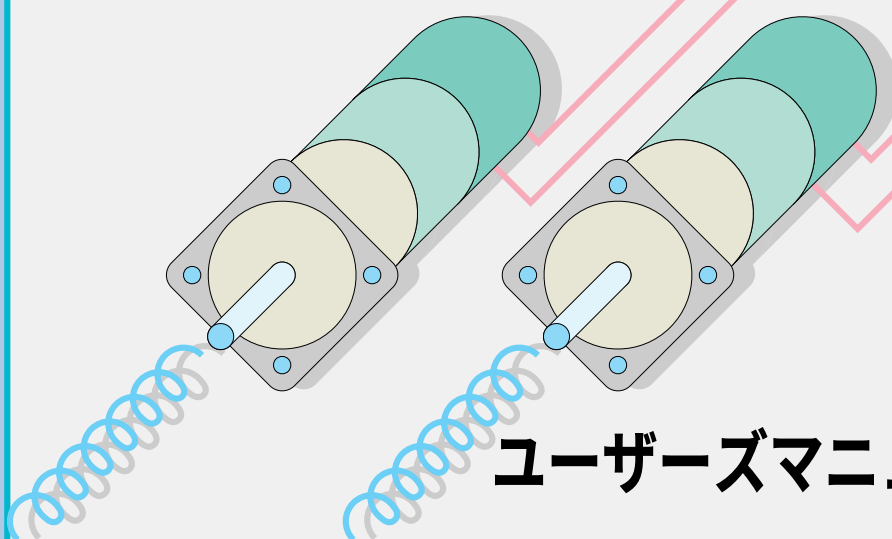




印刷物はありません

モーションコントロールユニット

形C200H-MC221



ユーザズマニュアル 導入編

おことわり

- (1) 本マニュアルの内容の一部または全部を無断で複写、複製、転載することを禁じます。
- (2) 本マニュアルの内容に関しては、改良のため予告なしに仕様などを変更することがありますので、予めご了承ください。
- (3) 本マニュアルの内容に関しては万全を期しておりますが、万一ご不審な点や誤りなどお気づきのことがありましたら、お手数ですが巻末記載の弊社支店または営業所までご連絡ください。その際、巻末記載のマニュアルNo.も併せてお知らせください。

著作権・商標について

PC-9801シリーズは日本電気株式会社の製品です。

PC/ATは米国IBM社の登録商標です。

MS-DOSはマイクロソフト社の登録商標です。

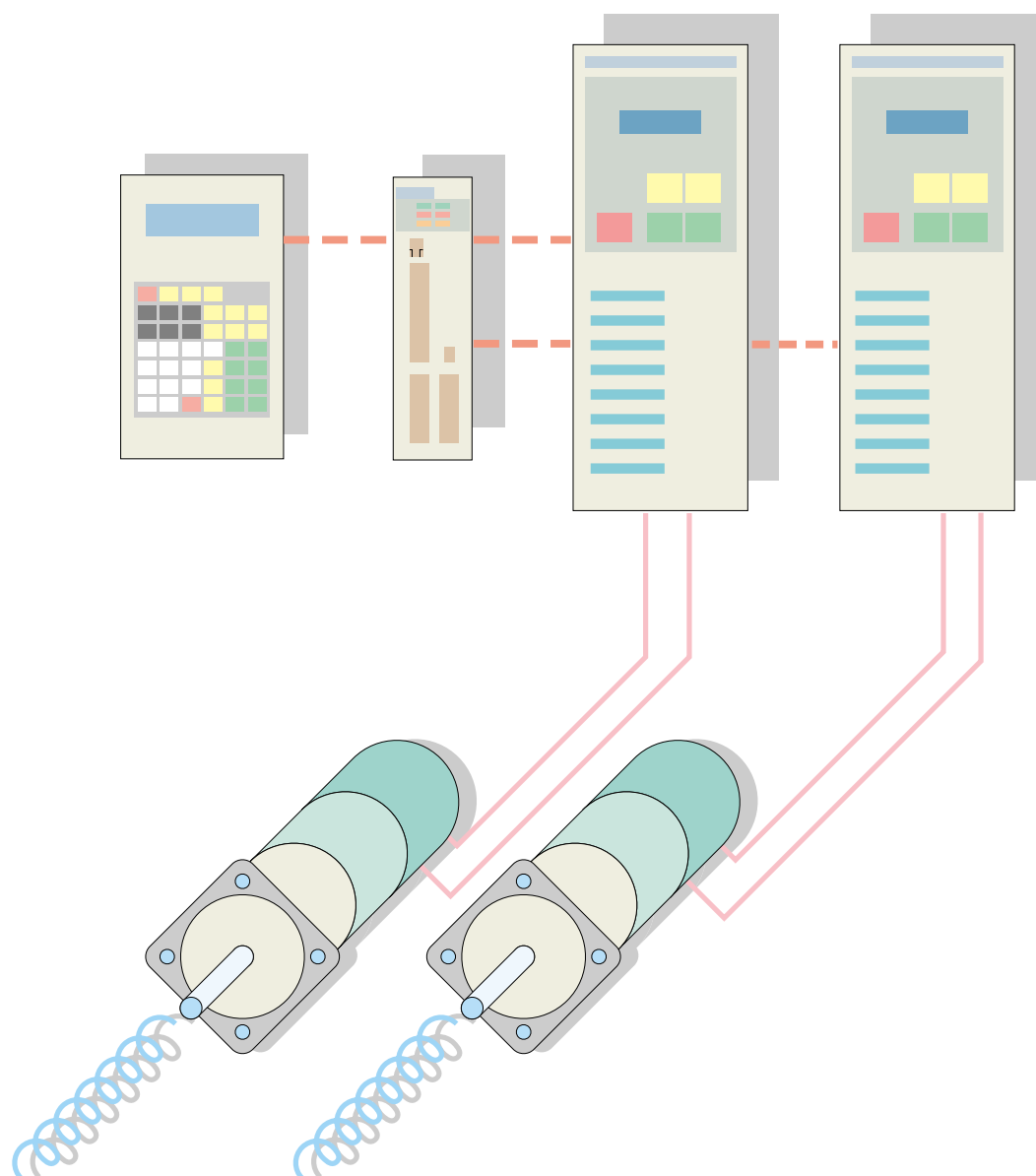
その他、本文中に掲載しているシステム名および製品名は、それぞれ各社の商標または登録商標です。

SYSMAC C200H/C200HS/C200HX/HG/HEシリーズ

OMRON

モーションコントロールユニット

形C200H-MC221



ユーザーズマニュアル
導入編

はじめに

このたびは、SYSMAC C200H/C200HS/C200HX/HG/HEシリーズ モーションコントロールユニットをお買い上げいただき、ありがとうございます。

モーションコントロールユニット 形C200H-MC221(本ユニットをMCユニットと呼びます)は、弊社の高度な制御技術と豊富な経験により開発されたプログラマブルコントローラ SYSMAC C200Hシリーズの高機能I/Oユニットです。

本書では、MCユニットを初めてご使用になる方を対象として、基本的な扱い方を説明しています。

MCユニットを正しくご使用いただくため、本書ならびにPLC本体のユーザズマニュアル、その他関連マニュアルをよくお読みください。

「プログラマブルコントローラ」の表記について

本マニュアルでは、「プログラマブルコントローラ」の略称をパソコンと区別するため、「PLC」とします。ただし、従来からの機能名またはソフトのメニュー名として「PC」を使用している場合は、限定的に「PC」を使用している場合があります。

なお、パソコンは略称を用いず、「パソコン」と表記します。

対象となる読者の方々

本マニュアルは、次の方を対象に記述しています。

電気の知識(電気工事士あるいは同等の知識)を有する方で

- ・ FA機器の導入を担当される方
- ・ FAシステムを設計される方
- ・ FA現場を管理される方

お願い

本マニュアルは、MCユニットを使用する上で、必要な情報を記載しています。お使いになる前に本マニュアルをよく読んで、十分に理解してください。また、お読みになった後も本マニュアルは大切に保管して、いつも手元においてお使いください。

「ご使用に際してのご承諾事項」について

1.保証内容

①保証期間

当社商品の保証期間は、ご購入後またはご指定の場所に納入後1年といたします。

②保証範囲

上記保証期間中に当社側の責により当社商品に故障を生じた場合は、代替品の提供または故障品の修理対応を、製品の購入場所において無償で実施いたします。

ただし、故障の原因が次に該当する場合は、この保証の対象範囲から除外いたします。

a) カタログまたは取扱説明書などに記載されている以外の条件・環境・取扱いならびにご使用による場合

b) 当社商品以外の原因の場合

c) 当社以外による改造または修理による場合

d) 当社商品本来の使い方以外の使用による場合

e) 当社出荷当時の科学・技術の水準では予見できなかった場合

f) 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、ここでの保証は、当社商品単体の保証を意味するもので、当社商品の故障により誘発される損害は保証の対象から除かれるものとします。

2.責任の制限

① 当社商品に起因して生じた特別損害、間接損害、または消極損害に関しては、当社はいかなる場合も責任を負いません。

② プログラミング可能な当社商品については当社以外の者が行ったプログラム、またはそれにより生じた結果について当社は責任を負いません。

3.適合用途の条件

① 当社商品を他の商品と組み合わせて使用される場合、お客様が適合すべき規格・法規または規制をご確認ください。また、お客様が使用されるシステム、機械、装置への当社商品の適合性は、お客様自身でご確認ください。これらを実施されない場合は、当社は当社商品の適合性について責任を負いません。

② 下記用途に使用される場合、当社営業担当者までご相談のうえ仕様書などによりご確認いただくとともに、定格・性能に対し余裕を持った使い方や、万一故障があっても危険を最小にする安全回路などの安全対策を講じてください。

a) 屋外の用途、潜在的な化学的汚染あるいは電氣的妨害を被る用途またはカタログ・取扱説明書などに記載のない条件や環境での使用

b) 原子力制御設備、焼却設備、鉄道・航空・車両設備、医用機械、娯楽機械、安全装置、および行政機関や個別業界の規制に従う設備

c) 人命や財産に危険が及ぶうるシステム・機械・装置

d) ガス、水道、電気の供給システムや24 時間連続運転システムなど高い信頼性が必要な設備

e) その他、上記a)～d)に準ずる、高度な安全性が必要とされる用途

③ お客様が当社商品を人命や財産に重大な危険を及ぼすような用途に使用される場合には、システム全体として危険を知らせたり、冗長設計により必要な安全性を確保できるよう設計されていること、および当社商品が全体の中で意図した用途に対して適切に配電・設置されていることを必ず事前に確認してください。

④ カタログなどに記載されているアプリケーション事例は参考用ですので、ご採用に際しては機器・装置の機能や安全性をご確認のうえ、ご使用ください。

- ⑤ 当社商品が正しく使用されずお客様または第三者に不測の損害が生じることがないように
使用上の禁止事項および注意事項をすべてご理解のうえ守ってください。

4.仕様の変更

カタログ・取扱説明書などに記載の商品の仕様および付属品は改善またはその他の事由により、必要に応じて、変更する場合があります。当社営業担当者までご相談のうえ当社商品の実際の仕様をご確認ください。

5.サービスの範囲

本製品の価格には、技術者派遣などのサービス費用は含まれておりません。
お客様のご要望がございましたら、当社営業担当者までご相談ください。

6.適用範囲

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。

海外でのご使用について

本製品のうち、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(または技術)に該当するものを輸出(または非居住者に提供)する場合は、同法に基づく輸出許可、承認(または役務取引許可)が必要です。

安全上のご注意

安全に使用していただくための表示と意味について

本マニュアルでは、MCユニットおよびプログラマブルコントローラ(PLC)を安全に使用していただくために、注意事項を次のような表示と図記号で示しています。ここで示した注意事項は、安全に関する重大な内容を記載しています。必ず守ってください。

表示と意味は次のとおりです。



警告

正しい取扱いをしなければ、この危険のために、軽傷・中程度の傷害を負ったり、万一の場合には重傷や死亡に至る恐れがあります。また、同様に重大な物的損害をもたらす恐れがあります。



注意

正しい取扱いをしなければ、この危険のために、時に軽傷・中程度の傷害を負ったり、あるいは物的損害を受ける恐れがあります。

安全上の要点

製品を安全に使用するために実施または回避すべきことを示します。

使用上の注意

製品が動作不能、誤動作、または性能・機能への悪影響を予防するために実施または回避すべきことを示します。

お願い

本文中の「お願い」は安全上の要点、使用上の注意と同等の内容を示します。

図記号の説明



⊘記号は、禁止を意味しています。

具体的な内容は、⊘の中と文章で示します。

左図の場合は、「分解禁止」を表します。



△記号は、注意（警告を含む）を意味しています。

具体的な内容は、△の中と文章で示します。

左図の場合は、「感電注意」を表します。

警告

通電中は、ユニットを分解したり内部に触れたりしないでください。
感電の恐れがあります。



通電中は、端子部に触れないでください。
感電の恐れがあります。



安全上の要点

MCユニットおよびプログラマブルコントローラ(PLC)を使用する際には、次のことに気を付けてください。

- 信号線の断線、瞬時停電による異常信号などに備えて、ご使用者側でフェールセーフ対策を施してください。
- 安全のために、インターロック回路、リミット回路などを、必ずPLCの外部回路に組んでください。
- 外部配線の短絡に備えて、ブレーカなどの安全対策を施してください。
- PLCの取り付けねじ、端子台のねじ、ケーブルのねじは参照マニュアルで指定した規定トルクで締めてください。
- コネクタを十分に確認してから装着してください。
- 本マニュアルで指定した電源電圧で使用してください。
- 電源事情が悪い場所では特に、定格の電圧や周波数の電源が供給できるようにしてご使用ください。
- 据え付け工事の際には、必ずD種接地(第3種接地)をしてください。
- 端子台、メモリユニット、増設ケーブルなどロック機構のあるものは、必ずロックしていることを確認してからご使用ください。
- 配線を十分に確認してから通電してください。
- 耐電圧試験は、機能接地端子を外して行ってください。
- 次のことを行うときは、PLC本体の電源をOFFにしてください。
 - 電源ユニット、I/Oユニットなどの各種ユニットやCPUユニット、メモリカセットを着脱するとき
 - 装置を組み立てるとき
 - ディップスイッチやロータリスイッチを設定するとき
 - ケーブルを接続、配線するとき
 - コネクタを取り付けたり、取り外したりするとき
- 設備に影響がないことを確認してから、現在値を変更してください。
- 設備に影響がないことを確認してから、設定値を変更してください。
- 設定したパラメータやデータは、正しく動作するか確認してください。
- 本製品を、分解して修理、改造しないでください。
- ケーブルは傷つけたり、引っ張ったり、無理なストレスをかけたり、重いものを載せたり、挟み込んだりしないでください。
- 運搬時は、ケーブルを持たないでください。

使用上の注意

●本マニュアルに示す通り、正しく設置してください。

●次のような環境には設置しないでください。

- ・日光が直接当る場所
- ・周囲温度や相対湿度が仕様値の範囲を超える場所
- ・温度の変化が急激で結露するような場所
- ・腐食性ガス、可燃性ガスのある場所
- ・ちり、ほこり、塩分、鉄粉が多い場所
- ・水、油、薬品などの飛沫がかかる場所
- ・本体に直接振動や衝撃が伝わる場所

●次のような場所で使用する際は、遮蔽対策を十分に行ってください。

- ・静電気などによるノイズが発生する場所
- ・強い電界や磁界が生じる場所
- ・放射能を被曝する恐れのある場所
- ・電源線が近くを通る場所

マニュアル改訂履歴

マニュアル改訂記号は、表表紙・裏表紙の左下に記載されているMan. No. の後尾に付記されます。

Man. No.	SCCC-314E
----------	-----------

↑
改訂記号

改訂記号	改訂日	改訂ページ・内容
—	1996年 2月	初版印刷
B	1996年 8月	ドライバ間専用ケーブル追加、その他による改訂 2.4～2.6、4.5、4.6、5.10、7.6、7.7、7.12、 7.13、8.9
C	1997年 6月	FIT20生産中止、その他による改訂 5、6、1.7、4.2～4.6、5.2、5.12、7.4～7.7、 8.3、8.9、8.16、8.39、8.40～8.42、8.45、8.46
D	2003年10月	安全に関するご注意の追加および変更、説明追加、 誤り修正による改訂
E	2010年 6月	コネクタカバーの形式および関連情報の追加、変更

マニュアル体系

MCユニット 形C200H-MC221 は、次の4つのマニュアルで構成されています。

■ユーザーズマニュアル 導入編(SCCC-314)

初めてMCユニットをお使いになる方は、まず導入編を読んでください。
導入編では、MCユニットの特長、使用するとき注意していただきたいこと、基本的な操作などについて説明しています。

■ユーザーズマニュアル 解説編(SCCC-315)

解説編は、導入編で書かれた内容をさらに詳しく説明しています。
導入編の内容を理解していただいていることを前提に書かれています。

■ティーチングボックス オペレーションマニュアル(SCCC-327)

MCユニットに接続して使用するティーチングボックスの操作方法について説明しています。

■CX-Motion オペレーションマニュアル(SBCE-317)

MCユニットの制御プログラムの作成や、各種パラメータの設定を行うMCサポートツール(CX-Motion)の操作方法について説明しています。

本書の構成

本書は、第1章から第8章で構成されています。

- | | |
|------|---|
| ／第1章 | 必ずお読みください
MCユニットを正しく使用していただくために必要なことが書かれています。必ずお読みください。 |
| ／第2章 | 特長
MCユニットの特長、機能について説明しています。 |
| ／第3章 | サーボ系の原理と使用上のお願い
位置決め制御の基本であるサーボ系の原理と、使用するときにご注意していただきたいことについて説明しています。 |
| ／第4章 | システム構成
MCユニットを制御するための基本的なシステム構成について説明しています。 |
| ／第5章 | 位置決め
MCユニットで制御できる位置決めについて説明しています。 |
| ／第6章 | G言語
MCユニットの位置決め制御に使用する、G言語について説明しています。 |
| ／第7章 | 動かす前に
テスト動作を行う前に、テスト装置の構成や動作内容について説明しています。 |
| ／第8章 | テスト動作
テスト装置を使用して、テスト動作を実行するまでの手順を説明しています。 |
| ／付録 | 用語索引を掲載しています。 |

目次

はじめに	
安全上のご注意	
安全上の要点	
使用上の注意	
マニュアル改訂履歴	
マニュアル体系	
本書の構成	
目次	

第1章 必ずお読みください

1-1 CWとCCWの定義	1.2
1-2 フィードバックパルス入力の定義	1.3
1-3 基準座標系とワーク座標系	1.4
1-4 対象となる機械	1.5
1-5 配線上のお願い	1.6
1-6 MCユニットの全体概要について	1.8
1-7 インタフェースエリアとは	1.9
1-8 データの構成	1.10
1-9 プログラムとタスクについて	1.11
1-10 手動モードと自動モード	1.13

第2章 特長

2-1 特長	2.2
2-2 一般仕様	2.8
2-3 外形寸法	2.9
2-4 機能一覧	2.10

第3章 サーボ系の原理と使用上のお願い

3-1 サーボ機構	3.2
3-2 誤配線、および断線によるモータの暴走	3.6
3-3 配線チェック	3.9
3-4 システムのフェールセーフ	3.11

第4章 システム構成

4-1 システムの基本構成	4.2
4-2 お客様で準備していただきたいもの	4.4
4-3 MCユニットを操作するための装置とツール	4.6

第5章 位置決め

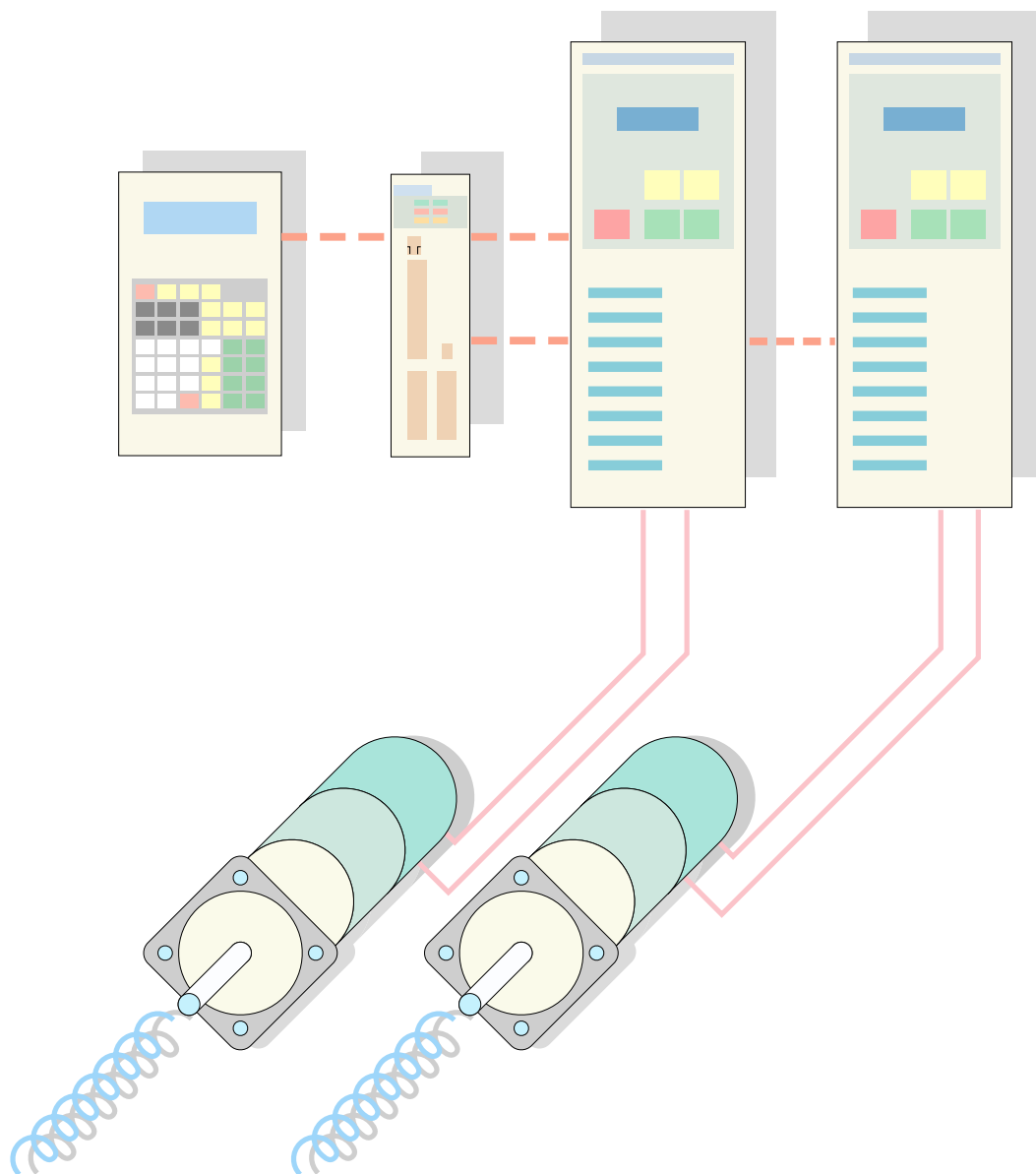
5-1 位置決め制御	5.2
5-2 PTP制御	5.4

5-3	直線補間	5.6
5-4	円弧補間	5.8
5-5	割り込み定寸送り	5.9
5-6	加減速カーブ	5.10
5-7	動作モード	5.11
5-8	オーバーライド機能	5.13
5-9	バックラッシュ補正	5.14
 第6章 G言語		
6-1	G言語とは	6.2
6-2	G言語の記号	6.6
 第7章 動かす前に		
7-1	システムの立ち上げ手順	7.2
7-2	テスト装置の構成	7.4
7-3	用意するもの	7.6
7-4	動作説明	7.8
7-5	インタフェースエリアについて	7.11
 第8章 テスト動作		
8-1	ユニットの装着	8.2
8-2	ツールの接続	8.3
8-3	ティーチングボックスの接続	8.6
8-4	入出力コネクタの配線	8.9
8-5	サーボドライバとの接続	8.11
8-6	入力ユニットの配線	8.14
8-7	PLCの立ち上げ	8.15
8-8	パラメータの設定	8.16
8-9	MCプログラムの作成	8.17
8-10	ラダープログラムの作成	8.18
8-11	ティーチングボックスからの動作確認	8.24
 付録		
付-1	用語索引	付.2

資料 CSシリーズでのご使用について

第1章

必ずお読みください



この章のポイント

この章では、MCユニットを使用する前に理解して
いただきたいことについて説明しています。必ずお
読みください。

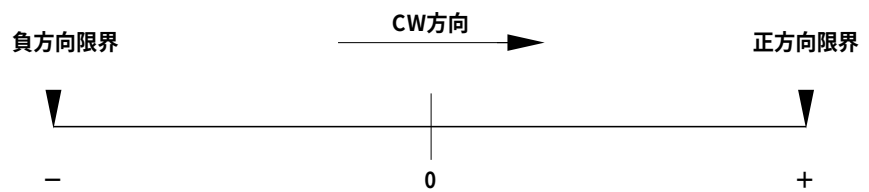
1-1

CWとCCWの定義

MCユニットの中でCWとCCWは次のように定義しています。

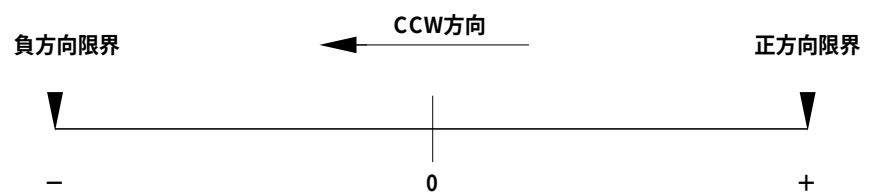
●CW (clockwise 時計回り)

現在値が増加する方向です。



●CCW (counterclockwise 反時計回り)

現在値が減少する方向です。

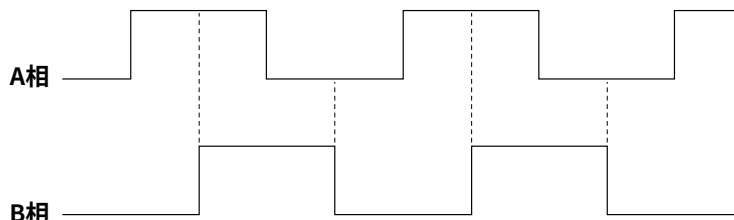


フィードバックパルスの定義

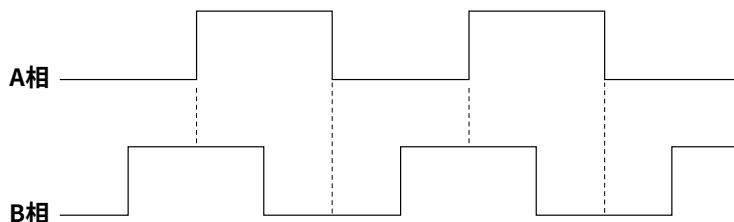
オムロン製サーボモータでは、正転でA相進み、反転でB相進みが標準となっています。

本MCユニットもこれに準拠していますので、オムロン製ドライバ間専用ケーブル(2.5ページ参照)をご使用の場合は、そのまま問題なく接続できます。

●モータ正転時(正の速度指令時)



●モータ反転時(負の速度指令時)



他社製のサーボモータを使用する場合は、エンコーダの仕様をよく確認してください。

もし、上記と定義が異なる場合は、以下の処置が必要です。

- ・MCユニット、サーボドライバ間のB相の配線を逆にする(+Bと-Bを入れ換える)。

または、使用するエンコーダがインクリメンタルエンコーダのときは

- ・CX-Motionの機械仕様パラメータの[エンコーダ極性]を[エンコーダ増加で逆転]に設定する。

初期設定は、[エンコーダ増加で正転]になっています。



機械仕様パラメータの[エンコーダ極性]については、「CX-Motion オペレーションマニュアル」(SBCE-317)の「第5章 システムパラメータの設定/編集」を参照してください。

参考

ABSエンコーダを使用する場合、[エンコーダ増加で正転]しか使用できません。

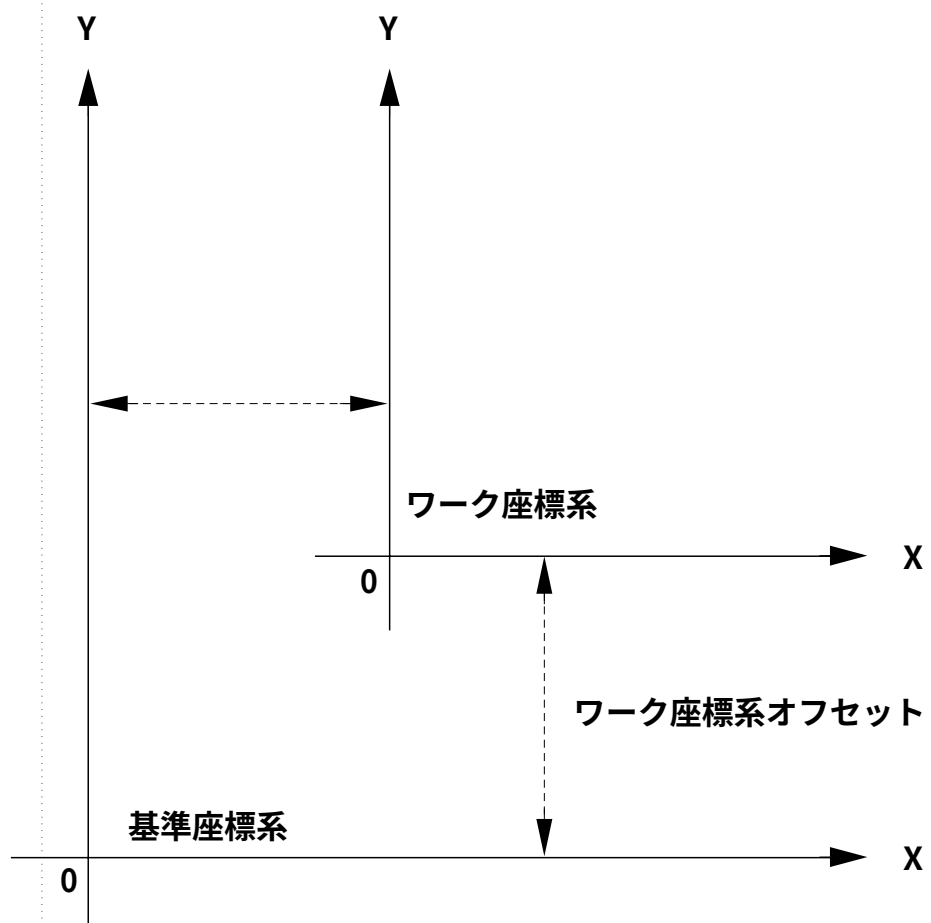
1-3

基準座標系とワーク座標系

MCユニットでの位置決めでは、基準座標系とワーク座標系の2つの座標系を使用します。

基準座標系は、位置決めの最も基本となる座標系です。

ワーク座標系は、基準座標系に任意のオフセットを持たせることにより、設定が自由にできる座標系のことです。



1-4

対象となる機械

1

必ずお読みください

MCユニットは、サーボモータを使用した簡易位置決めの用途に開発されたものです。

使用する機械の精度にもよりますが、機械精度の5～10倍の精度と考えられます。

使用対象となる機械は、

①搬送系の機械

X/Y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。

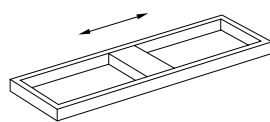
②組立系の機械の一部

簡易ロボット、簡易自動組み立て機など。

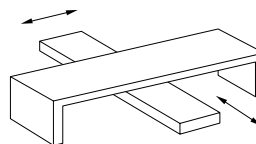
になります。

なお、簡易ロボットも、直交型ロボットを想定しています。

直交型ロボット



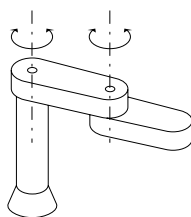
1軸



2軸

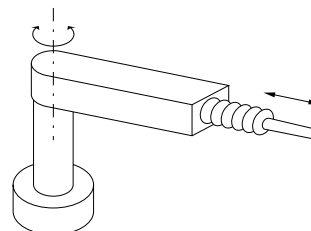
以下に示すような、水平多関節型ロボット、円筒型ロボットではロボットの先端での直線補間、円弧補間はできませんので注意してください。単純な位置決め(P T P動作)はできます。

水平多関節型ロボット



2軸

円筒型ロボット



2軸

用語解説

パレタイザ／デパレタイザ：
品物をパレットに積み上げる、またはパレットからおろす装置。

ローダ／アンローダ：
多段ホットプレスの各段に応じた棚をもち、材料を同時にプレスに差し入れたり、取り出したりする装置。

1-5

配線上のお願い

MCユニットとサーボドライバ、モータを配線するときは以下の点に気を付けてください。

電子制御装置は、その周辺の電源ラインや外部負荷などからのノイズにより、誤動作する場合があります。

ノイズによる誤動作は、再現が困難な場合が多く、原因が分かるまで時間がかかります。ノイズによる誤動作をなくして、システムの信頼性を高めるため、次の対策を実施してください。

配線に使用する線材は、サーボドライバの「取扱説明書」で指定されている径の電線、またはケーブルをご使用ください。

PLCやドライバのFGラインはできるだけ太くして、最短距離で接地してください。

パワーライン(AC供給電源、モータ動力線)と、制御ライン(パルス出力線、外部入力信号線)は分離して配線してください。同じダクトに一緒に入れたり、同じ束にしないようにしてください。

制御ラインは、外被一括シールド線をご使用ください。

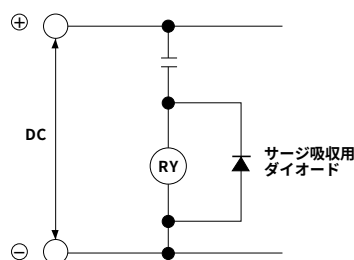
誘導性の負荷には必ず、サージアブソーバを取り付けてください。

誘導性の負荷には、リレーやソレノイドなどがあります。

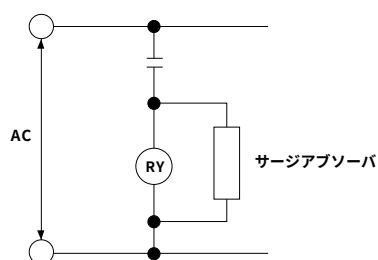
参考

サージ吸収用ダイオードやサージアブソーバは、リレーのそばにつけてください。また、サージ吸収用ダイオードは、回路電圧の5倍以上の耐圧のものを使用してください。

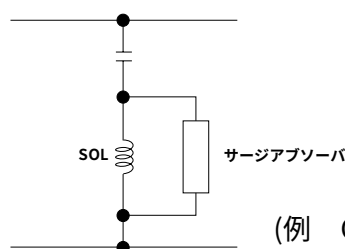
DCリレーの場合



ACリレーの場合



ソレノイドの場合



(例 CR-50500岡谷電機製等)

