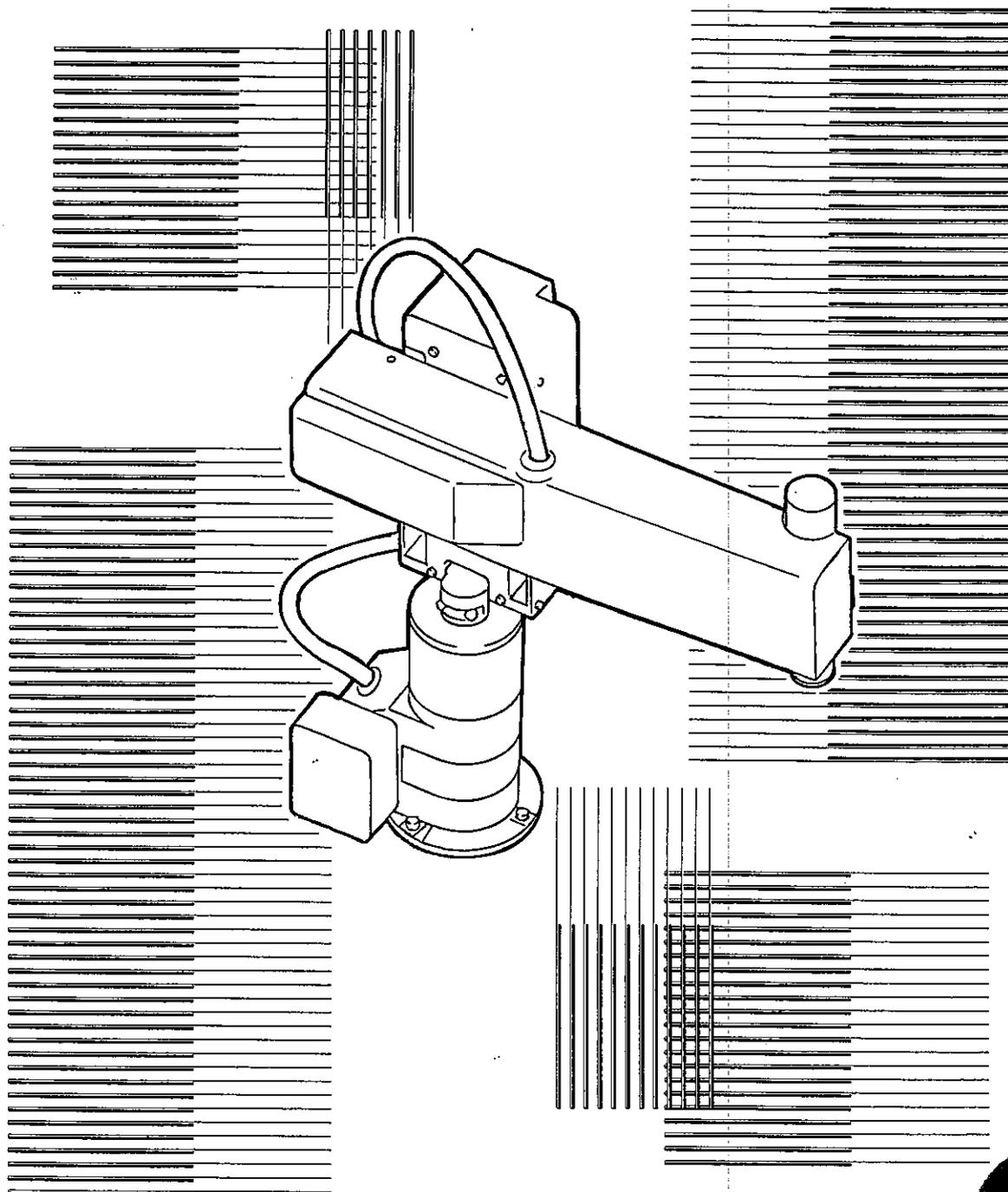


DENSO



小型円筒座標

デンソーロボット

mini

MODEL

CS-B・CS-C SERIES

取扱説明書B

(プログラミング)



はじめに

このたびは「ACサーボタイプデンソーロボット“mini”」をお買い上げいただき、誠にありがとうございます。この製品は弊社の技術を結集した、小型・軽量・省エネタイプの高精度な組立用ロボットです。

必ずや、みなさまのご期待に沿うものと確信しております。

ご使用前に取扱説明書をよくお読みいただき、安全で効率的な活用をお願いします。

対象ロボット型式

この取扱説明書は、下記型式のデンソーロボットを取り扱うためのものです。

・小型円筒座標型ロボット

CS-4230B (CS-B型ロボット)

CS-4230C (高速タイプCS-C型ロボット)

CSS-4230C (高速・天吊りタイプCSS-C型ロボット)

注：この取扱説明書の記載内容に「V9.**以降」と明示している部分は、コントローラのメインソフトのバージョンがV9.**以降で有効になる機能です。

メインソフトのバージョンについては、P1-14の「(3) SETPRM設定表」または、P2-1の「表2-1」をご参照ください。

お願い

ご使用前に、必ずP7の「安全にご使用いただくために」をよくお読みいただき、安全にデンソーロボットをご使用いただきますようお願いいたします。

取扱説明書の構成

☆安全にご使用いただくために

目次

第7章 プログラムの作成

第8章 コマンドの仕様

動作コマンド

速度指定コマンド

ジャンプコマンド

出力コマンド

モータ制御コマンド

停止コマンド

SET I コマンド

通信コマンド

第9章 専用プログラム

エラーコード表

索引

取扱説明書の構成

本製品の取扱説明書は、つぎの2冊で構成されています。
お使いの用途にあわせてご利用ください。

取扱説明書A（操作・設置・保守）

ロボットの概要、基本操作、補助機能、オプション機器の操作、ロボットの構成機器の設置および保守点検について説明してあります。

さらに、エラーコード表および索引を記載してあります。

取扱説明書B（プログラミング） 一本書一

プログラムの作成、コマンドの仕様および専用プログラムについて説明してあります。

さらに、取扱説明書A（操作・設置・保守）と同じ内容のエラーコード表および索引を記載してあります。

本書〔取扱説明書B（プログラミング）の利用方法

この取扱説明書の構成は以下のようになっております。

☆安全にご使用いただくために

ロボットを安全にご使用いただくための注意事項をまとめてあります。

この取扱説明書は、必ずここからお読みください。

7 プログラムの作成

プログラムの種類・編集方法・ティーチングに必要な知識がまとめてあります。

プログラムの作成・入力を行なうときにお読みください。

8 コマンドの仕様

ロボットで使用可能なコマンドがすべてまとめてあります。

プログラムの作成・入力を行なうときにお読みください。

9 専用プログラム

パレタイジングプログラム，ツールのオフセット方法がまとめてあります。

パレタイジングプログラム，ツール定義を使用するときにお読みください。

エラーコード表

ティーチングペンダントに表示されるエラーコードの内容と処置方法がまとめてあります。

ティーチングペンダントにエラーコードが表示されたときにお読みください。

なお、このエラーコード表は、取扱説明書A（操作・設置・保守）のものと同じ内容です。

索引

取扱説明書に使われている主な語句とその記載ページが、あいうえお順およびアルファベット順にまとめてあります。索引としてご活用ください。

なお、この索引は、取扱説明書A（操作・設置・保守）のものと同じ内容です。

☆安全にご使用いただくために

- ・このロボットは、モータの定格出力が80W以下のため、「労働安全衛生規則」に定める「産業用ロボット」には該当しませんが、より安全にご使用いただくために、この規則に準じてご使用いただくことをお願いします。
- ・また、この取扱説明書の内容をよくご理解いただき、次ページからの注意事項を守って、デンソーロボットを安全にご使用ください。
- ・なお、本書の本文中の  マーク付きの注意事項は、その操作または作業に潜在する危険があることを示しています。

 注意	取扱いを誤った場合、軽傷または中程度の傷害や設備等の物的損害の発生が想定される場合
---	---

1 産業用ロボットの 「特別教育」の受講

産業用ロボットのティーチング・点検・調整・修理等に従事する作業者は「労働安全衛生法第59条および関連省令等」に定める産業用ロボットの「特別教育」の受講が義務づけられています。このロボットは「産業用ロボット」には該当しませんが、より安全にご使用いただくために、この「特別教育」の受講をお願いします。

2 設置上の注意

2.1 適切な設置環境の確保

本ロボットは防爆・防水・防塵等の仕様にはなっていないので、安全上、以下のような場所に設置することは避けてください。

- (1) 可燃性ガス・引火性液体等の雰囲気
- (2) 金属加工の削りクズ等導電性物質が飛散している雰囲気
- (3) 酸・アルカリ等の腐食性ガスの雰囲気
- (4) 切削液・研削液等のミスト雰囲気
- (5) 大型のインバータや大出力の高周波発信機、大型のコンタクタや溶接機等電気ノイズ源の近傍

2.2 作業空間の確保

ロボット本体および周辺機器は、ティーチング・保守点検等の作業を安全に行なうための作業空間を十分に確保して設置してください。

2.3 ロボット可動範囲外への 制御装置の設置

コントローラ・ティーチングペンダントは、ロボットの可動範囲外で操作できる位置であって、かつロボットの作業が見渡せる場所に設置してください。

2.4 計器類の設置

圧力計・油圧計・その他の計器は、作業者の見やすい場所に設置してください。

2.5 電気配線・油空圧配管 の保護

電気配線・油空圧配管を損傷を受けるおそれのある箇所に設けるときは、覆い等を設け保護してください。

2.6 第3種接地の確保

3相200Vの電源アースは第3種接地としてください。

☆安全にご使用いただくために

2.7 非常停止スイッチの設置

非常の際に、ただちにロボットの運転を停止できるよう、作業者が容易に操作できる位置に別個に非常停止スイッチを設置してください。

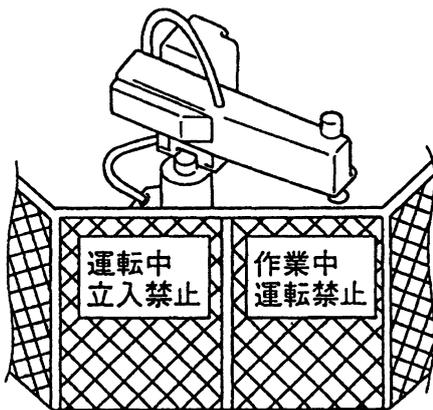
- (1) 非常停止スイッチは、赤色にしてください。
- (2) 非常停止の機能は、作動したあと自動的に復帰せず、また他の作業者が不用意に復帰させることができないようにしてください。

2.8 運転状態表示灯の設置

ロボットが単に一時停止しているのか非常・異常停止しているのかが作業者に判るように、見やすい位置に表示灯を設置してください。

2.9 安全柵または囲いの設置

作業者および第3者が安易にロボットの可動範囲内に立ち入らないよう、必ず安全柵または囲いを設置するか、次ページの2.10項の措置を実施してください。



- (1) 柵または囲いは、容易に移動できず、かつ運転中外力によって容易に破損や変形しないものにしてください。
- (2) 柵または囲いは、出入口を定めこれ以外の箇所から作業者および第3者が、乗り越えて進入できないなど容易に入れない構造にしてください。
また、手など身体の一部が入らない構造のものが望まれます。
- (3) 柵または囲いの出入口には、次のいずれかの措置を講じてください。
 - ①柵または囲いの出入口には、扉・ロープ・鎖等を設け、これらを開け、または外した場合に非常停止装置が自動的に作動するインターロック機構を設ける。
 - ②柵または囲いの出入口に「運転中立入禁止」および「作業中運転禁止」などの旨の表示を行ない、作業者にその趣旨の徹底を図る。

柵または囲いの設置前に試運転等でロボットを作動させる場合には、可動範囲内に作業者を立ち入らせないように、可動範囲外で、かつロボットの作動を見渡せる位置に監視人を配置し、監視業務に専念させてください。

☆安全にご使用いただくために

- 2.10 ロープまたは鎖の設置** 前ページの2.9項の措置が取れない場合、ロープまたは鎖を可動範囲の外側に張り、作業者および第3者が安易に可動範囲内に立ち入れないようにしてください。
- (1) 支柱は容易に動かないものにしてください。
 - (2) その存在が周囲から容易に識別できるものにしてください。
 - (3) 見やすい位置に「運転中立入禁止」および「作業中運転禁止」などの旨の表示を行ない、作業者にその趣旨の徹底を図ってください。
 - (4) 出入口を定めて、出入口には2.9項の(3)に示す措置を講じてください。
- 2.11 ロボットの動作範囲の設定** ロボットがその作業を行なうのに必要な領域を作業領域といいます。
- ロボットの動作範囲が作業領域より大きい場合、他の装置との衝突を防止するために、ソフトウェアリミットの変更により動作範囲を狭く設定することができます。
- 詳しくは「第5章 ロボット構成機器の設置」を参照してください。
- 2.12 ロボットの改造禁止** ロボット本体・コントローラおよびティーチングペンダント等の改造は絶対に行なわないでください。
- 2.13 作業工具の清掃等の措置** 溶接ガン・塗装用ノズル等の作業工具を先端部に有するロボットで、作業工具の清掃等を行なう必要があるものについては、当該作業が自動的に行なわれるようにすることが望まれます。
- 2.14 照度の確保** 作業を安全に行なうために必要な照度を確保してください。
- 2.15 把持した物の飛来等の防止** ロボットが把持した物の飛来・落下等によって作業者に危険を及ぼすおそれがあるときは、物の大きさ・重量・温度・化学的性質等を勘案し、適切な防護措置を講じてください。

3 作業上の注意

⚠ 注意：動作中のロボットに接触すると負傷する恐れがありますので、必ず以下のことを守り、3.1以降の注意に従って作業を行なってください。

①ロボット運転中およびモータ電源が入っているときは、絶対にロボットの動作エリアに入らないでください。

②異常処置等のため、ロボットの動作エリアに立ち入る場合は、非常停止装置を作動させる等により、ロボットのモータ電源を必ず切ってください。

③ティーチングや保守点検等のためやむを得ずロボットの動作エリア内で、運転を伴う作業を行なう場合、必ず「3.3 可動範囲内で作業を行なう作業者の安全確保」に示す措置を講じてください。



モータ ON中に動作エリアに
手を入れないこと
DO NOT TOUCH ROBOT
IN MOTOR POWERED ON.

