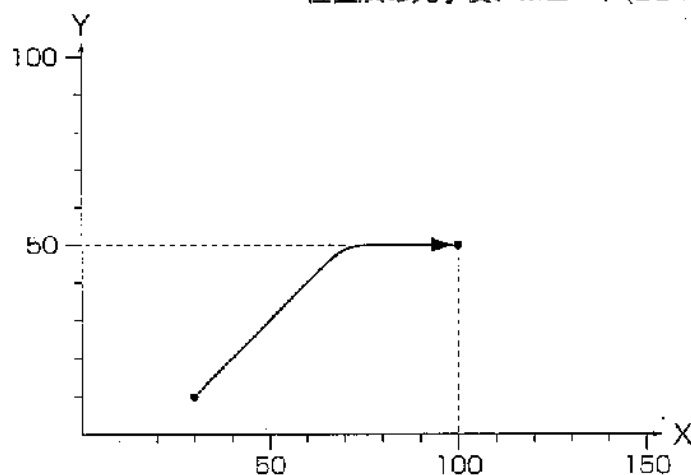
### ■機能

- ・システムパラメータで設定した早送り最高速度、加減速時間、加減速カーブで、最大4軸(2軸)までをPTP制御で位置決めします。

### ■プログラム例

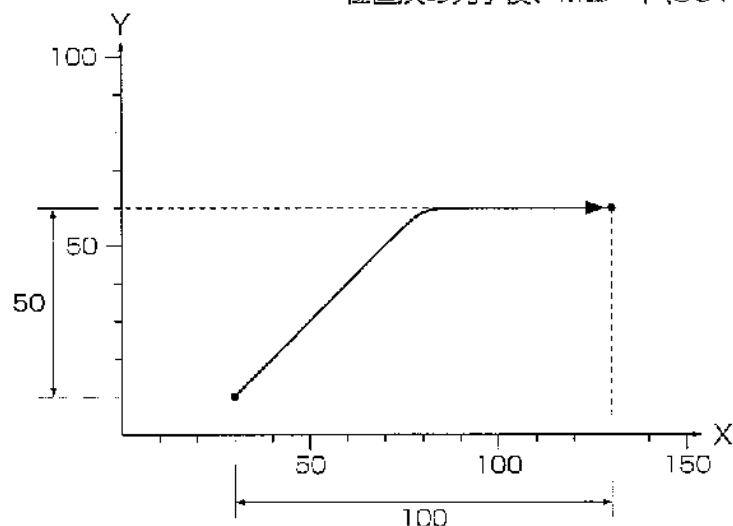
【アブソリュート指定の場合】

```
N010 G90 ..... アブソリュート指定
N011 G00 X100 Y50 M001 ... 現在位置から(X100,Y50)の位置までPTP制御で移動し、
                             位置決め完了後、Mコード(001)を出力する
```



【インクリメンタル指定の場合】

```
N010 G91 ..... インクリメンタル指定
N011 G00 X100 Y50 M001 ... 現在位置を基準に、X方向に100,Y方向に50移動し、
                             位置決め完了後、Mコード(001)を出力する
```



# MCの機能

## G01 直線補間で位置決めする

### ■書式

G01 <軸動作指令> [F<速度指令>] [M<Mコード>] [#<オプショナル番号>]

### ■機能

- ・速度指令で指定された補間送り速度で、最大4軸(2軸)までを直線補間で位置決めします。

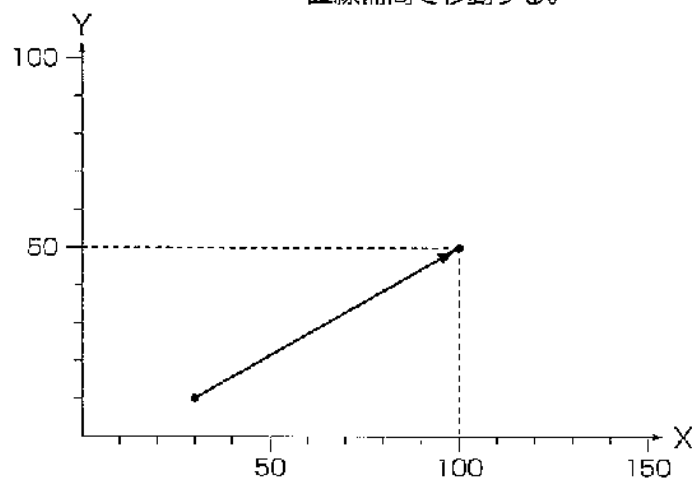
### ■プログラム例

【アブソリュート指定の場合】

```

:
NO10 G90 ..... アブソリュート指定
NO11 G01 X100 Y50 F300 ... 現在位置から(X100,Y50)の位置まで、速度300で
:                               直線補間で移動する。

```

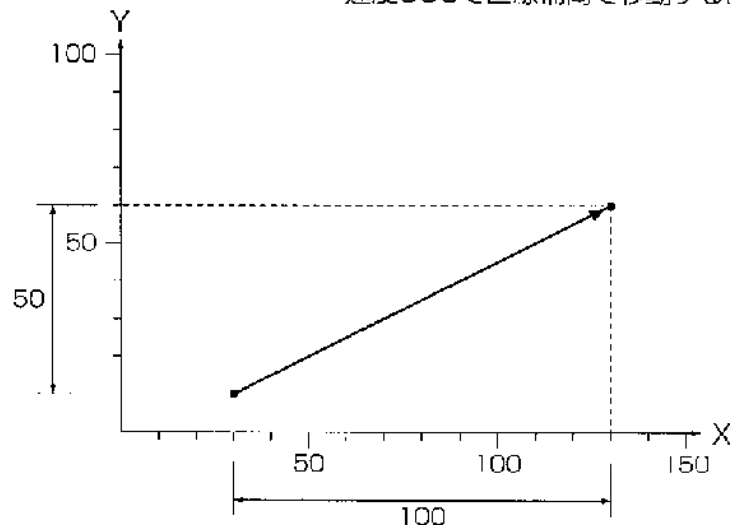


【インクリメンタル指定の場合】

```

:
NO10 G91 ..... インクリメンタル指定
NO11 G01 X100 Y50 F300 ... 現在位置を基準に、X方向に100,Y方向に50の位置まで
:                               速度300で直線補間で移動する。

```



## G02,G03 円弧補間で位置決めする

■書式 (G02の例を示しますが、G03も同様です。)

G02 <軸動作指令> <I~H円弧中心座標> [F<速度指令>] [M<Mコード>] [#<オプション番号>]

G02 <軸動作指令> <R半径> [F<速度指令>] [M<Mコード>] [#<オプション番号>]

### ■機能

- ・G02は時計回りの円弧補間、G03は反時計回りの円弧補間となります。
- ・指定された補間送り速度で、2軸を円弧補間で位置決めします。
- ・円弧補間を行う軸は、円弧平面指定(G17~G22)によって決まります。(C200H-MC221の場合は、指定する必要はありません)
- ・CV500-MC421では、2軸の円弧補間+1軸の直線補間(らせん円弧補間)、2軸の円弧補間+2軸の直線補間で位置決めします。

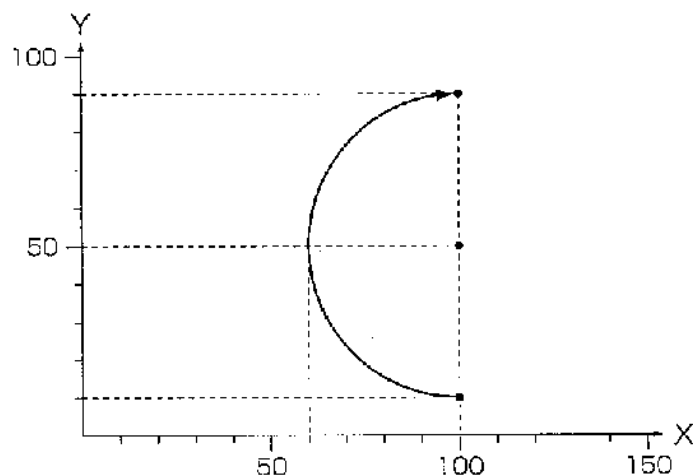
### ■プログラム例

【円弧中心座標指定の場合】

```

:
N010 G90 ..... アブソリュート指定
N011 G17 ..... XY円弧平面指定
N012 G02 X100 Y90 I0 J40 F300 ... (X100,Y90)の位置まで、速度300で円弧補間
:                                     (時計回り)で移動する
:                                     中心座標は、現在位置からX方向に0,Y方向に40
:                                     の位置とする

```



【円弧半径指定の場合】

上の例と同じ動きを、円弧半径指定でプログラムすると、次のようになります。

```

:
N010 G90 ..... アブソリュート指定
N011 G17 ..... XY円弧平面指定
N012 G02 X100 Y90 R40 F300 ..... (X100,Y90)の位置まで、速度300で円弧補間
:                                     (時計回り)で移動する
:                                     円弧半径は、40とする

```

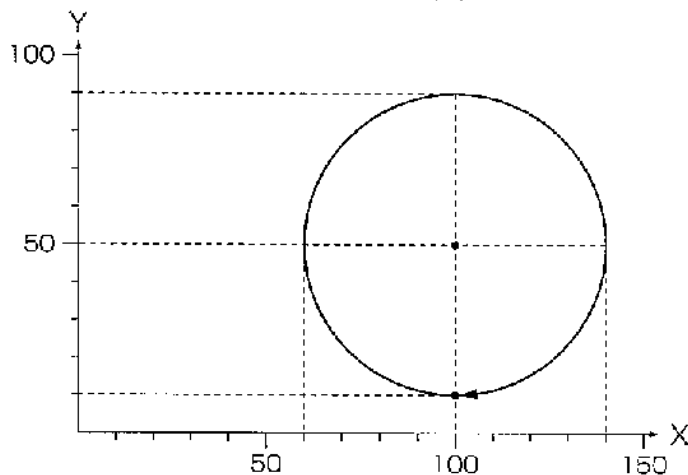
※ 円弧半径<0 の場合は、半円よりも大きな円を描きます。(この例では、ちょうど半円となっているため、R40,R-40のどちらを設定しても結果は同じです。)

# MCの機能

## 【真円を描く場合】

```

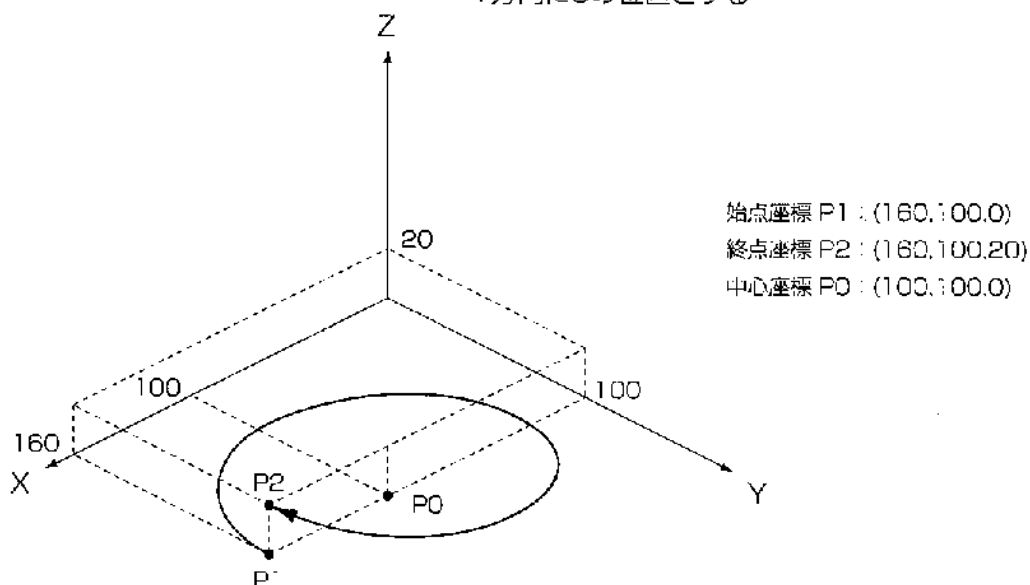
N010 G90 ..... アブソリュート指定
N011 G17 ..... XY円弧平面指定
N012 G02 X100 Y10 I0 J40 F500 ... (X100,Y10)の位置(=現在位置)まで、速度500
                                     で円弧補間(時計回り)で移動する
                                     中心座標は、現在位置からX方向に0,Y方向に40
                                     の位置とする
    
```