参考

24V系の入力端子は、フォトカプラで絶縁されており、外部ノイズによる制御系への影響を少なくするように配慮されております。アナログ指令電圧のグラウンド(A G)と24V系のグラウンド(DC GND)が接続されるような使用は避けてください。

電気溶接機や放電加工機と同じ電源を使用すると、電源ラインからノイズがのる場合があります。

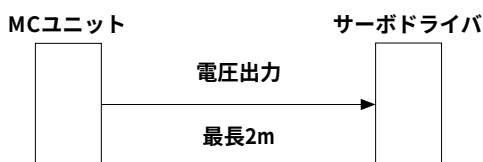
電源ラインからノイズがのる場合は、電源入力部に絶縁トランスとラインフィルタを挿入してください。

パワーラインには、ツイストペア線の使用をお勧めします。

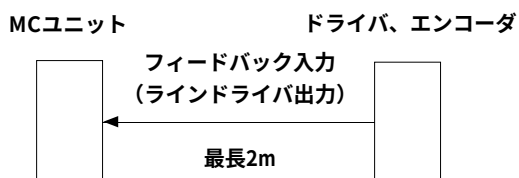
接地はD種接地(第3種接地)以上とし、 1.25mm^2 以上のできるだけ太い線をご使用ください。

電圧指令出力信号、およびフィードバック入力信号にはツイストペア一括シールド線をご使用ください。

MCユニットとドライバ間の電圧指令出力信号の配線は、最長2mとしてください。



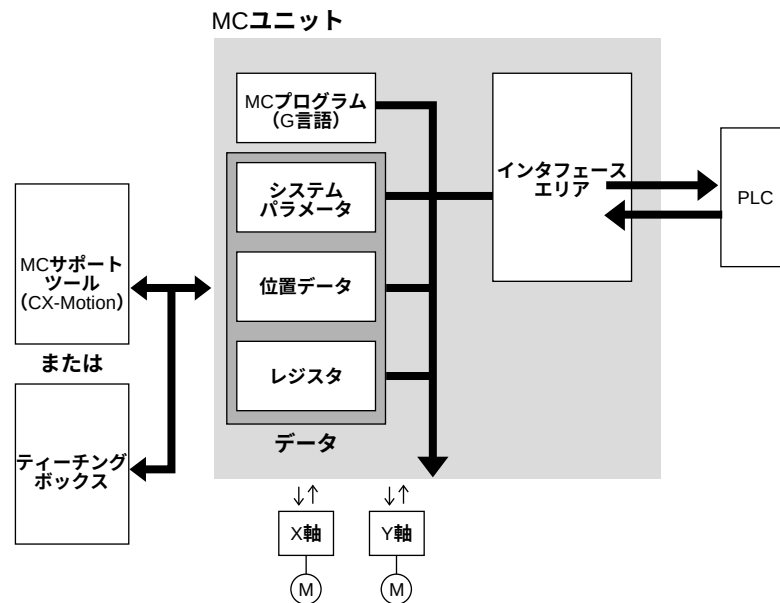
MCユニットとフィードバックパルス発生源(エンコーダ、またはドライバ)の間の配線は、最長2mとしてください。



1-6

MCユニットの全体概要について

●MCユニットの全体概要



MCプログラム(G言語)については、「第6章 G言語」を参照してください。

MCサポートツール(CX-Motion)、ティーチングボックスについては、「第4章 システム構成」を参照してください。

インタフェースエリアについては、「1-7 インタフェースエリアとは」と「7-5 インタフェースエリアについて」を参照してください。

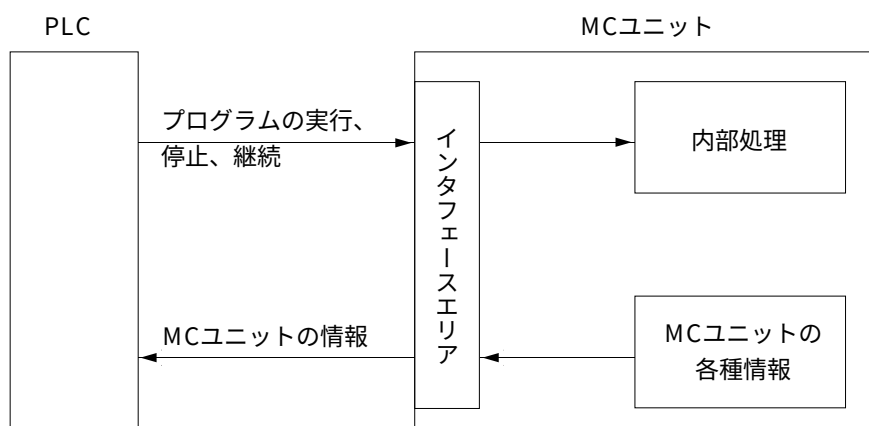
データについては、「1-8 データの構成」を参照してください。

- ・ MCユニットはPLCからインタフェースエリアを介して指令を受け付け、PLCのラダープログラムとは全く独立してMCプログラムを実行し、サーボモータの制御を行います。
- ・ またMCサポートツールから、MCユニットの動作に必要なMCプログラム、システムパラメータ、位置データの設定が行えます。

インタフェースエリアとは

PLCとMCユニットとの間で、PLC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をインタフェースエリアといいます。

●インタフェースエリア



インタフェースエリアの詳細は、「解説編」(SCCC-315)の「第6章 PLCとのインタフェース」を参照してください。

インタフェースエリアをPLC側から操作するために、I/Oチャンネルとデータメモリに割り付けて、ラダープログラムを作成して処理を実行します。

ここでは、インタフェースエリアの概要だけを説明します。I/Oチャンネル、データメモリの割り付けと、それぞれの機能については、「7-5 インタフェースエリアについて」を参照してください。

データの構成

MCユニットで扱うデータは、次の3つです。

システムパラメータ

位置データ

レジスタ

G言語で作成したプログラムは、データとしては扱いません。

●データの種類

データ名	内容
システムパラメータ	使用する軸数、タスク数、送り速度、動作範囲などのMCユニットで扱うシステムの情報が格納されています。システムパラメータはいくつかに分類されます。
位置データ	位置を示すデータで、2000個あります。G言語では、A0000～A1999で表します。
レジスタ	位置データへの参照用ポインタです。32個あり、G言語では、E00～E31で表します。



システムパラメータと位置データの設定方法は、「CX-Motion オペレーションマニュアル」(SBCE-317)を参照してください。

データの詳細とデータの転送については、「解説編」(SCCC-315)の「第4章 データ」を参照してください。

システムパラメータと位置データは、MCサポートツールを使用すると簡単に設定することができます。

MCサポートソフトで設定した各種パラメータと位置データをMCユニットへ転送すると、システムパラメータと位置データのエリアへ格納されます。

システムパラメータの一部と位置データは、インタフェースエリアを使用してMCユニットへ転送することができます。

プログラムとタスクについて

MCユニットは最大2タスクを設定できます。

タスクとは、プログラムを実行するソフトウェアのことです。

この2件のタスクを同時に実行することにより、MCユニットは2台のNCコントローラと同じ働きをします。

このタスク数とタスクで使用する軸は、CX-Motionの[ユニット&メモリ管理パラメータ]であらかじめ設定しておきます。

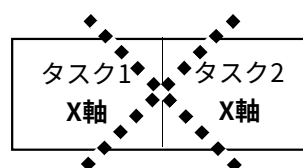
●タスクの件数と使用軸

使用できる軸は、X軸、Y軸です。

違うタスクに同じ軸を重複して設定することはできません。

例1 タスク2件、使用軸数2

タスク1 X軸	タスク2 Y軸
------------	------------



例2 タスク1件、使用軸数2

タスク1 X,Y軸

●タスク数とブロック数

MCユニットには、合計800ブロックのプログラムを格納できます。使用タスク数と各タスクで実行できるプログラムの最大ブロック数は、次のとおりです。

タスク数	最大ブロック数
1	800ブロック
2	400ブロック／タスク

(サブプログラムを含みます)



ブロック数、プログラム数については、「6-1 G言語とは」を参照してください。

●タスク数とプログラム数

MCユニットは、最大100本のプログラムを管理できます。
使用タスク数と各タスクで管理できるプログラム数は、次のとおりです。

タスク数	最大プログラム数
1	100本
2	50本／タスク

お願い
異なるタスクで同一のプログラムNo.は使用できません。

1-10

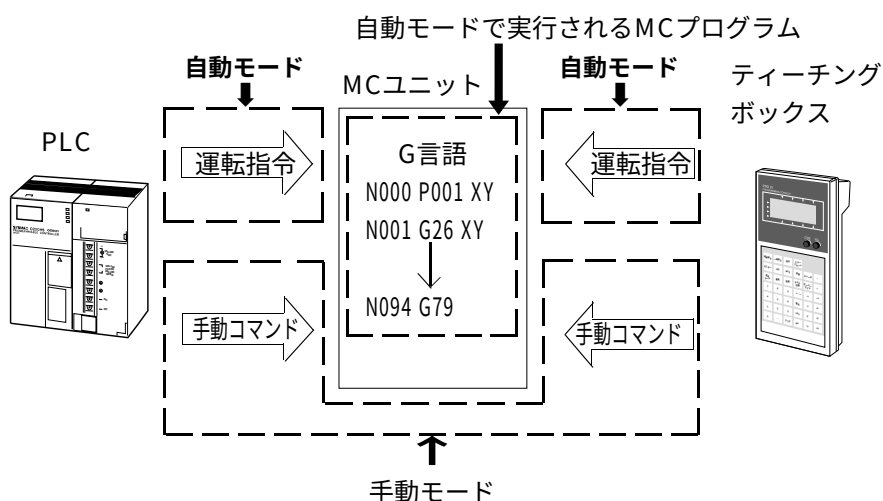
手動モードと自動モード

1

必ずお読みください

MCユニットの制御方法には、各タスクごとに手動モードと自動モードの2種類があります。

自動モードは、G言語で作成したMCプログラムを実行するモードです。手動モードは、PLCまたはティーチングボックスからの手動コマンドを実行するモードです。



参照

インタフェースエリアについては、「7-5 インタフェースエリアについて」を参照してください。

手動モードでのコマンドの実行、自動モードでのMCプログラムの実行は、インタフェースエリアを使用します。

手動コマンドには、原点サーチ、基準原点復帰、ジョグなど計10個のコマンドがあります。

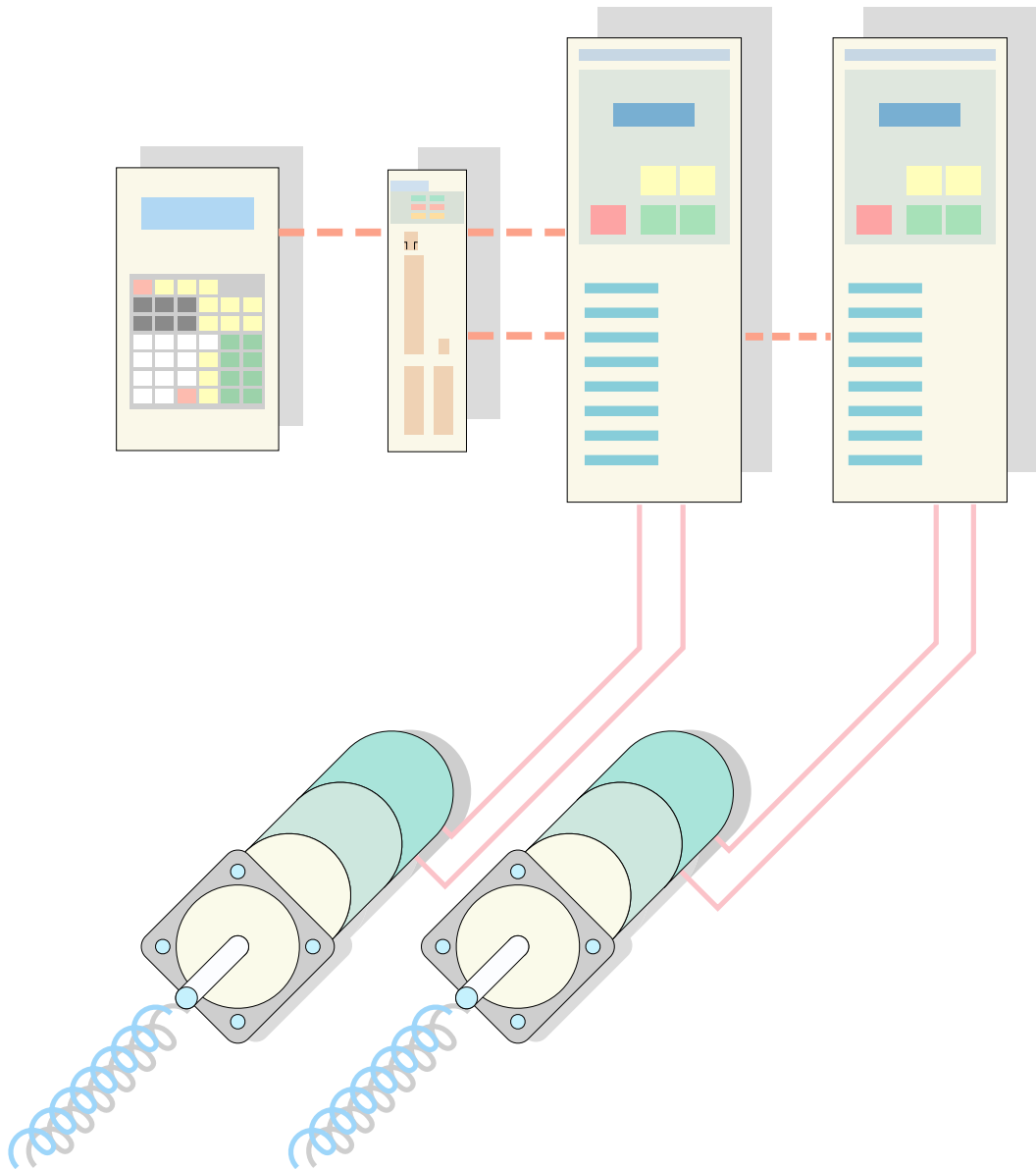
参照

手動コマンドの詳細は、「解説編」(SCCC-315)の「第6章 PLCとのインタフェース」を参照してください。

コマンドの名称	内 容
原点サーチ	INCエンコーダを使用する場合、機械系の原点決めを行います。
基準原点復帰	基準原点に戻ります。
ジョグ	決められた速度で軸を起動します。

.....

第2章 特 長



この章のポイント

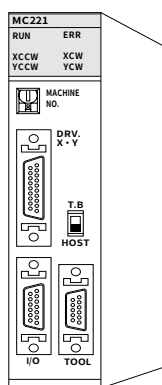
この章では、MCユニットの特長や機能について説明しています。

2-1

特 長

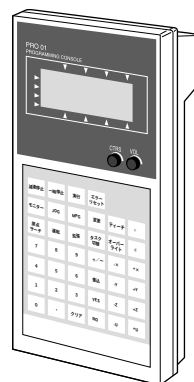
MCユニット(形C200H-MC221)は、サーボモータを利用した位置決めを制御する位置制御ユニットです。

MCユニット



形C200H-MC221

ティーチングボックス



形CVM1-PRO01-V1(本体)

形CVM1-MP702-V1(ROMカセット)

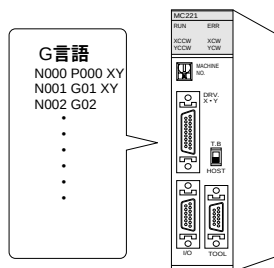
MCユニットの特長を簡単にご紹介します。

●マルチタスクG言語を搭載し、ラダープログラムに負担をかけません

MCユニットを制御するプログラムにG言語を採用しました。制御プログラムは、プログラムごとにタスクとして管理され、完全に独立しています。

またプログラムを実行するときは、ラダープログラムからプログラム番号の指定と運転指令を最初にあたえるだけで簡単に行えます。

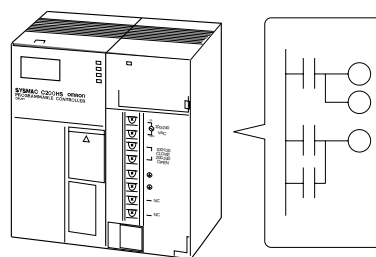
MCプログラム MCユニット



PLC

ラダープログラム

プログラム番号
←
運転指令

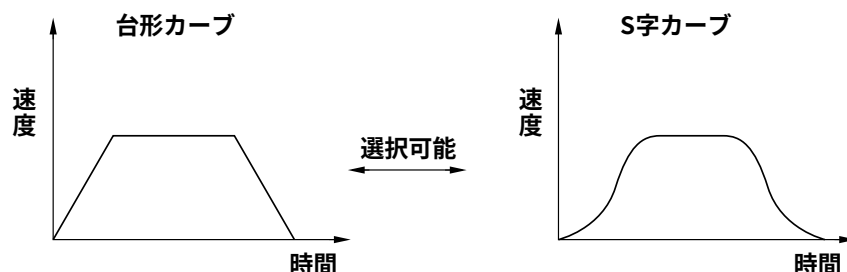


参照

台形カーブ、S字カーブについては、「5-6 加減速カーブ」を参照してください。

●機械に優しいS字カーブ搭載

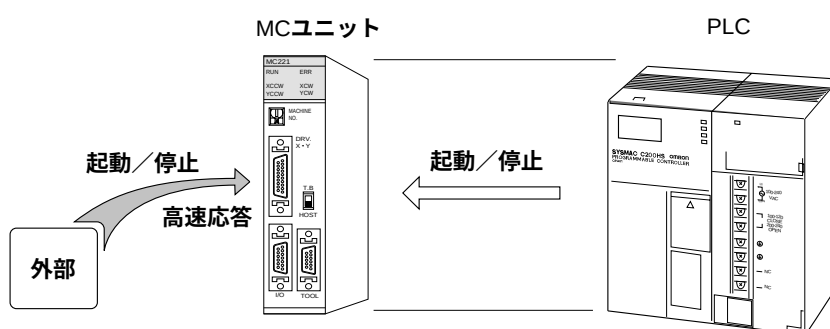
従来の台形カーブに加えて、S字カーブを搭載しました。機械系の振動を押さえ、寿命を長持ちさせます。



●汎用入力信号をMCユニット本体に準備

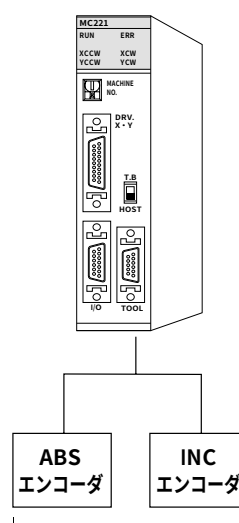
PLCを介さずに動作の起動、停止が行えます。

ラダープログラムから起動するよりも、指令電圧が出力されるまでの時間が短縮されます。



●ABS(絶対値)エンコーダ対応

ABSエンコーダが使用できます。INC(インクリメンタル)エンコーダと混在して使用することも可能です。



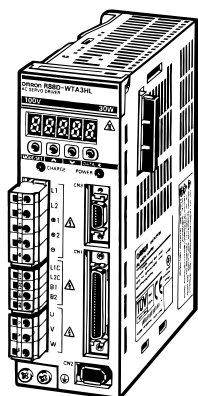
ABSエンコーダとINCエンコーダを混在して使用することができます。

ABSエンコーダを使用すると、原点サーチを行う必要がありません。

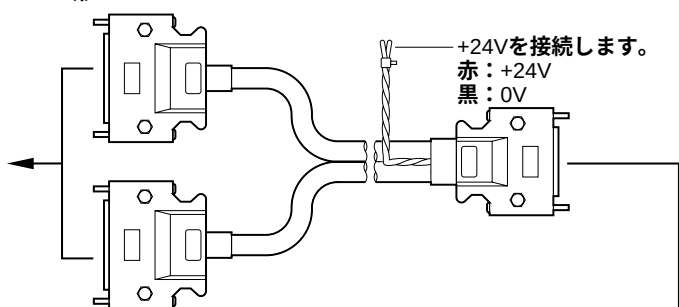
●ドライバ間専用ケーブルを用意

モータドライバとの接続のためのドライバ間専用ケーブルをオプションで用意しました。当社製モータドライバW、Uシリーズに使用できます。

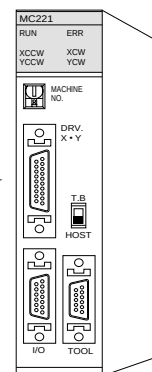
OMNUC Wシリーズ
ACサーボドライバ



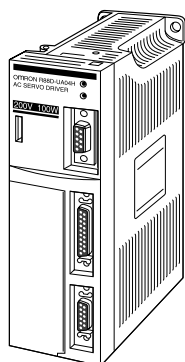
形R88A-CPW00□M2



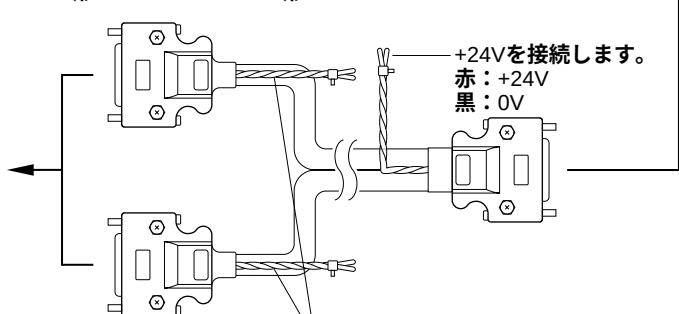
MCユニット



OMNUC Uシリーズ
ACサーボドライバ



形R88A-CPU00□M2/形R88A-CPUB00□M2



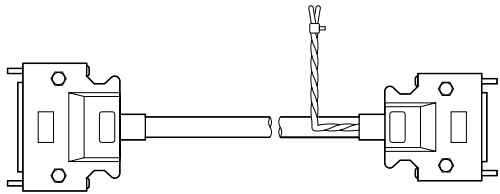
ABSエンコーダを使用するとき、バッテリーを接続します。
ここでは、使用しません。

参考

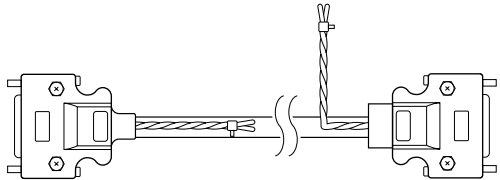
一軸用のケーブルは、MCユニット側のX軸だけの配線となります。

ドライバ間専用ケーブルは、この他にも、一軸分だけを接続できるものもあります。

Wシリーズ用
形R88A-CPW00□M1



Uシリーズ用
形R88A-CPU00□M1/形R88A-CPUB00□M1

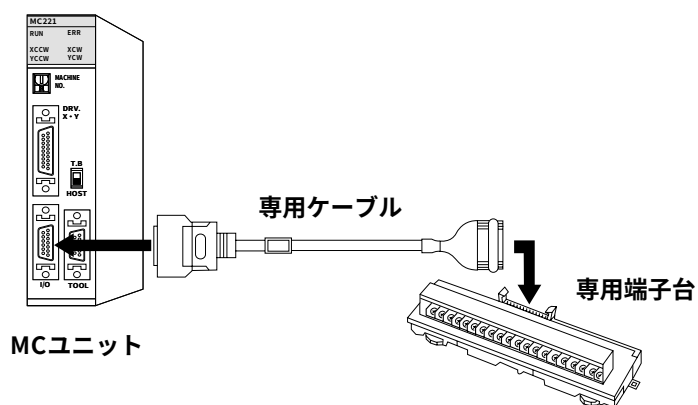


●ドライバ間専用ケーブルの形式

シリーズ	一軸用ケーブルの形式	二軸用ケーブルの形式	長さ(m)
R88D-W	形R88A-CPW001M1	形R88A-CPW001M2	1.0
	形R88A-CPW002M1	形R88A-CPW002M2	2.0
	形R88A-CPW003M1	形R88A-CPW003M2	3.0
	形R88A-CPW005M1	形R88A-CPW005M2	5.0
R88D-U 30~750W ドライバ用	形R88A-CPU001M1	形R88A-CPU001M2	1.0
	形R88A-CPU002M1	形R88A-CPU002M2	2.0
R88D-U 1~5KW ドライバ用	形R88A-CPUB001M1	形R88A-CPUB001M2	1.0
	形R88A-CPUB002M1	形R88A-CPUB002M2	2.0

●入出力コネクタ専用ケーブルと端子台

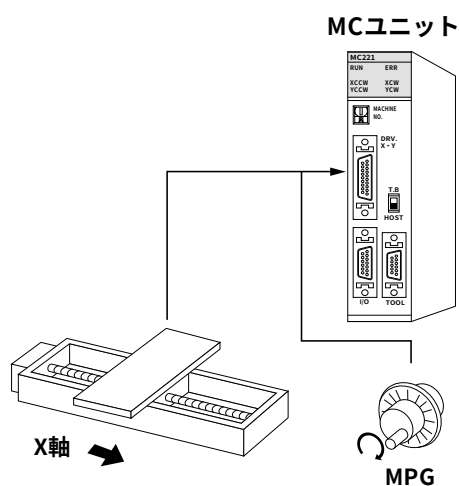
MCユニットにCCW、CW、原点近傍などの信号を接続する専用ケーブル、専用端子台です。これらは、CV500-MC421/MC221用ですが、C200H-MC221でも使用することができます。



名称	形式	備考
MCユニット専用端子台接続ケーブル	形XW2Z-100J-F1	長さ 1m
MCユニット専用端子台	形XW2B-20J6-6	—

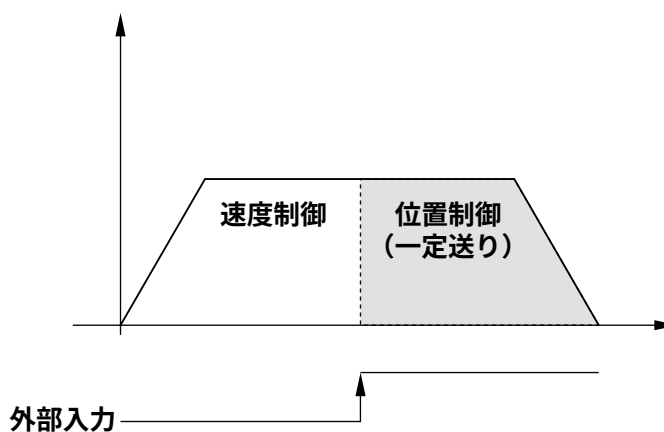
●MPG(手動パルス発生器)を接続可能

Y軸にMPGを接続することで、X軸の送りにMPGを使用することができます。



●割り込み定寸送り

外部からの入力信号により一定距離を送る割り込み定寸送りを搭載しました。より高速・高精度な定寸送りが行えます。

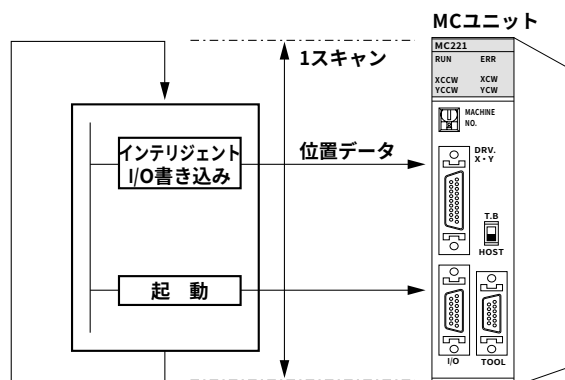


●高速応答

C200HX/HG/HEと組み合わせることでより高速な動作の起動が行えます。特に、C200HX/HG/HEのインテリジェントI/O書き込みを使用した場合

- 1) 位置データの転送
- 2) プログラムの起動通知

が、ラダーの1スキャンで完了します。



2-2

一般仕様

●一般仕様

項目	仕様
電源電圧	DC5V (ベースユニットより供給)
	DC24V (外部供給電源)
許容電源電圧変動範囲	DC4.75～5.25V (ベースユニットより供給)
	DC21.6～26.4V (外部供給電源)
内部消費電流	DC5V 0.65A以下 (ティーチングボックス接続時0.85A以下)
	DC24V 0.2A以下
質量	500g以下(コネクタを除く)
外形寸法	130(H)×34.5(H)×100.5(D)

上記以外の仕様は、SYSMAC C200H/C200HS/C200HX/HG/HEシリーズに準じます。

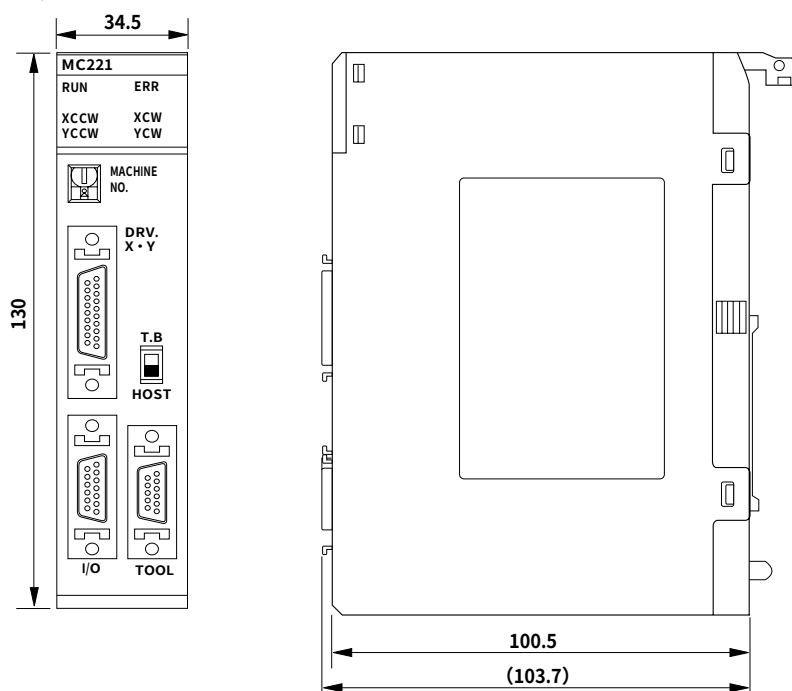
2-3

外形寸法

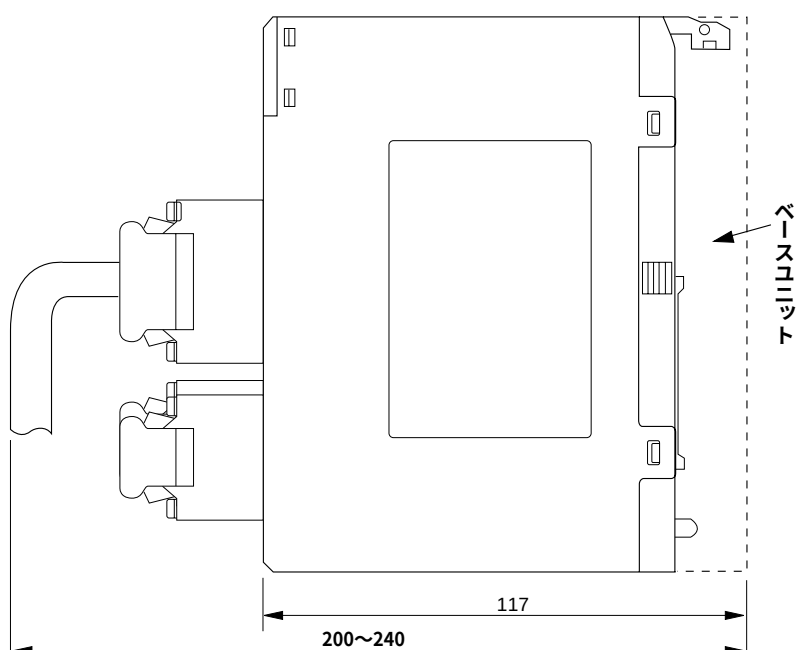
2

特
長

●形C200H-MC221



●ユニット装着時の寸法



参考

SYSMAC C200Hシリーズに本ユニットを装着し、プログラミングコンソール形C120-PRO15/25を使用するときは、CPUユニットの隣の3スロット以降に装着してください。

2-4

機能一覧

MCユニットの性能、機能仕様をまとめると次のようになります。

仕様項目		内容
入出力占有チャンネル数		20CH(2号機分占有)
外部接続機器		パソコン、専用ティーチングボックス 注1 MPG(手動パルス発生器) 注2
制御対象ドライバ		アナログ入力サーボドライバ (当社製W、Uシリーズなど)
ABS エンコーダ	対象ABSエンコーダ	当社製WシリーズABSエンコーダ
	ABSエンコーダ 保持手段	バッテリーバックアップ(Uシリーズのサーボ ドライバ側にバッテリーを取り付けます。)
制御	制御方式	INCエンコーダ/ABSエンコーダを用いたセ ミクロースドループ(速度指令電圧出力)方式
	制御軸数	最大2軸
	同時制御軸数	最大2軸
	PTP(独立)制御	各軸ごとに独立した運転モード、独立し たプログラムで実行
位置決め 機能	直線補間	最大2軸までの直線補間
	円弧補間	平面上での2軸の円弧補間
	割り込み定寸送り	各軸毎の割り込み入力後の定寸送り
速度制御		最大2軸の速度制御 単位がパルスするとき 1pps～1,000,000pps(4通倍後)
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 注3
最大指令値		－39999999～＋39999999 注4

注1 パソコンとティーチングボックスは同時に使用できません。

注2 MPGを使用するときは、Y軸のエンコーダ入力に接続する必要があります。このため、1軸(X軸)＋MPGの構成となります。

注3 **注4** は、次ページを参照してください。

注3 CX-Motionで単位をパルス以外で表示させるときは、[表示単位]を変更したあと、[パルスレート]で1パルスあたりのワークの移動量を設定してください。

注4 最大位置指令値は、最小設定単位に応じて次のようになります。

	最小設定単位				
	1	0.1	0.01	0.001	0.0001
最大位置指令値	-39999999	-3999999.9	-399999.99	-39999.999	-3999.9999
	5	5	5	5	5
	39999999	3999999.9	399999.99	39999.999	3999.9999