3.1 「作業規定」の作成と 作業への徹底

ティーチングや保守点検などのために、ロボットの可動範囲内で作業を行なう場合は以下の事項について「作業規定」を定め、作業者に徹底を図ってください。

- (1) 起動方法・スイッチの取扱方法等の作業において必要となるロボットの操作の手順
- (2) ティーチングなどの作業を行なう場合のロボットの速度
- (3) 複数の作業者に作業を行なわせる場合の合図の方法
- (4) 異常時に作業者がとるべき異常の内容に応じた措置
- (5) 非常停止装置等が作動しロボットの運転が停止したあと、これを再起動させるために必要な異常事態の解除の確認・安全の確認等の措置
- (6) 上記以外に、ロボットの不意の作動による危険または、ロボットの誤操作による危険を防止するために必要な次に掲げる措置
 - ①操作盤への表示（下記の3.2項参照）
 - ②可動範囲内で作業を行なう作業者の安全確保
（次ページの3.3項参照）
 - ③作業位置・姿勢の徹底
ロボットの動きが常時確認でき、かつ異常時にすぐ退避できる位置および姿勢

- ④ノイズ防止対策の実施
- ⑤関連機器の操作者との合図の方法
- ⑥異常の種類および判別方法

「作業規定」はロボットの種類・設置場所・作業内容等に応じた適切なものとしてください。

「作業規定」の作成にあたっては、関係作業員・設備メーカーの技術者・労働安全コンサルタント等の意見を取り入れるように努めてください。

3.2 操作盤への表示

作業中は、当作業に従事している作業員以外の者が起動スイッチ・切替スイッチ等を不用意に操作することを防止するため、ティーチングペンダントおよび操作盤へ作業中である旨のわかりやすい表示をしてください。場合によっては、操作盤のカバーに施錠する等の措置を講じてください。

3.3 可動範囲内で作業を行なう作業員の安全確保

ロボットの可動範囲内で作業を行なうときは、異常時にただちにロボットの運転を停止することができるように、次のいずれかの措置を講じてください。

- (1) ロボットの可動範囲外でかつロボットの作動を見わたせる位置に監視人を配置し、監視業務に専念させて次の事項を行なわせてください。
 - ①異常の際にただちに非常停止装置を作動させる。
 - ②作業従事者以外の者をロボットの可動範囲内に立ち入らせない。
- (2) 非常停止スイッチ（ティーチングペンダントではロボット停止スイッチ）をすぐ押せるように可動範囲内の作業員に携帯させてください。

3.4 ティーチング等の作業 開始前の点検

ティーチング等の作業を開始する前に次の事項を点検し、異常を認めるときは、ただちに補修その他必要な措置を講じてください。

- (1) 外部電線の被覆または外装の損傷の有無
- (2) ロボットの作動の異常の有無（作動時に異常な音、振動がないか）
- (3) 非常停止装置の機能
- (4) 配管からの空気または油漏れの有無
- (5) ロボットの動作範囲内またはその付近の障害物の有無

☆安全にご使用いただくために

- 3.5 残圧の開放 空気系統部分の分解・部品交換等の作業を行なうときは、あらかじめ駆動用シリンダ内の残圧を開放してください。
- 3.6 確認運転時の注意 確認運転はできる限り可動範囲外で行なってください。
- 3.7 自動運転時の注意
- (1) 起動時の措置
- ロボットを起動させるときは、あらかじめ次の事項を確認するとともに一定の合図を定め、関係作業者に対し合図を行なってください。
- ①ロボットの可動範囲内に人がいないこと
 - ②ティーチングペンダント・工具等が所定の位置にあること
 - ③ロボットまたは関連機器の異常を示すランプ等による表示がされていないこと
- (2) 自動運転時の確認
- ランプ等による自動運転中であることを示す表示がされていることを確認してください。
- (3) 異常発生時の措置
- ロボットまたは関連機器に異常が発生し応急処置のため可動範囲内に立ち入るときは、非常停止装置を作動させる等によりロボットの運転を停止させ、起動スイッチに作業中である旨の表示をする等、作業者以外の者がロボットを操作することを防止するための措置を講じてください。
- 3.8 修理時の注意
- (1) 定められた範囲以外の修理は行なわないでください。
 - (2) いかなる場合においても、インターロック機構の取りはずしは行なわないでください。
 - (3) 電池の交換等のためにコントローラの蓋を開くときは、必ずコントローラのパワースイッチを切って、電源ケーブルを取りはずしてください。
 - (4) 補修用の部品は必ず当社指定のものをご使用ください。
- 4 日常点検・定期点検
の実施
- (1) 日常点検および定期的な点検は必ず実施し、作業の前にロボットおよび関連機器に異常が無いことを確認してください。異常を認めた場合はただちに補修その他必要な措置を講じてください。
 - (2) 定期的な点検または補修等を行なったときは、その内容を記録し、3年以上保存してください。

5 フロッピーディスク
の管理

- (1) ロボットの作動プログラムが記憶されているフロッピーディスクには、その内容を表示し、選択間違いしない措置を講じてください。
- (2) フロッピーディスクは、ほこり・湿度・磁力線等の影響を受けて誤動作することのないように管理してください。

目 次

はじめに	1
取扱説明書の構成	5
☆安全にご使用いただくために	7

第1章 ロボットの概要

1-1	梱包品の構成	A 1-1
1-2	ロボットの構成・仕様	A 1-3
1	ロボットの構成と各部の名称	A 1-3
1.1	ロボットの構成機器	A 1-3
1.2	ロボット本体各部の名称	A 1-4
1.3	コントローラ各部の名称	A 1-5
1.4	ティーチングペンダント各部の名称	A 1-7
2	CS型ロボットの仕様	A 1-8
2.1	CS型ロボット本体の仕様	A 1-8
2.2	コントローラの仕様	A 1-13
2.3	ティーチングペンダントの仕様	A 1-15
1-3	オプション機器	A 1-16
1	フロッピローダの概要	A 1-16
1.1	フロッピローダの機能	A 1-16
1.2	フロッピローダ各部の名称	A 1-17
1.3	フロッピローダの仕様	A 1-17
1.4	初期設定フロッピディスク	A 1-17
2	プリンタの概要	A 1-18
2.1	推奨プリンタとインタフェース	A 1-18
2.2	プリンタの選定	A 1-18
2.3	プリンタケーブル	A 1-19
3	視覚装置の概要	A 1-19-1
4	オフラインプログラミングソフトの概要	A 1-20
4.1	オフラインプログラミングソフトの機能	A 1-20
4.2	必要な動作環境	A 1-21
4.3	通信ケーブル	A 1-21-1
5	ノイズフィルタの概要	A 1-21-2
5.1	ノイズフィルタの機能	A 1-21-2
5.2	どんなときにノイズフィルタを使うか	A 1-21-2
5.3	ノイズフィルタの取扱い上の注意	A 1-21-3
5.4	仕様と回路図	A 1-21-3
5.5	ノイズフィルタの取付け方法	A 1-21-4

1-4	操作・コマンド一覧表	A 1-22
1-5	保証	A 1-28

第2章 基本操作

2-1	運転の準備	A 2-1
1	電源入り	A 2-1
1.1	電源入りとは	A 2-1
1.2	この操作が必要なとき	A 2-1
1.3	操作方法	A 2-1
2	電源切り	A 2-2
2.1	電源切りとは	A 2-2
2.2	この操作が必要なとき	A 2-2
2.3	操作方法	A 2-2
3	デッドマンスイッチ	A 2-4
3.1	デッドマンスイッチとは	A 2-4
3.2	この操作が必要なとき	A 2-4
3.3	操作方法	A 2-4
4	モータ電源入り	A 2-5
4.1	モータ電源入りとは	A 2-5
4.2	この操作が必要なとき	A 2-5
4.3	操作方法	A 2-5
5	モータ電源切り	A 2-6
5.1	モータ電源切りとは	A 2-6
5.2	この操作が必要なとき	A 2-6
5.3	操作方法	A 2-6
6	キャリブレーション	A 2-7
6.1	キャリブレーションとは	A 2-7
6.2	この操作が必要なとき	A 2-7
6.3	操作方法	A 2-7
7	速度の設定	A 2-9
7.1	速度の設定とは	A 2-9
7.2	この操作が必要なとき	A 2-9
7.3	操作方法	A 2-10
8	加速度の設定	A 2-11
8.1	加速度の設定とは	A 2-11
8.2	この操作が必要なとき	A 2-11
8.3	操作方法	A 2-11
9	手動モードでの速度設定レベルの変更	A 2-12
9.1	手動モードでの速度設定レベルの変更とは	A 2-12
9.2	この操作が必要なとき	A 2-12
9.3	操作方法	A 2-12

2-2	手動動作	A 2-13
1	手動動作	A 2-13
1.1	手動動作とは	A 2-13
1.2	この操作が必要なとき	A 2-16
1.3	操作方法	A 2-16
2	バルブの手動動作	A 2-18
2.1	バルブの手動動作とは	A 2-18
2.2	この操作が必要なとき	A 2-18
2.3	操作方法	A 2-18
2-3	ティーチングチェック動作	A 2-20
1	ティーチングチェック	A 2-20
1.1	ティーチングチェックとは	A 2-20
1.2	この操作が必要なとき	A 2-20
1.3	ティーチングチェックの注意事項	A 2-21
1.4	連続チェックの操作方法	A 2-22
1.5	送りチェックの操作方法	A 2-23
1.6	戻しチェックの操作方法	A 2-24
2-4	自動運転	A 2-25
1	内部自動運転	A 2-25
1.1	内部自動運転とは	A 2-25
1.2	この操作が必要なとき	A 2-25
1.3	1サイクル起動の操作方法	A 2-26
1.4	連続起動の操作方法	A 2-27
1.5	1ステップ起動の操作方法	A 2-28
1.6	条件分岐コマンドの1ステップ起動の操作方法	A 2-29
2	内部自動運転の停止	A 2-31
2.1	内部自動運転の停止とは	A 2-31
2.2	内部自動運転の停止の操作方法	A 2-32
3	外部自動運転	A 2-35
3.1	外部自動運転とは	A 2-35
3.2	この操作が必要なとき	A 2-35
3.3	操作方法	A 2-35
3.4	外部自動運転の停止	A 2-36