## 【らせん円弧補間の場合 (CV500-MC421のみ)】

```

N010 G90 ..... アブソリュート指定
N011 G17 ..... XY円弧平面指定
N012 G02 X160 Y100 Z20 I-60 J0 F500
                                     ..... X,Y軸は、(X160,Y100)の位置まで、速度500
                                     で円弧補間(時計回り)で移動する
                                     Z軸は、(Z20)の位置まで直線補間で移動する
                                     円弧中心座標は、現在位置からX方向に-60,
                                     Y方向に0の位置とする
    
```



## G10 動作モードをパスモードにする

### ■書式 G10

### ■機能

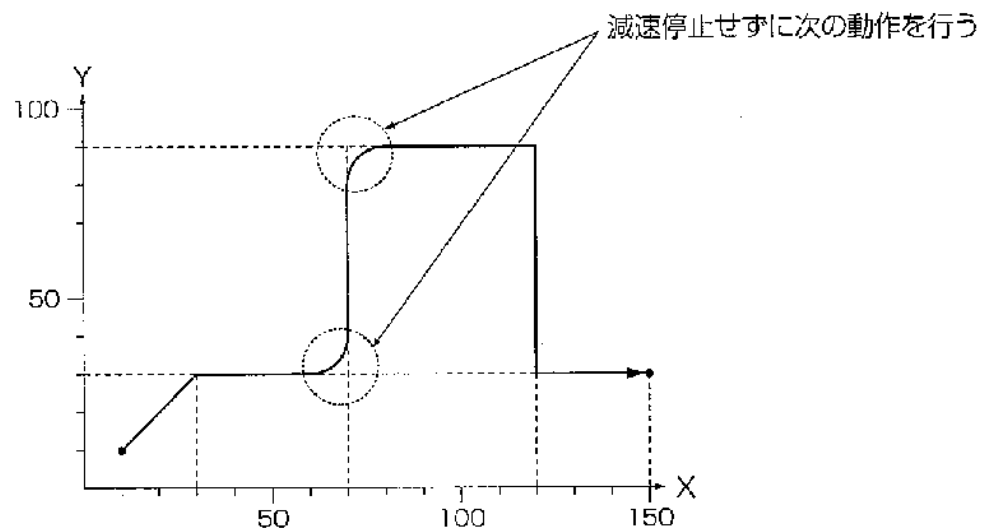
- ・動作モードをパスモードに切替えます。
- ・この命令を実行すると、これ以降の連続した補間位置決め(直線/円弧補間)の際に、各位置決め点で停止せず、次の位置決め動作に移ります。
- ・パスモードは、ストップモード(G11)が実行されるまで有効です。
- ・PTP動作(G00)の前後では、位置決めが完了してから、次の動作に移ります。

### ■プログラム例

```

:
NO10 G10 ..... パスモード指定
NO11 G00 X30 Y30 ..... PTP動作で、(X30,Y30)まで移動
NO12 G01 X70 ..... 直線補間で、(X70,Y30)まで移動
NO13 G01 Y90 ..... 直線補間で、(X70,Y90)まで移動
NO14 G01 X120 ..... 直線補間で、(X120,Y90)まで移動
NO15 G00 Y30 ..... PTP動作で、(X120,Y30)まで移動
NO16 G00 X150 ..... PTP動作で、(X150,Y30)まで移動
:

```



# MCの機能

## MCパラメータ編集

### ユニットパラメータ編集

- ・ユニットパラメータ編集では、
  - 軸構成 …………… MCユニットで使用する軸数の設定：1～4(2)軸
  - タスク数 …………… 使用するタスク数：1～4(2)件
  - タスク軸宣言 …… 各タスクで使用する使用する軸：X,Y,Z,U(X,Y)を設定します。
- ※ ( )内は、C200H-MC221,CV500-MC221の場合の設定を示します。

### メモリ管理パラメータ編集

- ・メモリ管理パラメータ編集では、タスクごとに使用する位置データを設定します。
- ・MCプログラムでは、合計2000個(A0000～A1999)の位置データを使用できます。
- ・このパラメータは、2つ以上のタスクを使用する場合に、他のタスクで使用している位置データに誤ってティーチングすることを防ぐために使用します。

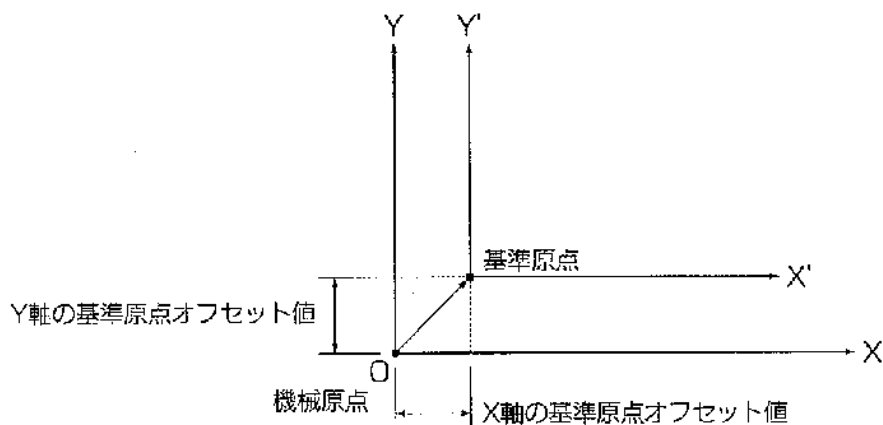
### 機械仕様パラメータ編集

- ・機械仕様パラメータとは、最小単位設定、回転方向、停止方法、エンコーダの種類/パルス数など、機械構造や運転方法および使用するモータによって決まるパラメータです。
- ・機械仕様パラメータは、使用する軸(X,Y,Z,U軸)ごとに設定します。
- ・機械仕様パラメータには、次のものがあります。
  - 最小単位設定 …… 機械系に合わせて最小の単位を選択：1, 0.1, 0.01, 0.001, 0.0001
  - 表示単位 …… 現在値のモニタや送り速度の単位を選択：mm, inch, 度, パルス
  - 回転方向 …… サーボドライバへの指令電圧が+のとき、モータが正転するか逆転するかを設定
  - 即停止方法 …… 即停止が入力されたときの停止方法を選択
  - エンコーダABS/INC …… 使用するエンコーダの種類を設定
  - エンコーダ分解能 …… モータが1回転したときのエンコーダ出力パルス数(エンコーダ分周比)を設定
  - エンコーダ極性 …… モータ正転時にエンコーダがA相進みとなるかB相進みとなるかを設定
  - パルスレート …… フィードバックパルス1パルス(4てい倍後)に対するワークの移動量を設定
  - モータ最大回転数 …… 速度指令電圧10Vのときの、モータの回転数を設定
  - +/-方向ソフトリミット …… ソフト側で監視するリミット値を設定
  - 原点サーチ方法 …… 原点サーチ時の動作モードを設定
  - 原点サーチ方向 …… 原点サーチ実行時の移動方向を設定
  - 原点減速方法 …… 原点近傍入力を使用するか、限界入力を原点近傍入力として使用するかを設定
  - 原点近傍入力論理 …… 原点近傍の入力論理をA接点とするかB接点とするかを設定
  - 配線チェック有無 …… 電源投入時に配線チェックをするかどうかを選択
  - 配線チェック時間 …… テストパルス出力後、フィードバックパルスをチェックするまでの時間を設定
  - 配線チェックパルス数 …… 出力するテストパルス数を設定
  - ABSエンコーダ初期設定値,ABSエンコーダソフトリセット値 …… (表示のみ)

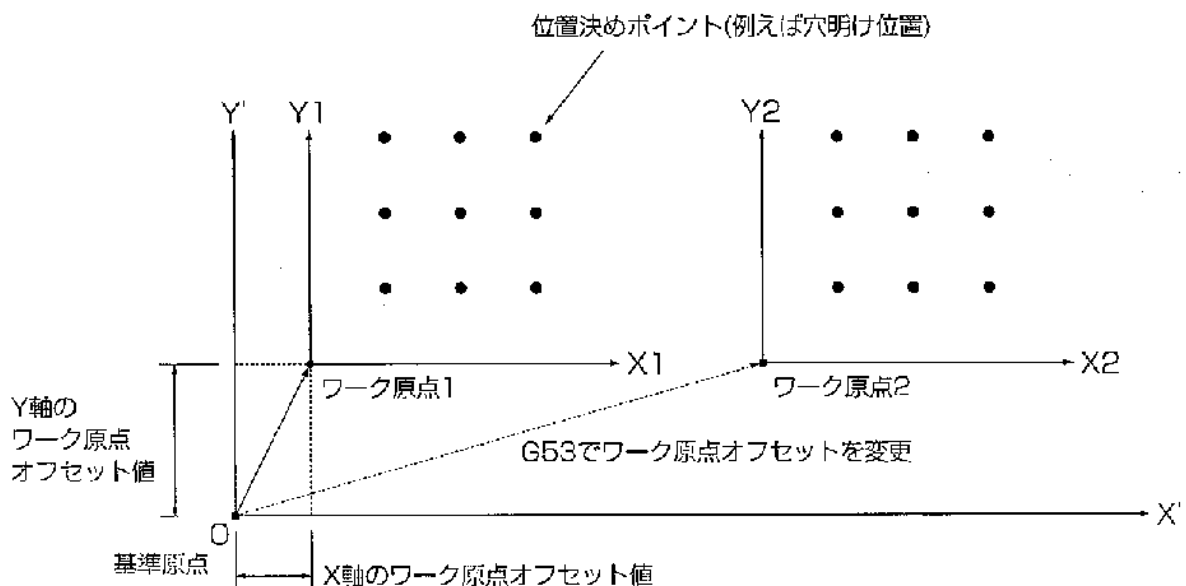
## 座標系パラメータ編集

- 座標系パラメータ編集では、
  - 基準原点オフセット値 ..... 基準座標系の原点位置 (機械原点からのオフセット値)
  - ワーク原点オフセット値 ..... ワーク座標系の原点位置 (基準原点からのオフセット値)
 を、各軸ごとに設定します。
- 機械原点とは、原点サーチで設定される原点のことで、エンコーダのカウンタ値がゼロとなる位置です。(絶対値エンコーダの場合は、ゼロリセットされた位置です。)
- どの座標系を基準とするかをGコードで指定できます (G50:基準座標系、G51:ワーク座標系)。
- 同一パターンの動作を、複数の位置で行う場合には、ワーク原点オフセット変更の機能(G53)を使うと便利です。(プログラム中でワーク原点を変更しても、パラメータ設定は変更されません。)