パルスレートの値によって、最大指令値の範囲は上記値より、狭くなることがあります。
最大指令値は、以下の2つの条件を満たす値で設定します。

- | 最大指令値[C] | ≤1073741823×P
- | 最大指令値[C] | ≤39999999[C]

P：パルスレート([パルス/パルス]、[mm/パルス]、[度/パルス]、[inch/パルス])
C：最小設定単位(1、0.1、0.01、0.001、0.0001)

例：最小設定単位0.01、パルスレート0.0001の場合、
1073741823×0.0001=107374.1823<399999.99
したがって、最大指令値は、
-107374.18~107374.18
までとなります。(最小設定単位が0.01のため)

仕様項目		内容	
外部入出力	ツール用	シリアルチャネル 1CH(切り替えて使用) ・ティーチングボックス接続時 RS-422 9600bps(固定) ・パソコン接続時 RS-422 9600bps(固定) または RS-232C 9600bps(固定)	
	エンコーダ	・ラインレシーバ入力 2軸分 (最大250kpps……逡倍前) ・逡倍率は4逡倍固定 注1	
	サーボドライバ 関係	以下の各信号を2軸分用意しています。 [入力]・ドライバアラーム信号 [出力]・ドライバアラームリセット信号 ・速度指令電圧出力(±10V) ・運転指令出力 ・SEN信号(ABSエンコーダ用)	
	各軸の制御用 注2	以下の各信号を2軸分用意しています。 [入力]・CCW限界入力 ・CW限界入力 ・原点近傍入力 ・即停止入力	
	その他 注2	汎用入力 2本	
加減速カーブ		台形、またはS字	
加減速時間		0～9998ms 加速、減速で個別に設定可能 (2msごと)	
送り機能	早送り速度	(例)36.86m/min	条件: ・エンコーダ分解能 2048ppr ・モータ回転数 4500r/min ・制御単位 0.001mm/パルス
	補間送り速度	(例)36.86m/min	
	早送り オーバーライド	0～100%	設定単位 0.1%
	補間送り オーバーライド	0～199%	
	ジョグ送り オーバーライド	0～100%	

注1 Y軸に手動パルス発生器を接続する場合、1逡倍固定となります。

注2 それぞれの電源は、ユーザーで用意してください。

仕様項目			内容
運転モード	自動	自動運転	プログラムによる自動運転を行います。
	手動	ジョグ送り	手動で軸を連続して送ります。
		ハンドル送り	MPGで軸を送ります。
		倍率選択	ハンドル送り時の1パルス当たりの倍率を指定します。
		手動原点サーチ	機械原点を探します。
		手動原点復帰	基準座標系の原点へ移動します。
原点復帰	手動原点復帰	基準座標系の原点へ手動復帰します。	
	自動原点復帰	基準座標系の原点へ自動復帰します。	
	ワーク原点復帰	ワーク座標系の原点へ自動復帰します。	
ゾーン設定			8点/軸
オプション入力			7点(特定のGコードで参照するブロック制御用の入力) 7点のうち、2点は、MCユニット本体の汎用入力を指定できます。
プログラム、データの保存手段	MCユニット本体 外部周辺機器		フラッシュメモリによるバックアップ 注 パソコンのFD(フロッピーディスク)、またはHD(ハードディスク)
自己診断機能			・メモリ破壊検知 ・断線検知機能
異常検知機能			・偏差カウンタアラーム ・Z相異常 ・偏差カウンタオーバー ・オーバートラベル ・ABSエンコーダ異常検知 ・即停止 ・CPU異常 ・号機No.異常 ・通信異常(ティーチングボックス) ・ドライバアラーム検知 ・EEPROM異常 ・ソフトウェアリミットオーバー ・フラッシュメモリ異常

注 フラッシュメモリへの書き込み回数には寿命があります。
10万回以下を目安にしてください。

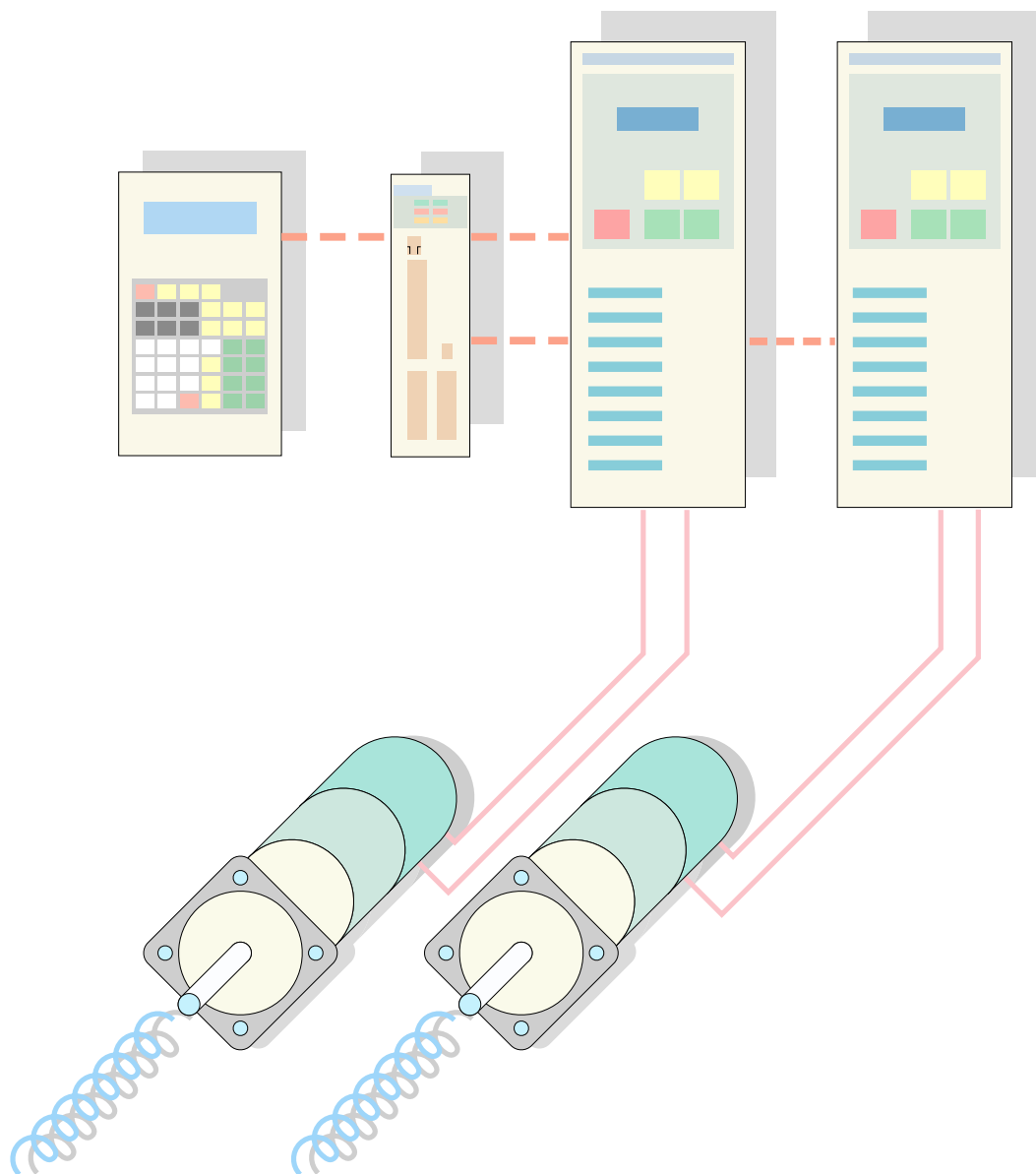
2-4 機能一覧

仕様項目		内容
タスクプログラム管理	タスク数	最大2タスク(タスク:プログラムの実行単位)
	プログラム数	使用するタスク数で、管理できるプログラムの最大値が異なります。 1タスク使用時 100本 2タスク使用時 50本/タスク
	プログラム容量	使用するタスク数で、管理できるプログラムの容量が異なります。 1タスク使用時 800ブロック 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(1軸だけ使用した場合)
	レジスタ数	32個(主として位置データの番号指定に使用します。)
	サブプログラムネスティング	最大5重まで
	タスク制御	
タスク制御	プログラム番号指定	実行するプログラム番号を指定します。
	サイクルスタート	プログラムを実行します。
	シングルブロック	プログラムを1ブロックずつ実行します。
	一時停止	プログラムの実行を一時停止します。
	強制ブロック終了	実行中のブロックを強制的に終了させます。
	エラーリセット	エラーが発生したタスクをリセットします。
	オプショナル入力	特定のGコードで参照する入力情報を指定します(7点)。
補助機能	ティーチング	タスクごとに位置データを作成します。
	Mコード	0～999
軸制御	現在位置プリセット	現在位置を任意の座標値に変更します。
	ABSエンコーダ初期設定	使用している軸がABSエンコーダの場合、ABSエンコーダのABSデータを取り込み、現在位置を強制的に基準原点(絶対値0)にします。
	ABSエンコーダソフトリセット	使用している軸がABSエンコーダの場合、現在位置をソフト的に基準原点(絶対値0)にします。 通常、ABSエンコーダ初期設定後の微調整に使用します。
	サーボロック	位置ループを形成し、サーボドライバへの運転指令出力をONにします。 サーボロックをかける軸が、ABSエンコーダを使用している場合、絶対位置を取り込んだあと、サーボロックをかけます。
	サーボアンロック	位置ループを解除し、サーボドライバへの運転指令出力をOFFにします。
	インポジション	0～999パルスの範囲で設定できます。
	バックラッシュ補正	0～999パルスの範囲で設定できます。
	ドライバアラームリセット	サーボドライバをアラームリセットします。
データ転送		PLCとMCユニットで、位置データ、パラメータの送信/受信を行います。 注1 C200HX/HG/HEと組み合わせることで、より高速なデータ転送が行えます。

注1 一部のパラメータは受信しかできません。

第3章

サーボ系の原理と使用上のお願い



この章のポイント

この章では、位置決めの基本であるサーボ機構とサーボ機構を使用するときに気を付けていただきたいことについて説明しています。

3-1

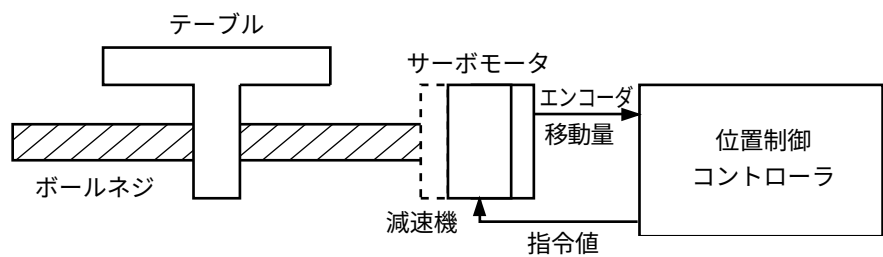
サーボ機構

MCユニットで使用するサーボ機構と内部動作について簡単に説明します。

●セミクローズドループ方式

MCユニットで使用するサーボ機構は、セミクローズドループ方式と呼ばれるものです。

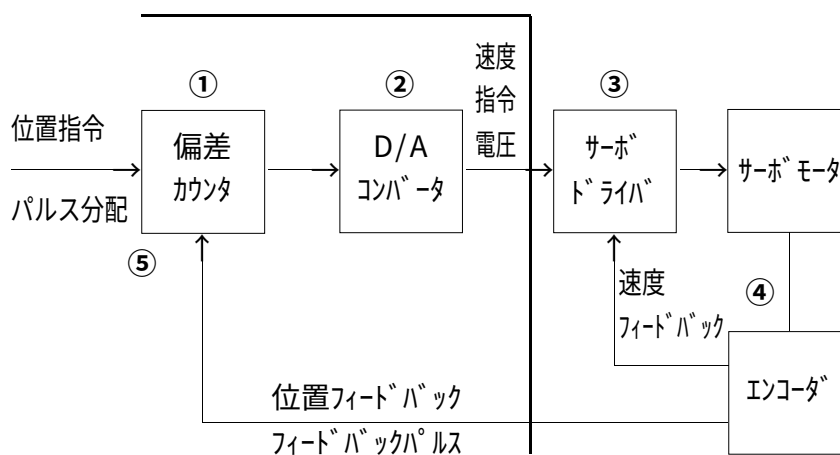
この方式は、指令値に対する機械の移動量をモータの回転量で検出し、これをフィードバックします。指令値と実際の移動量の誤差を算出して、これをゼロに制御する方法です。



現在の産業用位置決め装置に適用されるサーボ機構としては、このセミクローズドループ方式が主流です。

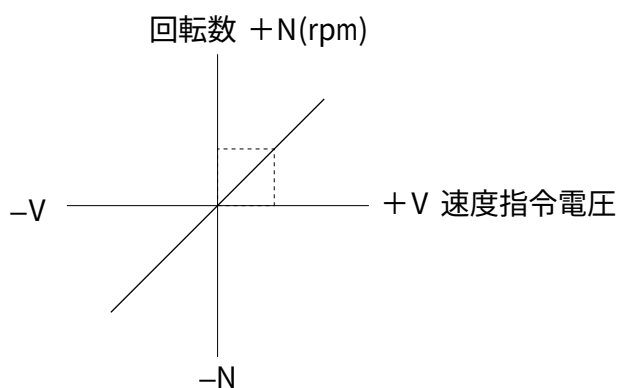
●MCユニットの内部動作

ここでは、MCユニットへの指令、サーボドライバへの速度指令電圧、エンコーダからのフィードバック信号について詳しく説明します。



- ① エンコーダのパルス数を単位とする一定の位置指令値が、偏差カウンタにセットされます。これをパルス分配といいます。
- ② 偏差カウンタはD/Aコンバータに直結しています。カウンタのパルス数がアナログ電圧に変換され、これがサーボドライバへの速度指令電圧になります。
- ③ サーボドライバは、速度指令電圧が与えられると、その電圧に応じた速度でモータを回転させます。

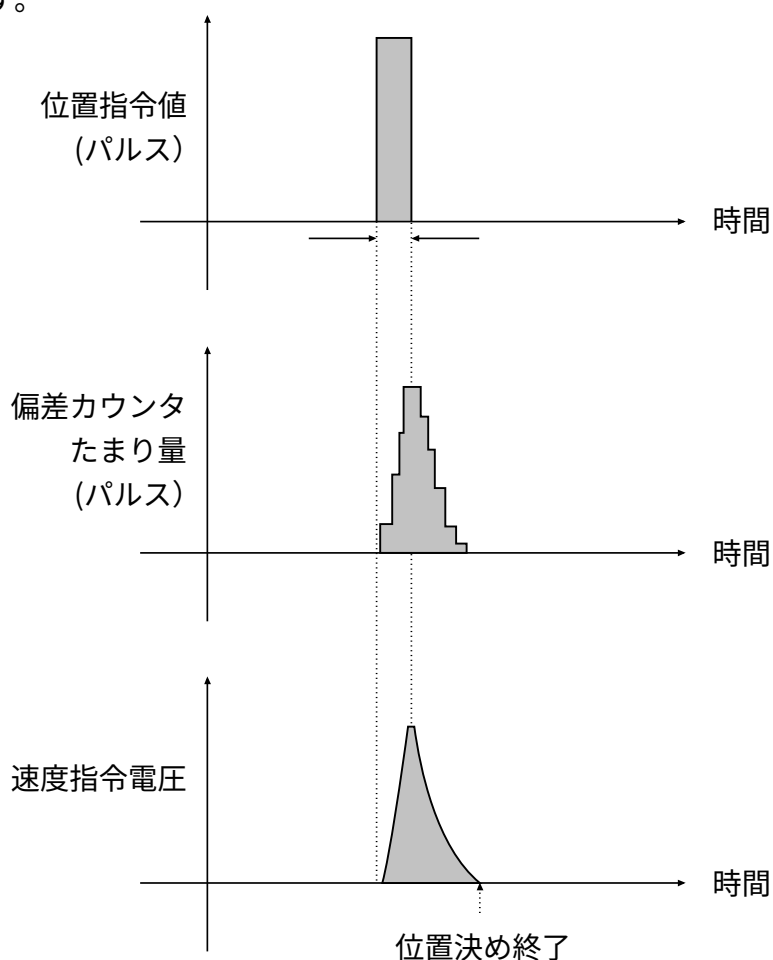
サーボドライバの速度特性



回転数は、速度指令電圧に比例します。

④ モータの軸に直結されているロータリーエンコーダは、モータの回転に同期して回転し、フィードバックパルスを発生します。

⑤ フィードバックパルスは、偏差カウンタの内容(たまり量)をゼロになるまで減算します。偏差カウンタの内容がゼロになると、ドライバへの速度指令電圧もゼロになりモータの回転も止まります。

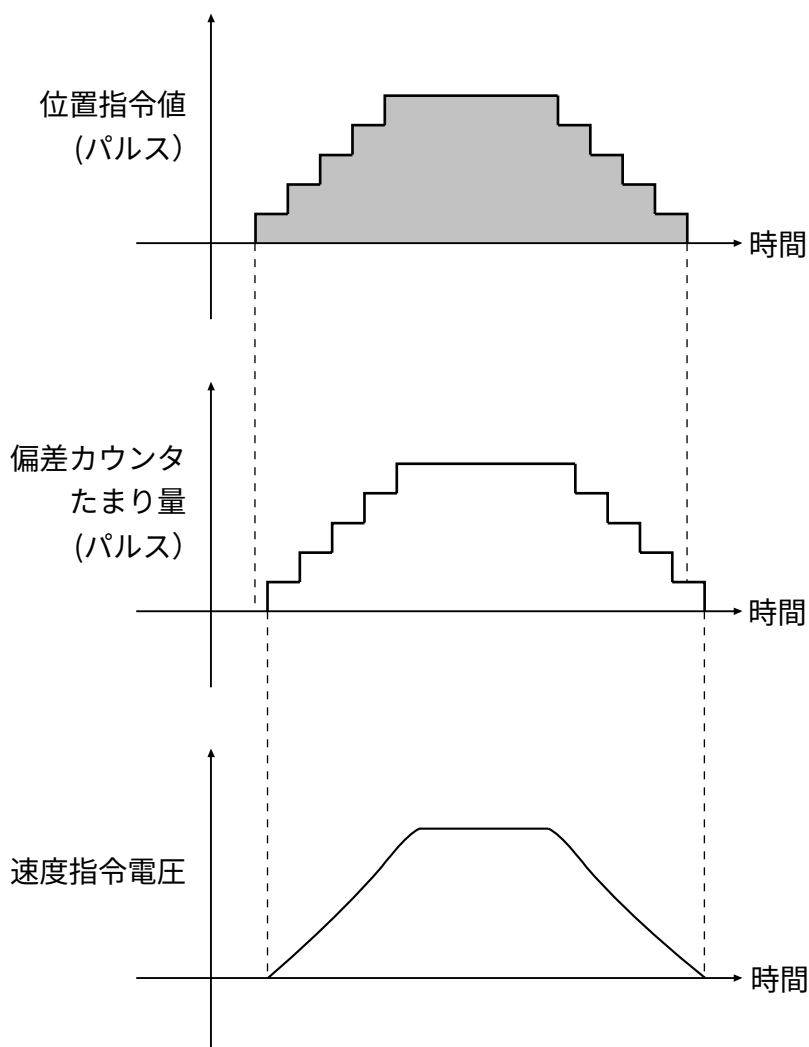


⑥ 偏差カウンタは位置指令を与えられなければ、この内容がゼロの状態を常に保持しようとしています。

⑦ ドライバや電圧出力のドリフトなどでモータの軸がわずかに回転すると、ロータリーエンコーダからのフィードバックパルスが偏差カウンタに取り込まれます。この偏差カウンタ値(たまり量)により、モータ軸が回転した方向と逆の方向に速度指令電圧が出力され、モータ軸を元の位置に戻します。
 このように常に現在の位置を保持しようとする修正動作をサーボロック、またはサーボクランプといいます。

⑧ この原理から、加減速を伴った位置決めは、位置指令値を変化させながら、連続的に偏差カウンタにセットしていくことで実現できます。

- ⑨ 偏差カウンタにセットされた位置指令値は、下図のように偏差カウンタのたまり量となり、ドライバへの速度指令電圧に変換され、モータを制御します。



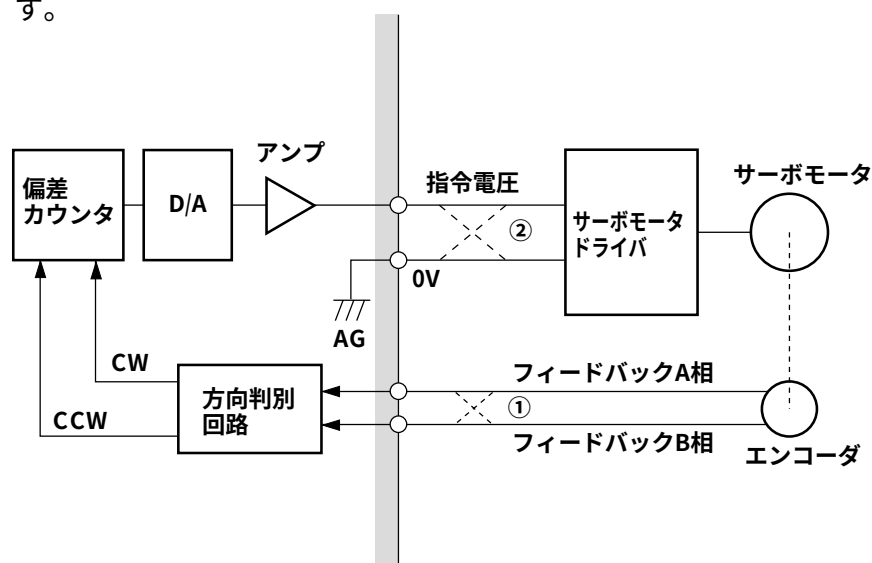
以上から、位置決めの位置は、位置指令値の総数(図の の部分: パルス数)となり、速度は単位時間当たりの位置指令値(パルス数)によって決まります。

3-2

誤配線、および断線によるモータの暴走

サーボモータを使用する場合、サーボ系の誤配線、または断線によってモータが暴走することがありますのでご注意ください。

正常な配線では、位置ループが形成され、サーボロックが有効であれば、サーボモータは常に停止位置を保持する修正動作を行います。



温度ドリフトなどの要因により、モータがCW方向に回転したとすると、それをエンコーダが検出します。フィードバック信号で位置制御ユニット内部の偏差カウンタに、動いた方向と移動量を知らせます。

偏差カウンタの内部は、指令値が設定されていない状態では「0」ですから、モータがCW方向に動くと、フィードバック信号がその方向と移動量を伝えて、偏差カウンタのたまり量が発生します。位置制御ユニットはたまり量を「0」にしようとして、CCW方向にモータが回転するような指令電圧を出力します。

この指令電圧はモータドライバに出力され、モータをCCW方向に回転させます。その回転をエンコーダが検出して、フィードバック信号として位置制御ユニット内部の偏差カウンタに、動いた方向と移動量を伝え、たまり量を減算し、「0」にします。

このループによって偏差カウンタ内部のたまり量が減算され、常に「0」に保持されます。

●誤配線による暴走

配線を誤って、フィードバック入力線のA相とB相を逆に配線した場合(図の①の破線)、サーボロックの原理からモータは暴走します。

(a)ドリフトなどの要因でモータがCW方向に回転すると、エンコーダがその方向と移動量を検出し、フィードバック信号をユニット内部の偏差カウンタに伝えます。

(b)フィードバック入力線のA相とB相を逆に配線した場合、CW方向であったものが逆方向のCCW方向として偏差カウンタに伝えます。

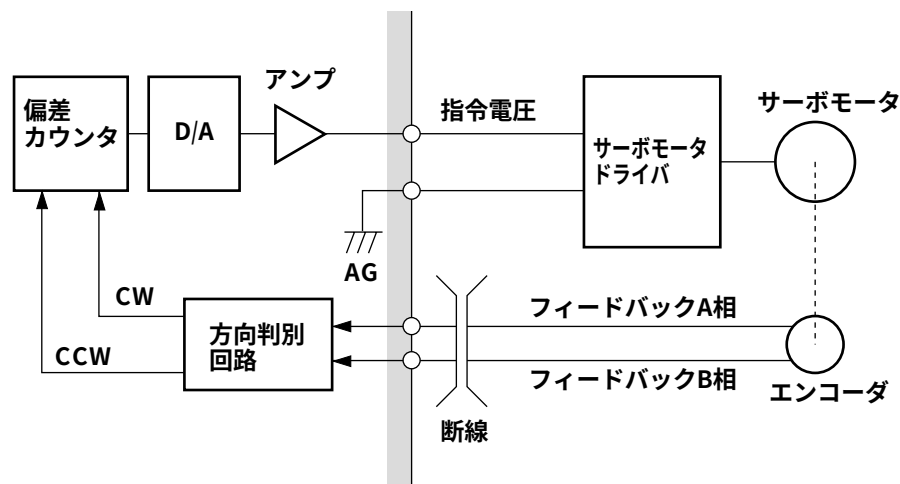
(c)この結果、偏差カウンタにはCCW方向のたまり量が発生し、偏差カウンタはこれを「0」にしようとして、CW方向の電圧をモータドライバへ出力します。

(d)サーボモータはCW方向にさらに回転し、(a)～(c)の順序を繰り返し、モータは暴走します。

(a)～(d)によるモータの暴走は、指令電圧の0Vと指令電圧を逆に配線した場合(図の②の破線)も、全く同じ原理で起こりますので気を付けてください。

●断線による暴走

誤配線によって位置ループが正常に形成されないとき、サーボモータは暴走しますが、断線によって位置ループが形成されないときも暴走することがあります。



(1)サーボモータが回転時の断線

サーボモータが回転しているときは、偏差カウンタによるたまり量があり、0V以外の指令電圧がでています。

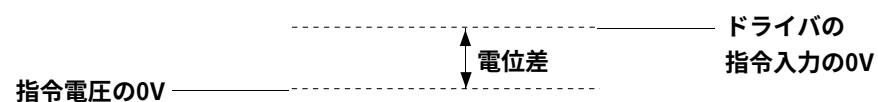
このとき、フィードバック信号が断線すると、偏差カウンタの量を減少させる信号がでなくなり、指令電圧は断線前の電圧のままとなって暴走状態となります。

(2)サーボモータが停止時の断線

サーボモータが停止しているときにフィードバック信号が断線して、正常にフィードバック信号が戻らない場合、指令電圧は変化せず0Vのままになっています。

したがって、サーボモータは停止したままになるはずですが、実際は一方向に動いて止まらないことがよくあります。

これは、MCユニットの指令電圧の0Vと、サーボモータドライバの指令入力の0Vとが一致していないことによるものです。



2つの0Vが一致していないと、そこに電位差が発生して仮空の指令電圧となってしまいます。この仮空の指令電圧によって、サーボモータが一方向に動き、止らないという結果となります。

これを防ぐには、ドライバの0V調整をして、0Vのレベルを一致させます。

3-3

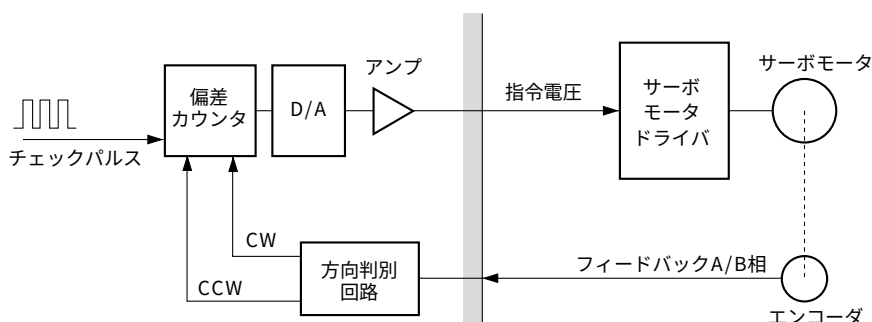
配線チェック

MCユニットは、モータの暴走を防ぐために、電源投入時逆配線チェックと断線チェックを実行します。

配線チェックを行うか、行わないかはシステムパラメータの機械仕様パラメータで設定します。

●配線チェック機能とは

電源投入時、決められた方向に決められた数のパルスを出し、それが正常なフィードバックパルスとして読み込めるかをチェックする機能です。



配線チェックを行うか、行わないかの設定は、「CX-Motionオペレーションマニュアル」(SBCE-317)の「第5章 システムパラメータの設定／編集」を参照してください。

チェックパルスの設定は、「CX-Motion オペレーションマニュアル」(SBCE-317)の「第5章 システムパラメータの設定／編集」を参照してください。

偏差カウンタをチェックするまでの時間の設定は、「CX-Motionオペレーションマニュアル」(SBCE-317)の「第5章 システムパラメータの設定／編集」を参照してください。

偏差カウンタに、規定数のチェックパルスをセットし、一定時間の間(機械仕様パラメータの配線チェック時間の間)に偏差カウンタの中身をチェックして、最初にセットしたチェックパルスが正常に戻っているかをチェック(方向、パルス数)します。

CW方向のチェックパルスがセットされると、CW方向のフィードバックパルスがセットされたパルス数だけ戻ってきます。

もし方向が反対だと、逆配線エラーとなり、サーボロックが解除され、電圧出力が0Vになります。

この逆配線エラーを修正するには、電源を切って逆配線の部分を修正するか、またはCX-Motionの機械仕様パラメータの[エンコーダの極性]を、[エンコーダ増加で正転]ならば[エンコーダ増加で逆転]に、[エンコーダ増加で逆転]ならば[エンコーダ増加で正転]に修正してください。

3-3 配線チェック

前ページの説明以外で、一定時間の間にテストパルスが正常に戻ってきていない場合は、断線エラーとなって、逆配線エラーと同様、サーボロックは解除され、電圧出力が0Vになります。
断線エラーの修正は、電源を切って断線箇所を修正してください。

逆配線チェックと断線チェックは、両方同時に行います。
CX-Motionの機械仕様パラメータの[配線チェック有無]を[OFF]にすることにより、両方とも行わないようにすることもできます。初期設定は[ON] (有り)になっています。

3-4

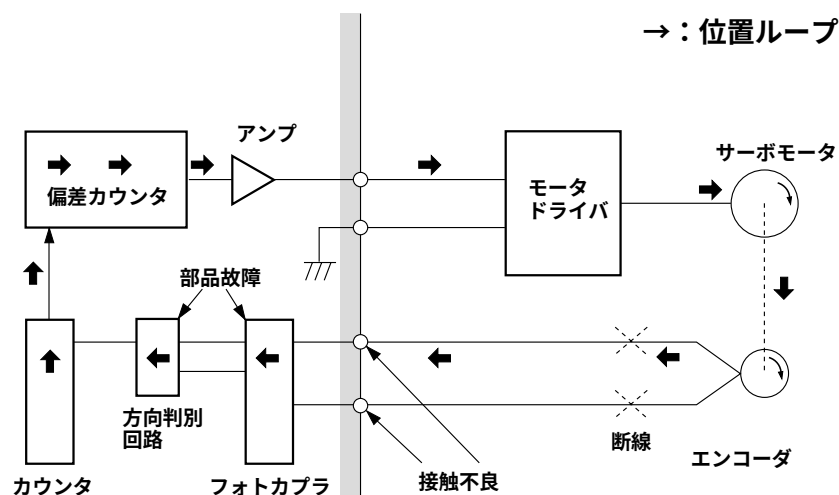
システムのフェールセーフ

MCユニットを使用した位置決めシステムにおいて、動作中の予期せぬ異常が発生した場合に備えて、以下のフェールセーフの回路をご使用になることをお勧めします。

●位置決め動作中の異常

位置決め動作中の異常には、以下の原因によって位置ループが形成されず、モータが暴走することがあります。

- ①MCユニット内部の部品故障
- ②外部配線の断線、接触不良



●偏差カウンタのオーバーフローによるチェック

位置決め動作中に、上記のような原因でモータが暴走すると、偏差カウンタのたまり量によって異常をチェックし、以下の処理を行います。

- a)「偏差カウンタオーバーフロー」のエラー出力。
- b)パラメータデータの設定に応じて、インタフェースリレーの「偏差カウンタアラーム」リレーをONする。

●偏差カウンタの容量設定

偏差カウンタの容量を使用条件に合わせてシステムパラメータで設定できます。これによって「偏差カウンタオーバーフロー」の検出感度が従来よりアップします。

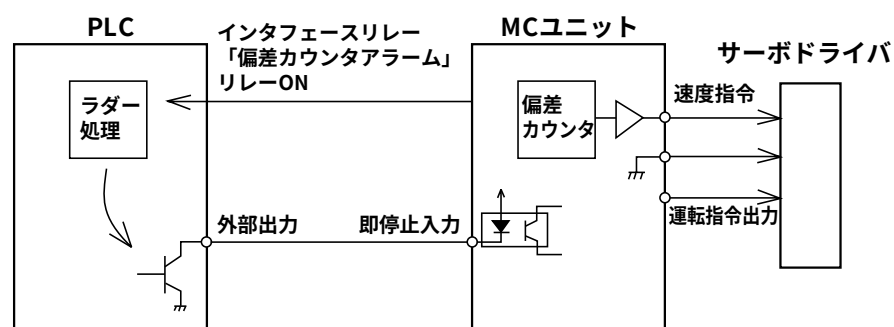
容量の設定方法は、次の手順で行ってください。

- 1) 試運転で機械を動作させ、偏差カウンタのたまり量がどう変化するかティーチングボックスでチェックします。
- 2) 偏差カウンタのたまり量の最大値を確認し、その10%～20%増しの容量を偏差カウンタの容量としてパラメータデータに設定します。

例1は、位置決め動作中に異常があったとき、MCユニット側で偏差カウンタのたまり量をチェックし、インタフェースリレーの「偏差カウンタアラーム」リレーをONします。PLC側ではこれを処理し、外部出力によってMCユニットに即停止の入力を与えるものです。