第3章 補助機能

3-1	表示機能	A 3-1
1	速度・加速度の表示	A 3-1
1.1	速度・加速度の表示とは	A 3-1
1.2	操作方法	A 3-1
2	現在位置の表示	A 3-1
2.1	現在位置の表示とは	A 3-1
2.2	操作方法	A 3-1
3	プログラムの表示	A 3-3
3.1	プログラムの表示とは	A 3-3
3.2	ステップ表示の操作方法	A 3-3
3.3	ステップの送り、戻し表示の操作方法	A 3-4
3.4	コマンドのパラメータ表示の操作方法	A 3-5
3.5	使用プログラム、ステップ数・ポイント数の表示の操作方法	A 3-6
4	コントローラ入出力ポートの状態の表示	A 3-7
4.1	コントローラ入出力ポートの状態の表示とは	A 3-7
4.2	汎用入力ポート状態の表示の操作方法	A 3-7
4.3	汎用出力ポート状態の表示の操作方法	A 3-7
4.4	バルブ出力ポート状態の表示の操作方法	A 3-8
4.5	専用入出力ポート状態の表示の操作方法	A 3-8-2
3-2	サイクルタイムモード	A 3-11
1	サイクルタイムモードとは	A 3-11
2	設定の操作方法	A 3-11
3	解除の操作方法	A 3-12
3-3	変数モード	A 3-13
1	変数モードとは	A 3-13
2	変数使用個数の設定（モード3）	A 3-14
2.1	変数の使用個数の設定とは	A 3-14
2.2	この操作が必要なとき	A 3-14
2.3	操作方法	A 3-14
3	変数内容の表示・変更（モード1）	A 3-16
3.1	変数内容の表示・変更とは	A 3-16
3.2	操作方法	A 3-16
4	位置変数の直接入力（モード2）	A 3-18
4.1	位置変数の直接入力とは	A 3-18
4.2	操作方法	A 3-18
5	変数使用箇所の検索（モード4）	A 3-19
5.1	変数使用箇所の検索とは	A 3-19
5.2	操作方法	A 3-19

3-4	プログラムチェックモード	A 3-20
1	プログラムチェックモードとは	A 3-20
2	操作方法	A 3-21
3-5	メモリクリアモード	A 3-22
1	メモリクリアモードとは	A 3-22
2	この操作が必要なとき	A 3-22
3	操作方法	A 3-22
3-6	プログラムインタロック	A 3-23
1	プログラムインタロックとは	A 3-23
2	この操作が必要なとき	A 3-23
3	操作方法	A 3-23
3-7	作業位置検出	A 3-24
1	作業位置検出とは	A 3-24
2	この機能が必要なとき	A 3-24
3	領域の指定方法	A 3-24
4	領域の指定解除方法	A 3-26
5	TOOL定義の有効/無効の選択[V9.* *以降]	A 3-26-1
3-8	動作禁止位置検出	A 3-27
1	動作禁止位置検出とは	A 3-27
2	この機能が必要なとき	A 3-27
3	禁止領域の指定	A 3-27
4	領域の指定方法	A 3-27
3-9	通電総時間表示	A 3-28
1	通電総時間表示とは	A 3-28
2	この操作が必要なとき	A 3-28
3	操作方法	A 3-28
3-10	復電機能	A 3-29
1	復電機能とは	A 3-29
2	この操作が必要なとき	A 3-29
3	操作方法	A 3-30
4	復電時の位置ずれ検出	A 3-31
5	自動位置ずれ修正	A 3-33
6	復電後の外部出力選択	A 3-34
7	復電機能のキャンセル	A 3-35
3-11	コンティニュー機能	A 3-36
1	コンティニュー機能とは	A 3-36
2	この操作が必要なとき	A 3-36
3	操作方法	A 3-36
4	コンティニュー時の位置ずれ検出	A 3-37
5	コンティニュー時の自動位置ずれ修正	A 3-37
6	コンティニュー機能のキャンセル	A 3-37
7	位置ずれ検出・自動位置ずれ修正の有無一覧（参考）	A 3-37

3-12	ログ機能	A 3-38
1	ログ機能とは	A 3-38
2	この機能が必要なとき	A 3-38
3	記録内容	A 3-38
4	参照方法	A 3-38
4.1	ティーチングペンダントによる参照方法	A 3-39
4.2	プリンタへの出力方法	A 3-43
4.3	オフラインプログラミングによる参照方法	A 3-44
5	ログ記録データのクリア	A 3-44
6	現在時刻の表示・設定	A 3-45
3-13	SS（セーフティスタート）機能	A 3-46
1	SS（セーフティスタート）機能とは	A 3-46
2	この機能が必要なとき	A 3-46
3	動作モード	A 3-47
3.1	モード種類	A 3-47
3.2	ストップモード	A 3-47
3.3	スローモード	A 3-49
3.4	SS機能の設定方法	A 3-50
4	時間、速度の設定	A 3-50
4.1	設定操作による方法	A 3-51
4.2	プログラム入力による方法	A 3-52
5	SS機能の専用出力	A 3-55
6	ログ機能への記録	A 3-56
3-14	ステップ表示消去モード	A 3-57
1	ステップ表示消去モードとは	A 3-57
2	この操作が必要なとき	A 3-57
3	解説	A 3-57
4	操作方法	A 3-57
3-15	日本語・英語の表示切り替え機能	A 3-58
1	日本語・英語の表示切り替え機能とは	A 3-58
2	切り替え内容	A 3-58
3	切り替え方法	A 3-61
3-16	負荷率表示モード[V9.**以降]	A 3-62
1	負荷率表示モードとは	A 3-62
2	この操作が必要なとき	A 3-62
3	解説	A 3-62
4	操作方法	A 3-62
5	解除方法	A 3-63
3-17	通信速度変更機能[V9.**以降]	A 3-64
1	通信速度変更機能とは	A 3-64
2	この操作が必要なとき	A 3-64
3	解説	A 3-64
4	通信速度設定の操作方法	A 3-64

3-18	自動・手動切替時のモータ電源保持機能[V9.**以降]	A	3-65
1	自動・手動切替時のモータ電源保持機能とは	A	3-65
2	この操作が必要なとき	A	3-65
3	モータ電源保持機能の指定	A	3-65
3-19	オープニングメッセージ表示機能[V9.**以降]	A	3-66
1	オープニングメッセージ表示機能とは	A	3-66
2	この操作が必要なとき	A	3-66
3	操作方法	A	3-66

第4章 オプション機器の操作

4-1	フロッピローダ使用方法	A	4-1
1	フロッピローダの外観図	A	4-1
2	フロッピローダ取扱上の注意	A	4-1
2.1	安全上の注意	A	4-1
2.2	フロッピディスク使用上の注意	A	4-1
2.3	フロッピローダ使用・保管・運搬上の注意	A	4-2
3	使用方法	A	4-3
3.1	フロッピローダの接続およびフロッピディスクの挿入	A	4-3
3.2	フォーマットの操作方法	A	4-3
3.3	セーブの操作方法	A	4-5
3.4	ロードの操作方法	A	4-6
3.5	デリートの操作方法	A	4-7
4	フロッピディスクの取り出し方法	A	4-7
5	フロッピローダの取り外し	A	4-7
4-2	プリンタの使用方法	A	4-8
1	推奨プリンタの設定	A	4-8
2	プリンタの使用方法	A	4-10
2.1	印刷できる項目	A	4-10
2.2	プリンタの接続方法	A	4-10
2.3	プログラムの任意の行印刷	A	4-11
2.4	プログラムの内容全印刷	A	4-12
2.5	プログラムの一覧の印刷	A	4-12
2.6	変数内容の印刷	A	4-13
2.7	プログラムデータ設定内容の印刷	A	4-14
2.8	作業位置検出の設定座標の単独印刷	A	4-14
2.9	ログ記録データの印刷	A	4-15
2.10	印刷の中止	A	4-15
2.11	出力範囲の指定	A	4-15

4-3	オフラインプログラミングソフトの使用方法	A 4-16
1	接続方法	A 4-16
2	操作方法	A 4-16
4-4	視覚装置の使用方法	A 4-17
1	視覚装置の接続方法	A 4-17
2	操作方法	A 4-17

第5章 ロボット構成機器の設置

5-1	インタフェース	A 5-2
1	コントローラの外観とコネクタ名	A 5-2
2	制御システム構成例	A 5-3
3	入出力信号の使用方法	A 5-4
3.1	入出力信号の種類とその概要	A 5-4
3.2	専用入出力信号の種類と機能	A 5-5
3.3	専用出力信号の使用方法	A 5-7
3.4	専用入力信号の使用方法	A 5-26
3.5	専用入出力信号の使用例	A 5-46
3.6	汎用入出力信号の使用方法	A 5-51
4	入出力信号の構成	A 5-55
4.1	入出力信号のコネクタピン配列	A 5-55
4.2	コントローラの入出力回路	A 5-59
4.3	コントローラ入出力コネクタの配線上の注意	A 5-63
5	配線方法	A 5-65
5.1	コネクタ付多芯ケーブル	A 5-65
5.2	配線方法	A 5-67
5.3	ランプの接続方法	A 5-68
5-2	ロボット本体の設置方法	A 5-69
1	CS型ロボットの運搬方法	A 5-69
2	ロボットの設置方法	A 5-70
2.1	CS型ロボットの設置方法	A 5-70
2.2	CS型ロボットの設置架台と、設置に必要なスペース	A 5-70
2.3	天吊りタイプ(CSS型)ロボットの設置方法	A 5-70-1
2.4	ロボット本体設置環境	A 5-71
3	コントローラの設置方法	A 5-72
3.1	取付板の製作	A 5-72
3.2	コントローラの設置方法	A 5-73
4	ロボット本体の電気配線、エアー配管方法	A 5-75
4.1	配管、配線の取付例	A 5-75
4.2	天吊りタイプ(CSS型)の配線、配管の取付例	A 5-75-1
4.3	配管、配線の取付時のご注意	A 5-75-1
5	ロボットハンド設計上の注意点	A 5-76

5-3	ロボットの仕様変更	A 5-78
1	ソフトウェアリミット変更	A 5-78
1.1	ソフトウェアリミットとは	A 5-78
1.2	ソフトウェアリミットの単位	A 5-78
1.3	ソフトウェアリミットの変更が必要なとき	A 5-78
1.4	ソフトウェアリミットを変更するときの注意点	A 5-79
1.5	ソフトウェアリミットの変更手順	A 5-79
2	CALSETの方法	A 5-82
2.1	CALSETとは	A 5-82
2.2	CALSET位置とは	A 5-82
2.3	CALSETの操作方法	A 5-83
5-4	プログラム例	A 5-85
1	標準ピック&プレースの動作応用プログラム例	A 5-85
1.1	作業内容	A 5-85
1.2	プログラムなどの定義	A 5-86
1.3	フローチャート	A 5-88
1.4	プログラム例	A 5-89

第6章 保守点検

6-1	保守点検作業の種類と目的	A 6-1
6-2	日常点検の内容	A 6-2
1	日常点検整備の実施	A 6-2
6-3	3ヶ月点検の内容	A 6-3
1	3ヶ月点検整備の実施	A 6-3
2	コントローラ冷却ファンフィルタの清掃	A 6-4
6-4	1年点検の内容	A 6-5
1	1年点検整備の実施	A 6-5
2	起動用ベルトの点検・調整	A 6-7
3	ティーチングペンダントのキーパネルの交換	A 6-11
4	機内配線の点検	A 6-13
5	エンコーダリセット要領	A 6-25
6	給油作業(CS-C、CSS-C型)	A 6-28-1
6-5	2年点検の内容	A 6-29
1	2年点検整備の実施	A 6-29
2	エンコーダバックアップ電池の交換	A 6-30
3	メモリバックアップ電池の交換	A 6-32
4	次回点検日の設定	A 6-34

6-6	5年点検の内容	A 6-36
1	5年点検整備の実施	A 6-36
2	給油作業	A 6-37
6-7	保守用消耗品	A 6-38
1	消耗品	A 6-38
6-8	部品交換	A 6-39
1	モータの交換	A 6-40
2	1軸ハーモニックドライブの交換	A 6-58
3	駆動用ベルトの交換	A 6-63
4	機内配線の交換	A 6-67
5	出力用ヒューズの交換	A 6-74
6	出力用ICおよびI/OボードAssyの交換	A 6-77
7	コントローラの交換	A 6-82