### 機械原点と基準原点の関係



### 基準原点とワーク原点の関係



# MCの機能

## 送り速度パラメータ編集

送り速度パラメータ編集では、早送り最高速度、補間送り最高速度などの速度の設定、加減速カーブの種類の設定、MPG倍率の設定を、各軸ごとに行います。

早送り最高速度 … PTP動作での最高速度を設定

補間送り最高速度 … 補間動作での最高速度を設定

原点サーチ高速速度 … 原点サーチ時、原点近傍センサ入力までの速度を設定

原点サーチ低速速度 … 原点サーチ時、原点近傍入力後、Z相を検出するまでの速度を設定

ジョグ送り最高速度 … ジョグ送りでの最高速度を設定

加減速カーブ方法 … 加減速カーブを、台形またはS字から選択

加速時間 … PTP動作時、速度ゼロから早送り最高速度に達するまでの時間を設定

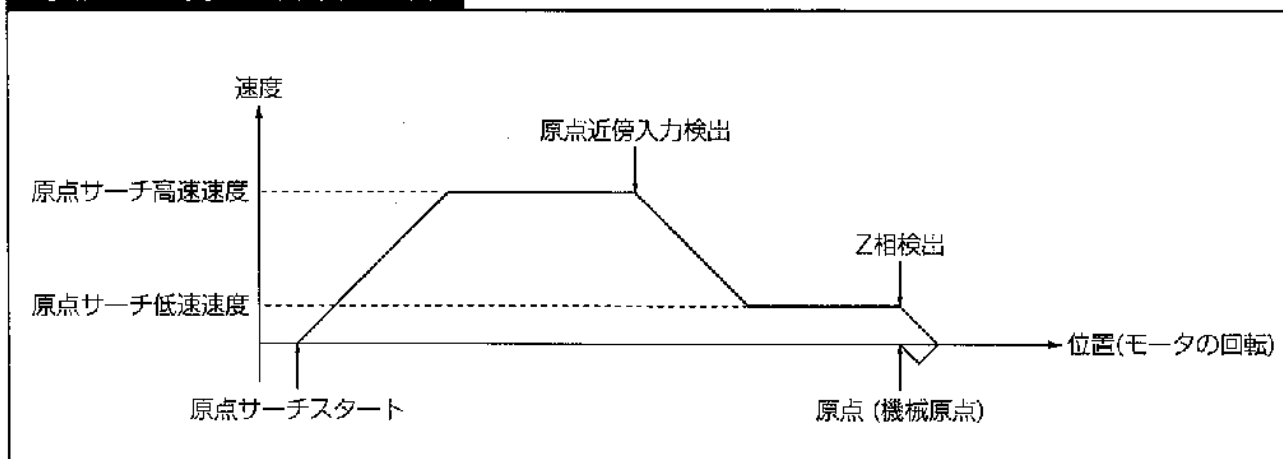
減速時間 … PTP動作時、早送り最高速度から速度ゼロに減速するまでの時間を設定

補間加速時間 … 補間動作時、速度ゼロから補間送り目標速度に達するまでの時間を設定

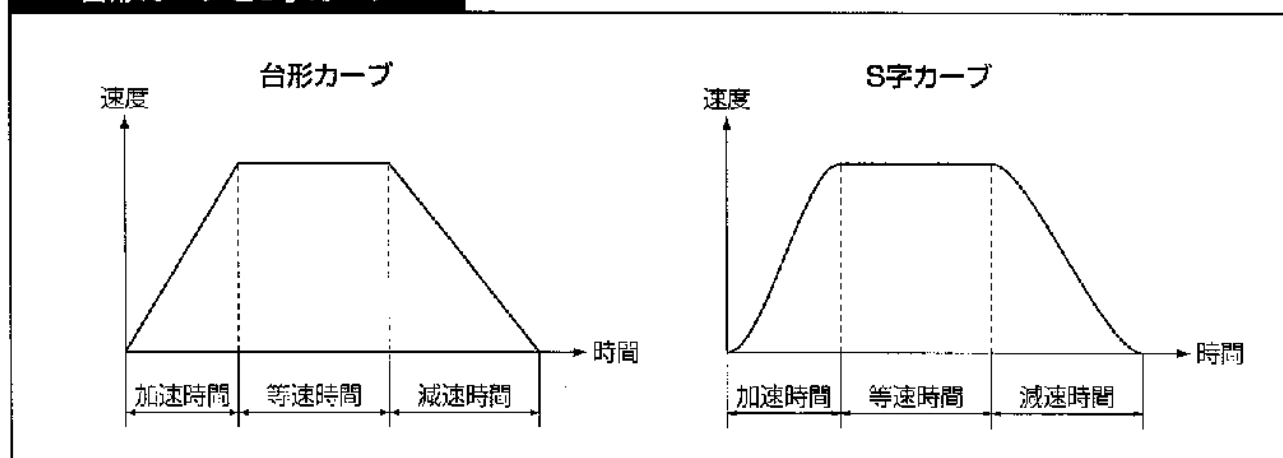
補間減速時間 … 補間動作時、補間送り目標速度から速度ゼロに減速するまでの時間を設定

MPG倍率(1~4) … MPG使用時の倍率を設定：設定範囲1~1000(倍)、各軸4種類まで設定可能

### 原点サーチ高速速度/低速速度



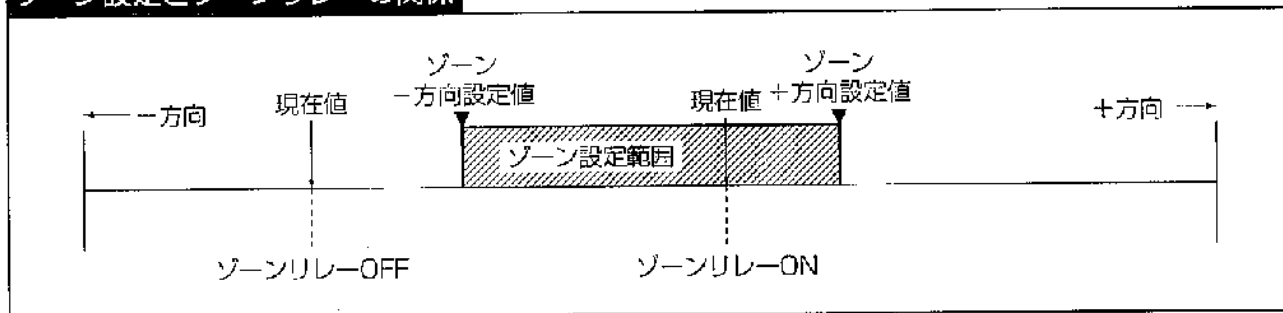
### 台形カーブとS字カーブ



## ゾーンパラメータ編集

- ・ゾーンパラメータ編集では、
  - ゾーン指定 ..... ゾーン機能を使用するかどうか
  - ゾーン-方向設定値 ..... ゾーン機能を使用する場合、ゾーンの-側の位置
  - ゾーン+方向設定値 ..... ゾーン機能を使用する場合、ゾーンの+側の位置
 を、各軸ごとに設定します。
- ・ゾーンとは、各軸ごとの特定された範囲のことです。現在値がゾーンの範囲内に入っているとき、インターフェースエリアのゾーンリレーがON(1)となります。
- ・ゾーンは、各軸ごとに8つまで設定できます。

### ゾーン設定とゾーンリレーの関係



## サーボパラメータ編集

- ・サーボパラメータ編集では、下記パラメータを各軸ごとに設定・調整します。
  - たまりパルス警告値 ..... 偏差カウンタオーバーアラームを検出するたまりパルス数
  - インポジション ..... 位置決め完了を判断するためのたまりパルス数
  - 位置ループゲイン ..... サーボシステムの応答性調整用ゲイン
  - 位置ループFFゲイン ..... サーボシステムの応答性調整用ゲイン
  - バックラッシュ補正 ..... 機械系のバックラッシュ量 (C200H-MC221のみ)
- ・インポジション(位置決め完了幅)は、機械に要求される精度を元に設定してください。必要以上に小さくすると、位置決め時間が長くなります。
- ・位置ループゲインは、機械系の剛性に応じて次のように初期設定し、機械の応答を見ながら微調整してください。
  - 一般の工作機械：50～70 (1/s)
  - 汎用機械・組立機：30～50 (1/s)
  - 産業用ロボット：10～30 (1/s)
- ・位置ループFF(フィードフォワード)ゲインは、位置ループゲインが低い場合(25(1/s)以下)に有効です。高い場合にはあまり効果はありません。フィードフォワードは、偏差カウンタを通らずに、直接速度指令電圧に加えられます。このため、サーボ系の応答が速くなります。位置ループFFゲインは、サーボドライバの調整と位置ループゲインの調整を完了してから調整してください。(0%から徐々に大きくしてください。)大きくしすぎると、オーバーシュートが大きくなります。

# MCの機能

## 位置データ編集

### 位置データの設定方法

- ・ MCプログラムで、各軸の動作位置を指定する方法には、次の3通りがあります。
  - ・ 座標値を直接書き込む …………… 【例】 G00 X100  
(100の位置までX軸を動作させる)
  - ・ 位置データのアドレスを指定する …… 【例】 G00 XA0000  
(位置データアドレス0000に設定されている位置までX軸を動作させる)
  - ・ 間接レジスタを指定する …………… 【例】 G00 X(E00)  
(間接レジスタE00に設定されている位置データアドレスの位置までX軸を動作させる)
- ・ 位置データアドレス(A0000~A1999)を使って動作位置を指定する場合、次のどちらかの方法で位置データを作成する必要があります。
  - ・ MCサポートソフトの位置データ編集画面で数値を入力する
  - ・ ティーチングボックスを使って、実際に機械を動かしながら位置を教示する
- ・ 位置データ編集では、位置データの設定および編集を行います。

## MCモニタリング

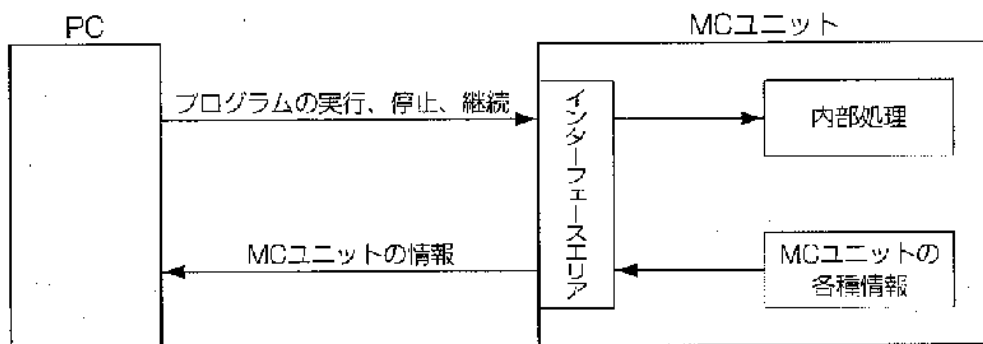
- ・ MCモニタリングは、オンラインでMCユニットの動作状況を表示する機能です。
- ・ モニタ・設定できる項目は、次の通りです。

|               |       |                                                                                        |
|---------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 現在値表示         | …………… | 各座標系での現在値、ワーク原点シフト量、偏差カウンタ量を表示                                                         |
| MCプログラム表示     | …………… | 実行中のMCプログラムを、タスク別に表示                                                                   |
| FALステータス表示    | …………… | MCユニットFAL、タスクFAL、軸FALを表示<br>※ FALとは、エラー情報のことです。                                        |
| 異常履歴表示        | …………… | 過去に発生した異常コード、異常発生時刻、異常の詳細情報を表示                                                         |
| MC I/Oステータス表示 | …………… | 各種I/OのON/OFFを表示                                                                        |
| 相手先ネットワークアドレス | …………… | SYSNET, SYSMAC LINKのネットワーク上にあるMCユニットを<br>モニタリングする場合の、ネットワークアドレス、ノードアドレス、<br>ユニットNo.を設定 |