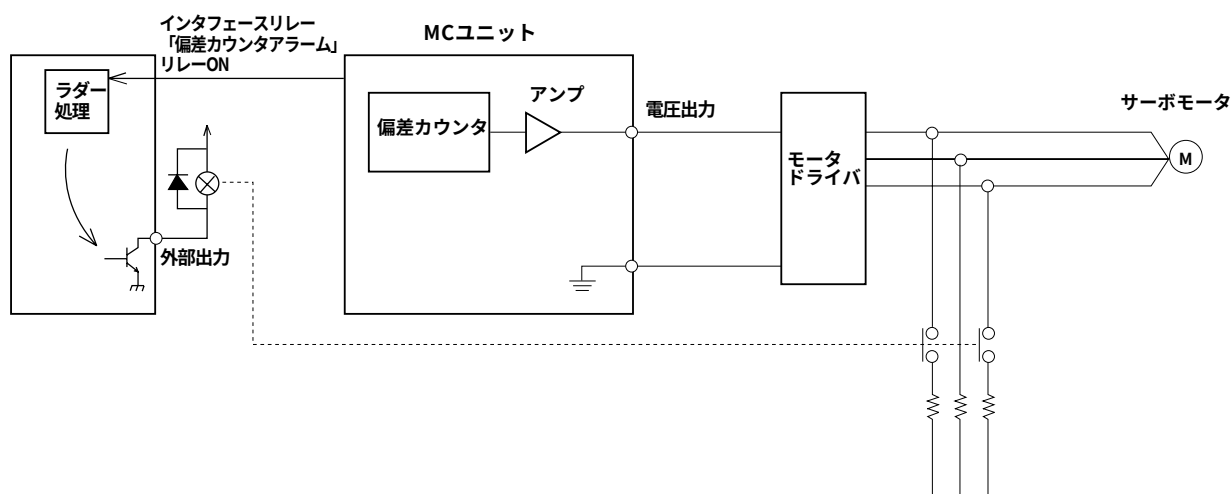
偏差カウンタオーバーフローが発生したら、外部出力でMCユニットの即停止入力をONさせ、ドライバへの電圧出力を瞬時に0Vにすると同時に運転指令出力をOFFにします。

(例1)



例2は、「偏差カウンタアラーム」リレーON時にPLC側から、外部出力でモータのダイナミックブレーキを動作させ、停止をかけます。

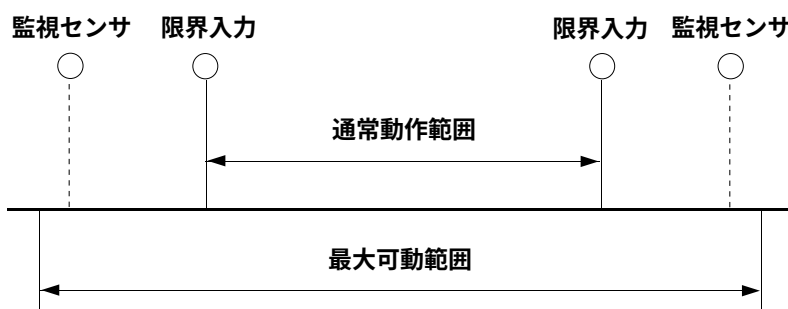
(例2)



上記のいずれの例も、偏差カウンタオーバーフローが起こったとき、モータが急停止します。機械が壊れないように十分注意してください。

●外部非常停止回路

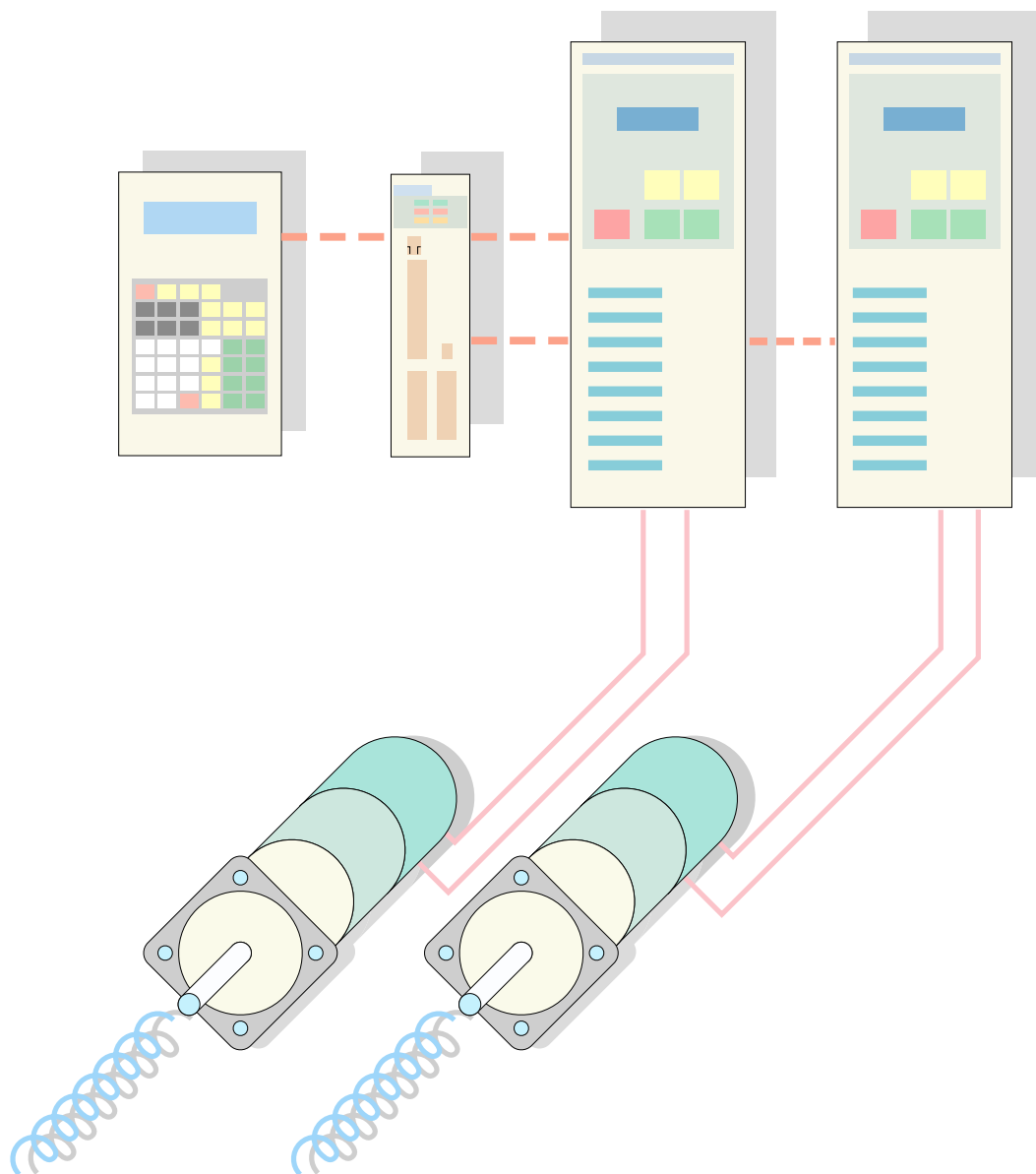
フェールセーフ回路の他に、ワークの移動範囲端に監視センサを設け、暴走時のワークの異常な動きを検出し、停止をかけるフェールセーフも通常使用されています。



これは限界入力の外側に監視センサを設け、監視センサまでワークが移動したときに、ドライバの電源をOFF→ダイナミックブレーキONといった順序でモータを停止させる方法です。

第4章

システム構成



この章のポイント

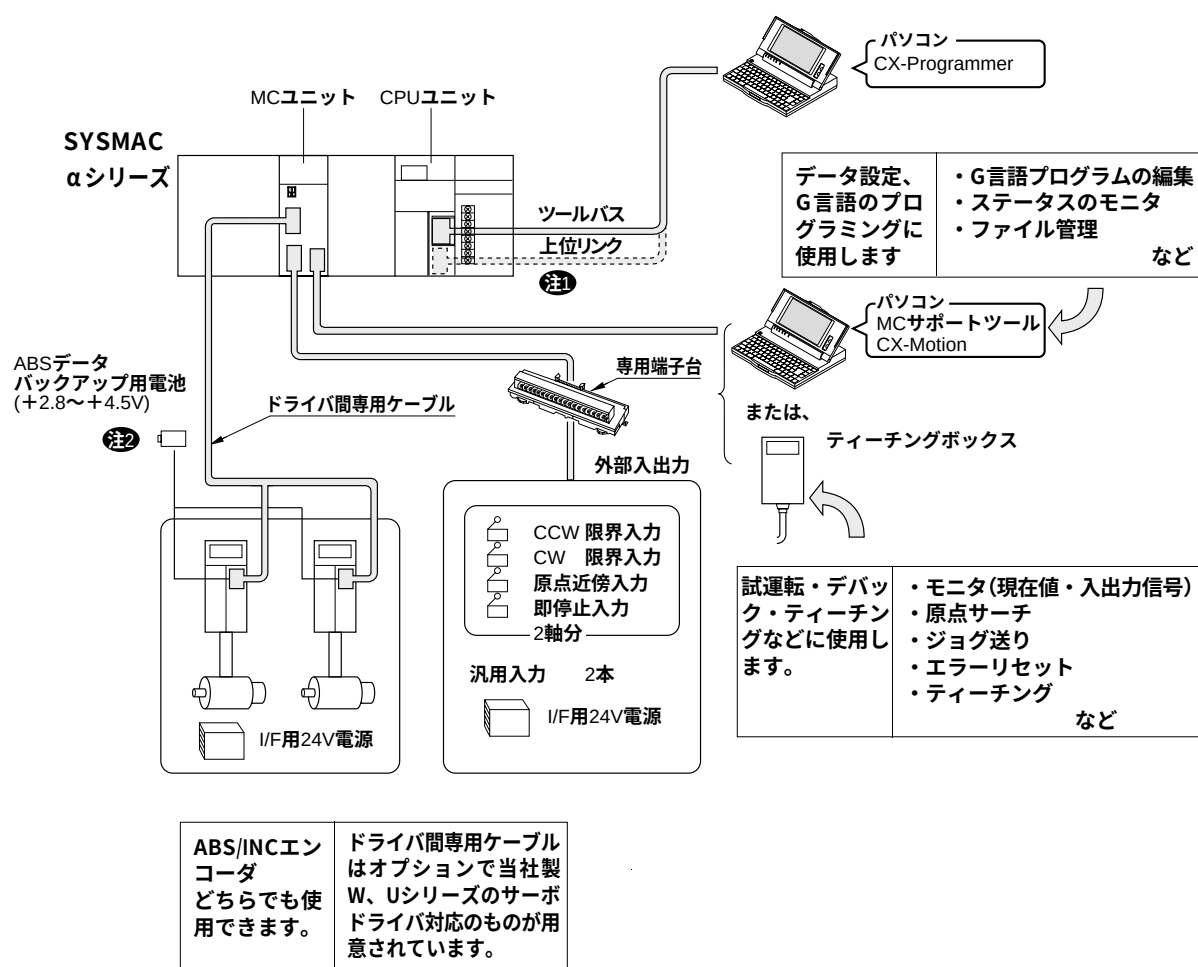
この章では、MCユニットを操作するためのシステム構成について説明しています。

4-1

システムの基本構成

●システム構成例（SYSMAC αシリーズ）

ここでは、SYSMAC αシリーズを使用したシステム構成例を掲載します。SYSMAC C200H、C200HSも使用できます。



注1 SYSMACサポートソフトをインストールしたパソコンとCPUユニットとの接続は、ツールバス接続、または上位リンク接続となります。

注2 ABSエンコーダを使用するときは、データバックアップ用の電池が必要です。

システム構成例で使用している装置とツールの形式は、次のとおりです。

装置とツール	形式
位置制御(MCユニット)	形C200H-MC221
適用対象PLC	SYSMAC α C200HS／Hシリーズ CSシリーズ
ティーチングボックス	形CVM1-PRO01-V1(本体) 形CVM1-MP702-V1(ROMカセット)
MCサポートツール(CX-Motion)	形WS02-MCTC1-JV2
サーボドライバ	形R88D-W、Uシリーズ
サーボモータ	形R88M-W、Uシリーズ

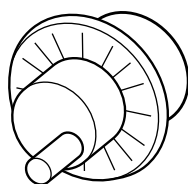
4-2

お客様で準備していただきたいもの

MPG(手動パルス発生器)をご使用の方は、次のものがが必要です。

MPG サムタク製 LGF-003-100(ラインドライバ出力タイプ)

MPG用電源 5V

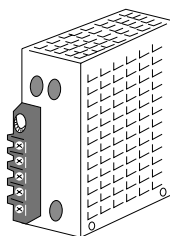


ABSエンコーダをご使用の方は、データバックアップ用のバッテリーが必要です。サーボドライバのマニュアルを参照してください。

その他、サーボドライバインタフェース用、外部入出力用の電源が必要です。

サーボドライバインタフェース用電源 24V

外部入出力用電源 24V

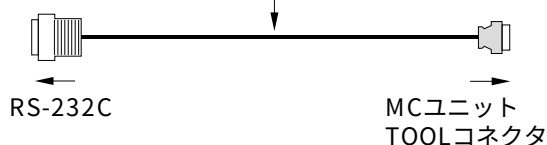


オプションで次のものを準備しています。

●パソコンとMCユニットを接続するケーブル(CX-Motion用)

MCユニットとパソコンを接続する専用ケーブルです。

接続ケーブル 形CV500-CIF01 (6m)



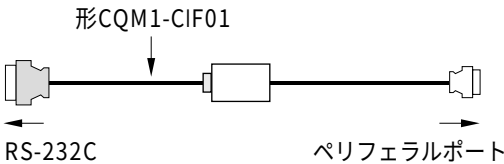
参考

専用ケーブル形CQM1-CIF01をPLCのペリフェラルポートに接続し、通信仕様を上位リンクで接続することもできます。

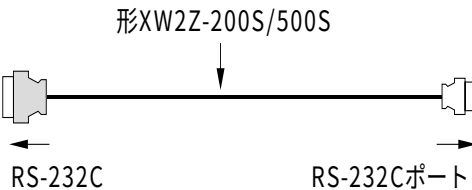
●パソコンとPLCを接続するケーブル(CX-Programmer用)

パソコン(PC98)とPLCを接続するケーブルです。

ツールバス接続の場合



上位リンク接続の場合



パソコン側がハーフピッチ14ピンの場合は、変換ケーブル形XW2Z-S001が必要です。また、DOS/Vパソコンと接続するときは、形CQM1-CIF02(ツールバス接続の場合)、形XW2Z-200S-CV/500S-CV(上位リンク接続の場合)、または25P⇔9P変換コネクタ形D09-9F25F(サンワサプライ社製)を使用します。

参照

専用ケーブルについては、「2-1 特長」の「ドライバ間専用ケーブルを用意」を参照してください。

●ドライバ間専用ケーブル

MCユニットとサーボドライバを接続する専用ケーブルです。

当社製のW、Uシリーズのドライバと接続できます。

接続ドライバ	一軸用ケーブルの形式	二軸用ケーブルの形式	長さ(m)
R88D-Wシリーズ	形R88A-CPW001M1	形R88A-CPW001M2	1.0
	形R88A-CPW002M1	形R88A-CPW002M2	2.0
	形R88A-CPW003M1	形R88A-CPW003M2	3.0
	形R88A-CPW005M1	形R88A-CPW005M2	5.0
R88D-Uシリーズ 30~750Wドライバ用	形R88A-CPU001M1	形R88A-CPU001M2	1.0
	形R88A-CPU002M1	形R88A-CPU002M2	2.0
R88D-Uシリーズ 1~5KWドライバ用	形R88A-CPUB001M1	形R88A-CPUB001M2	1.0
	形R88A-CPUB002M1	形R88A-CPUB002M2	2.0

●入出力コネクタ専用ケーブルと端子台

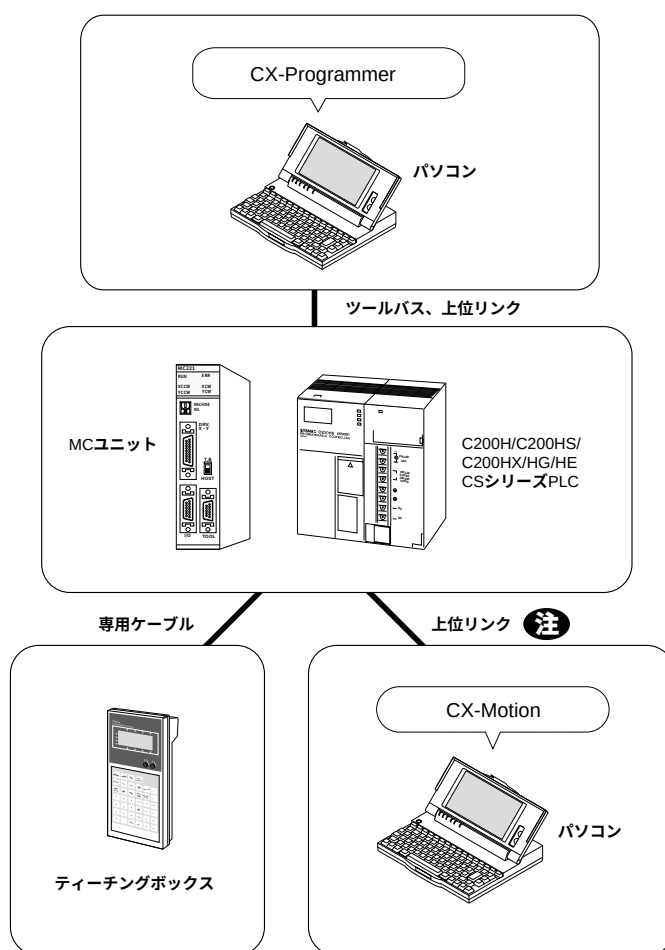
MCユニットにCCW、CW、原点近傍などの信号を接続する専用ケーブル、専用端子台です。

名称	形式	備考
MCユニット専用端子台接続ケーブル	形XW2Z-100J-F1	長さ 1m
MCユニット専用端子台	形XW2B-20J6-6	—

4-3

MCユニットを操作するための装置とツール

ここでは、MCユニットを操作するための装置とツールを簡単に説明します。



注

この上位リンクは、ツールとC200H-MC221本体とを接続するための専用通信のことです。プログラマブルコントローラとの上位リンク接続のことではありません。

●CX-Programmer

I/Oテーブルの作成やラダープログラムの作成、各種情報のモニタを行います。

●CX-Motion

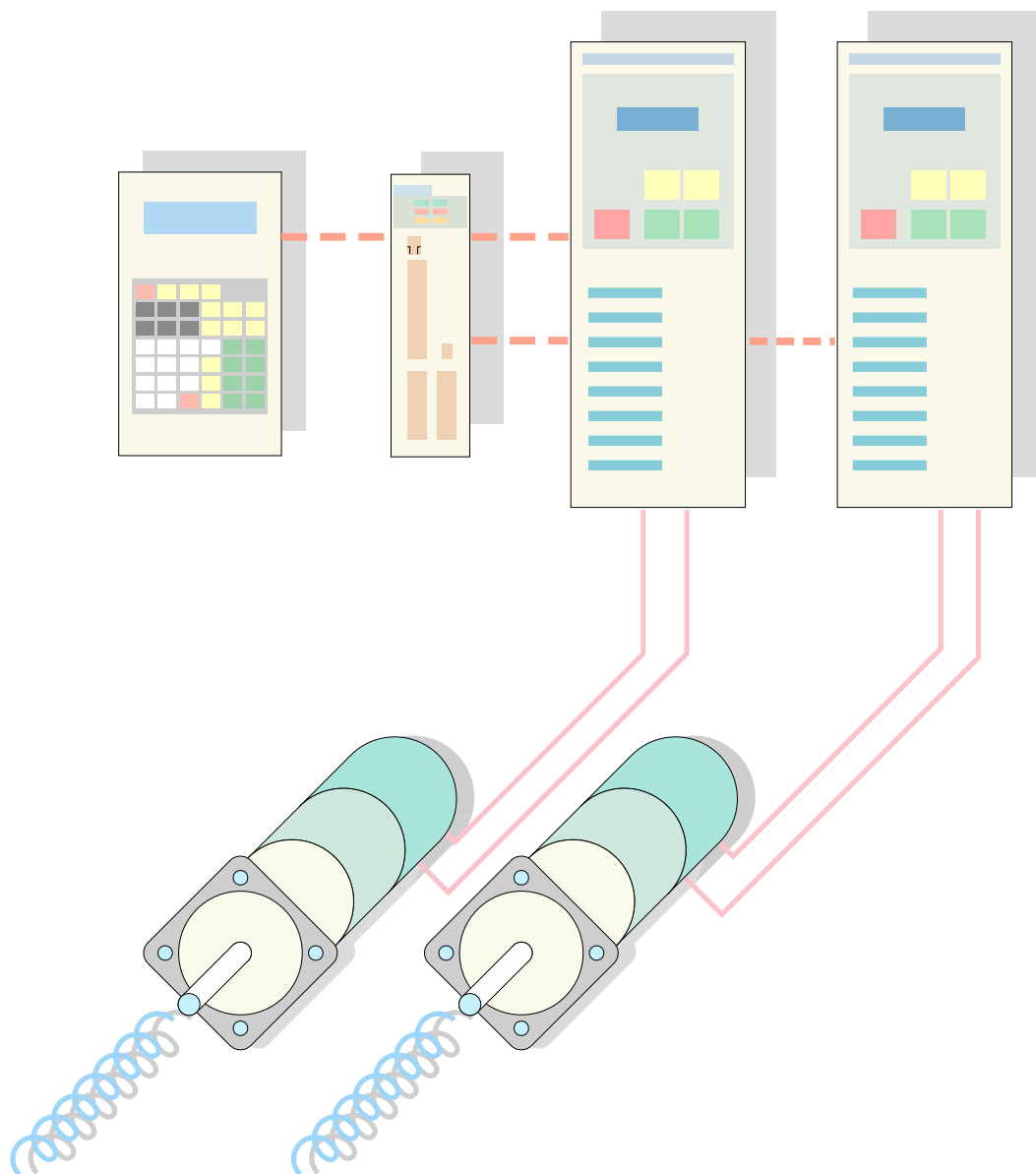
MCユニットの制御プログラムをG言語で作成したり、パラメータなどを設定します。

●ティーチングボックス

JOG運転、原点サーチや、MCユニットに転送した制御プログラムの実行、現在値の表示、ティーチングなどを行います。

第5章

位置決め



この章のポイント

この章では、MCユニットで制御できる位置決めについて説明します。

5-1

位置決め制御



G言語については、「第6章 G言語」を参照してください。



CP制御には、直線補間、円弧補間の2つの位置決めの方法があります。

MCユニットでの位置決め制御は、次の3つです。

PTP制御

CP制御(直線補間、円弧補間)

割り込み定寸送り

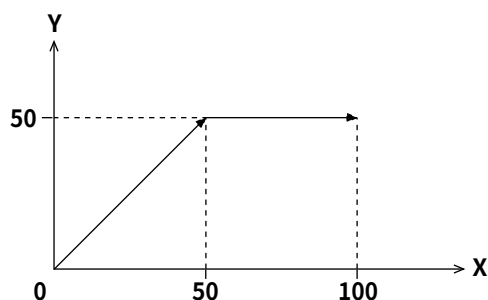
それぞれの制御は、G言語で制御プログラムを作成します。

●PTP制御

PTP制御とは、X、Y軸の各軸を単独で位置決めすることです。

動作時間は、各軸ごとの移動量と速度で決まります。

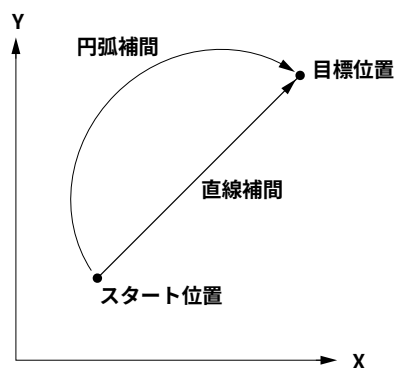
(例) 原点よりX軸座標100、Y軸座標50に移動する場合



(上記はXとYの早送り速度を同じにした場合の動作です。)

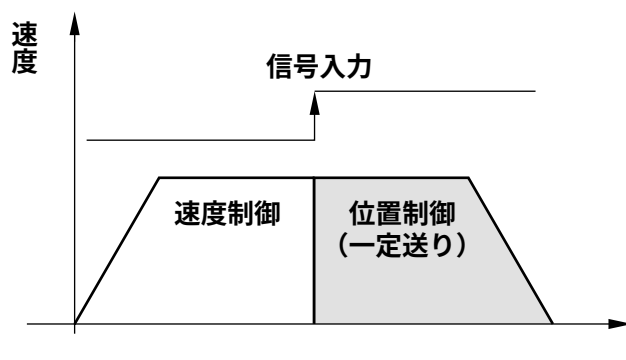
●CP制御

CP制御は、スタート位置と目標位置を指定するのに加えて、その2点間の経路をも指定する位置決め方式です。



●割り込み定寸送り

割り込み定寸送りとは、外部から信号が入力されるまでは速度制御、信号が入力されると位置決め制御に変わり、一定距離を動かす制御です。



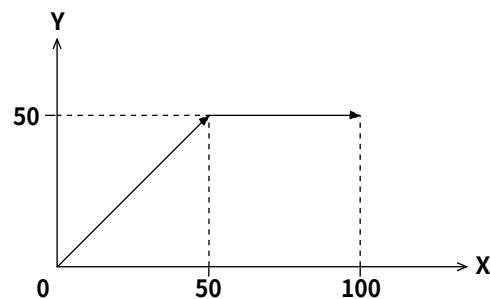
5-2

PTP 制御

各軸をそれぞれ単独で位置決めすることをPTP制御といいます。

各軸に設定された加速、減速時間と早送り最高速度で移動します。
例えば、原点からX軸座標100、Y軸座標50に移動する制御プログラムを実行します。

加速、減速時間と速度が同じだとすると、X軸、Y軸は次のような動きになります。



(上記はXとYの早送り速度を同じにした場合の動作です。)

X、Y軸座標50までは、同じ時間で移動します。

ここでY軸は停止し、X軸だけが座標100まで移動します。

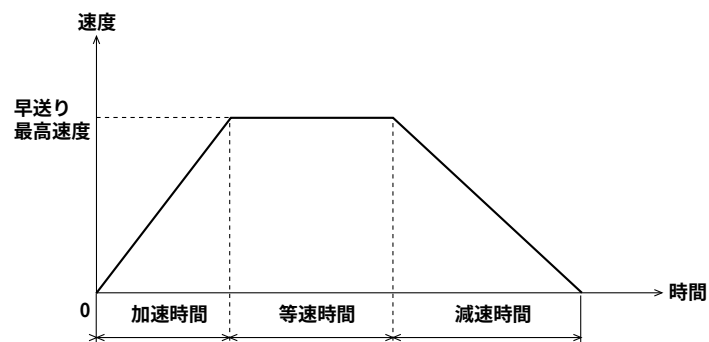
手動モードにおけるジョグ動作もPTP制御となります。この場合の速度はジョグ送り最高速度となります。

●加速時間と減速時間

PTP制御時の加速、減速時間は、次のとおりです。

加速時間：軸単体の速度が早送り最高速度になるまでの時間

減速時間：軸単体の速度が早送り最高速度から速度指令を出し終わるまでの時間

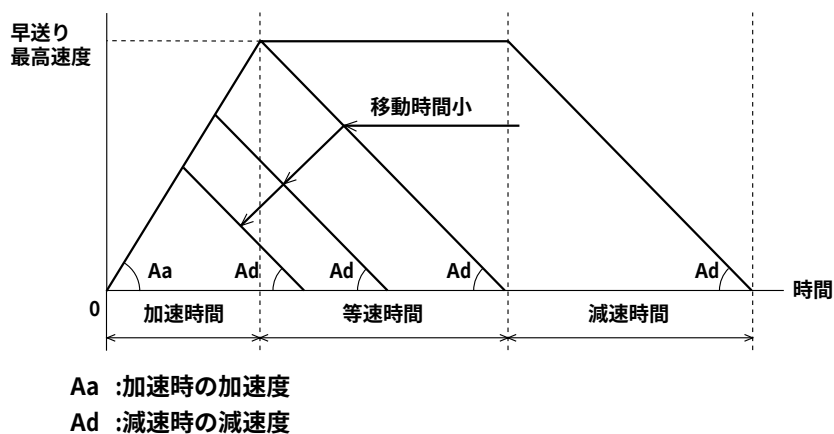


オーバーライドについては、「5-8 オーバーライド機能」を参照してください。

加速時間、減速時間はオーバーライドの値によって変わります。
(加速度は一定)

●三角制御

移動時間が、加速時間+減速時間より短いときは、次のような三角制御となります。



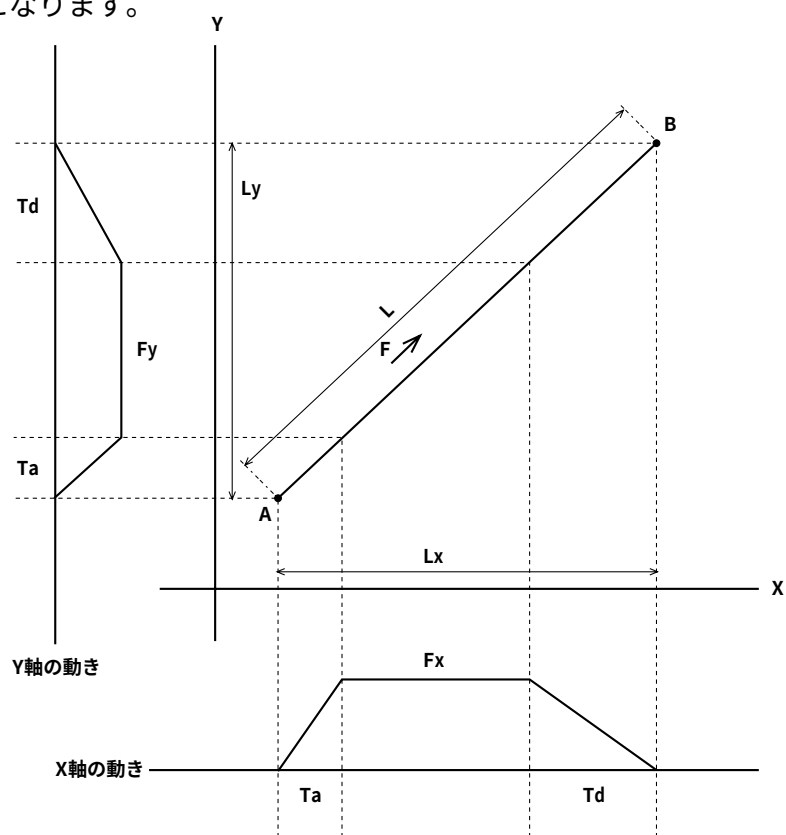
三角制御の加速時間と減速時間の比率は、システムパラメータに設定されている加速時間と減速時間の比率になります。

5-3

直線補間

直線補間は、X、Y軸を使用して、設定した始点と終点を直線で位置決めします。

X軸、Y軸の2軸を使用して、A点からB点までの直線補間は次のようになります。



F : 指定された補間送り速度

F_x : F をX軸へ展開した補間送り速度

F_y : F をY軸へ展開した補間送り速度

T_a : 補間加速時間

T_d : 補間減速時間

L を指定された軌跡の移動量、 L_x 、 L_y をX軸、Y軸の移動量とすると、 F_x と F_y は次式で表すことができます。

$$F_x = \frac{L_x}{L} \times F$$

$$F_y = \frac{L_y}{L} \times F$$

●補間加速時間と補間減速時間

直線補間時の補間加速時間と補間減速時間は、次のとおりです。

補間加速時間：合成された軸の軌跡上で、指定された補間送り速度になるまでの時間

補間減速時間：合成された軸の軌跡上で、指定された補間送り速度から速度指令を出し終わるまでの時間

直線補間時の補間加速、減速時間は、PTP制御のように速度によって短くなることはありません。

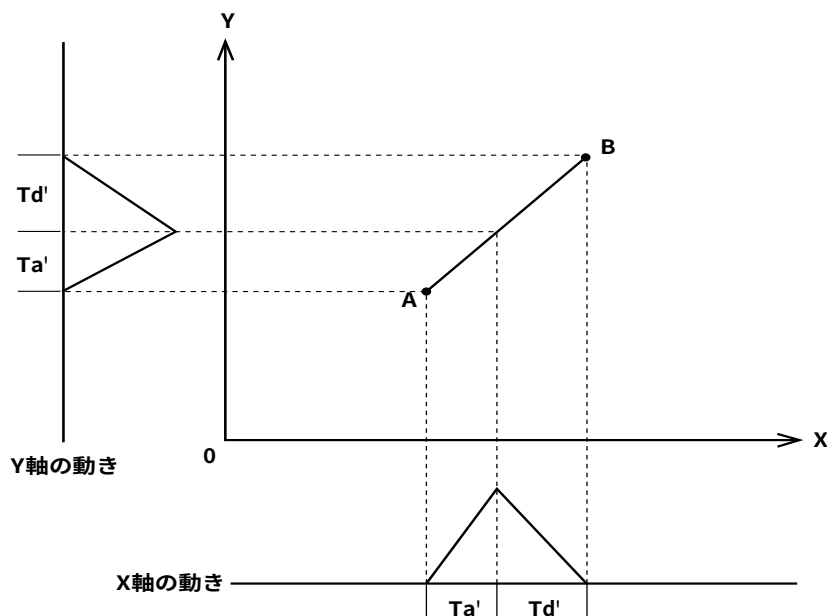
動作に応じて、設定された補間加速、減速時間になるように加速度が変化します。

●三角制御

動作モードがストップモードの場合で、移動時間が補間加速時間＋補間減速時間より短いときは、PTP制御と同様に三角制御となります。

動作モードがパスモードの場合、設定された補間加速、減速時間より短くなりません。

ただし、指定された速度より遅くなります。



三角制御時の補間加速、減速時間の比率は、システムパラメータで設定されている補間加速(T_a)、減速時間(T_d)の比率になります。

$$\frac{T_d'}{T_a'} = \frac{T_d}{T_a}$$

5-4

円弧補間

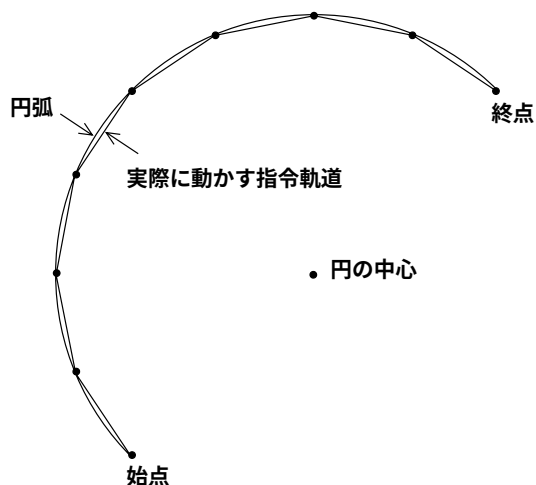
円弧補間は、2軸を使用して、設定した始点、終点の間を円弧を描いて位置決めします。