第7章 プログラムの作成

7-1	プログラムの使用方法	B 7-1
1	プログラムの種類と特徴	B 7-1
1.1	プログラムの種類	B 7-1
1.2	PROGRAM (メインプログラム) の特徴	B 7-1
1.3	SUB (サブルーチンプログラム) の特徴	B 7-1
1.4	PALT (パレタイジングプログラム) の特徴	B 7-2
1.5	TOOL (ツールプログラム) の特徴	B 7-2
2	他のプログラムよりの指定方法	B 7-3
2.1	SUB (サブルーチンプログラム) の指定・変更方法	B 7-3
2.2	PALT (パレタイジングプログラム) の指定・変更方法	B 7-4
2.3	TOOL (ツールプログラム) の指定・変更方法	B 7-5
7-2	プログラムの作成	B 7-6
1	プログラムの新規作成	B 7-6
1.1	プログラムの新規作成とは	B 7-6
1.2	操作方法	B 7-6
2	プログラムの表示	B 7-8
3	プログラムへのコマンド挿入	B 7-8
3.1	プログラムへのコマンド挿入とは	B 7-8
3.2	操作方法	B 7-8
4	プログラムの1ステップ削除	B 7-9
4.1	プログラムの1ステップ削除とは	B 7-9
4.2	操作方法	B 7-9
5	プログラムの複数ステップ削除	B 7-10
5.1	プログラムの複数ステップ削除とは	B 7-10
5.2	操作方法	B 7-10
6	プログラムの削除	B 7-12
6.1	プログラムの削除とは	B 7-12
6.2	操作方法	B 7-12
7	プログラムの全体コピー	B 7-13
7.1	プログラムの全体コピーとは	B 7-13
7.2	プログラムの全体コピー例	B 7-13
7.3	操作方法	B 7-14
8	プログラム全体の挿入コピー	B 7-15
8.1	プログラム全体の挿入コピーとは	B 7-15
8.2	プログラム全体の挿入コピー例	B 7-15
8.3	操作方法	B 7-16
9	プログラム一部分の挿入コピー	B 7-17
9.1	プログラム一部分の挿入コピーとは	B 7-17
9.2	プログラム一部分の挿入コピー例	B 7-17
9.3	操作方法	B 7-18
10	ティーチングチェック中のプログラム変更	B 7-20
10.1	ティーチングチェック中のプログラム変更とは	B 7-20
10.2	操作方法	B 7-20

7-3	ティーチングに必要な知識	B 7-21
1	動作コマンドの種類	B 7-21
1.1	絶対動作と相対動作	B 7-21
1.2	エンド動作とパス動作	B 7-23
1.3	P T P動作とC P動作	B 7-28
1.4	動作命令のあとに出力コマンド・モータ制御コマンド がある場合	B 7-28
2	速度・加速度指定	B 7-29
2.1	速度指定	B 7-29
2.2	加速度指定	B 7-29
2.3	速度・加速度設定例	B 7-30
3	プログラム記憶領域	B 7-33
3.1	プログラム記憶領域とは	B 7-33
3.2	ステップデータ記憶領域	B 7-33
3.3	ポイントデータ記憶領域	B 7-33
3.4	記憶領域の大きさ	B 7-33
4	変数の仕様	B 7-34
4.1	変数の種類	B 7-34
4.2	変数使用数の設定	B 7-34
4.3	ポイントデータの整理	B 7-35
4.4	ステップデータの整理	B 7-36
4.5	システム変数	B 7-36
4.6	パレタイジング変数	B 7-37
4.7	間接参照	B 7-38
5	各コマンドにおける単位の取り扱い	B 7-40
5.1	動作コマンド	B 7-40
5.2	速度指定コマンド	B 7-40
7-4	ダイレクトティーチング	B 7-41
1	ダイレクトティーチングとは	B 7-41
2	ダイレクトティーチングの操作方法	B 7-41
2.1	新規作成	B 7-41
2.2	MV・MVSの変更	B 7-43

第8章 コマンドの仕様

8-1	コマンド一覧表	B 8-1
8-2	動作コマンド	B 8-6
1	MV (ムーブ)	B 8-6
2	MVS (ムーブス)	B 8-16
3	DRV (ドライブ)	B 8-26
4	DRW (ドロウ)	B 8-34
5	DEP (デパート)	B 8-42
6	APR (アプローチ)	B 8-48
7	ROT (ローテート)	B 8-56
8	MVR (ムーブアール)	B 8-64
8-3	速度指定コマンド	B 8-78
1	ISP (内部速度)	B 8-78
2	ACC (アクセル)	B 8-82
3	AACC (エーアクセル)	B 8-86
4	RACC (アールアクセル)	B 8-90
8-4	ジャンプコマンド	B 8-94
1	J I (ジェーアイ)	B 8-94
2	J Z (ジェーゼット)	B 8-98
3	JMP (ジャンプ)	B 8-102
4	CMP (コンペア)	B 8-104
5	CHK (チェック)	B 8-108
6	LABL (ラベル)	B 8-114
7	IPCLR (アイピークリア)	B 8-116
8	INTRPT (割り込みスキップ)	B 8-118
9	REM (レム)	B 8-122
8-5	出力コマンド	B 8-124
1	ON (オン)	B 8-124
2	OFF (オフ)	B 8-130
3	ONT (オンティール)	B 8-136
4	VON (ブイオン)	B 8-140
5	VOFF (ブイオフ)	B 8-146
6	ON PLT1END (オンパレット1エンド)	B 8-152
7	OFF PLT1END (オフパレット1エンド)	B 8-154
8	ON PLTEND (オンパレットエンド)	B 8-156
9	OFF PLTEND (オフパレットエンド)	B 8-158
10	INB (インビー)	B 8-160
11	ONB (オンビー)	B 8-164

8-6	モータ制御コマンド	B 8-174
1	ON CURLMT (オンカレントリミット)	B 8-174
2	OFF CURLMT (オフカレントリミット)	B 8-178
3	OFF SVLOCK (オフサーボロック)	B 8-180
4	ON SVLOCK (オンサーボロック)	B 8-182
5	SETPRM CLMT (カレントリミット)	B 8-184
6	SETPRM ERALW (エラーアロウアンス)	B 8-188
7	MV E, \$ (ムーブダラー)	B 8-194
8-7	停止コマンド	B 8-196
1	END (エンド)	B 8-196
2	STOP (ストップ)	B 8-198
3	STOPEND (ストップエンド)	B 8-200
4	TIM (タイマ)	B 8-202
8-8	SETI コマンド	B 8-206
1	変数への代入	B 8-206
1.1	数値の代入	B 8-206
1.2	変数の代入	B 8-218
1.3	間接参照	B 8-232
1.4	現在位置の代入 (\$・¥)	B 8-234
1.5	システム変数の代入	B 8-236
1.6	パレタイジングプログラムのカウンタの 整数変数への代入	B 8-260
2	演算	B 8-266
2.1	演算式	B 8-266
3	関数	B 8-296
3.1	関数機能	B 8-296
3.1.1	ABS (絶対値関数)	B 8-298
3.1.2	SIN (正弦関数)	B 8-302
3.1.3	COS (余弦関数)	B 8-306
3.1.4	TAN (正接関数)	B 8-310
3.1.5	ATAN (逆正接関数)	B 8-314
3.1.6	SQRT (平方根関数)	B 8-318
3.1.7	FWRD (順座標変換)	B 8-322
3.1.8	REVS (逆座標変換)	B 8-326
3.1.9	DATE (デート)	B 8-328
3.1.10	TIME (タイム)	B 8-330
8-9	SETI コマンドの変更	B 8-334
1	SETI コマンドの変更とは	B 8-334
2	代入式、演算式の変更	B 8-334
3	関数式の変更	B 8-334
4	操作方法	B 8-335

8-10	通信コマンド	B 8-342
1	通信機能とは	B 8-342
2	通信方式	B 8-342
3	通信コマンド	B 8-345
3.1	V I S (ビイス)	B 8-346
3.2	J F (ジェーエフ)	B 8-348
3.3	V S E T (ブイセット)	B 8-350-1
3.4	V D T (ブイデータ)	B 8-356
3.5	V P U T (ブイプット)	B 8-358
3.6	V R S T (ブイリセット)	B 8-364
4	通信手順の切替え	B 8-368
4.1	この操作が必要なとき	B 8-368
4.2	対応コマンド	B 8-368
4.3	旧通信手順	B 8-368
4.4	通信手順切替え方法	B 8-370
5	送受信タイムアウト	B 8-371
5.1	機能	B 8-371
5.2	設定範囲	B 8-371
5.3	入力方法	B 8-371
6	通信コマンド (V S E T、V P U T) での T 座標 (a : 第 4 要素目) の単位変更機能	B 8-372
6.1	機能	B 8-372
6.2	この操作が必要なとき	B 8-372
6.3	解説	B 8-372
6.4	操作方法	B 8-373

第9章 専用プログラム

9-1	パレタイジングプログラム	B 9-1
1	パレタイジングプログラムとは	B 9-1
2	必要なパラメータ	B 9-2
3	入力方法	B 9-6
4	コマンドの挿入	B 9-11
5	変更・削除	B 9-12
5.1	挿入コマンドの変更	B 9-12
5.2	パレタイジングプログラムのパラメータ変更	B 9-12
5.3	挿入コマンドの削除	B 9-18
5.4	パレタイジングプログラムの削除	B 9-18
6	パレタイジングプログラムのカウンタ	B 9-20
6.1	パレタイジングプログラムのカウンタとは	B 9-20
6.2	カウンタの種類	B 9-20
6.3	パレタイジングカウンタのカウント規則	B 9-20
6.4	カウンタの初期化	B 9-21
7	パレタイジングプログラムの終了信号	B 9-24
9-2	ツール定義	B 9-25
1	ツール定義とは	B 9-25
2	ツール定義の入力方法	B 9-26
2.1	ツール定義の入力とは	B 9-26
2.2	操作方法	B 9-27
2.3	ツール定義の表示方法	B 9-27-1
2.4	ツール定義要素の表示方法	B 9-28
2.5	ツール定義要素の変更方法	B 9-29
3	ツール定義の削除	B 9-30
3.1	ツール定義の削除とは	B 9-30
3.2	ツール定義の削除の操作方法	B 9-30
4	手動モードでの指定方法	B 9-31
4.1	手動モードでの指定とは	B 9-31
4.2	指定の操作方法	B 9-31
4.3	指定の解除方法	B 9-31
5	自動モードでの指定方法	B 9-32
5.1	自動モードでの指定とは	B 9-32
5.2	ツール定義の効果がある動作コマンド	B 9-32
5.3	操作方法	B 9-32
5.4	ツール定義の解除	B 9-33
6	ツール定義の使用例	B 9-34

エラーコード表

エラーコード表A・B I-1

索引

索引A・B 索-1

第7章

プログラムの作成

プログラムの種類・編集方法・ティーチングに必要な知識が
まとめてあります。
プログラムの作成・入力を行なうときにお読みください。

7-1 プログラムの使用方法

1 プログラムの種類と特徴

1.1 プログラムの種類

プログラムには、表7-1のように、PROGRAM（メインプログラム）・SUB（サブルーチンプログラム）・PALT（パレタイジングプログラム）・TOOL（ツールプログラム）の4種類があります。

表7-1：プログラムの種類

プログラムの種類	使用可能番号	外部機器からの指定	他のプログラムからの指定
PROGRAM	1～100	可能	不能
SUB	1～100	不能	可能
PALT	1～30	不能	可能
TOOL	1～50	不能	可能

1.2 PROGRAM（メインプログラム）の特徴

- ①メインプログラムは、外部機器から指定・実行させることができます。
- ②メインプログラムは、他のプログラムより呼び出せません。
- ③使用可能なメインプログラム番号は、1番～100番です。
- ④一つのメインプログラムの最大ステップ数は、4000ステップです。最大ステップ数を越える長さのプログラムは作成できません。

1.3 SUB（サブルーチンプログラム）の特徴

- ①サブルーチンプログラムは、外部機器から指定・実行させることができません。
- ②サブルーチンプログラムは、他のプログラムから呼び出せます。なお、サブルーチンプログラムからサブルーチンプログラムを呼び出す場合は、16回までです。
- ③使用可能なサブルーチンプログラム番号は、1番～100番です。
- ④一つのサブルーチンプログラムの最大ステップ数は、4000ステップです。最大ステップ数を越える長さのプログラムは作成できません。
- ⑤電源立ち上げ直後にサブルーチンプログラムを実行すると、ISPに10%が設定されます。

7 プログラムの作成

1.4 PALT (パレタイジングプログラム) の特徴

- ①パレタイジングプログラムを、外部機器から指定・実行させることはできません。
- ②パレタイジングプログラムは、他のプログラムから呼び出せます。なお、パレタイジングプログラムからパレタイジングプログラムを呼び出す場合は、16回までです。
- ③パレタイジングプログラムは、1番から30番まで使用できます。
- ④一つのパレタイジングプログラムの最大ステップ数は、4000ステップです。最大ステップ数を越える長さのプログラムは、作成できません。
- ⑤電源立ち上げ直後にパレタイジングプログラムを実行すると、ISPに10%が設定されます。