## PCとのインターフェース

### インターフェースエリア

- ・インターフェースエリアとは、PCとMCユニットとの間で、PCからの指令、MCユニットのタスク、軸のステータスなどの情報をやりとりするエリアのことです。



- ・MCユニットが占有するインターフェースエリア(1ユニットあたり)は、次のようになります。  
C200H-MC221 ..... 高機能I/Oエリア：20CH、データメモリエリア：2+23CH  
CV500-MC221/421 ... 高機能I/Oエリア：25CH、データメモリエリア：100CH  
(C200H-MC221のデータメモリエリア23CH分は、拡張情報エリア有効時に使用します。)
- ・インターフェースエリアの情報には次のようなものがあります。

#### 【出力(PC→MCユニット)】

システムエラーリセット、サイクルスタート、Mコードリセット、原点サーチ、プログラム番号、ティーチング開始アドレス、現在位置指定、現在位置プリセット値、オーバーライドなど

#### 【入力(PC←MCユニット)】

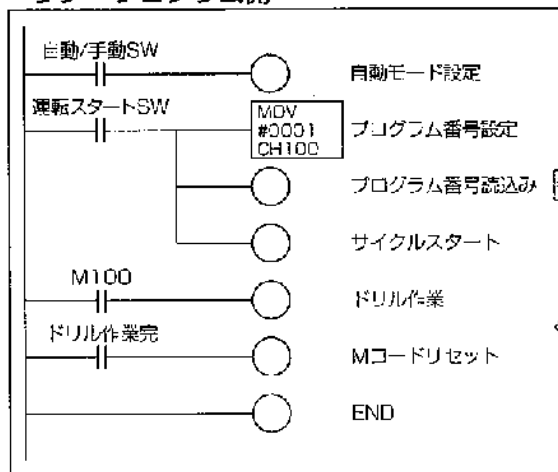
システムエラー、エラーコード、汎用入出力の状態、タスクエラー、実行プログラム番号、実行ブロック番号、Mコード、ティーチング実行アドレス、基準原点、ゾーンリレー、サーボロック中、現在位置、CCW限界入力など

- ・機種によって、これら情報が読み書きされるエリアが異なります。詳しくは、ご使用機種の取扱説明書を参照してください。

### ■プログラム例

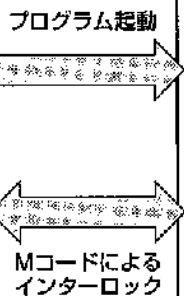
G言語プログラムは、ラダープログラムから起動をかけます。また、ドリル作業などの外部作業は、Mコードを使ってインターロックをとります。

#### ●ラダープログラム側



#### ●G言語プログラム側

|                          |           |
|--------------------------|-----------|
| N000 P001 XY             | プログラム番号指定 |
| N001 G80                 | アブソリュート指定 |
| N002 G00 X0 Y300         | PTPで移動    |
| N003 M100                | Mコード出力    |
| N004 G01 X300 Y0 F300    | 直線補間で移動   |
| N005 G04 5               | 5秒停止      |
| N006 G03 X300 Y300 R15.0 | 円弧補間で移動   |
| N007 M100                | Mコード出力    |
| N008 G26                 | 原点復帰      |
| NCC9 G79                 | プログラム終了   |



## MCユニットの機能・性能について

MC

Q1. 3種類のMCユニットの機能・性能上の違いは？

A1. 制御軸数以外の違いを、次に示します。

- ・ 割込み定寸送り機能 … C200H-MC221が持っている機能です。(フィードなどで使用します。)
- ・ MPGの制限 … C200H-MC221では、Y軸のフィードバックパルスの代わりにMPGを入力するため MPG使用時にはX軸だけの制御となります。(CV500-MC221/421ではMPGは別入力。)
- ・ MPGの最大応答周波数 … CV500-MC221/421ではMPG入力の最大応答周波数は50kppsですが、C200H-MC221では250kppsまで応答できます。このため、C200H-MC221では高速の簡易同期運転も可能です。
- ・ G言語の種類 … C200H-MC221では「G29(原点未確定)」「G30(速度制御)」「G31(割込み定寸送り)」が追加されています。G29とG30をセットで使用すると、速度制御をG言語プログラムで記述できます。(CV500-MC221/421の場合は、ジョグ送り機能を使用します。)
- ・ 汎用入出力点数 … CV500-MC221/421では汎用入力/出力が各4点ずつありますが、C200H-MC221では汎用入力が2点で汎用出力はありません。  
汎用入力は、主として外部からのMコードリセット信号、プログラム停止信号などに利用します。  
汎用出力は、主として外部機器へのMコード出力に利用します。  
※ C200H-MC221では、汎用入力をMコードリセット信号としては使用できません。

## 制御できる軸数について

MC

Q2. 1台のPCで制御できる最大の軸数は？

A2. 使用するPCおよびCPU形式によって、装着できるMCユニットの数が異なります。

| SYSMACシリーズ名  | CPU形式       | 制御可能な軸数 |
|--------------|-------------|---------|
| C200H/C200HS | —           | 10軸     |
| C200HX/HG/HE | CPU11/3□/4□ | 10軸     |
|              | CPU5□/6□    | 16軸     |
| CVM1/CV      | —           | 32軸     |

- ・ 他の高機能I/Oなどを使用すると、制御可能な軸数(装着できるMCユニットの数)は減少します。

## MPGについて

MC

Q3. 1台のMPGを、最大何軸分に利用できるか？

A3. RS422ドライバの出力は10mA程度です。MPG入力は5mAですので、1台のMPGに最大2ユニットまで接続できます。例えば2台のCV500-MC421に接続した場合、1台のMPGで8軸分まで利用できます。

MPGの入力でどの軸を動かすかは、インターフェースエリアに設定します。この設定により、1軸だけ動かすことも複数軸を同時に動かすことも可能となります。

Q4. 1/パルスあたりの移動量を、例えば5μmとする際の、MC側およびサーボ側の設定方法は？

A4. まずサーボドライバの「エンコーダ分周比設定」を必要な分解能に合わせて設定し、その後MCサポートソフトで「エンコーダ分解能」「表示単位」「パルスレート」の順に設定してください。

例えば、2048パルス/回転のエンコーダのついたモータに、20mmピッチのボールねじが接続されている場合、次の手順でパラメータを設定してください。

- (1)  $20\text{mm} \div 0.005\text{mm} = 4000$ となり、必要な分解能は4000/パルス/回転です。ただし、この数値は4てい倍後のものなので、エンコーダとしては1000/パルス/回転( $4000 \div 4$ )となります。したがって、サーボドライバの「エンコーダ分周比設定」には「1000(パルス/回転)」を設定してください。このように設定すると、MCユニット側からみれば1000/パルス/回転のエンコーダのついたサーボモータ/ドライバが接続されているのと同じことになります。
- (2) MCユニット側の「エンコーダ分解能」(【MCパラメータ編集】-【機械仕様パラメータ】)に、「1000(ppr)」を設定してください。
- (3) 機械系に合わせて、MCユニット側の「表示単位」を「mm」としてください。
- (4) モータが1回転(=4てい倍後のエンコーダパルス数で4000/パルス)すると、ボールねじは20mm移動します。  
したがって、「パルスレート(分子)」には「20」、「パルスレート(分母)」には「4000」を設定してください。

Q5. 絶対値エンコーダを使用する際の、MC側およびサーボ側の設定方法は？

A5. 絶対値エンコーダ付きサーボモータを使用する場合には、次のパラメータ設定が必要です。

## 【サーボドライバ側】

- ・エンコーダパルス数：絶対値エンコーダのパルス数に変更してください。  
(30~750Wでは1024(パルス/回転)、1~5kWでは8192(パルス/回転)となります。)
- ・エンコーダ選択(セットアップパラメータ)：「絶対値エンコーダ」を選択してください。

## 【MCユニット側】

- ・エンコーダABS/INC：「ABSエンコーダ使用」を選択してください。

なお、MCユニットと接続する場合のサーボドライバ側の設定については、取扱説明書に一覧表がありますので、参照してください。

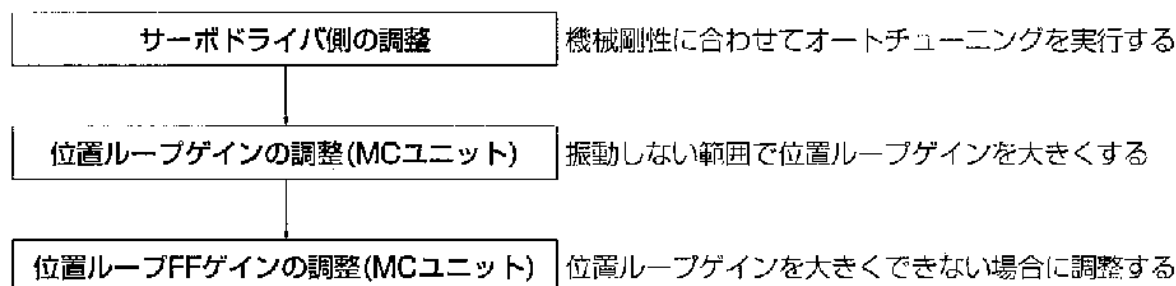
また、絶対値エンコーダを使用する場合には、パラメータ設定以外にバックアップ用の電池の接続および絶対値エンコーダのセットアップが必要です。詳しくは取扱説明書を参照してください。

## サーボ系の調整について

MC サーボ

Q6. サーボ系のゲイン調整方法は？

A6. ゲイン調整は、次の手順で行ってください。



- ・サーボ系が十分な制御性能を発揮するためには、ゲイン調整が不可欠です。調整が不十分な場合には、機械系が振動したり(ゲインが高すぎる)、位置決めが遅くなったり(ゲインが低すぎる)します。
- ・OMNUC Uシリーズにはオートチューニング機能があるため、サーボドライバ側の調整は簡単です。オートチューニングとは、ドライバ側でモータを実際に回転させ、負荷の大きさを自動認識し、最適なゲインを計算・設定する機能です。
- ・オートチューニングを実行する場合には、機械系の剛性に合わせて応答性を選択します。応答性は次の7種類から選択できます。

| 応 答 | 設定値 | 位置ループゲイン  | 代表的な機械系                                       |
|-----|-----|-----------|-----------------------------------------------|
| 低応答 | 001 | 16 (1/s)  | 多関節ロボット、ハーモニックドライブ、チェーン駆動、ベルト駆動、ラック/ピニオン駆動 など |
|     | 002 | 28 (1/s)  |                                               |
| 中応答 | 003 | 40 (1/s)  | XYテーブル、直交ロボット、汎用機械 など                         |
| 高応答 | 004 | 56 (1/s)  | ボールねじ直結、フィーダ など                               |
|     | 005 | 78 (1/s)  |                                               |
|     | 006 | 108 (1/s) |                                               |
|     | 007 | 130 (1/s) |                                               |

- ・オートチューニングの具体的な方法、オートチューニングでは調整しきれない場合のマニュアル調整方法については、サーボモータ/ドライバの取扱説明書を参照してください。
- ・ドライバ側の調整が完了してから、MCユニット側の「位置ループゲイン」を調整してください。サーボドライバの調整が十分でない場合に位置ループゲインを調整しても、十分な制御性能は得られません。
- ・「位置ループゲイン」調整の際には、まず上表の値を初期値として設定してください。その後、実際に動作させながら、振動が発生しない程度に数値を大きくしてください。
- ・位置ループゲインが25(1/s)以下の場合には、「位置ループFFゲイン」を調整してください。大きく設定しすぎると動作が不安定になりますので、次の点に注意して調整してください。
  - ・速度のオーバーシュートがでないこと
  - ・位置決め点で振動しないこと

Q7. 即停止の方法と即停止入力後の再起動の方法は？

A7. 即停止の方法には、次の2種類があります。(機械仕様パラメータで設定します)