●基本的な考え方

円弧補間は、円弧をいくつかの直線に分割(多角形)し、それを直線補間で動作することにより実現します。

実際の円弧補間の指令軌跡は次のようになります。

実際に動かす機械の軌跡はたまりパルスが発生しているため、指令の円弧より内側を動きます。

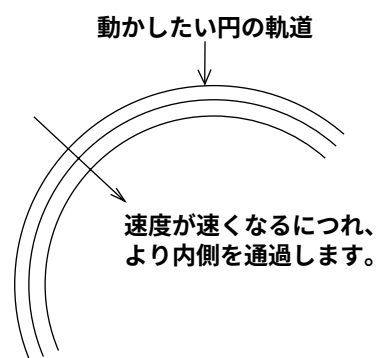


補間加速、減速時間、三角制御については、「5-3 直線補間」を参照してください

補間加速、減速時間と三角制御は、直線補間と同じです。



円弧補間の速度を速くしていくと、機械の実際の軌道は、動かしたい円軌道より内側を通るようになります。



5-5

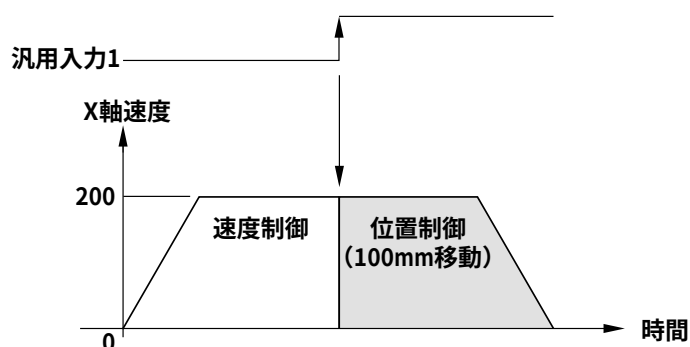
割り込み定寸送り

割り込み定寸送りは、外部から信号が入力されるまでは速度制御で軸を送り、外部から信号が入力された時点から位置制御に切り替え、一定距離軸を送る制御です。

割り込み定寸送りでは、無変速と1段変速の2つのモードを用意しています。

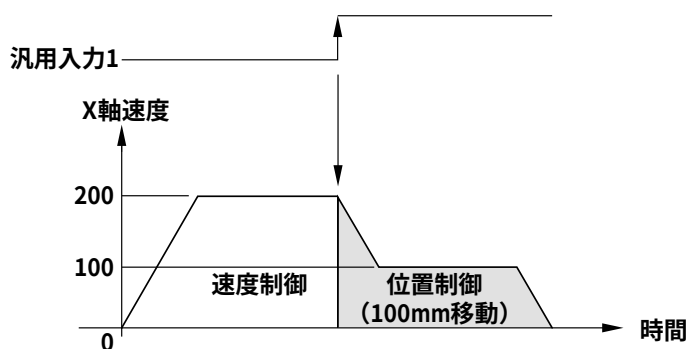
●無変速

X軸を速度制御の200mm/sの速度のままで、100mm動かす場合



●1段変速

X軸を速度制御の200mm/sの速度から、100mm/sに減速しながら100mm動かす場合



参考

- ・ 割り込み定寸送りで送れる軸数は1軸だけです。
- ・ 外部の信号の取り込みは、汎用入力1/2 (MCユニット本体に装備) を使用します。

汎用入力1	X軸の割り込み定寸送り用
汎用入力2	Y軸の割り込み定寸送り用

5-6

加減速カーブ

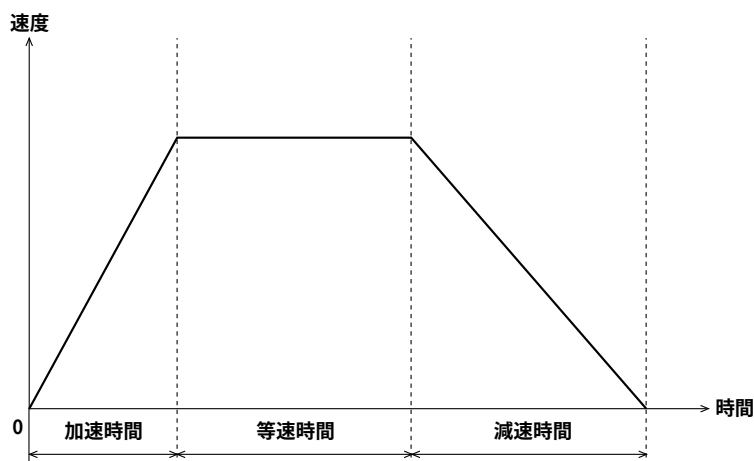


加減速カーブと加減速時間の設定方法は、「CX-Motion オペレーションマニュアル」(SBCE-317)の「第5章 システムパラメータの設定/編集」を参照してください。

位置決めでは、機械系がスムーズに動作するように、最初は速度を徐々に上げていく加速、最後は速度を徐々に下げていく減速を行います。MCユニットでは、各軸を起動、停止するときの加減速カーブとして、台形カーブかS字カーブのどちらかを使用できます。

加速時間、減速時間は別々に設定できます。

●台形カーブ



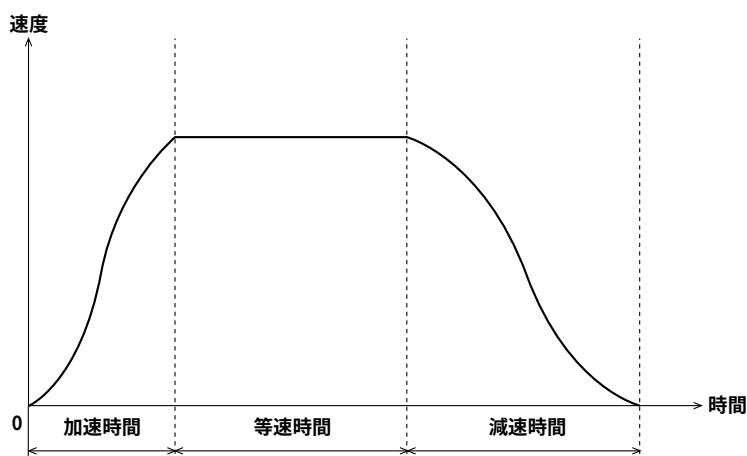
台形カーブは、加速、減速時の加速度が一定です。



加減速の際、初期加速度を少なくしたい場合で、許容最大加速度に余裕がある場合、S字カーブを使うことで加減速時間を短くすることができます。

同じ加減速時間では、S字の最大加速度は、台形の1.5倍になります。システムの許容最大加速度で加減速する台形の加減速時間を計算し、1.5倍すると、許容最大加速度を超えないS字の加減速時間の最小値となります。

●S字カーブ



S字カーブは、加速、減速時の加速度が時間と共に変化します。

5-7

動作モード



G言語での動作モードの指定方法は、「解説編」(SCCC-315)の「5-6 G言語の詳細」の「G10 動作モードをパスモードにする」と「G11 動作モードをストップモードにする」を参照してください。

連続した位置決め動作を実行するとき、1つの動作が終って次に移るときの動き方にストップモードとパスモードの2つの種類があります。

どちらのモードを使用するかは、G言語の制御プログラムで指定します。

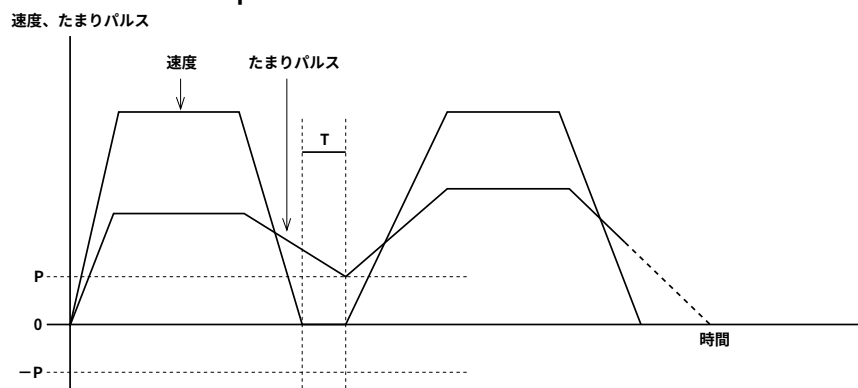
●ストップモード

ストップモードは、連続した動作が指令された場合、位置決め完了後に次の動作へ移行するモードです。

次の動作で、軸を制御したときの時間と速度、たまりパルスの変化を以下に示します。

(例)

N010 G00 X100	PTP制御でX軸を100mmへ移動
N011 G00 X200	PTP制御でX軸を200mmへ移動



P：インポジション幅

T：位置決め完了かどうかを判断している時間

位置決め完了の判断は、たまりパルスがインポジション幅の中に収まったときが完了となります。

●パスモード

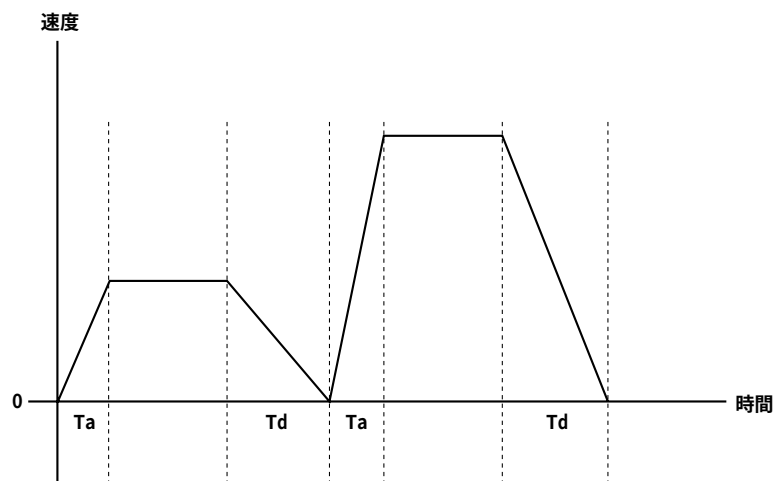
パスモードは、連続した動作が指令されたとき、位置決め完了を判断せずに、滑らかに次の動作へ移行するモードです。電源投入時は、このモードになっています。

次の連続した動作を、ストップモードとパスモードに分けて、速度の変化を以下に示します。

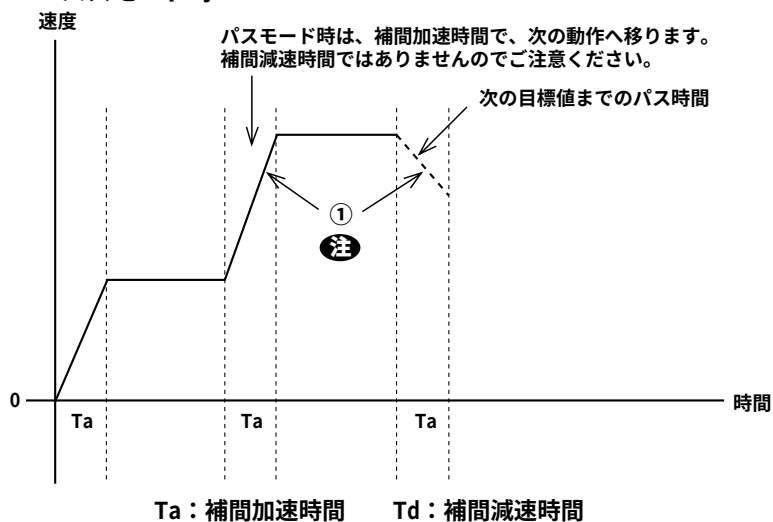
(例)

⋮
 N010 G01 X100 F10 直線補間でX軸100mmへ速度10mm/sで移動
 N011 G01 X300 F20 直線補間でX軸300mmへ速度20mm/sで移動
 ⋮

ストップモード時



パスモード時



③ 加減速カーブをS字カーブに指定していても、パス動作中の加減速カーブ(①)は、台形カーブとなります。

動作モードがパスモードのときは、補間減速時間が必要でなくなるため移動時間が短くなります。

オーバーライド機能

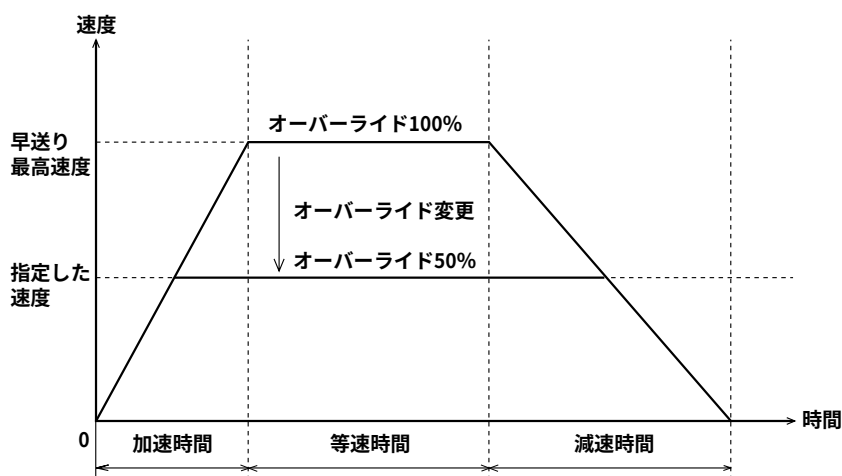
オーバーライドとは、システムパラメータやG命令により指定した速度に、任意の倍率をかけることにより、動作速度を変更する機能です。

PTP制御と補間制御のときでは、設定方法が違います。

●PTP制御のとき

PTP制御のオーバーライドは、0.1～100.0%の範囲で設定します。100%とは送り速度パラメータで指定した早送り最高速度です。オーバーライドは、早送り最高速度では移動速度が早過ぎるときに使用します。

例えば、オーバーライドを50%に設定すると、早送り最高速度の1/2の速さになります。



オーバーライドを使用して速度を変更しても、加速度は一定です。したがって、加速時間、減速時間は比例的に短くなります。

●CP制御のとき

補間制御では、指定された補間送り速度を100%とみなします。この補間送り速度のオーバーライドは、0.1～199.9%まで指定できます。

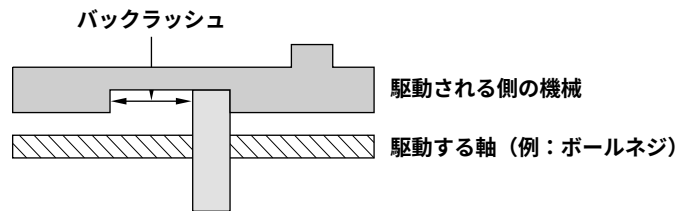
オーバーライドを100%より大きく設定した場合などに、補間送り最高速度を超えるときは、補間送り最高速度となります。

PTP制御と異なり、オーバーライドの設定値にかかわらず加速時間、減速時間は一定です。このため加速度は一定とはなりません。

5-9

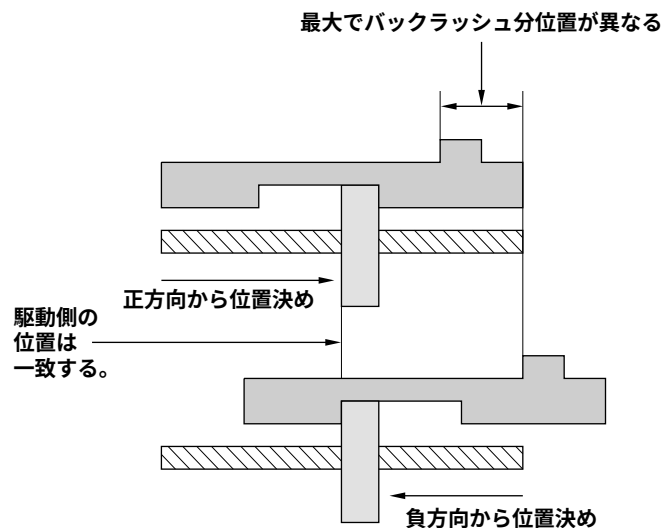
バックラッシュ補正

バックラッシュとは、下図に示すように、駆動する軸と駆動される側の機械的なガタです。



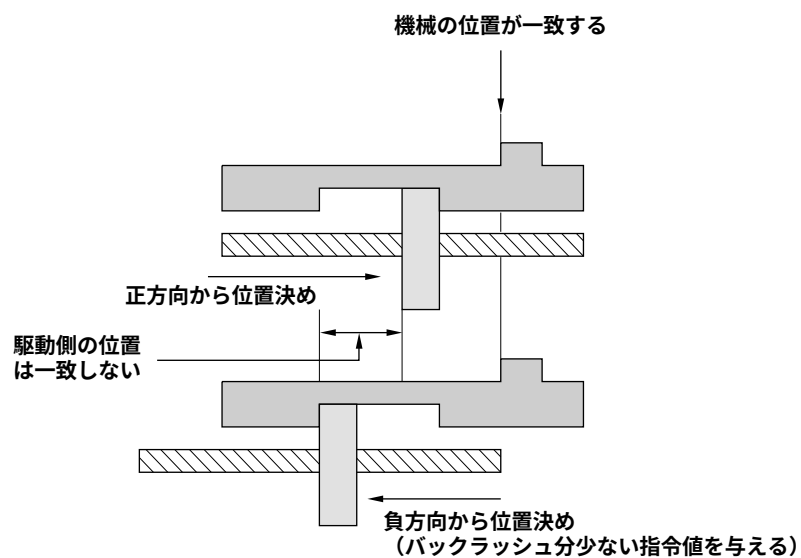
バックラッシュがある機械を位置決めする場合、位置決め精度が低下します。

例えば、バックラッシュが1mmの機械を正方向から100mmへ位置決めする場合と、負方向から100mmへ位置決めする場合では、下図のように最終的な位置決め位置が異なります。



バックラッシュ補正とは、上記のバックラッシュを予め登録しておくことで、正方向と負方向からの同一点への位置決め誤差を最小にする機能です。（下図参照）

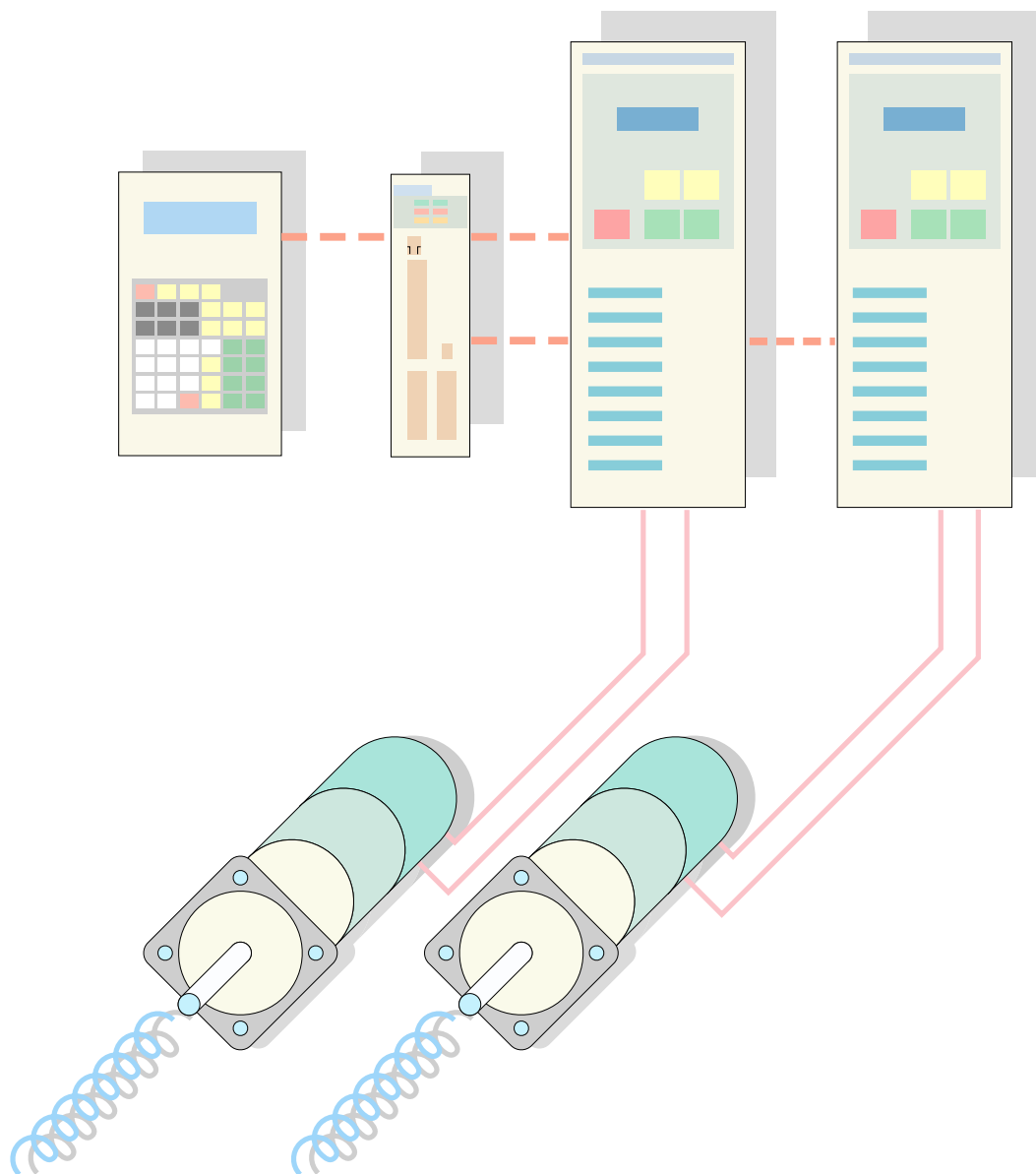
登録できるバックラッシュは0～999パルスまでです。



.....

第6章

G言語



この章のポイント

この章では、MCユニットの位置決め制御に使用するG言語について説明します。

6-1

G言語とは



各Gコードに割り付けられた機能については、「G言語の機能一覧」(6.5ページ)を参照してください。

ここでは、MCユニットを制御するG言語について説明します。

G言語とは、位置制御で広く用いられている言語で、その特長としてプログラミングが極めて簡単であることがあげられます。

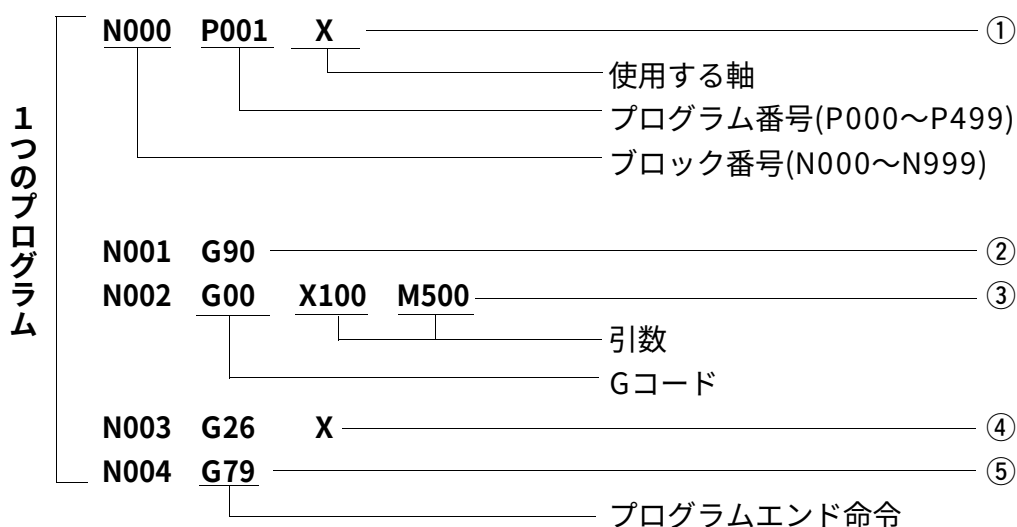
頭に「G」が付き、その後に2桁の数字が付いたもので、それに続く数値の組み合わせで簡単にプログラミングができます。

MCユニットで使うG言語はG00～G91までであり、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」という機能が割り付けられています。

●書式

G言語でのプログラムについて説明します。



●ブロック番号

それぞれのプログラムはブロックと呼ばれ、N000～N999の番号で区別します。これをブロック番号といいます。

ブロック番号は、プログラムの行番号に相当します。

ブロック番号「N000」(①)では、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

プログラム番号は、P000～P499で区別されます。

ブロック番号「N000」(①)より始まり、プログラムの終了を表す「G79(プログラムエンド命令)」(⑤)が書かれたブロック番号「N004」までが1つのプログラムとなります。

サブプログラムは、プログラム番号がP500～P999、エンド命令がG73(サブプログラムエンド命令)となります。

使用しているブロックとプログラムの合計が、ブロック数、プログラム数です。

MCユニットでは、最大100本のプログラム、各プログラムのブロック数の合計が800ブロックまで使用することができます。

●Gコード

③にある「G00」は、「PTP制御で位置決めする」という命令を表すGコードです。

●引数

位置決めする場所を引数として入力します。ここでは、「X100」と入力されています。

これはX軸座標100を示します。

次の引数「M500」は、X100への位置決めが完了したとき、Mコード500を出力します。

書式としては、②のように引数を必要としない命令もあります。「G90」(アブソリュート指定)は、座標を絶対座標で扱うという命令です。引数は必要ありません。



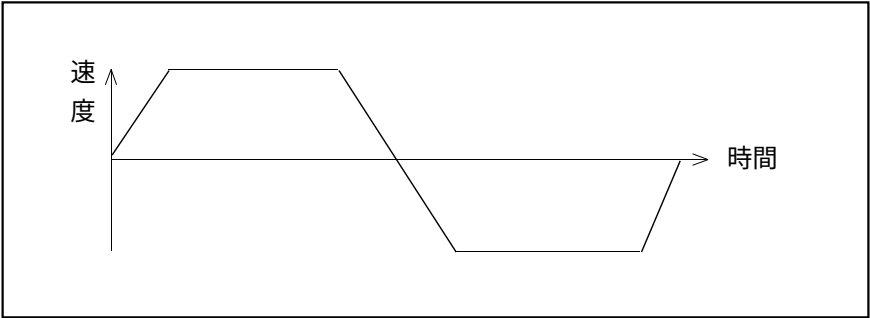
Mコードについては、「解説編」(SCCC-315)の「5-7 Mコード出力」を参照してください

「●書式」(6.2ページ)で説明したMCプログラムの内容と動作は、次のようになります。

●G言語の例

番号	MCプログラム	内 容
①	N000 P001 X	プログラム番号「001」と使用する軸「X」を宣言しています。
②	N001 G90	絶対座標で位置決めします。
③	N002 G00 X100 M500	X軸を座標100へ移動します。位置決めが終了したらMコード「500」を出力します。次に、PLCからの「Mコードリセット」で次のブロックを実行します。
④	N003 G26 X	基準原点へ戻ります。
⑤	N004 G79	MCプログラムを終了します。

●動作



●G言語の機能一覧

各Gコードの名称と機能を簡単に説明します。機能の詳細と、書式については「解説編」の「第5章 G言語の詳細」を参照してください。

Gコード	名称	機能
G00	位置決め	早送り最高速度で同時2軸までをPTP制御で位置決めします。
G01	直線補間	指定された補間送り速度で同時2軸までの直線補間を行います。
G02	円弧補間(時計方向)	指定された補間送り速度で時計方向に2軸の円弧補間を行います。
G03	円弧補間(反時計方向)	指定された補間送り速度で反時計方向に2軸の円弧補間を行います。
G04	ドゥエルタイム	指定された時間だけ、時間待ちします。
G10	パスモード	一つ一つの動作を減速停止せず、連続して行います。
G11	ストップモード	位置決め完了後、次の動作を行います。
G17	円弧平面指定(X-Y)	円弧補間を行う平面を、X-Y平面とします。
G26	基準原点復帰	基準原点に移動します。
G27	ワーク原点復帰	ワーク原点に移動します。
G28	原点サーチ	指定した軸の原点サーチを行います。
G29	原点未確定	原点を未確定状態にします。
G30	速度制御	指定された速度で、同時2軸まで速度制御で送ります。
G31	割り込み定寸送り	割り込み定寸送りを行います。
G50	基準座標系選択	座標系として基準座標系を指定します。
G51	ワーク座標系選択	座標系としてワーク座標系を指定します。
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します。
G54	基準座標系現在値変更	基準座標系での現在値を変更します。
G60	四則演算	数値/位置データ/レジスタの四則演算を行います。
G63	代入	位置データ/レジスタに、数値/位置データ/レジスタを代入します。
G69	パラメータ変更	指定したパラメータを変更します。
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します。
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します。
G72	サブプログラムジャンプ	指定したサブプログラムを呼び出します。
G73	サブプログラムエンド	サブプログラムを終了します。
G74	オプション終了	指定したオプション入力で、現在実行中のブロックを終了します。
G75	オプションスキップ	指定したオプション入力で、この命令の次のブロックを無効にします。
G76	オプションプログラムストップ	指定したオプション入力があれば、プログラムを一時停止します。
G79	プログラムエンド	メインプログラムを終了します。
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します。
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します。

6-2

G言語の記号

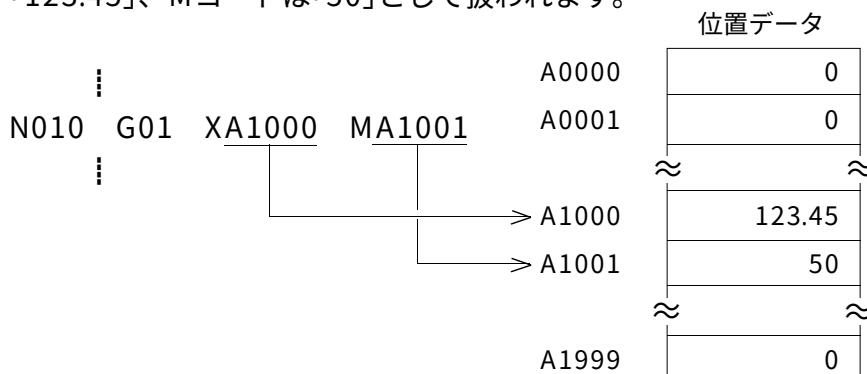
ここでは、G言語プログラムで使用する記号について説明します。

記号	意味
A	位置データのアドレスを表します。A0000～A1999まで2000個あります。
E	間接レジスタを表します。E00～E31まで32個あります。
F	補間動作時の速度を表します。
G	G命令
I	X軸の円弧中心座標
J	Y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
X	X軸
Y	Y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

●位置データアドレスの指定（A0000～A1999）

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

例えば、次のプログラムを実行すると、X軸の座標データは「123.45」、Mコードは「50」として扱われます。

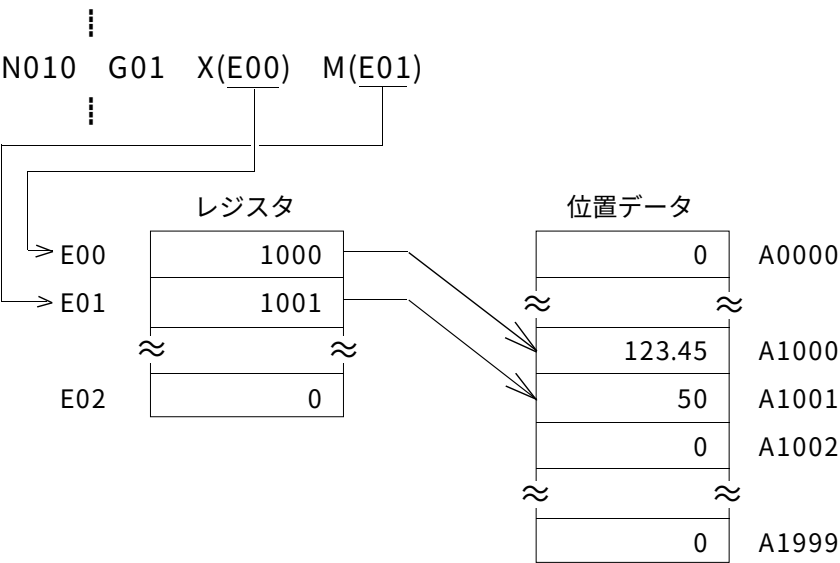


●レジスタの指定（E00～E31）

軸動作指令、MコードなどにレジスタE00～E31を指定して、位置データを間接指定できます。
レジスタと位置データの内容が次のようになっていますとします。

レジスタ		位置データ	
E00	1000	A1000	123.45
E01	1001	A1001	50

例えば、次のプログラムを実行すると、X軸の座標データは「123.45」、Mコードは「50」として扱われます。

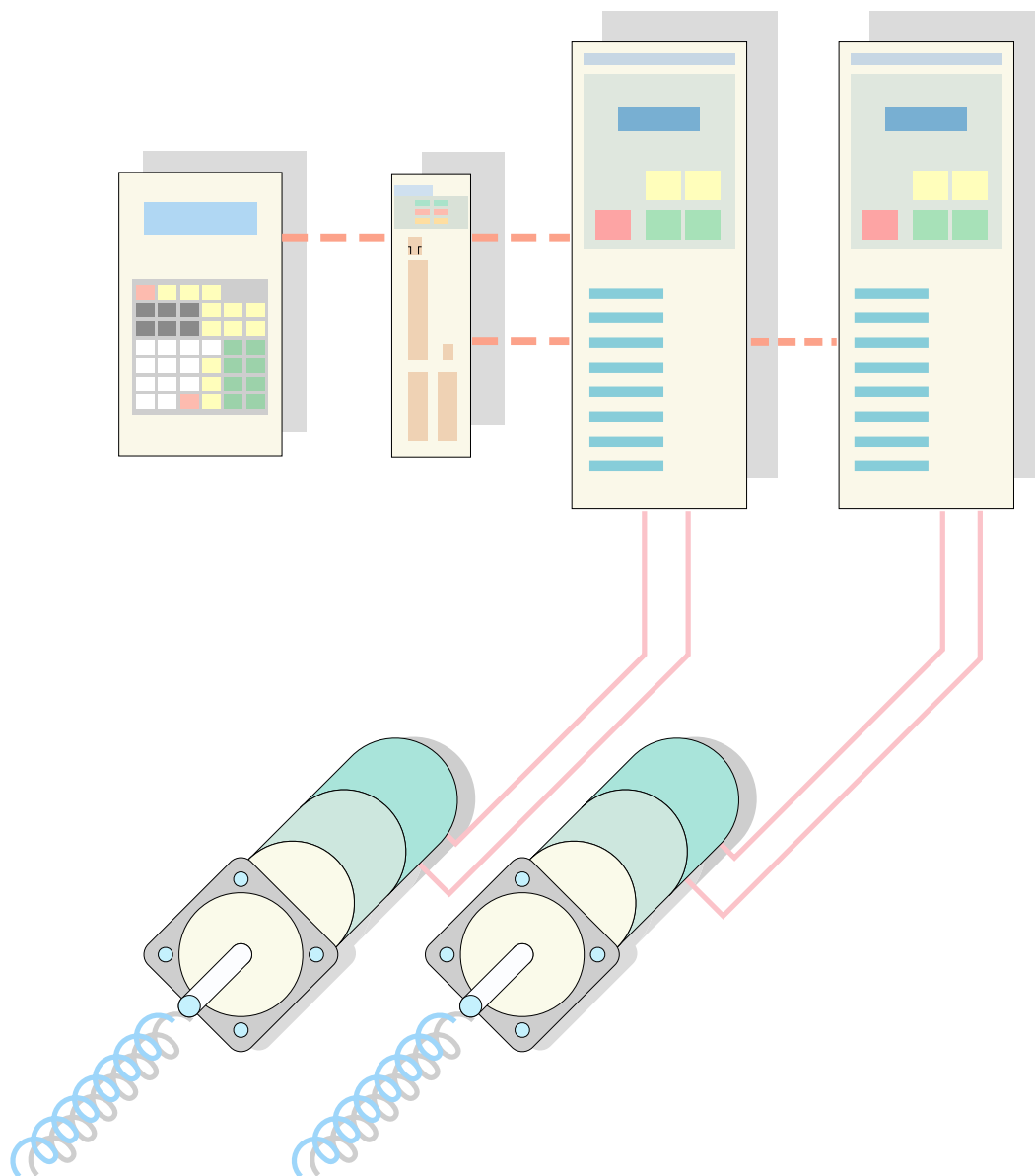


レジスタ、位置データとも各タスクに対する割り振りはありません。
各タスクで自由に使えます。

電源投入時だけ、レジスタの内容はすべて0クリアされます。
プログラム実行開始時にはG63(代入命令)などにより、レジスタの内容を初期化してください。
レジスタの内容として扱えるデータの範囲は0～1999です。これを超えるとエラーとなります。
位置データで取り扱える範囲は－39999999～39999999です。