1.5 TOOL (ツールプログラム) の特徴

- ①ツールプログラムを、外部機器から指定させることはできません。
- ②ツールプログラムは、他のプログラムから呼び出せます。
- ③ツールプログラムは、1番から50番まで使用できます。
- ④ツールの長さのデータを入力することができます。
(P9-25の「9-2 ツール定義」参照)

- 2 他のプログラム SUB・PALT・TOOLを他のプログラムから指定する方法を説明よりの指定方法 します。

2.1 SUB（サブルーチンプログラム）の指定・変更方法

- 2.1.1 SUB（サブルーチンプログラム）の指定方法 表7-2に従って、操作してください。

表7-2 プログラムよりSUBを指定する方法（SUB1を指定する例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
① SUBを選択する。	「SUB」	0010?SUB	
② サブルーチンプログラムの番号を入力する。	「数字」	0010?SUB 1	サブルーチンの1番を入力した例。
	「ENT」	0010 SUB 1	
③ 記録する。	「確認」を押しながら「記録」を押す。	0010 SUB 1 0020?	次のステップが入力待ちになる。

- 2.1.2 SUB（サブルーチンプログラム）の変更方法 表7-3に従って、操作してください。

表7-3 SUBの指定番号を変更する方法（SUB1→SUB2への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
① SUBのあるステップを表示する。		0010 SUB 1 0020 MV E	
② 変更モードにする。	「変更」 「ENT」	CHANGE **** SUB 1	指定番号の現在入力値が表示され点滅する。
③ 変更するサブルーチンプログラムの番号を入力する。	「数字」	CHANGE **** SUB 2	サブルーチンの2番に変更した例。
	「ENT」	CHANGE ****?SUB 2	
④ 変更を終了する。	「確認」を押しながら「記録」を押す。	0010 SUB 2 0020 MV E	"CHANGE OK"と表示してすぐ消灯する。

7 プログラムの作成

2.2 PALT (パレタイジングプログラム) の指定・変更方法

2.2.1 PALT (パレタイジングプログラム) の指定方法

表7-4に従って、操作してください。

表7-4：プログラムよりPALTを指定する方法 (PALT1を指定する例)

手 順	キー操作	表 示	備 考
① PALTを選択する。	「PALT」	0010?PALT	
②パレタイジングプログラムの番号を入力する。	「数字」	0010?PALT 1	パレタイジングの1番を入力した例。
	「ENT」	0010 PALT 1	
③記録する。	「確認」を押しながら「記録」を押す。	0010 PALT 1 0020?	次のステップが入力待ちになる。

2.2.2 PALT (パレタイジングプログラム) の変更方法

表7-5に従って、操作してください。

表7-5：PALTの指定番号を変更する方法 (PALT1→PALT2への変更例)

手 順	キー操作	表 示	備 考
① PALTのあるステップを表示する。		0010 PALT 1 0020 MV E	
② 変更モードにする。	「変更」 「ENT」	CHANGE ****PALT 1	指定番号の現在入力値が表示され点滅する。
③変更するパレタイジングプログラムの番号を入力する。	「数字」	CHANGE ****PALT 2	パレタイジングの2番に変更した例。
	「ENT」	CHANGE ****?PALT 2	
④ 変更を終了する。	「確認」を押しながら「記録」を押す。	0010 PALT 2 0020 MV E	"CHANGE OK"と表示してすぐ消灯する。

2.3 TOOL（ツールプログラム）の指定・変更方法

2.3.1 TOOL（ツールプログラム）の指定方法

ツールプログラムを指定するのに2種類の方法があります。

(1) ツールプログラム数値指定

ツールプログラムを数値で指定します。表7-6に従って、操作してください。

表7-6：ツールプログラムを数値で指定する方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
① TOOLを選択する。	「TOOL」	<input type="text" value="0010?TOOL"/>	
② ツールプログラムの番号を入力する。	「数字」	<input type="text" value="0010?TOOL 1"/>	ツールの1番を入力した例。
	「ENT」	<input type="text" value="0010 TOOL 1"/>	
③ 記録する。	「確認」を押しながら「記録」を押す。	<input type="text" value="0010 TOOL 1"/> <input type="text" value="0020?"/>	次のステップが入力待ちになる。

(2) 変数指定 [V9.**以降]

ツールプログラムを変数で指定します。表7-6-1に従って、操作してください。

表7-6-1：ツールプログラムを変数で指定する方法 [V9.**以降]

手 順	キー操作	表 示	備 考
① TOOLを選択する。	「TOOL」	<input type="text" value="0010?TOOL"/>	
② 変数を選択する。 (位置変数)	「SETI」	<input type="text" value="0010?TOOL P"/>	
③ 位置変数番号を入力する。	「数字」	<input type="text" value="0010?TOOL P1"/>	位置変数の1番を選択した例。
	「ENT」	<input type="text" value="0010 TOOL P001"/>	
④ 記録する。	「確認」を押しながら「記録」を押す。	<input type="text" value="0010 TOOL P001"/> <input type="text" value="0020 ?"/>	次のステップが入力待ちになる。

7 プログラムの作成

2.3.2 TOOL (ツールプログラム) の変更方法

(1) 数値指定番号の変更

数値指定番号を変更する場合は表 7-7 に従って、操作してください。

表 7-7 : TOOL の指定番号を変更する方法 (TOOL1→TOOL2 への変更例)

手 順	キー操作	表 示	備 考
① TOOL のあるステップを表示する。		0010 TOOL 1 0020 MV E	
② 変更モードにする。	「変更」 「ENT」	CHANGE ****TOOL 1	指定番号の現在入力値が表示され点滅する。
③ 変更するツールプログラムの番号を入力する。	「数字」	CHANGE ****TOOL 2	ツールの 2 番に変更した例。
	「ENT」	CHANGE ****?TOOL 2	
④ 変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 TOOL 2 0020 MV E	"CHANGE OK" と表示してすぐ消灯する。

(2) 数値指定を変数指定に変更 [V9.**以降]

数値で指定したツールプログラムを変数指定に変更する場合は表 7-7-1 に従い、操作してください。

表 7-7-1 : ツールプログラムの数値指定を変数指定に変更 [V9.**以降]

手 順	キー操作	表 示	備 考
① TOOL のあるステップを表示する。		0010 TOOL 1 0020 MV E	
② 変更モードにする。	「変更」 「ENT」	CHANGE **** TOOL 1	表示 "1" が点滅する。
③ 変数を選択する。 (位置変数)	「SETI」	CHANGE **** TOOL P	
④ 変更する位置変数番号を登録する。	「数字」	CHANGE **** TOOL P1	位置変数の 1 番を選択した例。
	「ENT」	CHANGE **** ?TOOL P0001	
⑤ 変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 TOOL P0001 0020 MV E	

(3) 変数番号の変更 [V9.**以降]

変数の番号を変更する場合は表7-7-2に従い、操作してください。

表7-7-2：ツールプログラムの変数番号の変更 [V9.**以降]

手 順	キー操作	表 示	備 考
① TOOLのあるステップを表示する。		0010 TOOL P1 0020 MV E	
② 変更モードにする。	「変更」 「ENT」	CHANGE **** TOOL P1	表示“P1”が点滅する。
	「SETI」	CHANGE **** TOOL P	
③ 変更する位置変数番号を登録する。	「数字」	CHANGE **** TOOL P2	位置変数の2番を選択した例。
	「ENT」	CHANGE **** ?TOOL P0001	
	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 TOOL P0001 0020 MV E	

(4) 変数から数値指定への変更

変数指定から数値指定へ変更する場合は表7-7-3に従い、操作してください。

表7-7-3：ツールプログラムの変数指定から数値指定に変更 [V9.**以降]

手 順	キー操作	表 示	備 考
① TOOLのあるステップを表示する。		0010 TOOL P1 0020 MV E	
② 変更モードにする。	「変更」 「ENT」	CHANGE ****TOOL P1	表示“P1”が点滅する。
③ 変更するツールプログラムの番号を入力する。	「数字」	CHANGE ****TOOL 1	ツールプログラムの1番を選択した例。
	「ENT」	CHANGE ****?TOOL P0001	
④ 変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 TOOL P0001 0020 MV E	

7 プログラムの作成

7-2 プログラムの作成 プログラムの新規作成・編集方法について説明します。

1 プログラムの新規作成

1.1 プログラムの新規作成とは 新たにプログラム番号を選択し、コマンドを入力することをいいます。
 ここでは、PROGRAMとSUBの新規作成方法を説明します。
 PALTについてはP9-1の「9-1 パレタイジングプログラム」をご参照ください。
 TOOLについてはP9-25の「9-2 ツール定義」をご参照ください。

1.2 操作方法 PROGRAMについては表7-8に従って、操作してください。

SUBについては次ページの表7-9に従って、操作してください。

注意：（１）プログラムは手動モードでしか作成できません。
 プログラムを選択してティーチングペンダントに「PROGRAM 1」「SUBROUTINE 1」等プログラム名が表示された場合、そのプログラムは既に存在しますので、別のプログラム番号を指定してください。

（２）プログラムの新規作成中にコントローラの電源を切らないでください。
 プログラムの内容が破壊されます。

表7-8：PROGRAMの新規作成の操作方法（PRO1を新規作成する例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
作成するプログラムの番号を入力する。	「P R O」	PRO	
	「数字」	PRO 1	プログラムの1番を選択した例。
	「E N T」	PRO 1 CREATE?	「C」で再入力。
	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	PROGRAM 1 0010?	プログラムの入力待ち状態になる。

表 7-9 : SUBの新規作成の操作方法 (SUB1を新規作成する例)

手 順	キー操作	表 示	備 考
作成するサブルーチンプログラムの番号を入力する。	「SUB」	SUB	
	「数字」	SUB 1	サブルーチンの1番を選択した例。
	「ENT」	SUB 1 CREATE?	「C」で再入力。
	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	SUBROUTINE 1 0010?	プログラムの入力待ち状態になる。

7 プログラムの作成

2 プログラムの表示 P3-3の「3 プログラムの表示」をご参照ください。

3 プログラムへの コマンド挿入

3.1 プログラムへの
コマンド挿入とは 既に作成されたプログラムにコマンドを挿入することをいいます。

3.2 操作方法 表7-10に従って、操作してください。

注意：プログラムへのコマンド挿入途中にコントローラの電源を切らないでください。
プログラムの内容が破壊されます。

表7-10：プログラムへのコマンド挿入操作方法（MVEコマンドを10行目と20行目の間に挿入する例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①コマンドを挿入したいステップを表示する。		0010 ISP 100 0020 TIM 999	
②挿入モードにする。	「挿入」	INSERT	この表示はすぐ消灯する。
	「ENT」	INSERT 0011?	
③挿入したいコマンドを入力する。	「MV」	INSERT 0011?MV	MVコマンドを入力した例。
	「P」	INSERT 0011?MV P	パス動作を指定しない場合は入力不要。
④手動でロボットを移動させる。			P2-13の「1 手動動作」参照
	「ENT」	INSERT 0011 MVE	エンド動作を指定した例。
⑤現在位置を記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0011 MVE 0012?	次のステップの入力待ちになる。
⑥挿入を終了する。	「ENT」	0020 MVE X=*****	挿入を続ける場合は、一般の場合と同様にプログラムを作成する。

4 プログラムの1ステップ削除

4.1 プログラムの1ステップ削除とは 既に作成されたプログラムのコマンドを削除することをいいます。

4.2 操作方法 表7-11に従って、操作してください。

注意：プログラムの1ステップ削除中にコントローラの電源を切らないでください。
プログラムの内容が破壊されます。

表7-11：プログラムの1ステップ削除操作方法（プログラム1番の10行目のコマンドACC 100を削除する例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①削除を行なうコマンドのあるプログラム番号を選択する。	「PRO」	PRO	
	「数値」	PRO 1	プログラムの1番を選択した例。
	「ENT」	PROGRAM 1	
②コマンドを削除したいステップを表示する。	「送り」または「戻し」	0010 ACC 100 0020 ISP 100	削除する行を上段に表示させる。
③削除モードにする。	「削除」	DELETE	プログラムの1番の10行目を削除する場合。
	「ENT」	STEP DELETE? 0010 ACC 100	「C」で削除中断。
④削除を行なう。	「確認」を押しながら「記録」を押す。	0010 ISP 100 0020 MVS E	"1 STEP DELETE OK"と表示してすぐ消灯。