A. 電圧出力を瞬時に0V

… 速度指令電圧を0Vにし、「運転指令出力(ドライバ側のRUN信号)」をOFFする

B. たまりパルスで停止

… 偏差カウンタのたまりパルスが0になるまで減速停止(停止後サーボロック状態)

即停止入力後、再起動するには次のようにしてください。

【Aの場合】

- ・エラー状態となっていますので、エラーリセットしてください。
- ・サーボフリー状態となっていますので、サーボロック後、サイクルスタートしてください。

【Bの場合】

- ・エラー状態となっていますので、エラーリセットしてください。
- ・サーボロック状態となっていますので、サイクルスタートしてください。

※1. 通常は、「プログラム番号読み込み」をONしてから、サイクルスタートをONしてください。

プログラムの先頭から実行されます。

※2. 特殊な再起動方法として、停止したブロックからの継続実行も可能です。この場合は、「プログラム番号読み込み」をOFFしてから、サイクルスタートをONしてください。

ただし、停止したブロックの内容によって、エラーが発生したり(円弧補間の途中での停止)、位置決め点がずれたり(相対座標での位置決め途中)、軌道がずれたり(パス動作途中での停止)しますので、十分にご配慮ください。

Q8. モータの最大回転数を4500r/minにしたい場合の設定は？

A8. MCユニットの機械仕様パラメータに「モータ最大回転数」というパラメータがありますが、これを「4500r/min」に設定するだけでは、モータは3000r/minまでしか回転しません。

MCユニットの「モータ最大回転数」とは、速度指令電圧10Vに対するモータ回転数の設定のことで、サーボドライバ側は10V時3000r/min(出荷時設定)となっているためです。

4500r/minまで使用する場合は、MCユニットの「モータ最大回転数」に「4500r/min」を設定するとともに、サーボドライバの「速度指令スケール」に「450(r/min/V)」を設定してください。

また、フィードバックパルスの応答周波数の制限があるため、サーボドライバの「エンコーダ分周比設定」に「2048(パルス/回転)」以下の数値を設定してください。

Q9. PCのCPUとMCユニット間のデータ送受信の方法は？

A9. データ送受信の方法には、次の2種類があります。

- ・通常の高機能ユニットで行うI/O送受信
- ・インテリジェントI/O転送(SYSMAC  $\alpha$  のみ、複数チャネルのデータを一括して送受信できる)

# 仕 様

## ■モーションコントロールユニット

### ●形C200H-MC221

| 項 目            |               | C200H-MC221                                                                                                                                                                                        |
|----------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PCとのインターフェース   |               | 高機能I/Oエリア：20CH(2号機分占有)、データメモリエリア：2+23CH<br>●PC→MCユニット<br>〈指令〉G言語プログラムの実行/停止、原点サーチ指令、手動運転指令など<br>〈データ転送〉位置データ、加減速データの転送など<br>●MCユニット→PC<br>〈ステータス〉位置決め完了、ゾーン、ビジーフラグなど<br>〈モニタデータ〉現在位置、エラーコード、Mコードなど |
| 制御対象ドライバ       |               | アナログ入力サーボドライバ (OMNUC U.H.Mシリーズなど)                                                                                                                                                                  |
| エンコーダインターフェース  |               | ラインレシーバ入力 最大応答周波数250kpps(てい倍前)<br>てい倍率：4てい倍固定 MPG使用時は1てい倍固定                                                                                                                                        |
| 制 従            | 対象絶対値エンコーダ    | OMNUC Uシリーズ絶対値エンコーダ                                                                                                                                                                                |
|                | 制御方式          | インクリメンタルエンコーダ/絶対値エンコーダによるセミクローズドループ                                                                                                                                                                |
|                | 制御軸数          | 最大 2軸                                                                                                                                                                                              |
|                | 同時制御軸数        | 最大 2軸                                                                                                                                                                                              |
|                | 独立制御          | 各軸ごとに独立した運転モード、独立したプログラム実行が可能                                                                                                                                                                      |
| 位置決め機能         | 直線補間          | 2軸の直線補間                                                                                                                                                                                            |
|                | 円弧補間          | 平面上での2軸の円弧補間                                                                                                                                                                                       |
|                | 割込み定寸送り機能     | 各軸ごとの割込み入力後の定寸送り                                                                                                                                                                                   |
| 速度制御           |               | 最大2軸の速度制御<br>単位がパルスするとき 1~1000000pps (4てい倍後)                                                                                                                                                       |
| 制御単位           | 指令最小設定単位      | 1, 0.1, 0.01, 0.001, 0.0001                                                                                                                                                                        |
|                | 単位            | mm, inch, 度, パルス                                                                                                                                                                                   |
| 最大指令値          |               | ±7.1/2桁 … ±39999999                                                                                                                                                                                |
| 加減速カーブ         |               | 台形カーブ または S字カーブを軸ごとに選択可能                                                                                                                                                                           |
| 加減速時間          |               | 0~9998ms 加速/減速で個別に設定可能 (2msごと)                                                                                                                                                                     |
| オーバーライド        | 早送りオーバーライド    | 0~100.0% (設定単位 0.1%)                                                                                                                                                                               |
|                | 補間送りオーバーライド   | 0~199.0% (設定単位 0.1%)                                                                                                                                                                               |
|                | ジョグ送りオーバーライド  | 0~100.0% (設定単位 0.1%)                                                                                                                                                                               |
| ゾーン設定          |               | 8つ/軸                                                                                                                                                                                               |
| プログラム・データの保存手段 | MCユニット本体      | フラッシュメモリによるバックアップ                                                                                                                                                                                  |
|                | 外部周辺機器        | MCサポートソフトによるパソコンFDDへのセーブ/ロード                                                                                                                                                                       |
| タスクプログラム管理     | タスク数          | 最大 2タスク                                                                                                                                                                                            |
|                | プログラム数 (最大)   | 1タスク使用時：100本<br>2タスク使用時：50本/タスク                                                                                                                                                                    |
|                | プログラム容量 (最大)  | 1タスク使用時：800ブロック<br>2タスク使用時：400ブロック/タスク                                                                                                                                                             |
|                | 位置データ容量       | 最大2000個 (A0000~A1999)                                                                                                                                                                              |
|                | レジスタ数         | 32個 (E00~E31)：主として位置データの番号指定に使用                                                                                                                                                                    |
|                | サブプログラムネスティング | 最大5重まで                                                                                                                                                                                             |
| 補助機能           | Mコード          | 000~999                                                                                                                                                                                            |
| 入出力            |               | CW/CCW限界入力、原点復帰入力、即停止入力、汎用入力(2点)                                                                                                                                                                   |

# ●形CV500-MC221/421

| 項 目            |               | CV500-MC421                                                                                                                                                                                    | CV500-MC221                            |
|----------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| PCとのインターフェース   |               | 高機能I/Oエリア：25CH、データメモリエリア：100CH<br>●PC→MCユニット<br><指令> G言語プログラムの実行/停止、原点サーチ指令、手動運転指令など<br><データ転送> 位置データ、加減速データの転送など<br>●MCユニット→PC<br><ステータス> 位置決め完了、ゾーン、ビジーフラグなど<br><モニターデータ> 現在位置、エラーコード、Mコードなど |                                        |
| 制御対象ドライバ       |               | アナログ入力サーボドライバ (OMNUC U.H.Mシリーズなど)                                                                                                                                                              |                                        |
| エンコーダインターフェース  |               | ラインレシーバ入力 最大応答周波数170kpps(てい倍前)<br>てい倍率：4てい倍固定                                                                                                                                                  |                                        |
|                |               | 対象絶対値エンコーダ                                                                                                                                                                                     | OMNUC Uシリーズ絶対値エンコーダ                    |
| MPGインターフェース    |               | ラインレシーバ入力 最大応答周波数 50kpps てい倍率：1てい倍固定                                                                                                                                                           |                                        |
| 制 御            | 制御方式          | インクリメンタルエンコーダ/絶対値エンコーダによるセミクローズドループ                                                                                                                                                            |                                        |
|                | 制御軸数          | 最大 4軸                                                                                                                                                                                          | 最大 2軸                                  |
|                | 同時制御軸数        | 最大 4軸                                                                                                                                                                                          | 最大 2軸                                  |
|                | 独立制御          | 各軸ごとに独立した運転モード、独立したプログラム実行が可能                                                                                                                                                                  |                                        |
| 位置決め機能         | 直線補間          | 最大 4軸までの直線補間                                                                                                                                                                                   | 2軸の直線補間                                |
|                | 円弧補間          | 平面上での2軸の円弧補間                                                                                                                                                                                   |                                        |
|                | らせん円弧補間       | 平面上+1軸のらせん円弧補間                                                                                                                                                                                 | —                                      |
| 制御単位           | 指令最小設定単位      | 1, 0.1, 0.01, 0.001, 0.0001                                                                                                                                                                    |                                        |
|                | 単位            | mm, inch, 度, パルス                                                                                                                                                                               |                                        |
| 最大指令値          |               | ±7.1/2桁 … ±399999999                                                                                                                                                                           |                                        |
| 加減速カーブ         |               | 台形カーブ または S字カーブを軸ごとに選択可能                                                                                                                                                                       |                                        |
| 加減速時間          |               | 0~9998ms 加速/減速で個別に設定可能 (2msごと)                                                                                                                                                                 |                                        |
| オーバーライド        | 早送りオーバーライド    | 0~100.0 % (設定単位 0.1%)                                                                                                                                                                          |                                        |
|                | 補間送りオーバーライド   | 0~199.0 % (設定単位 0.1%)                                                                                                                                                                          |                                        |
|                | ジョグ送りオーバーライド  | 0~100.0 % (設定単位 0.1%)                                                                                                                                                                          |                                        |
| ゾーン設定          |               | 8つ/軸                                                                                                                                                                                           |                                        |
| プログラム・データの保存手段 | MCユニット本体      | リチウム電池によるバッテリバックアップ                                                                                                                                                                            |                                        |
|                | 外部周辺機器        | MCサポートソフトによるパソコンFDへのセーブ/ロード                                                                                                                                                                    |                                        |
| タスクプログラム管理     | タスク数          | 最大 4タスク                                                                                                                                                                                        | 最大 2タスク                                |
|                | プログラム数 (最大)   | 1タスク使用時：100本<br>2タスク使用時：50本/タスク<br>3タスク使用時：33本/タスク<br>4タスク使用時：25本/タスク                                                                                                                          | 1タスク使用時：100本<br>2タスク使用時：50本/タスク        |
|                | プログラム容量 (最大)  | 1タスク使用時：800ブロック<br>2タスク使用時：400ブロック/タスク<br>3タスク使用時：266ブロック/タスク<br>4タスク使用時：200ブロック/タスク                                                                                                           | 1タスク使用時：800ブロック<br>2タスク使用時：400ブロック/タスク |
|                | 位置データ容量       | 最大2000個 (A0000~A1999)                                                                                                                                                                          |                                        |
|                | レジスタ数         | 32個 (E00~E31)：主として位置データの番号指定に使用                                                                                                                                                                |                                        |
|                | サブプログラムネスティング | 最大5重まで                                                                                                                                                                                         |                                        |
|                | Mコード          | 000~999                                                                                                                                                                                        |                                        |
| 補助機能           |               | —                                                                                                                                                                                              |                                        |
| 入出力            |               | CW/CCW限界入力、原点近傍入力、即停止入力、汎用入出力(各4点)                                                                                                                                                             |                                        |