第7章

動かす前に



この章のポイント

この章では、テスト装置を使用して動かす前に、立ち上げ手順、構成、動作内容について説明しています。また、ラダープログラムを作成するときに必要となる、インターフェースエリアについて説明しています。必ずお読みください。

7-1

システムの立ち上げ手順

ここでは、テスト装置を使用して、位置決め制御を行うときの手順について説明します。

それぞれの手順での操作は、それぞれの参照先をご覧ください。
ここでは、機械系の設計については省略します。



7-2 テスト装置の構成
7-3 用意するもの

8-1 ユニットの装着

8-2 ツールの接続
8-3 ティーチングボックス
の接続
8-4 入出力コネクタの配線
8-5 サーボドライバとの接続
8-6 入力ユニットの配線

8-7 PLCの立ち上げ

●立ち上げの手順

① 使用する機器を揃えます

「テスト装置の構成」、「用意するもの」を参照して、使用する機器を揃えます。



② ユニットの取り付け

CPUユニット、電源ユニット、MCユニット、入力ユニットを取り付けます。



③ 接続と配線

ツールまたはティーチングボックスの接続、外部入力、サーボモータおよびサーボドライバ、入力ユニットの配線を行います。



④ PLCの立ち上げ

プログラムタイプ、PLC機種の設定とI/Oテーブルを作成します。



次ページへ続きます。

前ページより

**8-8 パラメータの設定****⑤ パラメータの設定、保存と転送、バックアップ**

CX-Motionを使用して、各種パラメータを設定します。
データディスクへ保存したあと、MCユニットへ転送し、フラッシュメモリへバックアップします。

**8-9 MCプログラムの作成****⑥ MCプログラムの作成、保存と転送、バックアップ**

CX-Motionを使用して、テスト動作のG言語プログラムを作成します。
作成したら、データディスクへ保存したあとMCユニットへ転送し、フラッシュメモリへバックアップします。

**8-10 ラダープログラムの作成****⑦ ラダープログラムの作成、保存と転送**

MCプログラムを実行するラダープログラムを作成します。
作成したら、ハードディスクなどへ保存したあとPLCへ転送します。

**8-11 ティーチングボックスからの動作確認****⑧ 動作の確認**

MCプログラムを実行してテスト動作を確認します。

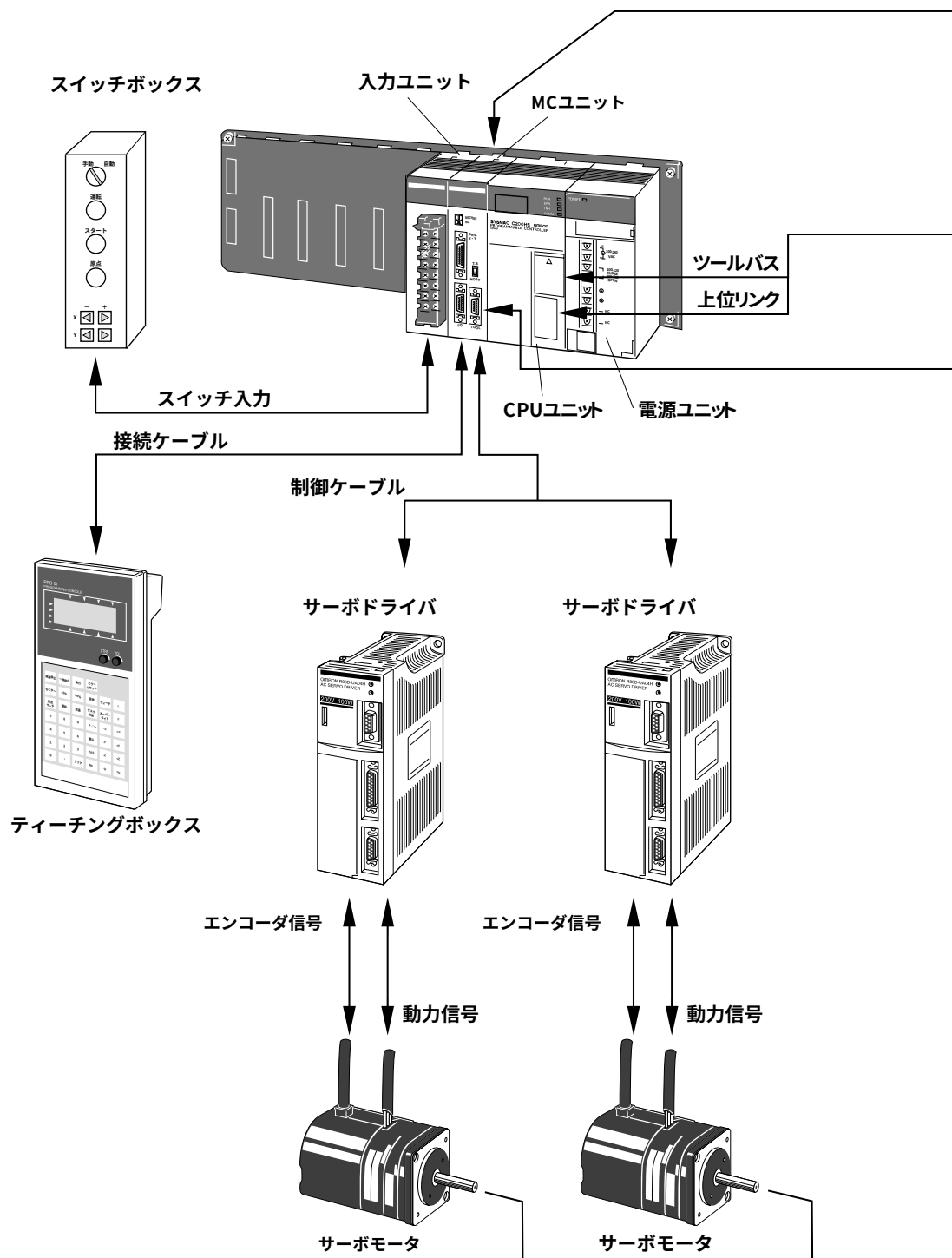
7

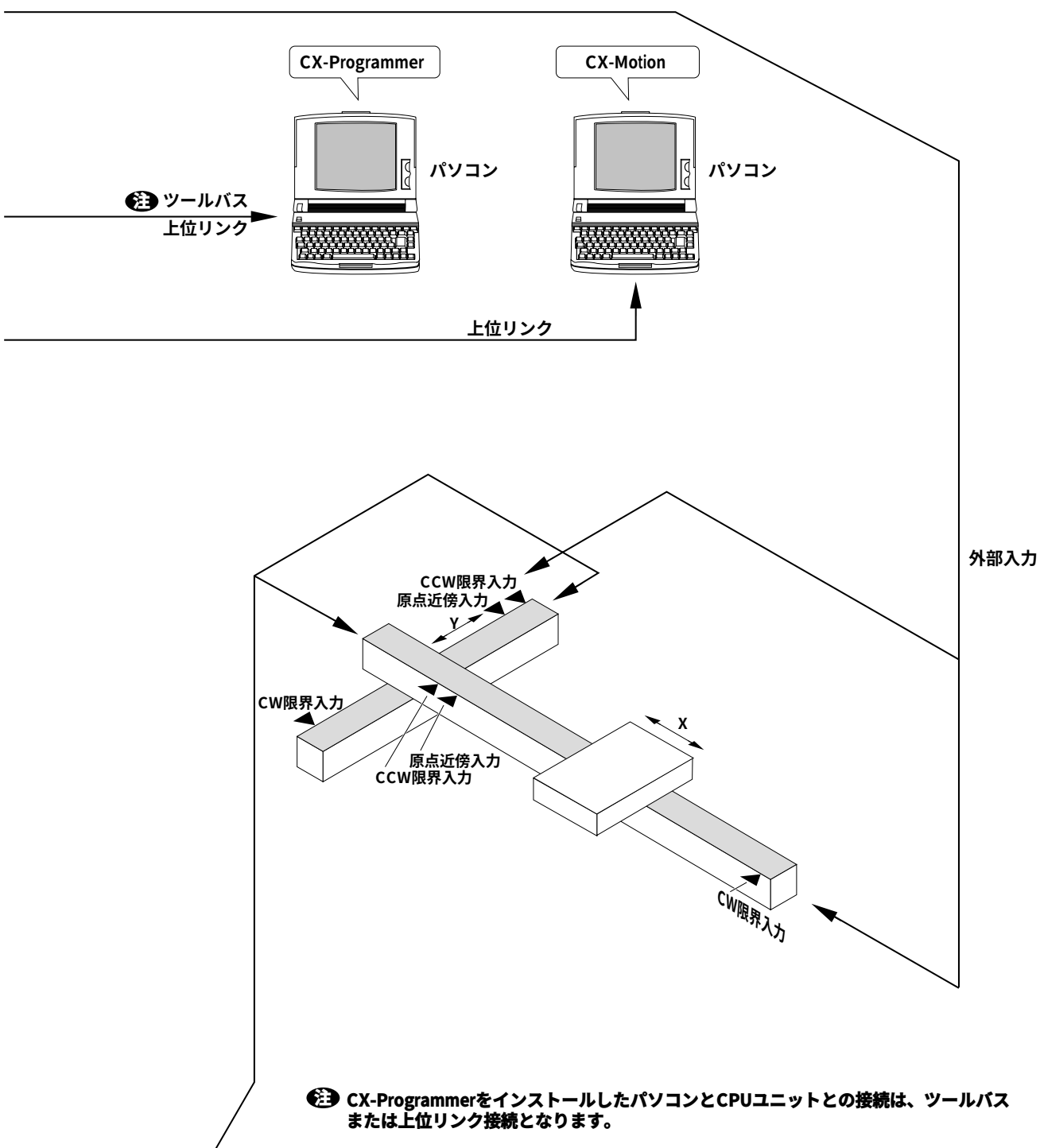
動かす前に

7-2

テスト装置の構成

テスト動作で使用する機器の構成は、次のとおりです。





7-3

用意するもの

次のものを準備してください。

複数掲載しているものは、どれか1つをお使いください。

印は、本書で使用しているものです。メーカー名のないものは、すべて当社の製品です。

●コントローラ関係

名 称	形 式
CPUユニット	C200HX/HG/HEシリーズ C200HS/Hシリーズ CSシリーズ
位置制御ユニット(MCユニット) 入力ユニット 電源ユニット	形C200H-MC221 形C200H-ID212 形C200HW-PA204 /PA204S/PD024 (C200H/C200HSシリーズ以外は電源ユニットが必要です。)
電源 CPUベースユニット	DC電源(+24V) C200HX/HG/HEシリーズ： 形C200HW-BC101 /081/051/031 C200HS/Hシリーズ： 形C200H-BC101-V2/081-V2/051-V2/031-V2
ティーチングボックス	形CVM1-PRO01(本体)、形CVM1-MP702-V1(ROMカセット)

テスト動作では、形C200HE-CPU11のCPUユニットを使用するものとします。

●CX-Programmer

名 称	形 式
CX-Programmer	形WS02-CXPC1-J□□

●CX-Motion

名 称	形 式
CX-Motion	形WS02-MCTC1-J□□

●サーボコントローラ関係

名 称	形 式
サーボドライバ	形R88D-Uシリーズ
サーボモータ	形R88D-UA03L(AC100V、30W用)×2 注1 形R88M-U03030L(AC100V、30W)×2 注2
動力ケーブル	形R88A-CAU□□□S(Uシリーズ用)
エンコーダケーブル	形R88A-CRU□□□C(Uシリーズ用)
制御ケーブル	形R88A-CPU00□M1(Uシリーズ用)

注1 ここでは、X、Y軸にUシリーズのサーボドライバとサーボモータを使用します。

Wシリーズ、その他のサーボドライバとサーボモータを使用するときは、それぞれのマニュアルを参照してください。

●入出力関係

名称	形式
MCユニット専用端子台接続ケーブル	形XW2Z-100J-F1
MCユニット専用端子台	形XW2B-20J6-6

●その他に必要なもの

ノーヒューズブレーカー
マグネットリレー
ノイズフィルタ
サージキラー
サージアブソーバ
スイッチボックス
スイッチ
線材

注2

注2 ご使用になるサーボドライバの取扱説明書を参照して、必要なものを揃えてください。



「OMNUC UシリーズACサーボドライバ」取扱説明書(SBFF-824)

「OMNUC WシリーズACサーボドライバ」取扱説明書(SBCE-309)

7-4

動作説明

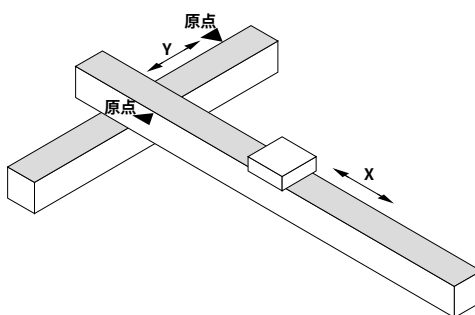


各軸は、インクリメンタルエンコードを使用します。

X、Y軸の制御でテーブルを位置決めします。

ここでは、下図のような2軸の機械系を使用して、位置決めします。

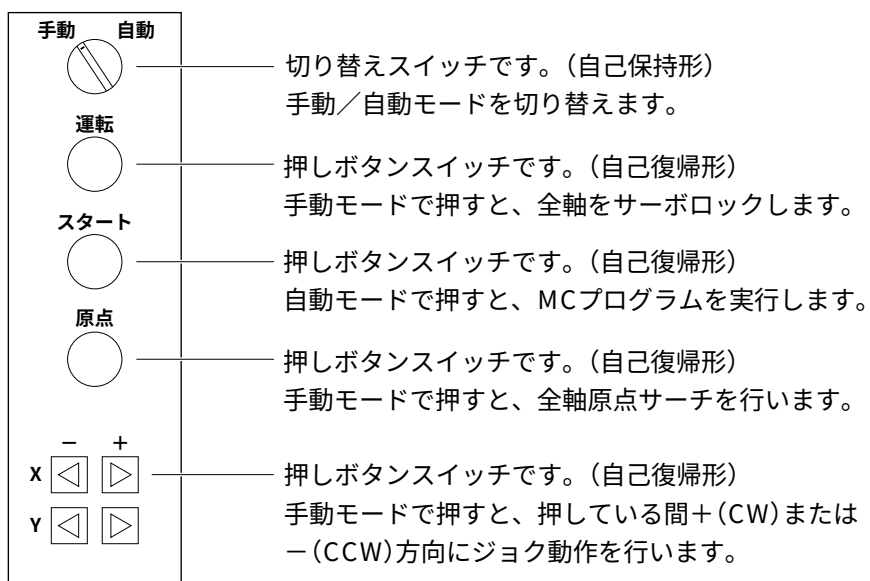
●機械系



●スイッチボックスの仕様

テスト装置で使用するスイッチボックスは、下図のようになっています。スイッチボックスとスイッチ類は、ユーザ側で準備してください。

スイッチボックス



●自動モードでの動作内容

スイッチボックスで自動モードに切り替えたあと、スタートを押すとMCプログラムを実行します。

MCプログラムでは、2軸のXYロボットで、あらかじめ決められた位置決めを行います。

動作は、次の順序で行います。

① 各軸は、基準原点で待機します。



② XとY軸を起動して、最初に穴をあける位置へ移動します。



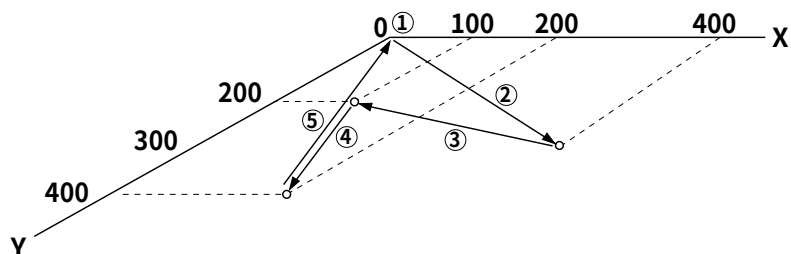
③ 次の場所へ移動します。



④ 最後の場所へ移動します。



⑤ 基準原点へ戻ります。



●手動モードでの動作内容

スイッチボックスで手動モードに切り替えて、運転スイッチ、原点スイッチ、ジョグスイッチを押すと、次の動作を行います。

運転スイッチ

手動コマンド実行中でなく、サーボロック中でないときは、X,Y軸をサーボロックします。

原点サーチスイッチ

手動コマンド実行中でなく、原点が確定していない場合は、X,Y軸の原点サーチを行います。

ジョグスイッチ

手動コマンド実行中でなく、サーボロック中であれば、X,Y軸のジョグ動作を行います。

スイッチを押している間、モータが起動します。

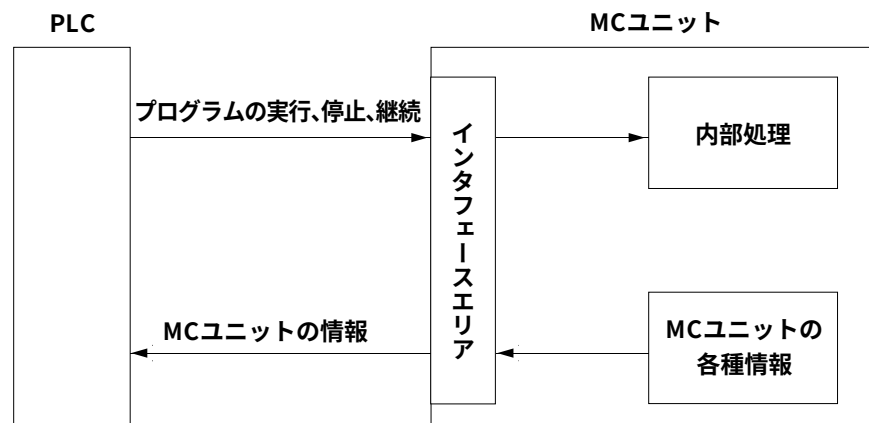
7-5

インタフェースエリアについて

ここでは、MCプログラムを実行するラダープログラムを作成するときに必要な、インタフェースエリアについて簡単に説明します。

●インタフェースエリアとは

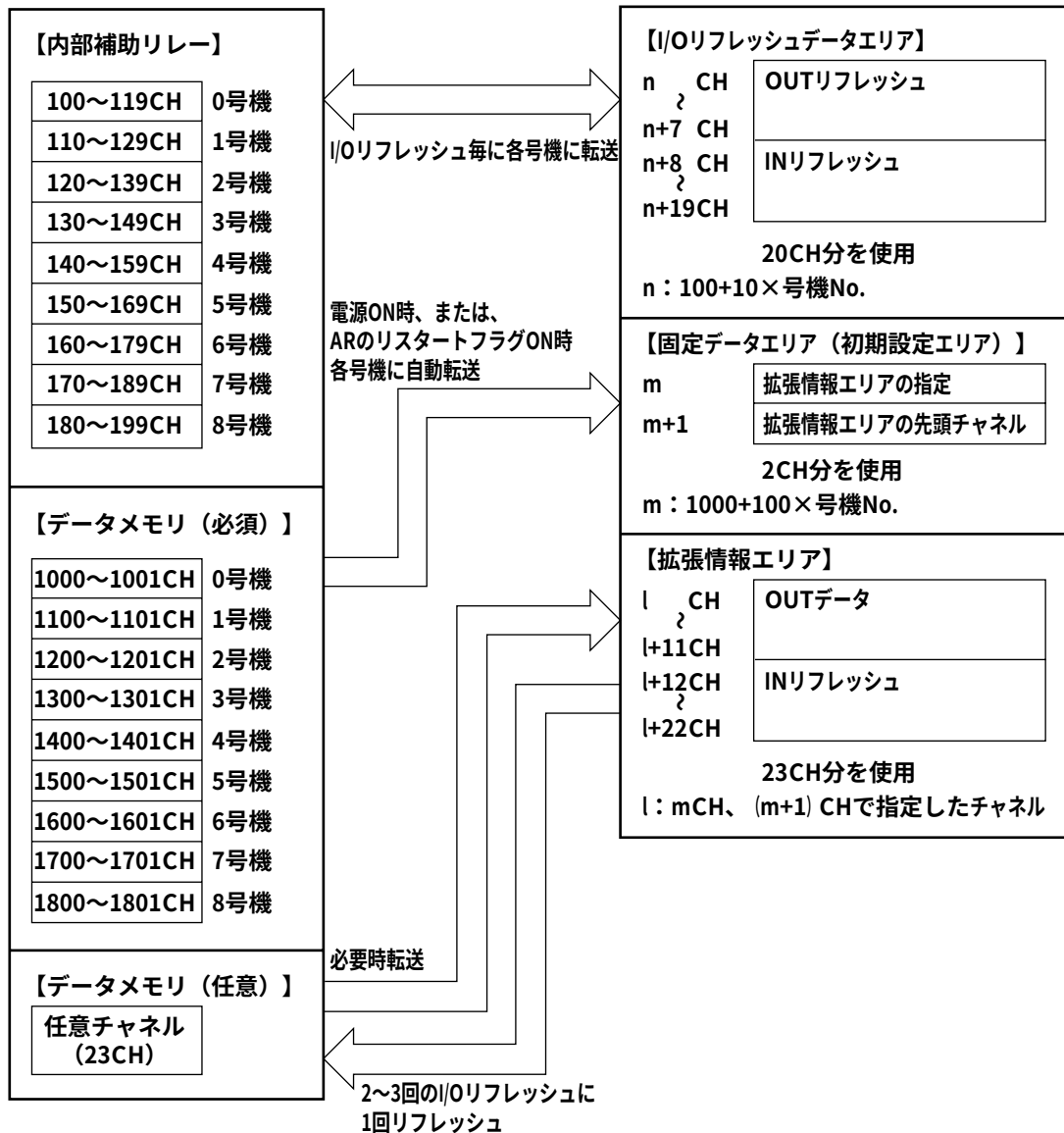
PLCとMCユニットとの間で、PLCからの指令、MCユニットのステータス、タスクの情報などをやりとりするエリアをインタフェースエリアといいます。



●PLCとのインタフェース (C200H/C200HS)

SYSMAC C200H/C200HS

形C200H-MC221



【補足説明】

- ・形C200H-MC221では、高機能I/O用内部補助リレーエリアとして、100~199CHで各号機20CH分をI/Oリフレッシュデータエリアとして占有します。
- ・データメモリエリアDM1000~1999で、各号機2CH分を固定データエリア(初期設定エリア)として占有します。
- ・上記初期設定エリアの指定で、拡張情報エリアを有効とした場合、データメモリDM1000~1999を除くエリアに23CHを占有します。なお、占有するデータメモリの先頭チャンネルは、初期設定エリアで指定します。

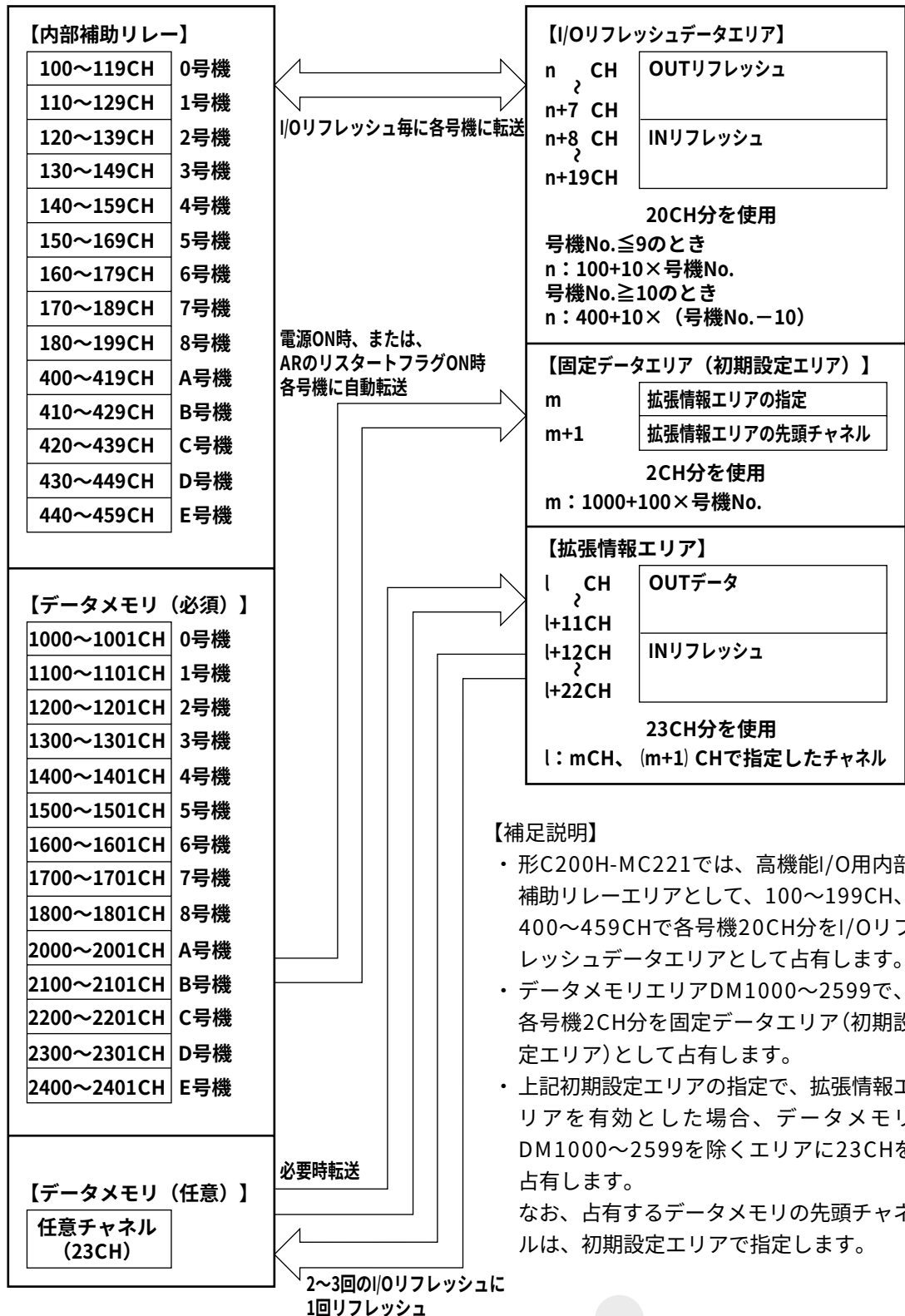
— 参考 —

- ・号機No.は、連続した番号を他のユニットに設定しないようにしてください。また、9号機の設定はしないでください。
- ・C200HSのリニアモードを使用する場合、データメモリ(必須)は、DM7000~7999CHの範囲になります。

●PLCとのインタフェース(C200HX/HG/HE)

C200HX/C200HG/C200HE

形C200H-MC221



7

動かす前に

参考

- 号機No.は、連続した番号を他のユニットに設定しないようにしてください。また、9、F号機の設定はしないでください。

●内部補助リレー(I/Oリフレッシュデータエリア)の概要

本エリアには、

- ・プログラム運転・停止・継続
- ・原点サーチ・ジョグ原点復帰
- ・現在位置(モニタ)

などのタスク／軸を制御するため、各種情報が割り付けられています。

	チャンネル	概 要	X軸の制御リレー	
PLC ↓ MC	n	タスク1のプログラム番号	ビット	リレー名称
	n+1	タスク1・システムの制御リレー	00	減速停止
	n+2	タスク2のプログラム番号	01	原点サーチ
	n+3	タスク2・システムの制御リレー	02	基準原点復帰
	n+4	X軸のオーバーライド	03	ジョグ
	n+5	X軸の制御リレー	04	未使用
	n+6	Y軸のオーバーライド	05	現在位置プリセット
MC ↓ PLC	n+7	Y軸の制御リレー	06	ABS初期設定
	n+8	エラー情報とシステムステータス	07	ABSソフトリセット
	n+9	エラーコード	08	MPG有効
	n+10	タスク1のMコード	09	サーボロック
	n+11	タスク1のステータス	10	サーボアンロック
	n+12	タスク2のMコード	11	ドライバアラームリセット
	n+13	タスク2のステータス	12	オーバーライド設定
	n+14	X軸の現在位置	13	ジョグ方向
	n+15		14	MPG倍率設定1
	n+16	X軸のステータス (ゾーンなど)	15	MPG倍率設定2
	n+17	Y軸の現在位置		
	n+18			
	n+19	Y軸のステータス (ゾーンなど)		

例えば、n+5 CHのビット01(原点サーチ)をONにすると、X軸の原点サーチを実行します。

●初期設定エリアの概要

本エリアは

- ・拡張情報エリアを使用するか、しないか
- ・拡張情報エリアを使用する場合、DMエリア、または、EMエリアのどのチャンネルから割り付けるか

を指定する情報が割り付けられています。

本エリアは電源投入直後、またはリスタート直後の最初の1回しか参照されません。

PLC ↓ MC	チャンネル	概 要
	n	拡張情報エリアの指定
	n+1	拡張情報エリアの先頭チャンネル指定

●拡張情報エリアの概要

本エリアには、

- ・データ転送
- ・ティーチング
- ・現在位置プリセット

などの各種機能を実行するときのパラメータや各種モニタ情報が割り付けられています。本エリアは、初期設定エリアで「拡張情報エリアを使用する」設定にした場合だけ使用できます。

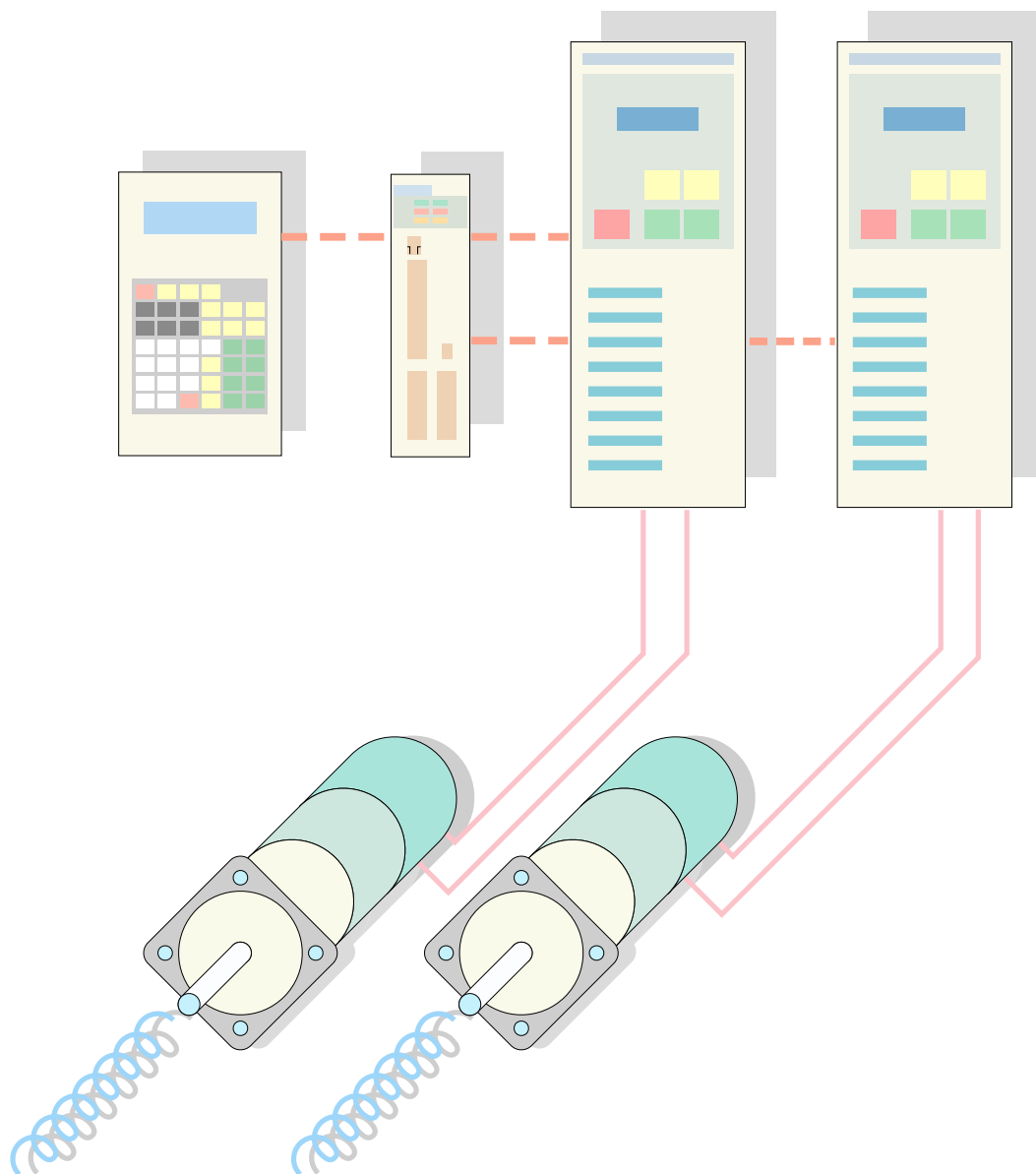
	チャンネル	概 要	
PLC ↓ MC	1	データ書き	転送チャンネル数
	I+1	書き込み	転送元チャンネル
	I+2		転送先アドレス
	I+3	データ	転送チャンネル数
	I+4	読み出し	転送元アドレス
	I+5		転送先チャンネル
	I+6	X軸の現在位置プリセット値	
	I+7		
	I+8	Y軸の現在位置プリセット値	
	I+9		
	I+10	タスク1のティーチング開始アドレス	
	I+11	タスク2のティーチング開始アドレス	
MC ↓ PLC	I+12	エラーコード	システム
	I+13		タスク1
	I+14		タスク2
	I+15		X軸
	I+16		Y軸
	I+17	タスク1	実行プログラム番号
	I+18		実行ブロック番号
	I+19		ティーチング実行アドレス
	I+20	タスク2	実行プログラム番号
	I+21		実行ブロック番号
	I+22		ティーチング実行アドレス