7 プログラムの作成

5 プログラムの複数ステップ削除

5.1 プログラムの複数ステップ削除とは 既に作成されたプログラムの複数のステップを削除することをいいます。

5.2 操作方法 表7-12に従って、操作してください。

注意：プログラムのステップ数が多いと削除に時間がかかり以下の表示が出る場合があります。

DELETE EXECUTING
デンゲンヨキラナイコト

削除中にコントローラの電源を切らないでください。
プログラムの内容が破壊されます。

表7-12：プログラムの複数ステップ削除操作方法（プログラム1番の10行目から50行目までのコマンドを削除する例）

手順	キー操作	表示	備考
①削除を行なうコマンドのあるプログラム番号を選択する。	「PRO」	PRO	
	「数値」	PRO 1	プログラムの1番を選択した例。
	「ENT」	PROGRAM 1	
②コマンドを削除したいステップを表示する。	「送り」または「戻し」	0010 ACC 100 0020 ISP 100	削除する行を上段に表示させる。
③削除モード（複数指定）にする。	「削除」	DELETE	
	「・」	DELETE .	
	「ENT」	BLOCK DELETE START STEP:	

(次ページへつづく)

(前ページからつづく)

表7-12: プログラムの複数ステップ削除操作方法 (プログラム1番の10行目から50行目までのコマンドを削除する例)

手 順	キー操作	表 示	備 考
④削除開始行番号を入力する。	「数値」	BLOCK DELETE START STEP:10	プログラム1番の10行目から削除する場合。
	「ENT」	BLOCK DELETE END STEP:	
⑤削除終了行番号を入力する。	「数値」	BLOCK DELETE END STEP:50	プログラム1番の50行目まで削除する場合。 削除する行数、行番号を表示する。 「C」で削除中断。
	「ENT」	DEL 5 STEPS? 10 - 50	
⑥削除を行なう。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 OFF 1 0020 END	"BLOCK DELETE OK" と表示してすぐ消灯。

7 プログラムの作成

6 プログラムの削除

6.1 プログラムの削除とは 1つのプログラム全体を削除することをいいます。

6.2 操作方法 表7-13に従って、操作してください。

注意：プログラムのステップ数が多いと削除に時間がかかり以下の表示が出る場合があります。

DELETE EXECUTING
デンゲンヲキラナイコト

削除中にコントローラの電源を切らないでください。
プログラムの内容が破壊されます。

表7-13：プログラムの全体削除操作方法（プログラム1番を削除する例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①削除するプログラム番号 を選択する。	「P R O」	PRO	
	「数値」	PRO 1	プログラムの1番を選択した例。
	「E N T」	PROGRAM 1	
②削除モードにする。	「削除」	DELETE	
	「E N T」	PROGRAM DELETE ? PROGRAM 1	「C」で削除中断。
③削除を行なう。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。		"DELETE OK"と表示し てすぐ消灯。

7 プログラムの全体コピー

- 7.1 プログラムの全体コピーとは 一つのプログラム全体を他のプログラムへコピーすることをいいます。
コピー可能なプログラムの組合わせを表7-14に示します。

表7-14：コピー可能なプログラムの組合わせ

コピー元	コピー先
PROGRAM	PROGRAM SUB
SUB	PROGRAM SUB
PALT	PALT

- 7.2 プログラムの全体コピー例 PROGRAM1をPROGRAM2へ全体コピーする例を図7-1に示します。

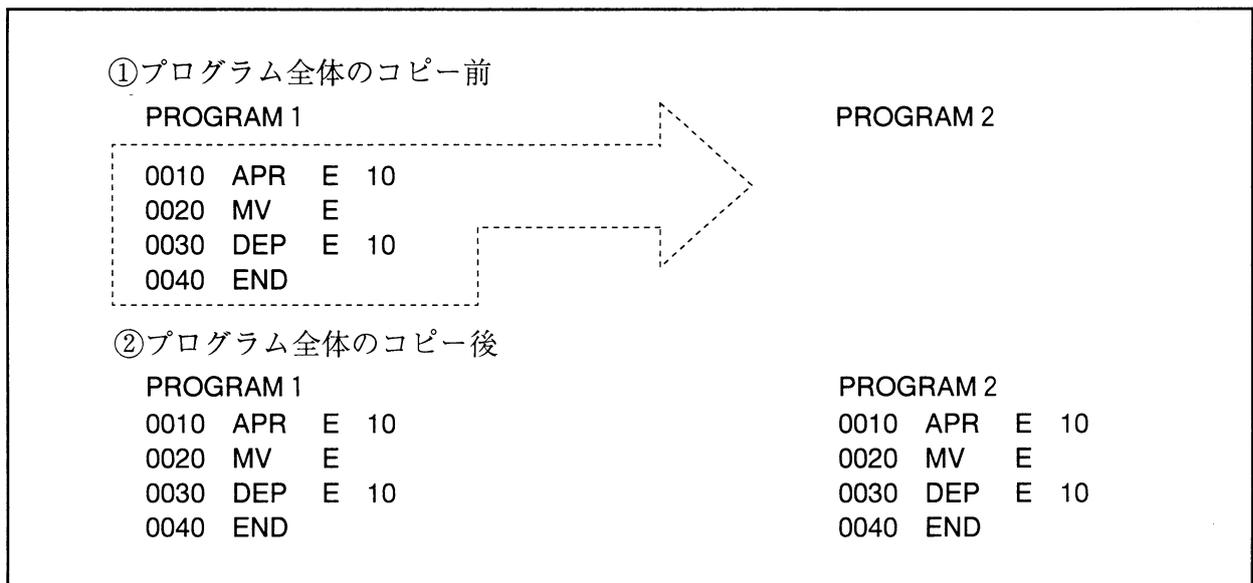


図7-1 PROGRAM1をPROGRAM2へ全体コピーする例

7 プログラムの作成

7.3 操作方法

表7-15に従って、操作してください。

注意：プログラムのステップ数が多いとコピーに時間がかかり以下の表示が出る場合があります。

COPY EXECUTING
デンゲンヲキラナイコト

コピー中にコントローラの電源を切らないでください。
プログラムの内容が破壊されます。

表7-15：プログラム全体のコピーの操作方法（PROGRAM1→PROGRAM2の例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①コピーモードにする。	「COPY」	COPY	
	「ENT」	COPY FROM:?	
②コピー元のプログラム番号を入力する。	「PRO」	COPY FROM:PRO	
	「数字」	COPY FROM:PRO 1	プログラムの1番を入力した例。
	「ENT」	COPY TO :?	
③コピー先のプログラム番号を入力する。	「PRO」	COPY TO :PRO	
	「数字」	COPY TO :PRO 2	プログラム2番を入力した例。
	「ENT」	COPY COPY OK?	「C」でコピー中断。
④コピーを行なう。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	COPY OK	

⚠ 注意：コピーを行なったことにより、メモリの使用量が容量をオーバーした場合は、ERROR 22・23が表示されます。

そのまま自動運転すると、周辺機器と接触する可能性があり危険です。

ERROR22・23が表示された場合、コピー先プログラムは、コピー元プログラムの全てがコピーされておらず、未完成なものなので、必ず消去するか、自動運転しても支障がないように編集してください。

再度コピーする場合、不必要なプログラム等を消去してメモリエリアを確保した上で行ってください。

8 プログラム全体の挿入コピー

- 8.1 プログラム全体の挿入コピーとは 一つのプログラム全体を他の既にあるプログラムへ挿入することをいいます。
コピー可能なプログラムの組合わせを表7-16に示します。

表7-16：コピー可能なプログラムの組合わせ

コピー元	コピー先
PROGRAM	PROGRAM SUB PALT
SUB	PROGRAM SUB PALT

- 8.2 プログラム全体の挿入コピー例 PROGRAM1全体をPROGRAM2へ挿入コピーする例を図7-2に示します。

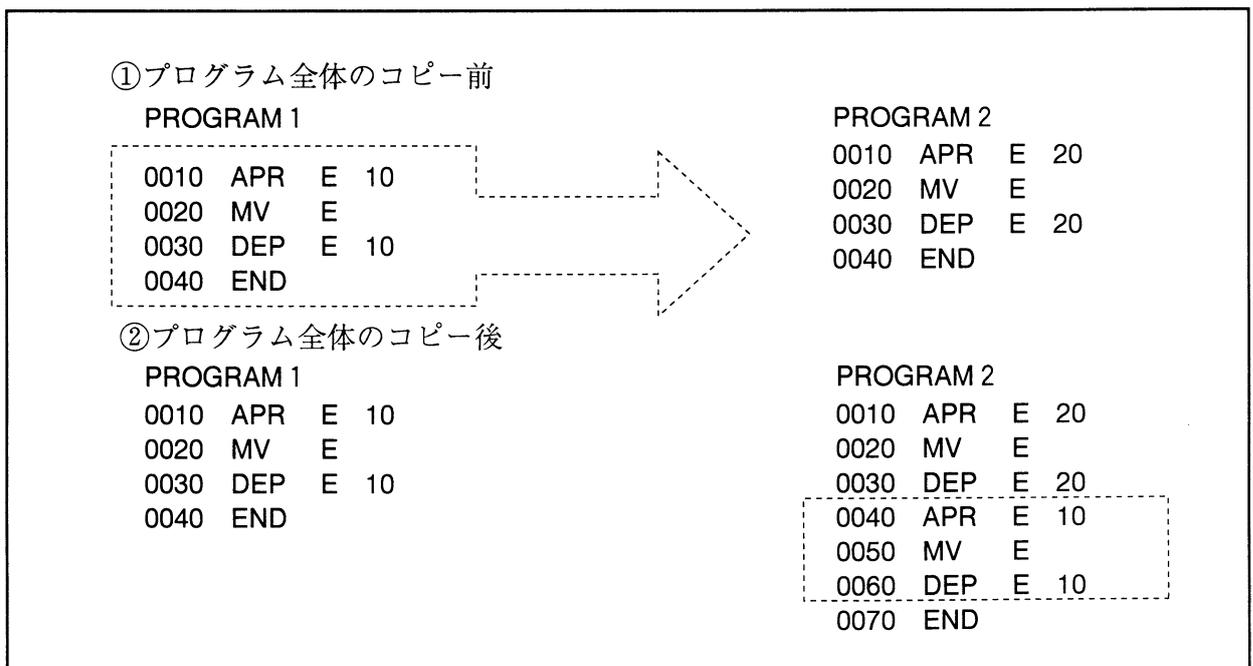


図7-2 PROGRAM1全体をPROGRAM2へ挿入コピーする例

7 プログラムの作成

8.3 操作方法

表7-17に従って、操作してください。

注意：プログラムのステップ数が多いとコピーに時間がかかり以下の表示が出ることがあります。

COPY EXECUTING
デンゲンヲキラナイコト

コピー中にコントローラの電源を切らないでください。

プログラムの内容が破壊されます。

表7-17：プログラム全体の挿入コピーの操作方法（PROGRAM1→PROGRAM2の30～40行の間へコピーする例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①挿入コピーを行なう (コピー先) プログラム を呼び出す。	「PRO」	PRO	
	「数値」	PRO 2	プログラムの2番を入力した例。
	「ENT」	PROGRAM 2	
②挿入行を表示する。	「送り」または「戻し」	0030 DEP E DEP=20.0	30～40行目の間に挿入する例。
③コピーモードにする。	「COPY」	COPY	
	「ENT」	COPY FROM:?	
④コピー元のプログラム番号を入力する。	「PRO」	COPY FROM:PRO	
	「数字」	COPY FROM:PRO 1	プログラムの1番を入力した例。
	「ENT」	COPY TO :?	
	「ENT」	COPY INSERT?	コピーを中断する場合は「C」を入力する。
⑤コピーを行なう。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0060 DEP E DEP=10.0	"COPY OK"と表示してすぐ消灯。

⚠ 注意：コピーを行なったことにより、メモリの使用量が容量をオーバーした場合は、ERROR 22・23が表示されます。

そのまま自動運転すると、周辺機器と接触する可能性があり危険です。

ERROR22・23が表示された場合、コピー先プログラムは、コピー元プログラムの全てがコピーされておらず、未完成なものなので、必ず消去するか、自動運転しても支障がないように編集してください。

再度コピーする場合、不必要なプログラム等を消去してメモリエリアを確保した上で行ってください。

9 プログラム一部分の挿入コピー

- 9.1 プログラム一部分の挿入コピーとは 一つのプログラムの一部分を他の既にあるプログラムへ挿入することをいいます。
コピー可能なプログラムの組合わせを表7-18に示します。