# 仕 様

## ■OMNUC UシリーズACサーボモータ/ドライバ

### ●ACサーボモータ (30~750W)

|                 |                                        | AC200V仕様              |                       |                       |                       |                       |                       | AC100V仕様              |                       |                       |                       |                       |
|-----------------|----------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 形 式 (形R88M-)    |                                        | U03030HA              | U05030HA              | U10030HA              | U20030HA              | U40030HA              | U75030HA              | U03030LA              | U05030LA              | U10030LA              | U20030LA              | U30030LA              |
|                 |                                        | U03030TA              | U05030TA              | U10030TA              | U20030TA              | U40030TA              | U75030TA              | U03030SA              | U05030SA              | U10030SA              | U20030SA              | U30030SA              |
| 定格出力            | W                                      | 30                    | 50                    | 100                   | 200                   | 400                   | 750                   | 30                    | 50                    | 100                   | 200                   | 300                   |
| 定格トルク           | N・m                                    | 0.095                 | 0.159                 | 0.318                 | 0.637                 | 1.27                  | 2.39                  | 0.095                 | 0.159                 | 0.318                 | 0.637                 | 0.954                 |
|                 | kgf・cm                                 | 0.974                 | 1.62                  | 3.25                  | 6.49                  | 13.0                  | 24.3                  | 0.974                 | 1.62                  | 3.25                  | 6.49                  | 9.74                  |
| 定格回転数           | r/min                                  | 3000                  |                       |                       |                       |                       |                       | 3000                  |                       |                       |                       |                       |
| 瞬時最大回転数         | r/min                                  | 4500                  |                       |                       |                       |                       |                       | 4500                  |                       |                       |                       |                       |
| 瞬時最大トルク         | N・m                                    | 0.29                  | 0.48                  | 0.96                  | 1.91                  | 3.82                  | 7.10                  | 0.29                  | 0.48                  | 0.96                  | 1.91                  | 3.72                  |
|                 | kgf・cm                                 | 2.92                  | 4.87                  | 9.75                  | 19.5                  | 39.0                  | 72.9                  | 2.92                  | 4.87                  | 9.75                  | 19.5                  | 38.0                  |
| ロータ<br>イナーシャ    | kg・m <sup>2</sup> (GD <sup>2</sup> /4) | 0.21×10 <sup>-5</sup> | 0.26×10 <sup>-5</sup> | 0.40×10 <sup>-5</sup> | 1.23×10 <sup>-5</sup> | 1.91×10 <sup>-5</sup> | 6.71×10 <sup>-5</sup> | 0.21×10 <sup>-5</sup> | 0.26×10 <sup>-5</sup> | 0.40×10 <sup>-5</sup> | 1.23×10 <sup>-5</sup> | 1.91×10 <sup>-5</sup> |
|                 | kgf・cm・s <sup>2</sup>                  | 0.21×10 <sup>-4</sup> | 0.27×10 <sup>-4</sup> | 0.41×10 <sup>-4</sup> | 1.26×10 <sup>-4</sup> | 1.95×10 <sup>-4</sup> | 6.85×10 <sup>-4</sup> | 0.21×10 <sup>-4</sup> | 0.27×10 <sup>-4</sup> | 0.41×10 <sup>-4</sup> | 1.26×10 <sup>-4</sup> | 1.95×10 <sup>-4</sup> |
|                 | kg・m <sup>2</sup> (GD <sup>2</sup> /4) | 0.46×10 <sup>-5</sup> | 0.51×10 <sup>-5</sup> | 0.65×10 <sup>-5</sup> | 1.48×10 <sup>-5</sup> | 2.15×10 <sup>-5</sup> | 6.96×10 <sup>-5</sup> | 0.46×10 <sup>-5</sup> | 0.51×10 <sup>-5</sup> | 0.65×10 <sup>-5</sup> | 1.48×10 <sup>-5</sup> | 2.16×10 <sup>-5</sup> |
|                 | kgf・cm・s <sup>2</sup>                  | 0.47×10 <sup>-4</sup> | 0.53×10 <sup>-4</sup> | 0.67×10 <sup>-4</sup> | 1.52×10 <sup>-4</sup> | 2.21×10 <sup>-4</sup> | 7.11×10 <sup>-4</sup> | 0.47×10 <sup>-4</sup> | 0.53×10 <sup>-4</sup> | 0.67×10 <sup>-4</sup> | 1.52×10 <sup>-4</sup> | 2.21×10 <sup>-4</sup> |
| パワーレート          | kW/s                                   | 4.36                  | 9.63                  | 25.4                  | 32.8                  | 84.6                  | 85.1                  | 4.36                  | 9.63                  | 25.4                  | 32.8                  | 47.3                  |
| 質<br>量          | <b>INC</b> <b>Bなし</b>                  | kg                    | 約0.3                  | 約0.4                  | 約0.5                  | 約1.1                  | 約1.7                  | 約0.3                  | 約0.4                  | 約0.5                  | 約1.1                  | 約1.7                  |
|                 | <b>B付き</b>                             | kg                    | 約0.6                  | 約0.7                  | 約0.8                  | 約1.6                  | 約2.2                  | 約0.6                  | 約0.7                  | 約0.8                  | 約1.6                  | 約2.2                  |
|                 | <b>ABS</b> <b>Bなし</b>                  | kg                    | 約0.45                 | 約0.55                 | 約0.65                 | 約1.2                  | 約1.8                  | 約0.45                 | 約0.55                 | 約0.65                 | 約1.2                  | 約1.8                  |
|                 | <b>B付き</b>                             | kg                    | 約0.75                 | 約0.85                 | 約0.95                 | 約1.7                  | 約2.3                  | 約0.75                 | 約0.85                 | 約0.95                 | 約1.7                  | 約2.3                  |
| 適用ドライバ (形R88D-) |                                        | UA02HA                | UA03HA                | UA04HA                | UA08HA                | UA12HA                | UA20HA                | UA03LA                | UA04LA                | UA10LA                | UA12LA                | UA15LA                |

### ●ACサーボドライバ (30~750W)

|                |     | AC200V仕様                                                                                                                                |        |        |        |        |        | AC100V仕様                      |        |        |        |        |
|----------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 形 式 (形R88D-)   |     | UA02HA                                                                                                                                  | UA03HA | UA04HA | UA08HA | UA12HA | UA20HA | UA03LA                        | UA04LA | UA10LA | UA12LA | UA15LA |
| 連続出力電流 (O-P)   |     | 0.6A                                                                                                                                    | 0.85A  | 1.2A   | 2.8A   | 3.7A   | 6.2A   | 0.9A                          | 1.3A   | 3.1A   | 3.8A   | 4.8A   |
| 瞬時最大出力電流 (O-P) |     | 1.8A                                                                                                                                    | 2.7A   | 4.0A   | 8.5A   | 11.3A  | 19.7A  | 2.8A                          | 4.1A   | 10A    | 12A    | 15A    |
| 入力電源           |     | 単相AC200/230V(170~253V) 50/60Hz                                                                                                          |        |        |        |        |        | 単相AC100/115V(85~253V) 50/60Hz |        |        |        |        |
| 速度フィードバック      | INC | 磁気式インクリメンタルエンコーダ 2048パルス/回転                                                                                                             |        |        |        |        |        |                               |        |        |        |        |
|                | ABS | 光学式絶対値エンコーダ 1024パルス/回転                                                                                                                  |        |        |        |        |        |                               |        |        |        |        |
| 適用負荷イナーシャ      | INC | 30倍以下                                                                                                                                   |        |        |        | 20倍以下  |        | 30倍以下                         |        |        |        | 20倍以下  |
|                | ABS | 20倍以下                                                                                                                                   |        | 25倍以下  | 20倍以下  | 18倍以下  | 20倍以下  |                               |        | 25倍以下  | 20倍以下  |        |
| 速度制御範囲         |     | 1:5000                                                                                                                                  |        |        |        |        |        |                               |        |        |        |        |
| 速度変動率(負荷特性)    |     | 0~100%にて0.01% (定格回転数にて)                                                                                                                 |        |        |        |        |        |                               |        |        |        |        |
| 速度変動率(電圧特性)    |     | 入力電圧AC170~253Vにて0%                                                                                                                      |        |        |        |        |        | 入力電圧AC85~127Vにて0%             |        |        |        |        |
| 速度変動率(温度特性)    |     | 0~50℃にて±0.2%以下                                                                                                                          |        |        |        |        |        |                               |        |        |        |        |
| 周波数特性          |     | 250Hz(モータのロータイナーシャと同等の負荷イナーシャにて)                                                                                                        |        |        |        |        |        |                               |        |        |        |        |
| 速度指令電圧         |     | DC±2~10V(+指令でモータ正転)/定格回転数/入力インピーダンス 約30kΩ/回路時定数 約47μs                                                                                   |        |        |        |        |        |                               |        |        |        |        |
| 位置フィードバック出力    |     | A相,B相,Z相絶対値エンコーダ信号( <b>ABS</b> ) ラインドライバ出力(EIA RS-422A)<br>A相,B相(分周比設定):16~Nパルス/回転 N=2048( <b>INC</b> ) N=1024( <b>ABS</b> ) Z相:1パルス/回転 |        |        |        |        |        |                               |        |        |        |        |
| 質量 (kg)        |     | 約0.9                                                                                                                                    |        |        | 約1.2   | 約1.5   | 約0.9   |                               |        | 約1.2   | 約1.5   |        |

※1. **INC** はインクリメンタルエンコーダ付きモータ、**ABS** は絶対値エンコーダ付きモータを示します。

※2. **Bなし** はブレーキなしモータ、**B付き** はブレーキ付きモータを示します。

※3. 適用負荷イナーシャは、モータのロータイナーシャに対する倍率で示しています。

# ●ACサーボモータ (1~5kW)

| 形 式 (形R88M-)    |        | AC200V仕様                               |                       |                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------|--------|----------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|                 |        | INC<br>U1K030H                         | U1K530H               | U2K030H               | U3K030H               | U4K030H               | U5K030H               |                       |
|                 |        | ABS<br>U1K030T                         | U1K530T               | U2K030T               | U3K030T               | U4K030T               | U5K030T               |                       |
| 定格出力            | W      | 1000                                   | 1500                  | 2000                  | 3000                  | 4000                  | 5000                  |                       |
| 定格トルク           | N・m    | 3.18                                   | 4.77                  | 6.36                  | 9.55                  | 12.6                  | 15.8                  |                       |
|                 | kgf・cm | 32.4                                   | 48.7                  | 65.0                  | 97.4                  | 129                   | 161                   |                       |
| 定格回転数           | r/min  | 3000                                   |                       |                       |                       |                       |                       |                       |
| 瞬時最大回転数         | r/min  | 4500                                   |                       |                       |                       |                       |                       |                       |
| 瞬時最大トルク         | N・m    | 9.54                                   | 14.3                  | 19.1                  | 27.4                  | 36.8                  | 44.4                  |                       |
|                 | kgf・cm | 97.2                                   | 146                   | 195                   | 279                   | 375                   | 453                   |                       |
| ロータ<br>イナーシャ    | INC    | kg・m <sup>2</sup> (GD <sup>2</sup> /4) | 1.74×10 <sup>-4</sup> | 2.47×10 <sup>-4</sup> | 3.19×10 <sup>-4</sup> | 7.00×10 <sup>-4</sup> | 9.60×10 <sup>-4</sup> | 12.3×10 <sup>-4</sup> |
|                 |        | kgf・cm・s <sup>2</sup>                  | 1.78×10 <sup>-3</sup> | 2.52×10 <sup>-3</sup> | 3.26×10 <sup>-3</sup> | 7.14×10 <sup>-3</sup> | 9.80×10 <sup>-3</sup> | 12.6×10 <sup>-3</sup> |
|                 | ABS    | kg・m <sup>2</sup> (GD <sup>2</sup> /4) | 1.74×10 <sup>-4</sup> | 2.47×10 <sup>-4</sup> | 3.19×10 <sup>-4</sup> | 7.00×10 <sup>-4</sup> | 9.60×10 <sup>-4</sup> | 12.3×10 <sup>-4</sup> |
|                 |        | kgf・cm・s <sup>2</sup>                  | 1.78×10 <sup>-3</sup> | 2.52×10 <sup>-3</sup> | 3.26×10 <sup>-3</sup> | 7.14×10 <sup>-3</sup> | 9.80×10 <sup>-3</sup> | 12.6×10 <sup>-3</sup> |
| パワーレート          | kW/s   | 57.9                                   | 92.2                  | 103                   | 137                   | 158                   | 171                   |                       |
| 質量              | INC    | Bなし                                    | kg                    | 約4.6                  | 約5.8                  | 約7.0                  | 約11                   | 約17                   |
|                 |        | B付き                                    | kg                    | 約6.0                  | 約7.5                  | 約8.5                  | 約14                   | 約20                   |
|                 | ABS    | Bなし                                    | kg                    | 約5.0                  | 約6.2                  | 約7.4                  | 約11.5                 | 約17.5                 |
|                 |        | B付き                                    | kg                    | 約6.5                  | 約8.0                  | 約9.0                  | 約14.5                 | 約20.5                 |
| 適用ドライバ (形R88D-) |        | UT24H                                  | UT40H                 | UT60H                 | UT80H                 | UT110H                | UT120H                |                       |