データ転送や現在位置プリセット機能を実行するとき
に参照されます。

拡張情報読み出しが有効の
とき（内部補助リレー
(n+1)CHのビット15が
ON）、2～3スキャンごと
に更新されます。

第8章

テスト動作



この章のポイント

この章では、テスト装置を使用してテスト動作を実行するまでの手順について説明しています。

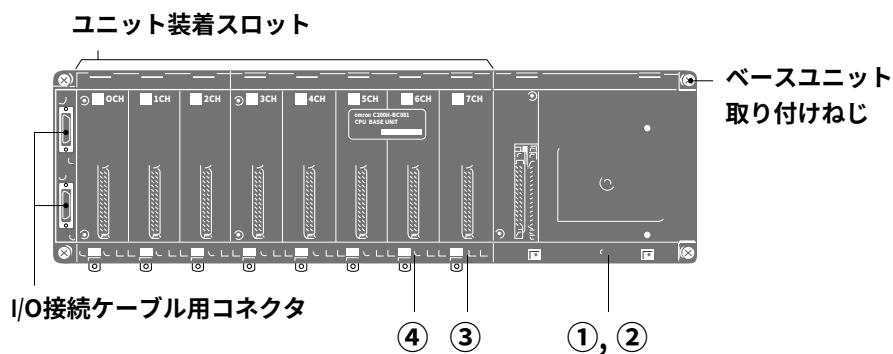
8-1

ユニットの装着

CPUベースユニットに、電源ユニット、CPUユニット、MCユニット、入力ユニットを取り付けます。

●各ユニットの取り付け位置

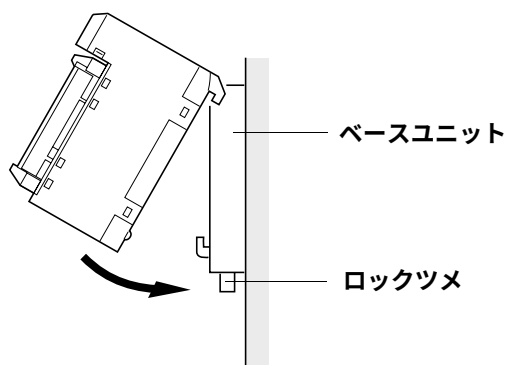
電源ユニットとCPUユニットは、取り付ける位置が決まっています。MCユニットと入力ユニットの装着位置は特に決まっていますが、ここでは下図の位置へ装着することにします。



- ①電源ユニット
- ②CPUユニット
- ③MCユニット
- ④入力ユニット

●各ユニットの取り付け方

取り付けるユニットの背面上部にあるロックツメをベースユニットに引っかけて取り付けます。次に、ユニットのコネクタをベースユニットのコネクタに正しく差し込みます。



ユニット番号の設定方法は、「解説編」(SCCC-315)の「1-3 ユニット番号の設定」を参照してください。

MCユニットを装着したら、ユニット番号を「0」に設定してください。

8-2

ツールの接続

参考

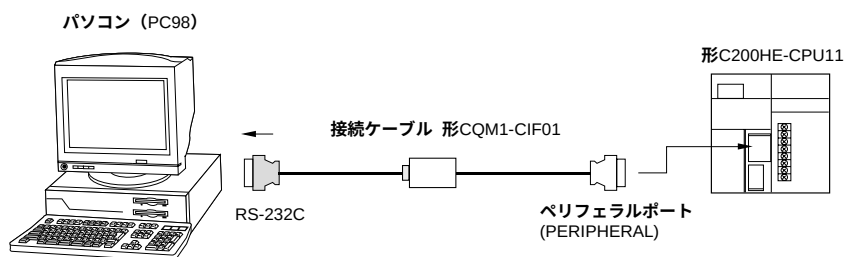
専用ケーブル形CQM1-CIF01をPLCのペリフェラルポートに接続し、通信仕様を上位リンクで接続することもできます。詳しくは、「CX-Programmer オペレーションマニュアル」(SBCA-305(Ver. 2.1)、-316(Ver. 3.0)、-322(Ver. 4.0))を参照してください。

ここでは、CX-ProgrammerとCX-Motionを使用するために、パソコンとCPUユニット、パソコンとMCユニットを接続する方法を説明します。

●CX-Programmer用パソコンの接続

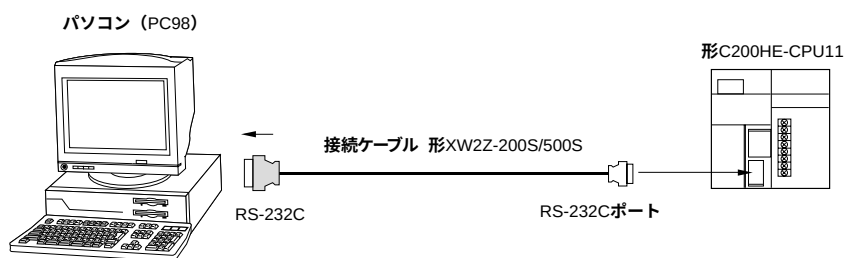
ツールバス接続

パソコンとCPUユニットをツールバスで接続するときは、接続ケーブル形CQM1-CIF01を使用してください。



上位リンク接続

パソコンとCPUユニットを上位リンクで接続するときは、接続ケーブル形XW2Z-200S/500Sを使用するか、ユーザで作成してください。



パソコン側がハーフピッチの14ピンときは、変換ケーブル形XW2Z-S001が必要です。また、DOS/Vパソコンと接続するときは、形CQM1-CIF02(ツールバス接続の場合)、形XW2Z-200S-CV/500S-CV(上位リンク接続の場合)、または25P⇄9P変換コネクタ形D09-9F25F(サンワサプライ社製)を使用します。

●パソコンとMCユニットの接続

MCユニットとパソコンとは、

- ・ RS-422接続
- ・ RS-232C接続

のいずれかの仕方で接続できます。

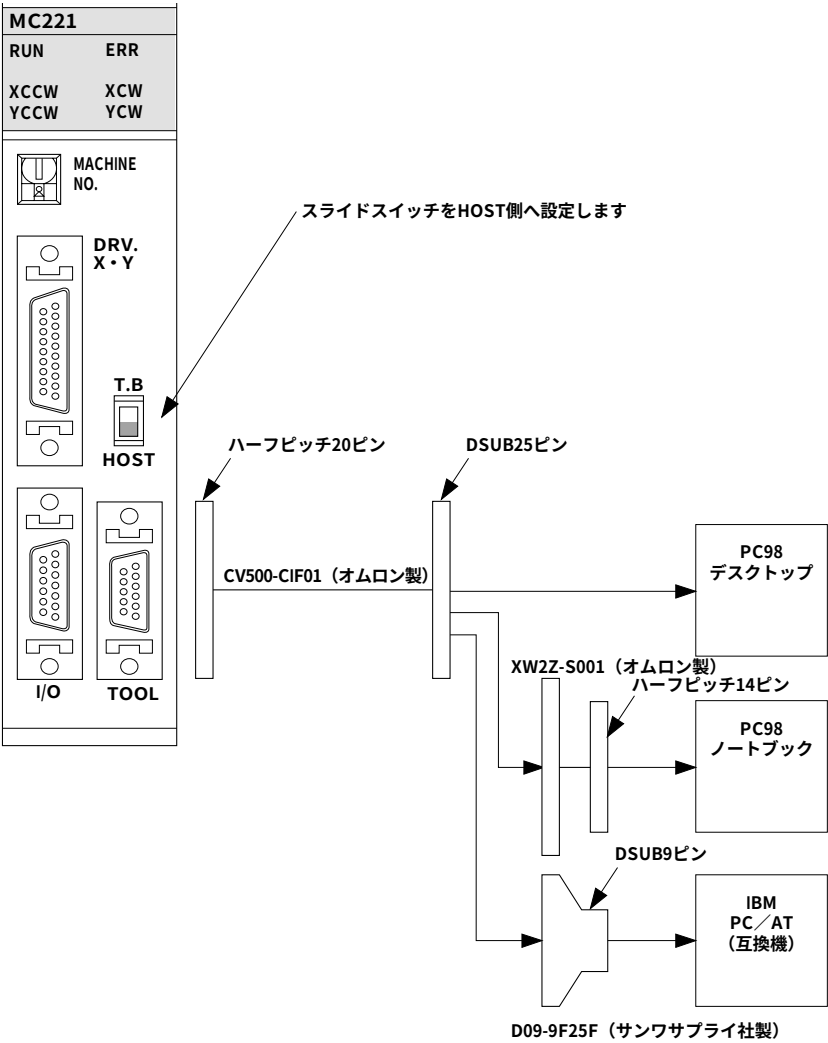
RS-232Cで接続する場合、お客様で作成願います。

いずれの仕様でも通信形式は固定で、以下のとおりです。

通信速度	: 9600bps
パリティ	: 無し
データ長	: 8ビット
ストップビット	: 2ビット
レスポンス監視時間	: 10s

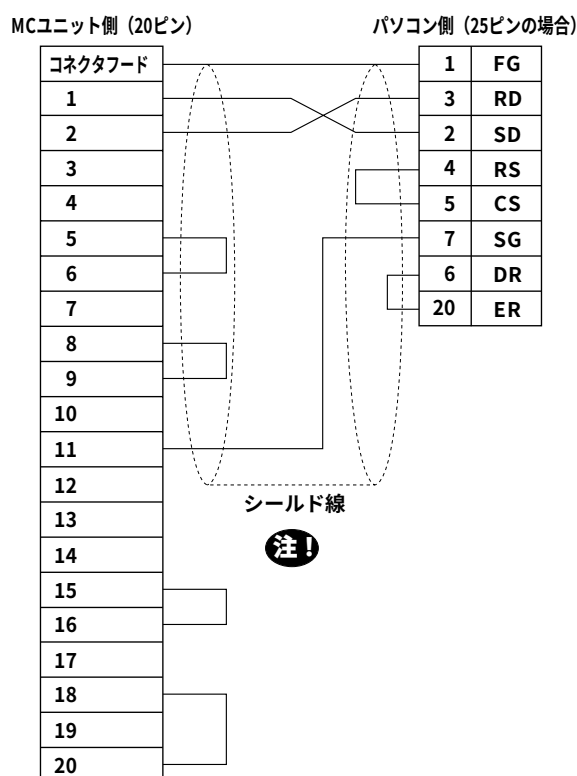
●RS-422で接続する場合

接続するパソコンのタイプにより、以下のような接続方法があります。



●RS-232Cで接続する場合

以下のように配線してください。



注! シールド線をパソコン側はFG (1ピン) に、MCユニット側はコネクタフードに接続してください。

●適合コネクタと推奨ケーブル

適合コネクタ	パソコン側 (25ピン)	形XM2A-2501(コネクタ)	オムロン製
		形XM2S-2511(コネクタカバー)	
		DB-25Pまたは同等品	JAE製
	MCユニット側 (20ピン)	形10120-3000VE(コネクタ 本体に付属)	住友スリーエム製
		形10320-42F0-008または形10320-52F0-008(コネクタカバー 本体に付属)※	
推奨ケーブル	CO-DS-IREVV-SX-10P×0.18mm ²	日立電線製	

※2010年9月より形10320-52F0-008が本体に付属されます。

●パソコン側接続信号

ピン番号	JIS番号	回路名称
1	FG	保安用接地
2	SD	送信用データ
3	RD	受信用データ
4	RS	送信要求
5	CS	送信可
6	DR	データセットレディ
7	SG	信号用接地
8	CD	データチャネル受信キャリア検出
20	ER	データ端末レディ

8-3

ティーチングボックスの接続

参考

MCユニットの「TOOL」コネクタには、パソコン、またはティーチングボックスを接続することができます。両方を同時に接続することはできません。

ティーチングボックスとMCユニットの接続方法を説明します。

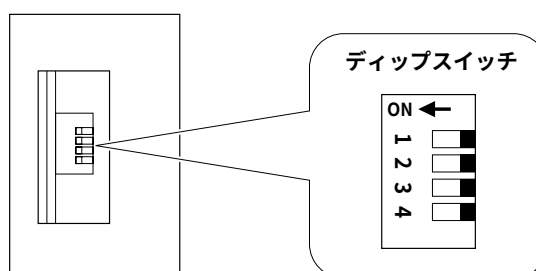
●接続ケーブル

ティーチングボックスとMCユニットとの接続には、次表の接続ケーブル(別売)を使用してください。

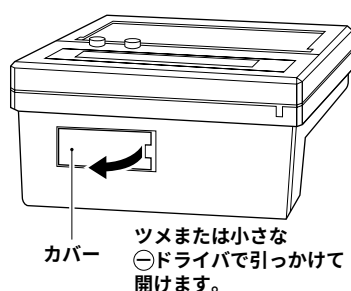
形式	ケーブル長
形CV500-CN224	2m
形CV500-CN424	4m
形CV500-CN624	6m

●MCユニットとの接続

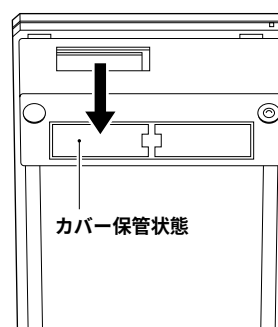
- 1 メッセージを日本語で表示させたい場合、MCユニット背面のディップSWの2番をOFFにしてください。

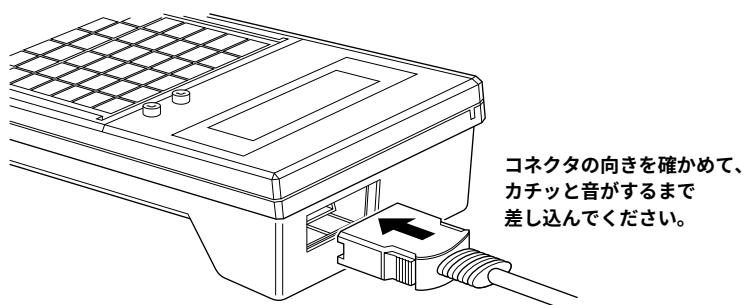
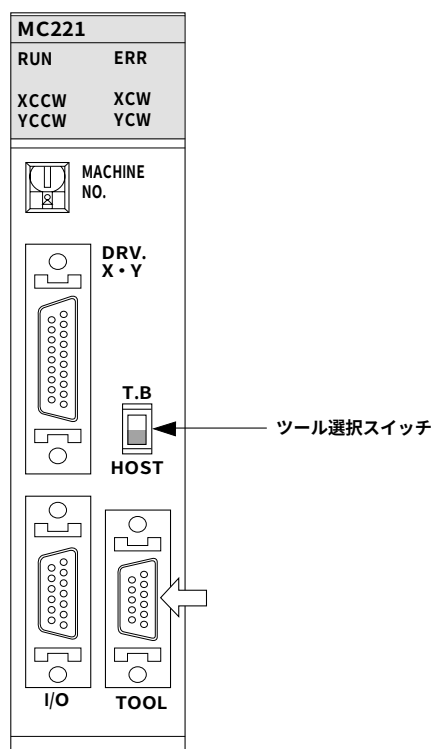


- 2 接続コネクタのカバーを外します。



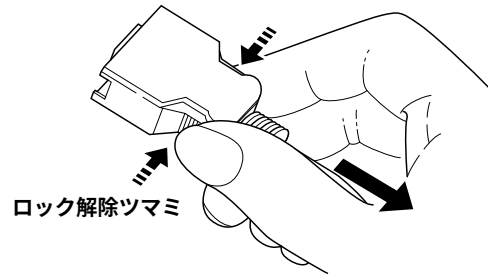
取り外したカバーは裏面に付けておくと、なくさなくて便利です。



3 接続ケーブルのコネクタを差し込みます。**4** 接続ケーブルコネクタを「TOOL」と書かれたコネクタに差し込みます。**5** ツール選択スイッチをT.Bへ設定してください。

●接続ケーブルの取り外し

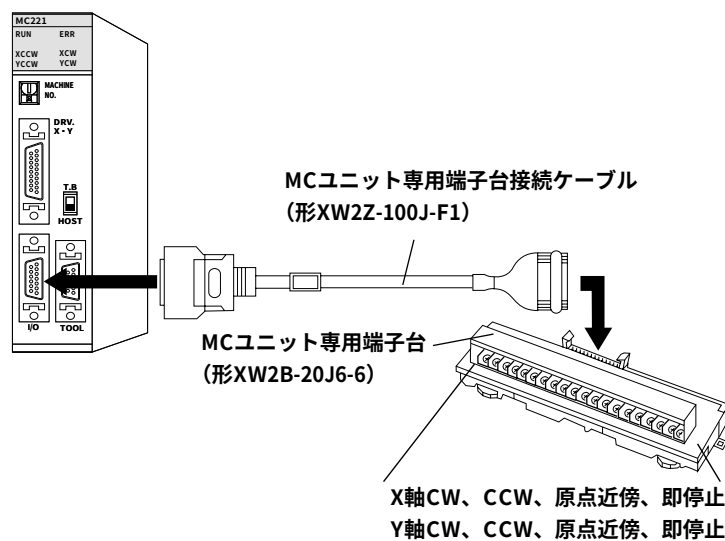
コネクタの両側にあるロック解除ツマミを指ではさんで引いてください。



8-4

入出力コネクタの配線

各軸のCW、CCWの限界入力と原点近傍入力を専用ケーブル、専用端子台を使って配線します。

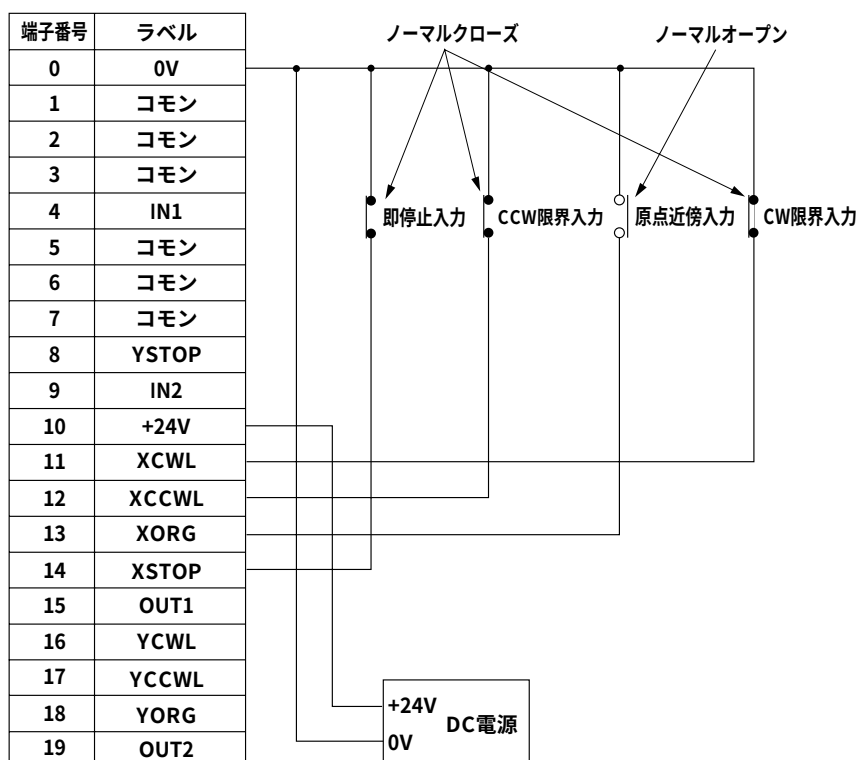


8

テスト動作

●接続図

ここでは、X軸だけの配線を示します。Y軸も同じように配線してください。



参考

端子台のラベルには、OUT1、OUT2のラベルがありますが、形C200H-MC221では使用できません。

●入出力コネクタの各端子の名称と説明

ピンNo.	記号	名称	説明
1	+24V	24V入力	外部電源のDC24Vの+端子を接続します。
2	XCWL(NC)	X軸CW限界入力	X軸のCW方向への移動を制限します。
3	YCWL(NC)	Y軸CW限界入力	Y軸のCW方向への移動を制限します。
4	XCCWL(NC)	X軸CCW限界入力	X軸のCCW方向への移動を制限します。
5	YCCWL(NC)	Y軸CCW限界入力	Y軸のCCW方向への移動を制限します。
6	XSTOP(NC)	X軸即停止入力	X軸の運転指令出力を無効にし、停止します。
7	YSTOP(NC)	Y軸即停止入力	Y軸の運転指令出力を無効にし、停止します。
8	IN1(NO)	汎用入力1	汎用入力1
9	IN2(NO)	汎用入力2	汎用入力2
10	XORG(NC,NO) 注	X軸原点近傍入力	X軸の原点サーチに使用します。
11	YORG(NC,NO) 注	Y軸原点近傍入力	Y軸の原点サーチに使用します。
14	DC GND	24V入力グランド	外部電源のDC24Vの-端子(0V)を接続します。

NC：ノーマルクローズ NO：ノーマルオープン

ピンNo.12、13、15～26は使用しません。

注 原点近傍入力は、CX-Motionによる機械仕様パラメータの[原点近傍入力論理]での設定で、どちらでも使用できます。

参考

ノーマルクローズの入力端子は、使用しない場合でも必ずコネクタ上で短絡してください。

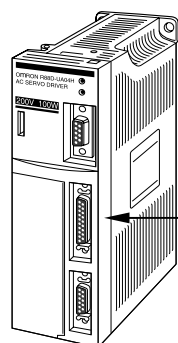
8-5

サーボドライバとの接続

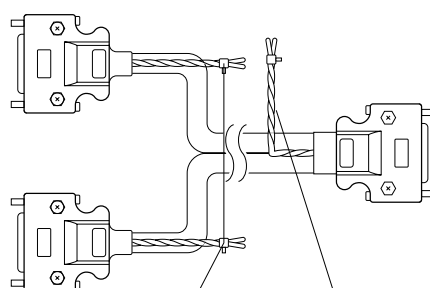
まず、MCユニットとサーボドライバを専用の制御ケーブル(別売)で接続します。+24Vの電源も忘れずに配線してください。次に、サーボドライバとサーボモータを専用の動力ケーブル(別売)、エンコーダケーブル(別売)で接続します。

●制御ケーブルの接続

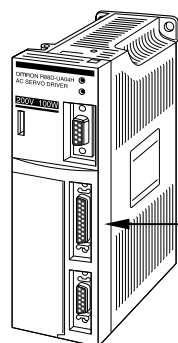
サーボドライバ (形R88D-UA03L)



制御ケーブル (形R88A-CPU00□M2)



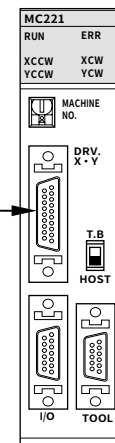
サーボドライバ (形R88D-UA03L)



+24Vを接続します。
赤：+24V
黒：0V

ABSエンコーダを使用するとき、バッテリーを接続します。ここでは使用しません。

MCユニット



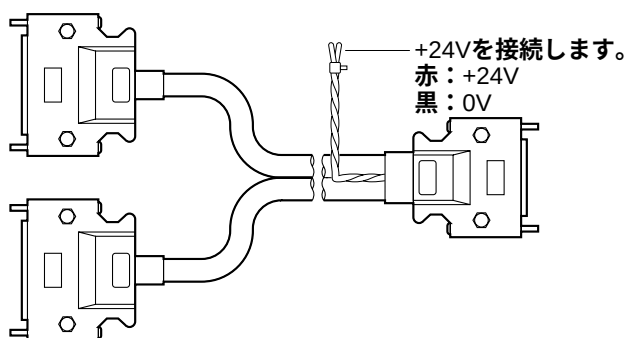
制御ケーブルは、次の形式のものをご購入ください。

シリーズ	形式	長さ(m)
R88D-U	形R88A-CPU001M1(一軸用)	1.0
	形R88A-CPU002M1(一軸用)	2.0

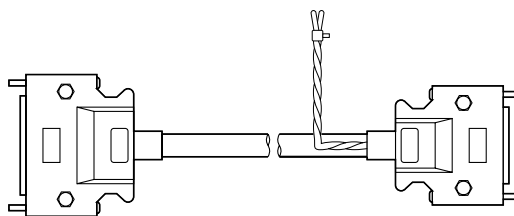
ここでは使用しませんが、Wシリーズのサーボドライバとの制御ケーブルもオプションで準備しています。

シリーズ	一軸用ケーブルの形式	二軸用ケーブルの形式	長さ(m)
R88D-W	形R88A-CPW001M1	形R88A-CPW001M2	1.0
	形R88A-CPW002M1	形R88A-CPW002M2	2.0
	形R88A-CPW003M1	形R88A-CPW003M2	3.0
	形R88A-CPW005M1	形R88A-CPW005M2	5.0

制御ケーブル(形RA88A-CPW00□M2)



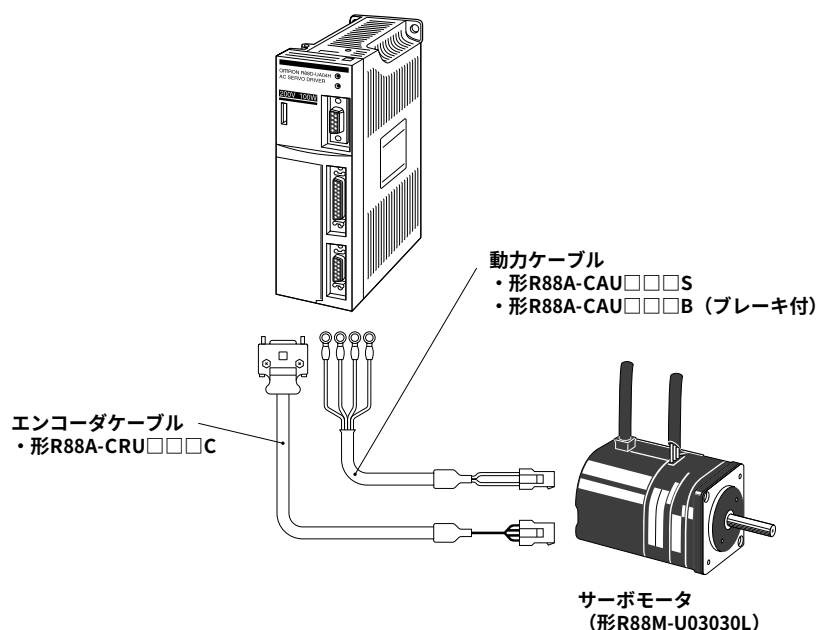
制御ケーブル(形RA88A-CPW00□M1)



一軸用の制御ケーブルは、サーボドライバ側のコネクタが1つで、MCユニット側のコネクタはX軸だけの配線となります。

●動力ケーブル、エンコーダケーブルの接続

サーボドライバ (形R88D-UA03L)



●動力ケーブル、エンコーダケーブルの形式

動力ケーブル、エンコーダケーブルは、次のものをご購入ください。

動力ケーブル

シリーズ	仕様	形式	長さ(m)
R88D-U	ブレーキなし	形R88A-CAU003S	3
		形R88A-CAU005S	5
		形R88A-CAU010S	10
		形R88A-CAU015S	15
		形R88A-CAU020S	20
	ブレーキ付き	形R88A-CAU003B	3
		形R88A-CAU005B	5
		形R88A-CAU010B	10
		形R88A-CAU015B	15
		形R88A-CAU020B	20

エンコーダケーブル

シリーズ	形式	長さ(m)
R88D-U	形R88A-CRU003C	3
	形R88A-CRU005C	5
	形R88A-CRU010C	10
	形R88A-CRU015C	15
	形R88A-CRU020C	20

●電源の配線

サーボドライバの取扱説明書を参考にして、サーボドライバへの電源を配線してください。

「OMNUC Uシリーズ ACサーボドライバ」取扱説明書(SBFF-824)

「OMNUC Wシリーズ ACサーボドライバ」取扱説明書(SBCE-309)参照

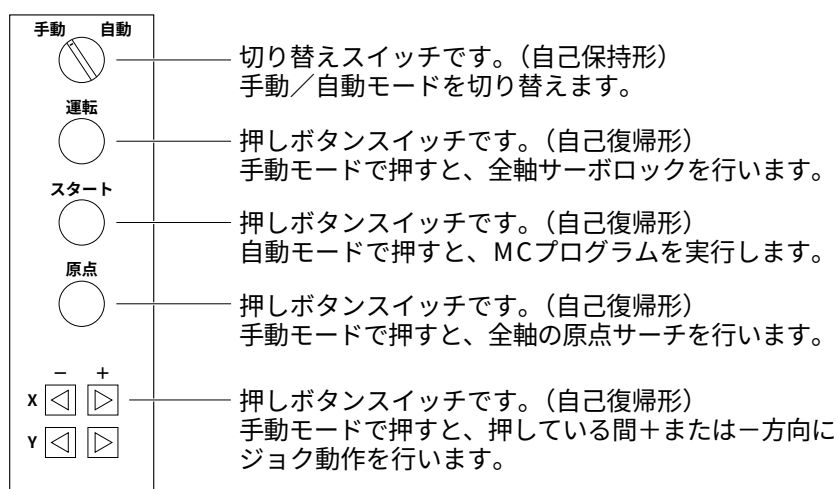
8-6

入力ユニットの配線

スイッチボックスと入力ユニットを配線します。

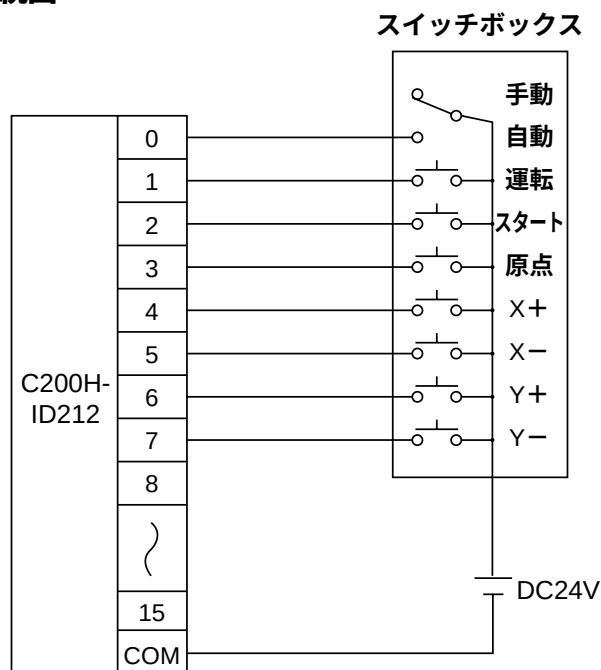
スイッチボックスは、下図の仕様で作成してください。
スイッチボックスと使用するスイッチはユーザ側で準備してください。

スイッチボックス



スイッチボックスを作成したら、入力ユニットと配線します。
接続は、次のとおりです。

●接続図



8-7

PLCの立ち上げ



CX-Programmerの操作方法については、「CX-Programmer オペレーションマニュアル」(SBCA-305(Ver. 2.1)、-316(Ver. 3.0)、-322(Ver. 4.0))を参照してください。

ここでは、プログラムタイプとPLC機種を設定し、I/Oテーブルを作成する方法について説明します。初めてCPUユニットやMCユニットをCPUベースユニットへ装着したときは、必ず設定してください。

●PLCの立ち上げ手順

CX-Programmerは、あらかじめインストールされているものとします。

①システム設定

CX-Programmerを起動して、PC機種を次のように設定します。
PC機種：C200HE



②オンラインモードへの切り替え

CX-Programmerをオンラインモードへ切り替えます。



③I/Oテーブルの作成

ベースユニットに装着されているユニットの状態に従って、I/Oテーブルを作成します。



④オフラインモードへの切り替え

CX-Programmerをオフラインモードへ戻して、ラダープログラムを作成できるようにしておきます。

8-8

パラメータの設定

ここでは、「8-11 MCプログラムの作成」でのMCプログラムで、MCユニットを制御するために必要なパラメータを設定する方法について説明します。

パラメータは、CX-Motionに設定されている初期値を一部変更して使用します。設定したら、パラメータをMCユニットへ転送します。

変更または再設定が必要なパラメータは、下表のとおりです。

パラメータ名称	項目	設定値
機械仕様パラメータ	最小設定単位	0.01
	表示単位	mm
	パルスレート	1／100
	＋／－方向ソフトリミット	X軸－方向 －50.00
		X軸＋方向 600.00
		Y軸－方向 －50.00
		Y軸＋方向 500.00
座標系パラメータ	基準原点オフセット値	0
	ワーク原点オフセット値	0
送り速度パラメータ	早送り最高速度	2048.00
	補間送り最高速度	2048.00
	原点サーチ高速速度	204.80
	原点サーチ低速速度	20.48
	ジョグ送り最高速度	204.8
サーボパラメータ	インポジション	5