表7-18：コピー可能なプログラムの組合わせ

コピー元	コピー先
PROGRAM	PROGRAM SUB PALT
SUB	PROGRAM SUB PALT
PALT (PALTが自動作成したAPR・MV・DEP以外のコマンド)	PALT

- 9.2 プログラム一部分の挿入コピー例 PROGRAM1の一部分をPROGRAM2へ挿入コピーする例を図7-3に示します。

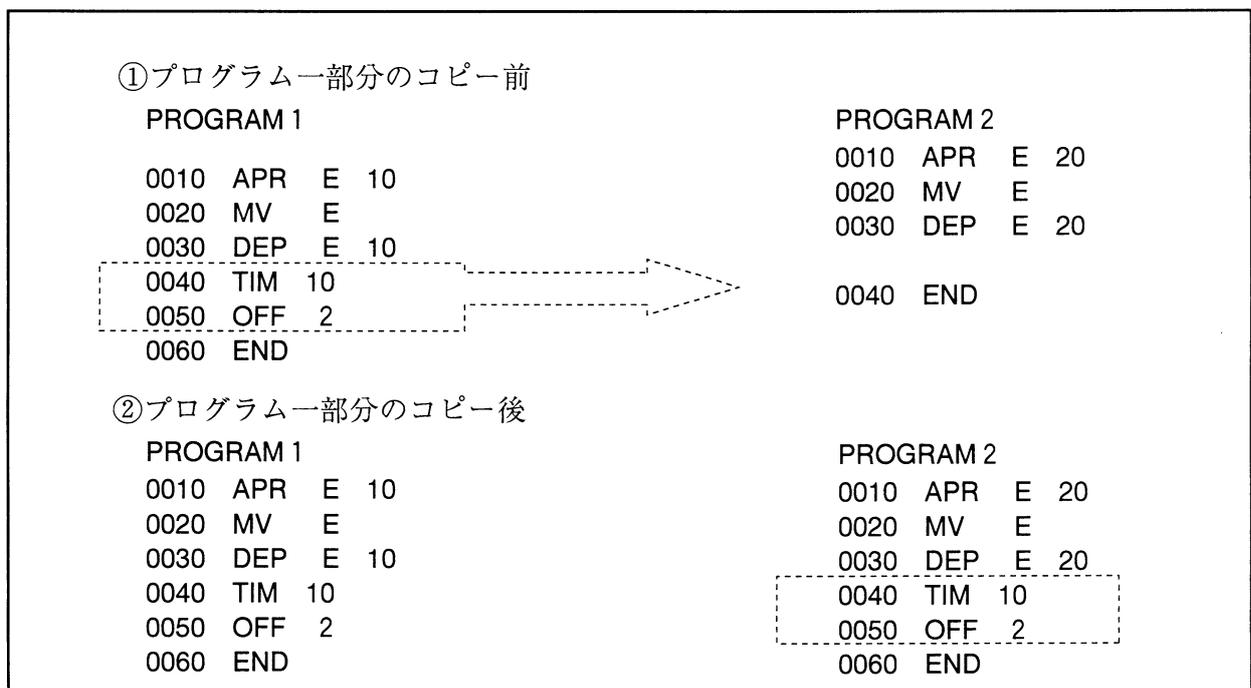


図7-3 PROGRAM1の一部分をPROGRAM2へ挿入コピーする例

7 プログラムの作成

9.3 操作方法

表7-19に従って、操作してください。

注意：プログラムのステップ数が多いとコピーに時間がかかり
以下の表示が出る場合があります。

COPY EXECUTING
デンゲンヲキラナイコト

コピー中にコントローラの電源を切らないでください。
プログラムの内容が破壊されます。

表7-19：プログラム一部分のコピーの操作方法
(PROGRAM1の40~50行をPROGRAM2の30~40行の間へコピーする例)

手 順	キー操作	表 示	備 考
①挿入コピーを行なう (コピー先)プログラム を呼び出す。	「PRO」	PRO	
	「数値」	PRO 2	プログラムの2番を入力した例。
	「ENT」	PROGRAM 2	
②挿入行を表示する。	「送り」または「戻し」	0030 DEP E DEP=20.0	30~40行目の間に挿入する例。
③コピーモードにする。	「COPY」	COPY	
	「ENT」	COPY FROM:?	
④コピー元のプログラム番号 を入力する。	「PRO」	COPY FROM:PRO	
	「数字」	COPY FROM:PRO 1	プログラムの1番を入力した例。
	「・」	COPY START STEP:?	

(次ページへつづく)

(前ページからつづく) 表7-19: プログラム一部分のコピーの操作方法
(PROGRAM1の40~50行をPROGRAM2の30~40行の間へコピーする例)

手 順	キー操作	表 示	備 考
⑤コピー開始行番号を入力する。	「数字」	COPY START STEP:40	40行目からコピーを開始する例。
	「ENT」	COPY END STEP:?	
⑥コピー終了行番号を入力する。	「数字」	COPY END STEP:50	50行目までコピーを行なう例。
	「ENT」	COPY TO :?	
	「ENT」	0110 MV E INSERT?	
⑦コピーを行なう。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0050 OFF2 0060 END	"COPY OK"と表示してすぐ消灯。

注意：コピーを行なったことにより、メモリの使用量が容量をオーバーした場合は、ERROR 22・23が表示されます。

そのまま自動運転すると、周辺機器と接触する可能性があり危険です。

したがって、ERROR22・23が表示された場合、コピー先プログラムは、コピー元プログラムの全てがコピーされておらず、未完成なものなので、必ず消去するか、自動運転しても支障がないように編集してください。

再度コピーする場合、不必要なプログラム等を消去してメモリエリアを確保した上で行なってください。

7 プログラムの作成

10 ティーチングチェック中のプログラム変更

10.1 ティーチングチェック中のプログラム変更とは
 ティーチングチェックモードでプログラムの動作確認中に手動モードに切り換え、座標の変更を行なって再びティーチングモードに戻し動作確認を続行することです。ただし、ティーチングチェックを続行できる変更は、目標座標だけです。それ以外の変更は可能ですが、ティーチングチェックは最初から動作し直す必要があります。

10.2 操作方法
 挿入作業などでティーチングチェック機能を使って座標の変更を行なう場合は、表7-20に従って、操作してください。

表7-20：ティーチングチェック中のプログラム変更方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①送りチェックでステップを実行させておく。	デッドマンスイッチは押されておりモータ入りの状態	PROGRAM 1 E 0030 MV E	ステップ番号30が動作終了したときの例。
②戻しチェックさせる。途中で止める。	「戻しチェック」	PROGRAM 1 003* MV E	動作が前の位置に戻ります。
③手動モードにする。	「手動」	PROGRAM 1 003* MV E	手動モードに移行します。
④ロボットを手動で移動させる。	「表示」	0030 MV E X=****	P2-13の「1 手動動作」参照
⑤現在位置を記録する。	「確認」を押しながら「記録」を押す。	0030 MV E X=****	
⑥ティーチングチェックモードに復帰する。	「ティーチングチェック」	0030 MV E X=****	

7-3 ティーチングに必要な知識

ティーチングとは、動作コマンド・変数に数値を入力することをいいます。ここではティーチングするときの約束事項について説明します。

1 動作コマンドの種類

動作コマンドは、ロボット本体の動作をとまなうコマンドのことをいいます。

ここでは動作コマンドを機能別に分類し、その機能について説明します。

1.1 絶対動作と相対動作

1.1.1 絶対動作とは

ティーチングされた動作位置へ移動する動作のことをいいます。絶対動作は、その直前の動作コマンドに影響されず、必ずティーチングされた位置へ移動します。

このロボットでは、「MV」・「MVS」・「MVR」・「APR」コマンドが絶対動作コマンドです。

1.1.2 相対動作とは

現在位置からティーチングされた移動量だけ移動する動作のことをいいます。

相対動作は、その直前の動作コマンドに影響されます。相対動作コマンドの直前の位置を基準として移動します。

このロボットでは、「DRW」・「DRV」・「DEP」・「ROT」コマンドが相対動作コマンドです。

1.1.3 絶対動作と相対動作の動作例

現在位置（点P）より点Aを経て点Bへ移動するプログラム例を次ページの図7-4・図7-5に示します。

PROGRAM 1は、絶対動作コマンド（MV）のみでティーチングされています。

PROGRAM 2は、絶対動作コマンド（MV）と相対動作コマンド（DRW）でティーチングされています。

PROGRAM 1とPROGRAM 2は、次ページの図7-6のように同じ動作をします。

7 プログラムの作成

```

PROGRAM1
0010 MV E ----- 点Aがティーチングされている
0020 MV E ----- 点Bがティーチングされている
0030 END
    
```

図7-4 絶対動作コマンドのみでティーチングしたプログラム例

```

PROGRAM2
0010 MV E ----- 点Aがティーチングされている
0020 DRW E ----- 点Bへの相対移動量がティーチングされている。
0030 END
    
```

図7-5 絶対動作コマンドと相対動作コマンドでティーチングしたプログラム例

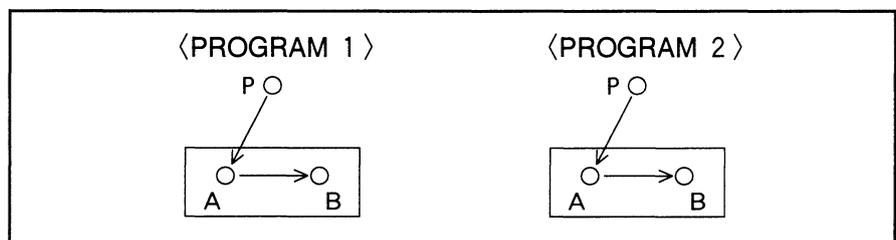


図7-6 点Pより点Aを経て点Bへ移動するプログラムの動作

ここで、PROGRAM 1 と PROGRAM 2 の0010のステップを削除すると図7-7に示すように絶対動作コマンドで点BをティーチングされているPROGRAM 1 は点Bに移動しますが、相対動作コマンド点BをティーチングされているPROGRAM 2 は点B'に移動します。

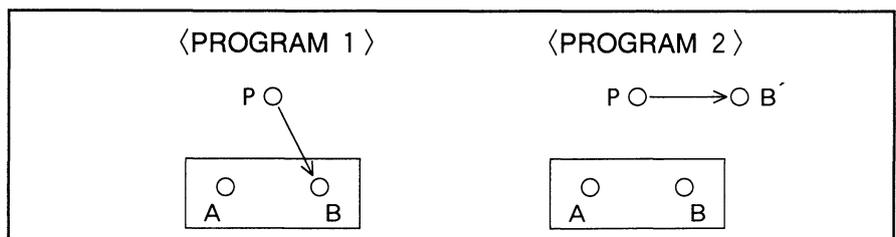


図7-7 点Aの絶対動作コマンドを削除したプログラムの動作

1.2 エンド動作とパス動作

1.2.1 エンド動作とは

ティーチングされた動作位置もしくは相対位置へ到着する動作をいいます。このロボットのすべての動作コマンドにはエンド動作があります。エンド動作の場合、動作コマンドの後に「MV E」のように「E」が付きます。

注意：指定した位置に正確に到着させるためには、CHK（チェック）コマンド（P8-108「5CHK（チェック）」参照）と組み合わせて使用してください。CHKコマンドと組み合わせない場合、指定した位置に到着する前に次のステップを実行することになります。

1.2.2 パス動作とは

ティーチングされた動作位置もしくは相対位置への近傍を通過する動作をいいます。このロボットのすべての動作コマンドにはパス動作があります。パス動作の場合、動作コマンドのあとに「MV P」のように「P」が付きます。

1.2.3 エンド動作とパス動作の動作例

現在位置（点P）より点Aを経て点Bへ移動するプログラム例を図7-8・図7-9に示します。

PROGRAM 3はエンド動作コマンド（MV E）のみでティーチングされています。

PROGRAM 4はパス動作コマンド（MV P）とエンド動作コマンド（MV E）でティーチングされています。

PROGRAM 3は次ページの図7-10のように点Aをかならず通過します。

PROGRAM 4は次ページの図7-11のように点Aの近傍を通過します。

```
PROGRAM3
0010 MV E ----- 点Aがティーチングされている
0020 MV E ----- 点Bがティーチングされている
0030 END
```

図7-8 エンド動作コマンドのみでティーチングしたプログラム例

```
PROGRAM4
0010 MV P ----- 点Aがティーチングされている
0020 MV E ----- 点Bがティーチングされている
0030 END
```