# ●ACサーボドライバ (1~5kW)

| 形 式 (形R88D-)   |     | AC200V仕様                                                                                                           |       |       |       |        |        |
|----------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|--------|--------|
|                |     | UT24H                                                                                                              | UT40H | UT60H | UT80H | UT110H | UT120H |
| 連続出力電流 (0-P)   |     | 8.6A                                                                                                               | 14.0A | 17.0A | 27.4A | 35.8A  | 37.0A  |
| 瞬時最大出力電流 (0-P) |     | 24A                                                                                                                | 40A   | 59A   | 79A   | 108A   | 119A   |
| 入力電源           |     | 主 回 路 : 3相AC200/230V(170~253V) 50/60Hz<br>制御回路 : 単相AC200/230V(170~253V) 50/60Hz                                    |       |       |       |        |        |
| 速度フィードバック      | INC | 磁気式インクリメンタルエンコーダ 4096パルス/回転                                                                                        |       |       |       |        |        |
|                | ABS | 光学式絶対値エンコーダ 8192パルス/回転                                                                                             |       |       |       |        |        |
| 適用負荷イナーシャ      | INC | モータのロータイナーシャの10倍以下                                                                                                 |       |       |       |        |        |
|                | ABS | モータのロータイナーシャの10倍以下                                                                                                 |       |       |       |        |        |
| 速度制御範囲         |     | 1 : 5000                                                                                                           |       |       |       |        |        |
| 速度変動率(負荷特性)    |     | 0~100%にて0.01% (定格回転数にて)                                                                                            |       |       |       |        |        |
| 速度変動率(電圧特性)    |     | 入力電圧AC170~253Vにて0%                                                                                                 |       |       |       |        |        |
| 速度変動率(温度特性)    |     | 0~50℃にて±0.1%以下                                                                                                     |       |       |       |        |        |
| 周波数特性          |     | 250Hz(モータのロータイナーシャと同等の負荷イナーシャにて)                                                                                   |       |       |       |        |        |
| 速度指令電圧         |     | DC±2~10V(+指令でモータ正転)/定格回転数,入力インピーダンス 約30kΩ,回路時定数 約47μs                                                              |       |       |       |        |        |
| 位置フィードバック出力    |     | A相,B相,Z相,絶対値エンコーダ信号(ABS) ラインドライバ出力(EIA RS-422A)<br>A相,B相(分周比設定):16~N/パルス/回転 N=4096( INC ) N=8192( ABS ) Z相:1パルス/回転 |       |       |       |        |        |
| 質量 (kg)        |     | 約4.0                                                                                                               |       | 約5.0  |       | 約8.0   |        |

※1. INC はインクリメンタルエンコーダ付きモータ、ABS は絶対値エンコーダ付きモータを示します。

※2. Bなし はブレーキなしモータ、B付き はブレーキ付きモータを示します。

# 機種選定の手引き

## MCユニットの選定

MCユニットには、形C200H-MC221、CV500-MC221/421の3種類があります。

MCユニットの機能、使用するPCの種類、1台のPCで制御する軸数などに応じて適切なユニットを選定してください。

### ●機能による選定

- ・3～4軸での直線補間機能や、らせん円弧補間機能が必要な場合…CV500-MC421を選定
- ・フィードなどで、割込み定寸送り機能が必要な場合…C200H-MC221を選定

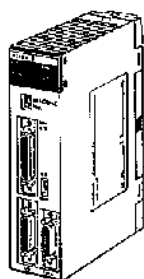
### ●使用するPCによる選定

- ・SYSMAC C200HX/HG/HE、C200HS/Hシリーズを使用する場合…C200H-MC221を選定
- ・SYSMAC CVM1/CVシリーズを使用する場合…CV500-MC221/421を選定

### ●1台のPCで制御する軸数による選定

- ・1～10軸…PCはC200Hシリーズ、CVM1/CVシリーズのどちらでも構いません。
- ・11～16軸…PCはC200HX/HG(CPU5□/6□)またはCVM1/CVシリーズとしてください。
- ・17～32軸…PCはCVM1/CVシリーズとしてください。CV500-MC221/421を必要な軸数に応じて選定してください。

### C200Hシリーズ用

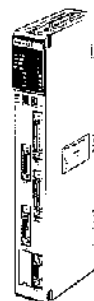


形C200H-MC221

### CVM1/CVシリーズ用



形CV500-MC221



形CV500-MC421

## MCユニットの周辺機器の選定

MCユニットの周辺機器には、ティーチングボックス、MCサポートソフト、MPG(手動パルス発生器)、ドライバとの接続ケーブルなどがあります。

### ●ティーチングボックス(形CVM1-PR001)

- ・ティーチングボックスは、MCユニット前面のコネクタに接続するユニットです。
- ・3種類のMCユニットすべてに共通して使用できます。
- ・ティーチングボックスは主に次の目的で使います。

配線チェック

プログラム運転時のモニタ

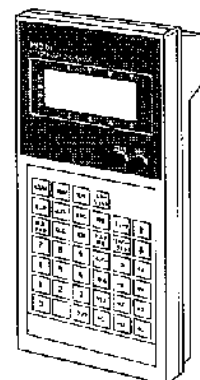
送り操作による動作確認

送り操作、ティーチングによる位置データの作成

- ・ティーチングボックスには接続ケーブルは付属していません。

接続ケーブル(形CV500-CN224)をあわせてご購入ください。

- ・また、CVM1用プログラミングコンソール(形CVM1-PRS21-V1)のメモリカセットを交換することにより、ティーチングボックスとして使用できます。この場合は、メモリバック(形CVM1-MP702)をご購入ください。メモリバックには、ティーチングボックスとして使用するためのキーシートが付属しています。



形CVM1-PR001

● MCサポートソフト(形CV500-ZN3PC1/-ZN3DV1/-ZN3AT1-E)

- ・MCサポートソフトには、使用するパソコンの種類に応じて、次の3種類があります。  
PC98シリーズ用(MS-DOS版) … 形CV500-ZN3PC1  
DOS/Vパソコン用(DOS/V版) … 形CV500-ZN3DV1  
IBM PC/ATパソコン用(英語版) … 形CV500-ZN3AT1-E
- ・MCサポートソフトは主に次の目的で使します。  
MCプログラム編集 (G言語による動作のプログラミング)  
MCパラメータ編集 (エンコーダの種類や動作速度などのパラメータ設定)  
位置データ編集 (位置決めポイントのデータ設定)  
MCモニタリング (現在値表示、実行中のプログラム表示、エラー表示など)
- ・G言語によるプログラミングは、MCサポートソフト以外ではできませんので、必ずどれか1つを選定してください。
- ・パソコンとの接続ケーブルを選定してください。  
・CV500-MC221/421の場合：CPUのペリフェラルポートを使用しますので、CVM1/CVシリーズ用ツールケーブル形CV500-CIF01を使用してください。  
・C200H-MC221の場合：MCユニットのツールポートを使用しますので、Cシリーズツール接続ケーブルとは別に、CVM1/CVシリーズ用ツールケーブル形CV500-CIF01を準備してください。  
なお、DOS/Vパソコンの場合は、パソコン側のコネクタ(25ピン)を9ピンに変換してください。

● MPG(手動パルス発生器)

- ・MPGは、ティーチングなどで微妙な位置合わせが必要な場合に使用します。
- ・ラインドライバタイプのMPGを選定してください。  
推奨品：LGF-003-100 (サムタック製)
- また、MPG用電源としてDC5Vの電源が必要です。

● ドライバとの接続ケーブル(形R88A-CPU00□M□)

- ・MCユニットとUシリーズACサーボドライバとを接続するケーブルです。
- ・1軸用/2軸用の2タイプがあり、ケーブル長1m/2mの2種類があります。
- ・MCユニットのドライバ用コネクタ(DRVコネクタ)は、1つで2軸分の構成になっています。1つのコネクタに接続するドライバの数、MCユニットからサーボドライバまでの配線距離に応じて選定してください。(OMNUC H, Mシリーズ用の接続ケーブルもあります)

| 名 称                            |     | 形 式 |                |
|--------------------------------|-----|-----|----------------|
| Uシリーズドライバ用接続ケーブル<br>(30～750W用) | 1軸用 | 1m  | R88A-CPU001M1  |
|                                |     | 2m  | R88A-CPU002M1  |
|                                | 2軸用 | 1m  | R88A-CPU001M2  |
|                                |     | 2m  | R88A-CPU002M2  |
| Uシリーズドライバ用接続ケーブル<br>(1～5kW用)   | 1軸用 | 1m  | R88A-CPUB001M1 |
|                                |     | 2m  | R88A-CPUB002M1 |
|                                | 2軸用 | 1m  | R88A-CPUB001M2 |
|                                |     | 2m  | R88A-CPUB002M2 |

● MC用端子台変換ユニット(形XW2B-20J6-6, XW2B-40J6-7)

● MC用端子台変換ユニット専用ケーブル(形XW2Z-100J-F1)

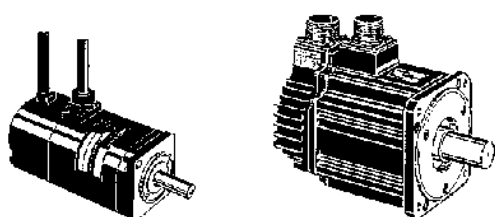
- ・MCユニットのI/Oコネクタを端子台に変換するユニットおよびケーブルです。
- ・CW/CCW限界入力、原点近傍入力、即停止入力、汎用入出力などの信号線を、端子台配線できます。
- ・配線の簡便化、誤配線防止に効果がありますので、利用されることをお勧めします。
- ・端子台変換ユニットは、MCユニットの形式によって使用できる機種が決まっています。  
形XW2B-20J6-6はC200H-MC221およびCV500-MC221用で、形XW2B-40J6-7はCV500-MC421用です。
- ・MC用端子台変換ユニット専用ケーブルは、全機種共通です。
- ・1台のMCユニットに対し、端子台変換ユニットおよび専用ケーブルを各1つずつ選定してください。

# 機種選定の手引き

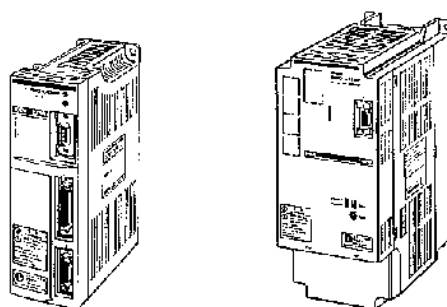
## ACサーボモータ/ドライバの選定

ACサーボモータは、機械仕様に合わせて選定してください。ACサーボドライバは、モータと1対1で対応しています。選定したモータに合わせてドライバを選定してください。