CX-Motionの操作方法については、「CX-Motionオペレーションマニュアル」(SBCE-317)を参照してください。

- ・ 軸指定のないものは、X、Y軸とも同じ設定値にしてください。
- ・ 設定したパラメータは、MCユニットへ転送し、MCユニットのフラッシュメモリへ保存してください。

MCプログラムの作成

CX-Motionを使用して、次のMCプログラムを作成します。

作成方法の詳細については、「CX-Motion オペレーションマニュアル」(SBCE-317)の「第7章 プログラムの作成／編集」を参照してください。

●MCプログラム

```
N000 P001 XY
*001 SAMPLE PROGRAM
N002 G04 5
N003 G26 X Y
N004 G11
N005 G01 X400 Y300 F30
N006 G01 X100 Y200 F10
N007 G01 X200 Y400 F30
N008 G26 X Y
N009 G79
```

●プログラムの内容

N000 プログラム番号がP001で、XとY軸を使用することを宣言しています。

*001 コメント文です。

N002 5秒待ちます。

N003 X、Y軸を基準原点へ戻します。

N004 位置決め時にそのつど停止させるモード(ストップモード)を選びます。

N005 X400 Y300の位置へ速度30で移動します。

N006 X100 Y200の位置へ速度10で移動します。

N007 X200 Y400の位置へ速度30で移動します。

N008 X、Y軸を基準原点へ戻します。

N009 プログラムを終了します。

作成したMCプログラムは、MCユニットへ転送し、MCユニットのフラッシュメモリへ保存してください。

8-10

ラダープログラムの作成

CX-Programmerを使って、ラダープログラムを作成します。
ここで作成するプログラムは、手動モードでサーボロック、原点サーチ、ジョグ運転を実行するプログラムと、自動モードでMCプログラムを実行するプログラムです。

ラダープログラムを作成する方法は、「CX-Programmer オペレーションマニュアル」(SBCA-305(Ver. 2.1)、-316(Ver. 3.0)、-322(Ver. 4.0))を参照してください。
ラダープログラムを作成したら、必ずPLCへ転送してください。

●ラダープログラムの表記について

< >の付いているリレー名称は、インタフェースリレーの出力リレーを表します。

()の付いているリレー名称は、インタフェースリレーの入力リレーを表します。



各インタフェースリレーの詳細は、ユーザーズマニュアル解説編(SCCC-315)の「第6章 PLCとのインタフェース」を参照してください。

ここでのラダープログラムは、MCユニットの号機No.を「0」としています。したがって、インタフェースエリアは、内部補助リレーの100CHから20CH分割り付けられています。

また、初期設定エリア(DM1000CH～1001CH)では、「拡張情報エリア」を「使用しない」として説明します。

また、003000～003007は、内部補助リレーです。

●ラダープログラムの作成手順**①ラダープログラムの作成**

MCプログラムを実行するためのラダープログラムを作成します。

**②ラダープログラムの保存**

作成したラダープログラムをハードディスクなどへ保存します。

**③オンラインモードへの切り替え**

CX-Programmerをオンラインモードへ切り替えます。

**④ラダープログラムの転送**

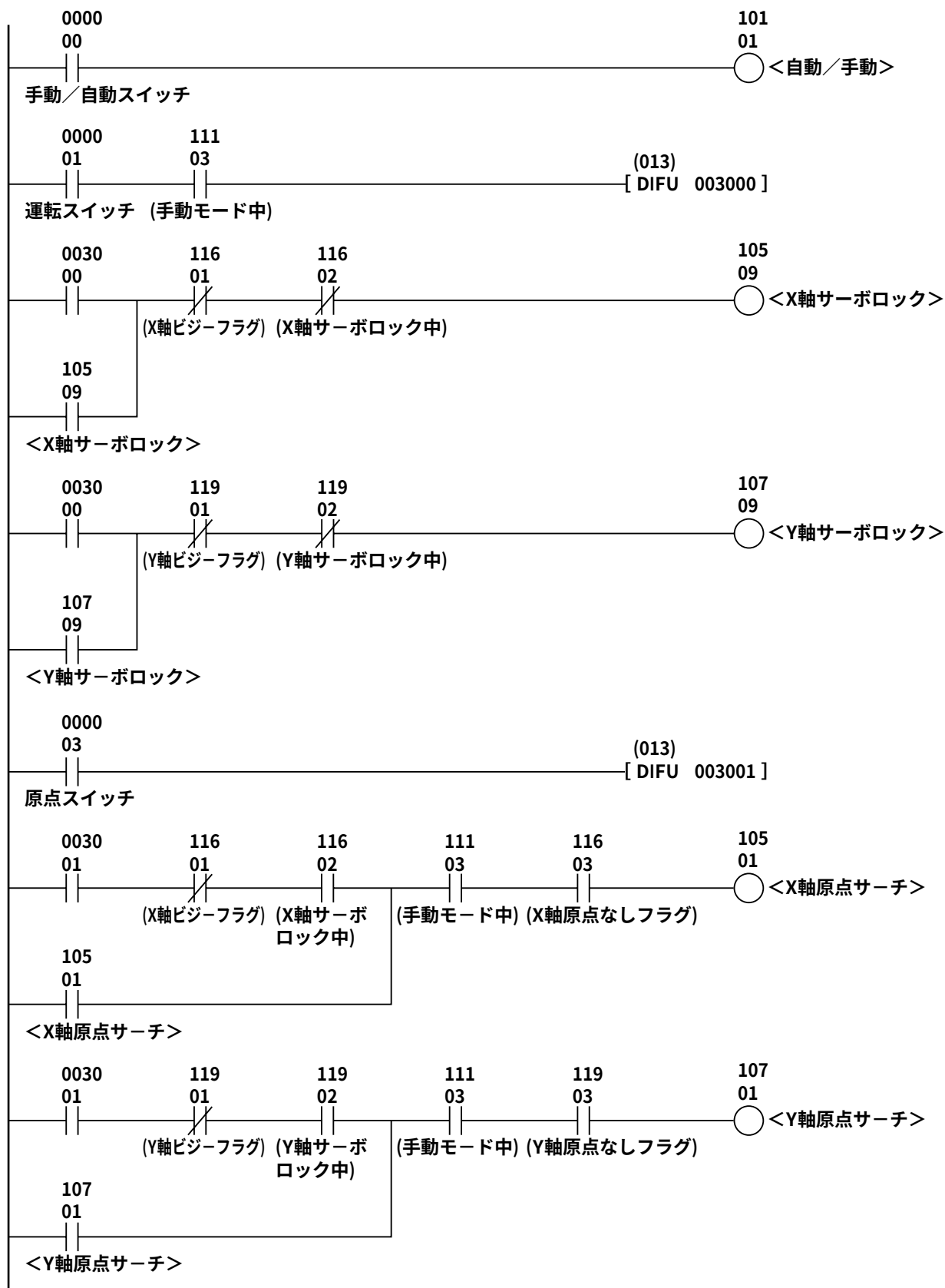
作成したラダープログラムをPLCへ転送します。

**⑤モニタリング(MCプログラムの実行)**

PLCをモニタモードに切り替えて、MCプログラムを実行します。

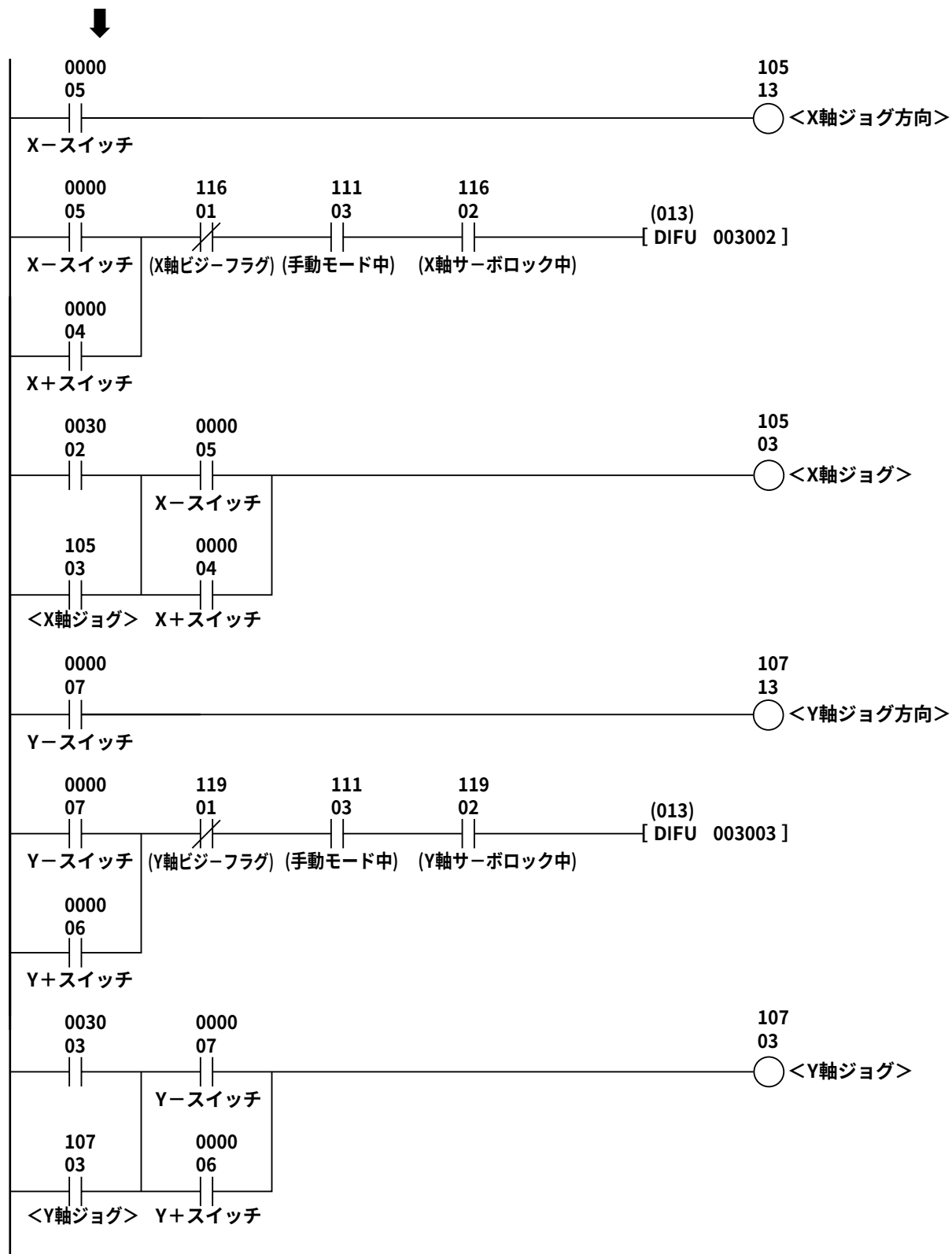
●ラダープログラム

作成するラダープログラムは、次のとおりです。

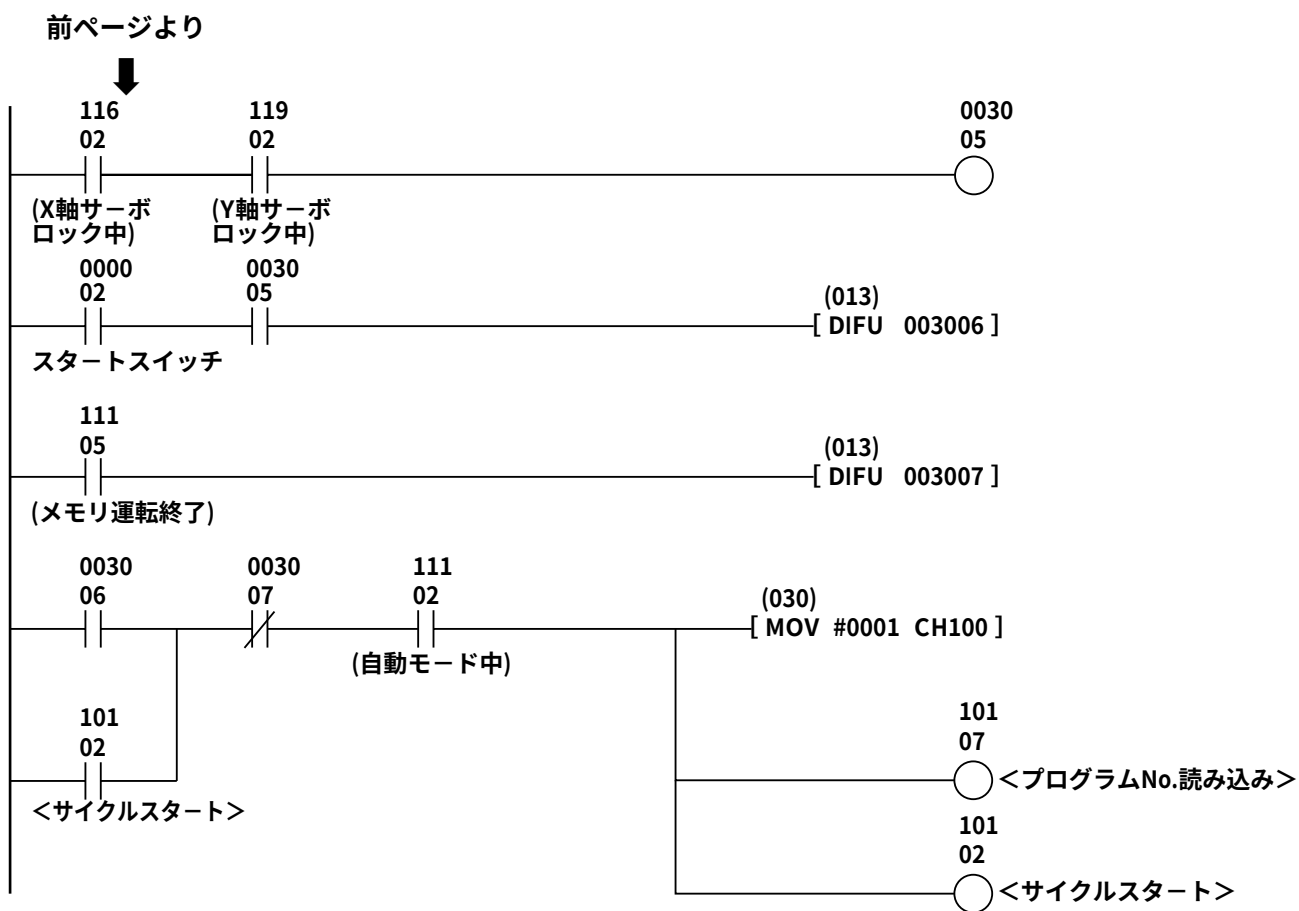


次ページへ続く

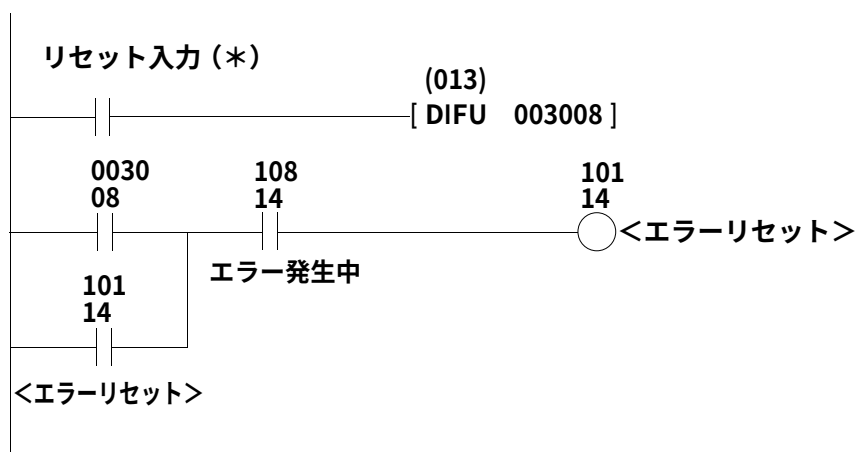
前ページより



8-10 ラダープログラムの作成



注! 試運転時に何らかのエラーが発生した場合はシステムのエラーリセットが必要です。以下のようなラダープログラムを追加してください。



(*)リセット入力は新たにI/Oを割り当ててください。

エラー発生時に各動作の保持回路を切るには、インタフェースリレーの10814(エラー発生中)をB接点()で挿入してください。

8-11

ティーチングボックスからの動作確認

ここでは、ティーチングボックスを使用して、MCプログラムの実行とジョグ運転を実行する方法について説明します。
なお、メッセージは日本語が選択されているとして説明します。

MCプログラムの実行では、指定したプログラムを先頭から実行するサイクル運転と、指定したプログラムを1ブロックずつ実行するシングルブロック運転の手順について説明します。

初めて、ティーチングボックスをMCユニットに接続したときは、モニタしかできない「T.BOXセイゲン」モードになっています。
サイクル運転、シングルブロック運転、ジョグ運転を実行するために、「T.BOXセンユウ」、または「T.BOXユウコウ」に切り替えます。
操作モードの変更は、ティーチングボックスからだけ実行できます。

MCプログラムとジョグ運転を実行する前に、スイッチボックスでの操作で、サーボロックと原点サーチが実行されていない場合は、ティーチングボックスからサーボロック状態にしたあと、原点サーチを実行してください。

● 「T. BOXセンユウ」モードに切り替える

1 **拡張** を押します。

EXT	1 / 2
1. ソウサモート キリカエ	
2. サーボロック	
3. サーボアンロック	

1 **2** **1** を押します。

EXT	—モード—
	T. BOXセイゲン
キリカエ：↑、↓	

↓ **3** **↓** を押します。

EXT	—モード—
	T. BOXセンユウ
キリカエ：↑、↓	

↓、**↑** を押すと、「T. BOXセイゲン」←→「T. BOXセンユウ」←→「T. BOXユウコウ」と切り替わります。

●サーボロックの実行

- 2
- 1 拡張モードのメニューで、【2.サーボロック】を選びます。

EXT	ーサーボ ロックー 0. ゼ ンジ ク 1. X 2. Y
-----	--

- 0
- 2 軸を選びます。

EXT	ーサーボ ロックー
ALL	ヨロシイデ スカ ？ YES / NO

選択した軸を略語で表示します。
ALL：全軸
X：X軸
Y：Y軸

- YES
- 3 YES を押します。
サーボロックが実行され、完了すると、次の画面が表示されます。

EXT	ーサーボ ロックー
ALL	カンリョウ ！

●全軸の原点サーチの実行

- 原点
サーチ
- 1 原点サーチ を押します。

ORG	0. ゼ ンジ ク 1. X 2. Y
-----	---------------------------

- 0
- 2 軸を選びます。

ORG	ヨロシイデ スカ ？
ALL	YES / NO

全軸が選択されたことを示しています。
指定した軸が以下の略語で表示されます。
ALL：全軸 X：X軸 Y：Y軸

YES

3 YES を押します

原点サーチを開始し、現在値モニタ画面が表示されます。

ORG	X*	12.00
ALL	Y*	12.32

*は、原点サーチが確定していないことを示します。

移動中の軸に関しては、現在値が更新されます。

このあと、軸が基準座標系原点へ移動し、停止したとき原点サーチ完了となります。このとき*が消え現在値は0になります。

指定した軸の原点サーチが完了すると次の画面が表示されます。

ORG	
ALL	カンリョウ !

クリア

4 クリア を押します。

手順1の軸選択の画面に戻ります。



原点サーチ中には、**クリア**は無効です。

原点サーチを途中でやめたいときは、**一時停止**を押します。

MCユニットまたはサーボドライバでエラーが発生したときは、以下の手順でエラーを解除してください。

●MCユニットのエラーリセット

エラー
リセット

1 [エラーリセット] を押します。

[R T]

1. MCユニット
2. ドライバ

1

2 [1] を押します。

[R T] MCユニット

エラーリセット シマスカ ?
YES NO

YES

3 [YES] を押します。

エラーが発生しているタスクだけエラーリセットを実行します。

[R T] MCユニット

エラーリセット シマシタ !

●サーボドライバのエラーリセット

2

1 MCユニットのエラーリセットの手順1のメニューで、【2.ドライバ】を選びます。

[R T] ドライバ

0. センシク
1. X
2. Y

0

2 [0]～[4] を押して、エラーリセットする軸を選びます。

[R T] ドライバ

センシク
エラーリセット シマスカ ?
YES NO

- 選択した軸が表示されます。
- 0：全軸
 - 1：X軸
 - 2：Y軸

●ジョグ送りの実行**JOG****1** **JOG** を押します。

ジョグモードとなり、次の画面が表示されます。

JOG	X	0.00
	Y	0.00
050		

オーバーライド値[%]を表示します。

初期値は、50%です。**↑**、**↓**を押すことにより、10%刻みで、10%～100%まで設定できます。**2** X,Y軸をジョグ送りキーを押して動かします。

使用するジョグ送りキーは、以下の4つです。

+X **+Y** **-X** **-Y**

軸が送られ、画面の現在値が更新されます。

●サイクル運転の実行

運転

1 運転 を押します。

RUN	1. サイクル	ウンテン
	2. シングル	ウンテン

1

2 運転モードのメニューで、【1. サイクル ウンテン】を選びます。

RUN	ーサイクル	ウンテンー
CYC	ブ ロク ラム	P000
TK1	ブ ロック	N000
	ウンテン：ジ	ッコウ

タスク1を示します。

1

3 プログラム番号を指定します。プログラム番号は「001」です。
ここでは、1を入力します。

RUN	ーサイクル	ウンテンー
CYC	ブ ロク ラム	P001
TK1	ブ ロック	N000
	ウンテン：ジ	ッコウ

実行

4 実行 を押します。

RUN	ステータス	RUN
CYC	ブ ロク ラム	P001
TK1	ブ ロック	N010

ステータス：RUN メモリ運転中
END メモリ運転終了
ERR エラー発生中
PAUSE 一時停止中

一時停止 キーを押すと、プログラムを一時停止した後、直前の画面へ戻ります。 実行 を押すと、継続して実行します。
エラー発生中は運転できません。

クリア

5 プログラムを終了したら クリア を押します。
運転モードのメニューに戻ります。
※運転中は、 クリア は無効です。

●シングルブロック運転の実行

- 2 1 運転モードのメニューで、【2.シングル ウンテン】を選びます。

RUN	ーシングル	ウンテンー
SIN	ブ ロク ラム	P000
TK1	ブ ロック	N000
	ウンテン：ジ	ッコウ

タスク1を示します。

- 1 2 プログラム番号を指定します。プログラム番号は「001」です。
 ここでは、1を入力します。
 サイクル運転を実行したあとは、既に「001」になっていますので、
 入力する必要はありません。

- 実行 3 実行 を押します。
 プログラム番号「001」のプログラムの先頭ブロックを実行します。
 ブロック番号「001」は、コメント文ですので、N002を実行します。

RUN	ステータス	RUN
SIN	ブ ロク ラム	P001
TK1	ブ ロック	N002

途中で運転をやめるときは、一時停止 を押します。

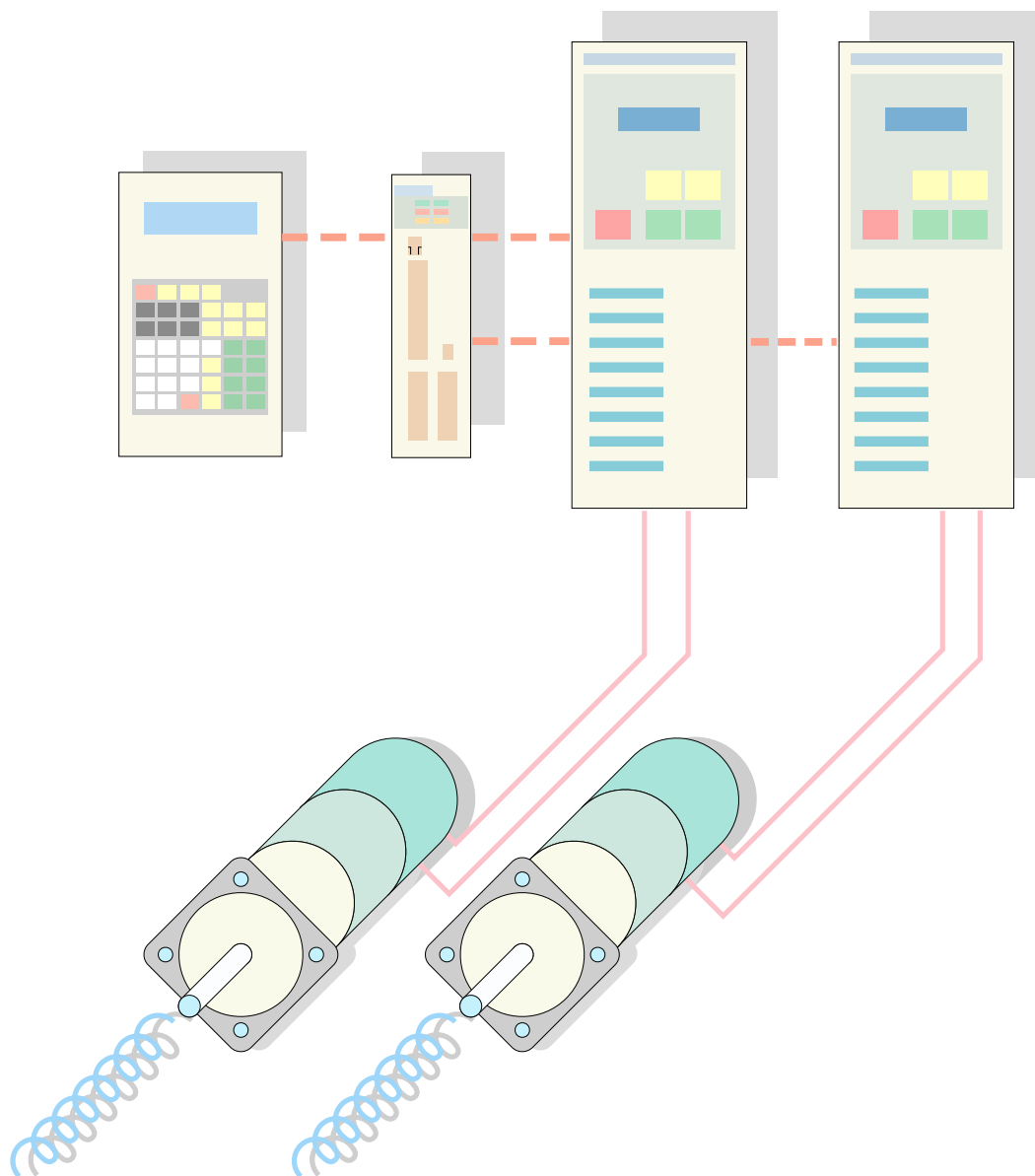
- 4 先頭ブロックの運転が終了すると、ステータスがPAUSEになり、プログラムは停止します。ブロック番号には、次に実行する番号が表示されます。

RUN	ステータス	PAUSE
SIN	ブ ロク ラム	P001
TK1	ブ ロック	N003
	ウンテン：ジ	ッコウ

実行 を押すと、次の1ブロックが実行されます。

クリア を押すと、プログラム番号の入力画面に戻ります。
 もう一度クリア を押すと、運転モードのメニューに戻ります。

付録



この章のポイント

この章では、用語索引を掲載しています。

付-1

用語索引

和文

あ

位置決め制御	5.2
一般仕様	2.8
インタフェースエリア	1.9, 7.11
円弧補間	5.8
円筒型ロボット	1.5
オーバーライド機能	5.13

か

外形寸法	2.9
外部非常停止回路	3.13
拡張情報エリアの概要	7.15
加減速カーブ	5.10
基準座標系とワーク座標系	1.4
機能一覧	2.10
誤配線、および断線によるモータの暴走	3.6

さ

サーボ機構	3.2
サーボドライバとの接続	8.11
システム構成例	4.2
システムの立ち上げ手順	7.2
システムのフェールセーフ	3.11
初期設定エリアの概要	7.14
自動モードでの動作内容	7.9
手動モードでの動作内容	7.10
手動モードと自動モード	1.13
スイッチボックスの仕様	7.8
水平多関節型ロボット	1.5
ストップモード	5.11
制御ケーブルの接続	8.11
セミクローズドループ方式	3.2

た

台形カーブ	5.10
対象となる機械	1.5
タスク数とプログラム数	1.12
タスク数とブロック数	1.11
タスクの件数と使用軸	1.11
直行型ロボット	1.5
直線補間	5.6

直線補間の三角制御	5.7
直線補間の補間加速時間と補間減速時間	5.7
ツールの接続	8.3
ティーチングボックスからの動作確認	8.24
ティーチングボックスの接続	8.6
テスト装置の構成	7.4
データの構成	1.10
データの種類	1.10
動作説明	7.8
動作モード	5.11
動力ケーブル、エンコーダケーブルの接続	8.13
ドライバ間専用ケーブル	2.4, 4.5

な

内部補助リレーの概要	7.14
入出力コネクタの各端子の名称と説明	8.10
入出力コネクタの配線	8.9
入力ユニットの配線	8.14

は

配線上のお願い	1.6
配線チェック	3.9
パスモード	5.12
バックラッシュ補正	5.14
バッテリー	4.4
パラメータの設定	8.16
引数	6.3
プログラムとタスクについて	1.11
プログラム番号	6.3
ブロック番号	6.2
偏差カウンタの容量設定	3.12

や

ユニットの装着	8.2
ユニットの取り付け位置	8.2
ユニットの取り付け方	8.2

ら

ラダープログラムの作成	8.18
レジスタ	6.7

わ

割り込み定寸送り 5.9

英文

C

CCW 1.2
CP制御 5.2
CW 1.2

G

G言語とは 6.2
G言語の記号 6.6
G言語の機能一覧 6.5
Gコード 6.3

M

MCプログラムの作成 8.17
MCユニットの全体概要 1.8
MCユニットの特長 2.2
MCユニットを操作するための装置とツール 4.6
MPG 2.6, 4.4

P

PLCとのインタフェース 7.12, 7.13
PLCの立ち上げ 8.15
PTP制御 5.4
PTP制御の加速時間と減速時間 5.4
PTP制御の三角制御 5.5

R

RS-422で接続する場合 8.4
RS-232Cで接続する場合 8.5

S

S字カーブ 5.9

資料 CSシリーズでのご使用について

■CSシリーズご使用時の留意事項

CSシリーズで形C200H-MC221を使用する場合、以下の点に留意してください。

1) 割付リレーおよびDMエリアの変更

- ・割付リレーエリア先頭 $n=100+\text{号機No.} \times 10$ を、
 $n=2000+\text{号機No.} \times 10$ へ変更します。
- ・割付DMエリア先頭 $m=\text{DM}1000+\text{号機No.} \times 100$ を、
 $m=\text{D}20000+\text{号機No.} \times 100$ へ変更します。

2) 割付リレーエリアによるデータ転送時

位置データ、速度データの転送エリアを、割付リレーエリア($n+3$ 、 $n+4/n+8$ 、 $n+9\text{CH}$)によって指定する場合、以下のようになります。

●位置データ、速度データの転送エリアの指定

$n=2000+\text{号機No.} \times 10$

エリア種別	CSシリーズの指定したいアドレス *1	割付リレーエリアでの指定方法	
		エリア種別 X軸： $n+4\text{CH}$ Y軸： $n+9\text{CH}$ ビット00～07 (BCD2桁)	先頭アドレス X軸： $n+3\text{CH}$ Y軸： $n+8\text{CH}$ ビット00～15 (BCD4桁)
データメモリ(DM) 汎用エリア	D00000～D00999	00	0000～0999
データメモリ(DM) 高機能I/Oユニットリレーエリア	D20000～D20999	00	1000～1999 *2
入出力リレー(CIO)	0000～0255CH	01	0000～0255
データリンクリレー(CIO)	1000～1063CH	02	0000～0063
保持リレー(HR)1	H000～H099CH	03	0000～0099
保持リレー(HR)2	H100～H127CH 注:H101CHは指定不可	04	0000～0027 注:0001は指定不可

*1: これ以外のCSシリーズのI/Oメモリアドレスを指定することはできません。

*2: データメモリの内、高機能I/Oユニット用割付エリアのD20000～20999を指定するときは、アドレスとしては、「20000～20999」ではなく、(SYSMAC α 、C200HS、C200Hでの高機能I/Oユニット用割付エリアの)「1000～1999」を指定する必要があります。

●位置データ拡張用データメモリ(I～I+199)裏面スイッチによる

裏面スイッチNo.7～9の設定によって指定する、位置データ拡張用データメモリエリアは、以下のとおりです。

裏面スイッチ No.7～9の設定	拡張用データエリア
1	D00100～D00299
2	D00200～D00399
3	D00300～D00499
4	D00400～D00599
5	D00500～D00699
6	D00600～D00799
7	D00700～D00899

●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。

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

●お問い合わせ先

カスタマサポートセンタ



クイック

オムロン

0120-919-066

携帯電話・PHSなどではご利用いただけませんので、その場合は下記電話番号へおかけください。

電話 **055-982-5015** (通話料がかかります)

【技術のお問い合わせ時間】

■営業時間：8:00～21:00

■営業日：365日

■上記フリーコール以外のFAシステム機器の技術窓口：

電話 **055-977-6389** (通話料がかかります)

【営業のお問い合わせ時間】

■営業時間：9:00～12:00/13:00～17:30 (土・日・祝祭日は休業)

■営業日：土・日・祝祭日/春期・夏期・年末年始休暇を除く

●FAXによるお問い合わせは下記をご利用ください。

カスタマサポートセンタ お客様相談室 FAX 055-982-5051

●その他のお問い合わせ先

納期・価格・修理・サンプル・仕様書は貴社のお取引先、または貴社担当オムロン営業員にご相談ください。

オムロン制御機器の最新情報をご覧ください。

www.fa.omron.co.jp

緊急時のご購入にもご利用ください。

オムロン商品のご用命は

Man. No.

SCCC-314E

2010年6月現在 (WEB版1)

© OMRON Corporation 1996 All Rights Reserved.
お断りなく仕様などを変更することがありますのでご了承ください