### OMNUC UシリーズACサーボモータ



### OMNUC UシリーズACサーボドライバ



#### ● ACサーボモータ(形R88M-U)

- ・ACサーボモータの選定に際しては、まず必要な出力容量を計算してください。出力容量は、機械の大きさ・負荷の大きさなどの寸法・質量のパラメータと、動作速度・加減速時間・タクトタイムなどの動作パターン、および外力や摩擦力によって決まります。

(これらの条件から最適なサーボモータを選定するプログラムを準備しています。詳しくは、当社営業担当者までお問合せください。)

- ・OMNUC UシリーズACサーボモータでは、以下に示す出力容量のものを揃えています。

#### 【AC100V仕様】

30W, 50W, 100W, 200W, 300W

#### 【AC200V仕様】

30W, 50W, 100W, 200W, 400W, 750W, 1kW, 1.5kW, 2kW, 3kW, 4kW, 5kW

またそれぞれに対して、インクリメンタルエンコーダ付き/絶対値エンコーダ付き、ブレーキなし/ブレーキ付き、キーなし/キー付き、減速機なし/減速機付きなどのオプション仕様があります。

機械仕様に合わせて選定してください。

- ・サーボモータの形式は、次のようになっています。

形R88M-U10030□-□□

OMNUC Uシリーズ  
ACサーボモータ

なし：キーなし(標準)

S1：キー付き

G□：減速機付き

なし：ブレーキなし

B：ブレーキ付き

H,HA：AC200V仕様、インクリメンタルエンコーダ付き

LA：AC100V仕様、インクリメンタルエンコーダ付き

T,TA：AC200V仕様、絶対値エンコーダ付き

SA：AC100V仕様、絶対値エンコーダ付き

30：定格回転数3000r/min

出力容量を表す (例) 050:50W 1K5:1.5kW

### ● ACサーボドライバ(形R88D-U)

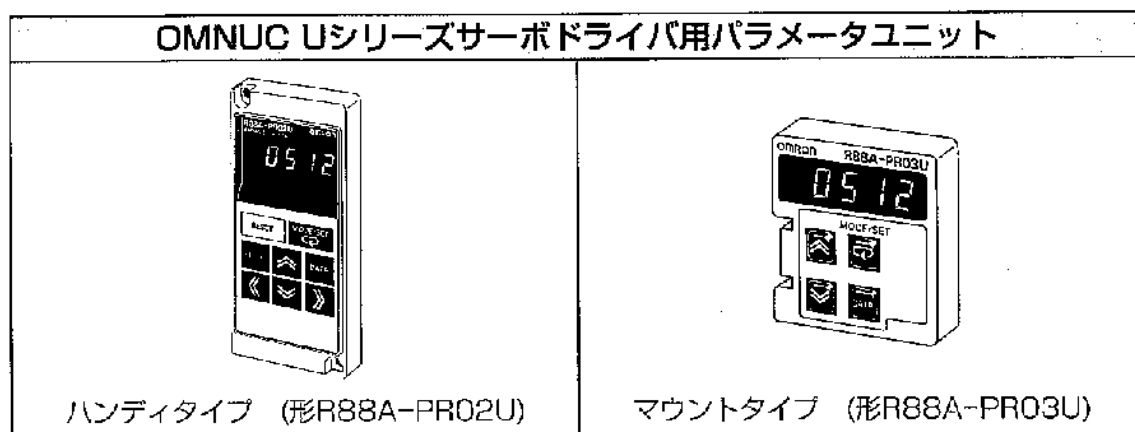
- ・サーボドライバは、選定したサーボモータの機種に合わせて選定してください。(「仕様」を参照してください。)
- ・30～750Wの機種では、形R88D-UP□という形式のサーボドライバもありますが、これはパルス列入力用のユニットのためMCユニットと組合せて使用できません。MCユニットと接続する場合には、形R88D-UA□(アナログ入力タイプ)を選定してください。
- ・形R88D-UA□(30～750W用)および形R88D-UT□(1～5kW用)のサーボドライバは、インクリメンタルエンコーダ/絶対値エンコーダのどちらにも対応できます。(パラメータ設定が必要です。)

## ACサーボモータ/ドライバの周辺機器の選定

ACサーボモータ/ドライバの周辺機器には、パラメータユニット、パソコンモニタソフト、回生ユニット、エンコーダケーブル、動力ケーブルなどがあります。

### ● パラメータユニット(形R88A-PR02U/-PR03U)

- ・パラメータユニットには、ハンディタイプ(形R88A-PR02U)とマウントタイプ(形R88A-PR03U)の2タイプがあります。ハンディタイプはケーブル付きコネクタでドライバと接続するため、手に持った状態で操作できます。また、制御盤などのパネルへの取付けも可能です。マウントタイプはドライバ前面に取り付ける小型のユニットです。
- ・どちらのパラメータユニットでも、操作できる内容は同じです。用途に応じて選定してください。
- ・パラメータユニットは主に次の目的で使います。
  - サーボドライバのパラメータ設定
  - サーボドライバの状態確認
  - サーボドライバのオートチューニング
- ・ドライバの状態を常時モニタしたい場合はドライバの個数分のパラメータユニットが必要ですが、パラメータの設定やチューニングをするだけなら1台あれば十分です。また、パソコンモニタソフトがあれば、パラメータユニットは必要ありません(初期設定および調整用)。



### ● OMNUC Uシリーズサーボドライバ用パソコンモニタソフト(カタログ番号SBFF-833)

- ・パソコンモニタソフトは、パラメータユニットの機能に加え、次の機能を追加したソフトです。
  - 速度やトルクの波形をCRTに表示する機能
  - 最大14台までのサーボドライバと多軸通信する機能
- ・また、MCユニットをはじめとするオムロン製位置コントローラ用のパラメータをファイルとして準備しているため、サーボドライバのパラメータ設定が簡単になります。
- ・パソコンモニタソフトには日本語版(カタログ番号SBFF-833)と英語版があります。
- ・詳しくは、当社営業担当者までお問合せください。

# 機種選定の手引き

## ● 回生ユニット(形R88A-RG08U)

- ・ 30～750Wのサーボモータ/ドライバで、回生エネルギーが大きい場合に使用します。
- ・ 回生エネルギーは、垂直軸で使用する場合や減速時に発生します。この量がサーボドライバの回生吸収能力を超える場合には、ドライバに回生ユニットを接続する必要があります。
- ・ 回生エネルギーの計算方法は、サーボモータ/ドライバの取扱説明書に記載されています。

## ● エンコーダケーブル(形R88A-CRU□, -CSU□)

- ・ 1組のサーボモータ/ドライバに対し、1本のエンコーダケーブルが必要です。
- ・ エンコーダケーブルには、次の3タイプがあります。使用するモータに応じて選定してください。

| 仕 様                          | 形 式           |
|------------------------------|---------------|
| 30～750W用 インクリメンタルエンコーダ付きモータ用 | R88A-CRU□□□C  |
| 30～750W用 絶対値エンコーダ付きモータ用      | R88A-CSU□□□C  |
| 1～5kW用 インクリメンタル/絶対値エンコーダ共用   | R88A-CRUB□□□N |

※ 形式欄の□□□には、ケーブルの長さ(下記)が入ります。

003(3m), 005(5m), 010(10m), 015(15m), 020(20m)

## ● 動力ケーブル(形R88A-CAU□)

- ・ 1組のサーボモータ/ドライバに対し、1本の動力ケーブルが必要です。
- ・ 動力ケーブルには、次の6タイプがあります。使用するモータに応じて選定してください。

| 仕 様      |            | 形 式           |
|----------|------------|---------------|
| 30～750W用 | ブレーキなしモータ用 | R88A-CAU□□□S  |
|          | ブレーキ付きモータ用 | R88A-CAU□□□B  |
| 1～2kW用   | ブレーキなしモータ用 | R88A-CAUB□□□S |
|          | ブレーキ付きモータ用 | R88A-CAUB□□□B |
| 3～5kW用   | ブレーキなしモータ用 | R88A-CAUC□□□S |
|          | ブレーキ付きモータ用 | R88A-CAUC□□□B |

※ 形式欄の□□□には、ケーブルの長さ(下記)が入ります。

003(3m), 005(5m), 010(10m), 015(15m), 020(20m)

## ● バッテリセット(形C500-BAT08)

- ・ 絶対値エンコーダの回転量を保持するためのバッテリーです。
- ・ 絶対値エンコーダ付きモータ1台につき、1つのバッテリーセットをご購入ください。

## ● サーボドライバ用前面取付金具(形R88A-TK□□U)

- ・ 30～750Wのサーボドライバをパネル取付けする場合の金具です。(標準では壁面取付となります。)
- ・ 使用するサーボドライバに応じて選定してください。

| 仕 様                                                | 形 式        |
|----------------------------------------------------|------------|
| AC200V仕様：30～400W<br>AC100V仕様：30～200W      サーボドライバ用 | R88A-TK01U |
| AC200V仕様：750W<br>AC100V仕様：300W      サーボドライバ用       | R88A-TK02U |

## ● 電源(形S82Jシリーズなど)

- ・ MCユニットとサーボドライバとのインターフェース用、外部入出力用のDC24V電源が必要です。
- ・ システム構成に応じた出力容量の電源を必要台数ご準備ください。

# 保証内容

## 1. 保証期間

納入しました商品の保証期間は、ご指定場所に納入後1年間と致します。

## 2. 保証範囲

上記保証期間中に当社側の責により故障を生じた場合は、その商品の故障部分の交換または修理を、その商品のご購入あるいは納入場所において無償で行わせていただきます。

ただし、次に該当する場合は、この保証の対象範囲から除外させていただきます。

- (1) 本マニュアルまたは別途取り交わした仕様書等にて確認された以外の不適当な条件・環境・取扱い並びに使用による場合
- (2) 故障の原因が納入品以外の事由による場合
- (3) 当社以外による改造または修理による場合
- (4) 商品本来の使い方以外の使用による場合
- (5) 当社出荷時の科学・技術の水準では予見できなかった事由による場合
- (6) その他、天災、災害など当社側の責ではない原因による場合

なお、ここでいう保証は、納入品単体の保証を意味するもので、納入品の故障により誘発される損害はご容赦いただきます。

## 3. サービスの範囲

納入品の価格には、技術者派遣等のサービス費用は含んでおりません。

ご要望により、別途相談させていただきます。

以上の内容は、日本国内での取引および使用を前提としております。日本以外での取引および使用に関しては、別途当社営業担当者までご相談ください。

- 本誌に記載のない条件や環境での使用、および原子力制御・鉄道・航空・車両・燃焼装置・医療機器・娯楽機械・安全機器、その他人命や財産に大きな影響が予測されるなど、特に安全性が要求される用途への使用をご検討の場合は、定格・性能に対し余裕を持った使い方やフェールセーフ等の安全対策へのご配慮をいただくとともに、当社営業担当者までご相談いただき仕様書等による確認をお願いします。
- 本製品の内、外国為替及び外国貿易管理法に定める輸出許可、承認対象貨物(又は技術)に該当するものを輸出(又は非居住者に提供)する場合は同法に基づく輸出許可、承認(又は役務取引許可)が必要です。

現在販売されていないオプション・アクセサリ・消耗品等が記載されている場合があります。

また記載されている営業拠点の電話番号等は変更されています。

お問い合わせはつぎのフリーコールをお願いいたします。

カスタマサポートセンタ

クイック

オムロン



**0120-919-066**

■営業時間：8:00～21:00（365日）

携帯電話、PHSなどではご利用になれませんので、その場合は下記におかけください。

電話：055-982-5015（通話料がかかります）

オムロン株式会社 インダストリアルオートメーションビジネスカンパニー