図7-9 パス動作コマンドとエンド動作コマンドでティーチングしたプログラム例

7 プログラムの作成

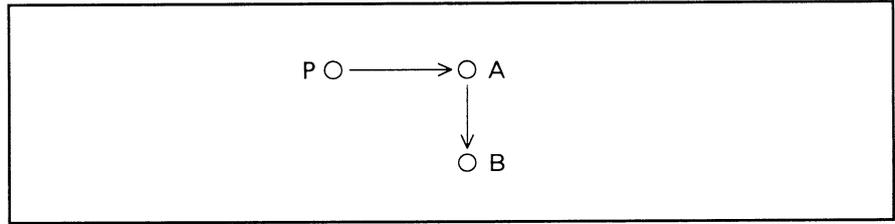


図7-10 点Pより点Aを経て点Bへエンド動作で移動するプログラムの動作

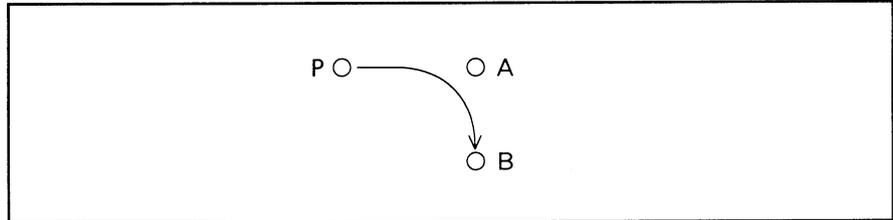


図7-11 点Pより点Aを経て点Bへパス動作で移動するプログラムの動作

1.2.4 エンド動作とパス動作 の実行時間の違い

パス動作はエンド動作より実行時間が短くなります。動作コマンドを実行するには図7-12に示すように加速時間と定速時間と減速時間を要します。パス動作は図7-13に示すように減速時間に、次の動作コマンドの加速を開始します。したがって、PROGRAM 4の例では、実行時間がMVコマンドの減速時間だけPROGRAM 3より短くなります。

エンド動作はロボットが組立などの作業を行なう点に、パス動作は通過点に使用してください。

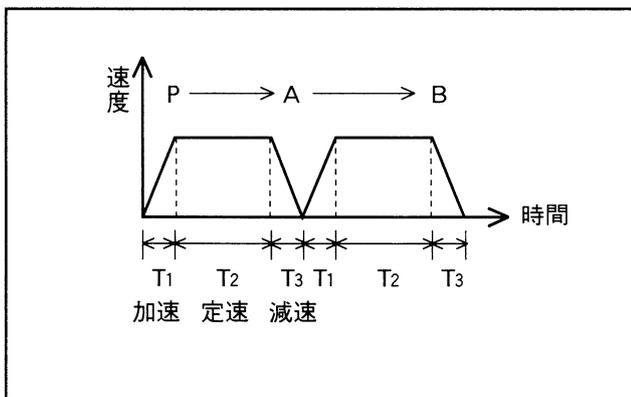


図7-12 エンド動作の実行時間

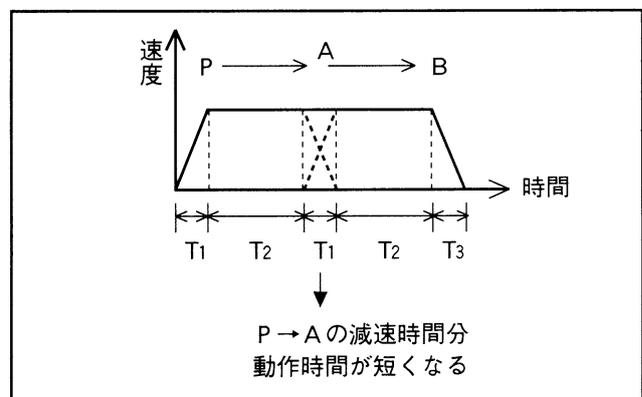


図7-13 パス動作の実行時間

1.2.5 パス動作しない場合

以下の場合、パス動作を指定してもパス動作を行いません。

①メインプログラムの最後にパス動作コマンドがある場合

メインプログラムの最後に実行されるパス動作コマンドは、エンド動作コマンドとして実行されます。

図7-14にメインプログラムの最後にパス動作コマンドがあるプログラム例を示します。

```
PROGRAM5
0010 MV E
0020 MV P ————— 「MV E」と同じ動作となる。
0030 END
```

図7-14 メインプログラムの最後にパス動作コマンドがあるプログラム例

注意： サブルーチンおよびパレタイジングプログラムのENDの直前では、パス動作コマンドを指定しないでください。この場合、もどるプログラムに動作コマンドが引き続きあると、エンド動作とはなりません。

②PTP動作コマンドとCP動作コマンドが連続してある場合

PTP動作コマンドとCP動作コマンドが連続しているとパス動作コマンドは、エンド動作コマンドとして実行されます。PTP動作とCP動作についてはP7-29の「1.3 PTP動作とCP動作」をご参照ください。図7-15にPTP動作コマンドとCP動作コマンドを連続したプログラム例を示します。

例	PROGRAM6	PROGRAM7
	0010 MVS P (CP動作)	0010 MV P (PTP動作)
	0020 MV E (PTP動作)	0020 MVS E (CP動作)
	0030 END	0030 END
	PROGRAM8	PROGRAM9
	0010 DRW P (CP動作)	0010 DRV P (PTP動作)
	0020 MV E (PTP動作)	0020 MVS E (CP動作)
	0030 END	0030 END

図7-15 PTP動作コマンドとCP動作コマンドを連続したプログラム例

⚠ 注意： PTP動作コマンドとCP動作コマンドが連続しているとき、パス動作の途中で瞬時停止をかけた後、ティーチングチェックモードでキーを離れたあとに、動作を再開させるとロボットが指令値ではなく他のポイントに向かって動作することがあり危険です。このような使い方はやめてください。

7 プログラムの作成

1.2.6 パス動作の効果が 小さくなる場合

パス動作コマンドと次の動作コマンドの間に非動作コマンドがあると、パス動作の実行時間短縮効果が小さくなります。非動作コマンドとはロボット本体の動作をとまなわないコマンドのことをいいます。

図7-16にパス動作コマンドと次の動作コマンドの間に非動作コマンドがある例を示します。この例のような場合、図7-17に示すように、パス動作コマンドの減速時間中に非動作コマンドを実行するため、パス動作の実行時間短縮効果が小さくなります。

PROGRAM10	
0010 MV P	パス動作コマンド
0020 ON 1	非動作コマンド (注)
0030 OFF 2	非動作コマンド
:	
:	
0090 MV E	エンド動作コマンド
0050 END	

図7-16 パス動作コマンドと次の動作コマンドの間に非動作コマンドがある例
注：非動作コマンドとは、ロボットの動作をとまなわないコマンドのことをいいます。

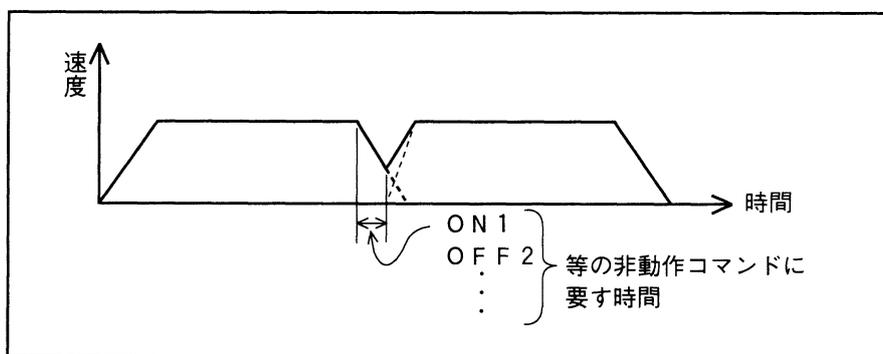


図7-17 パス動作の実行時間短縮効果が小さくなる例

1.2.7 加速度がパス動作の経路に影響する場合

このロボットは速度を設定すると自動的に速度の二乗を100分の1にした加速度が設定されます。ISPを使用した場合も同様に加速度が設定されます。ロボットが自動的に設定した加速度を使用しパス動作を行なう場合、図7-18のように常に動作経路は一定です。図7-18では速度（SP）を60%と80%に設定した例を示します。

⚠ 注意：加速度を設定するときは、パス動作の経路変化に伴う衝突等の危険がないことを確認の上、行なってください。

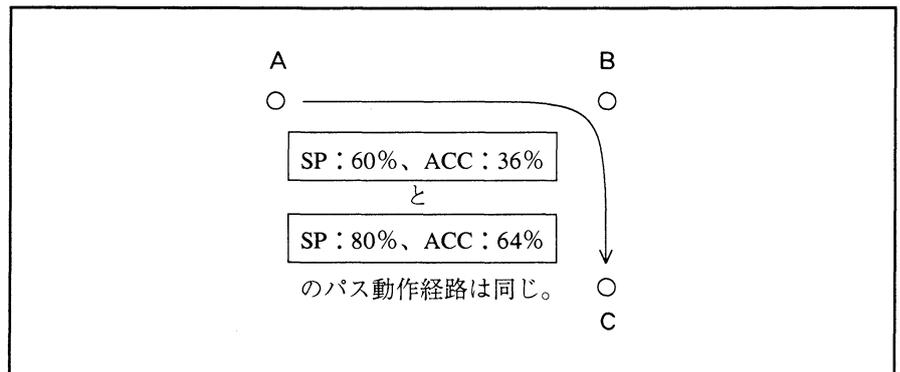


図7-18 加速度を自動設定した例

しかし、任意に加速度を設定した場合、図7-19のように動作経路が変化します。

図7-19では速度（SP）60%に対し、加速度（ACC）を100%にした場合と10%にした場合を示します。

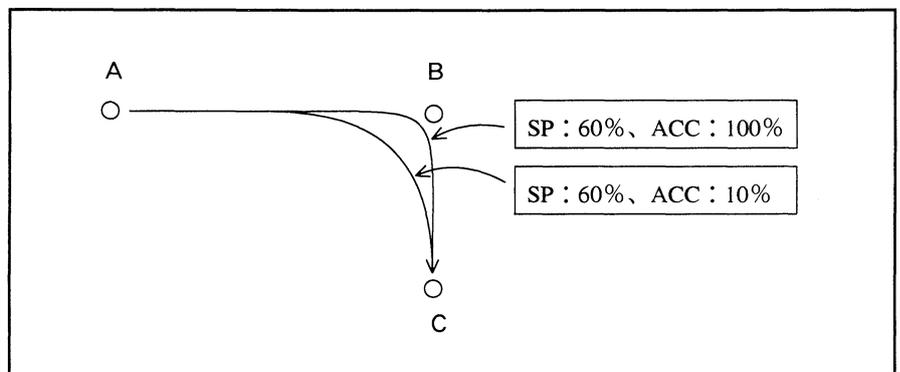


図7-19 加速度を任意設定した例

⚠ 注意：パス動作の減速途中で、瞬時停止、ロボット停止を行い、次に動作を再開すると次のステップの指令値に動きます。速度・加速度が低い時は注意して下さい。

7 プログラムの作成

1.3 PTP動作とCP動作

1.3.1 PTP動作（ポイント ツー ポイント）とは

点から点に移動する動作をいいますが、ティーチング点に達する経路はロボットの姿勢に依存するため直線移動するとは限りません。図7-20にPTP動作例を示します。

このロボットでは「MV」・「DEP」・「APR」・「DRV」が該当します。

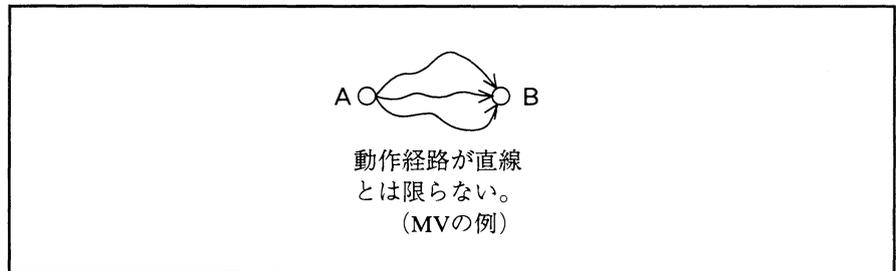


図7-20 PTP動作

1.3.2 CP動作（コンティニュー アンス パス）とは

ティーチング点に達する経路が直線か、円弧に指定できる動作をいいます。図7-21にCP動作例を示します。

このロボットでは「MVS」・「DRW」・「ROT」・「MVR」が該当します。

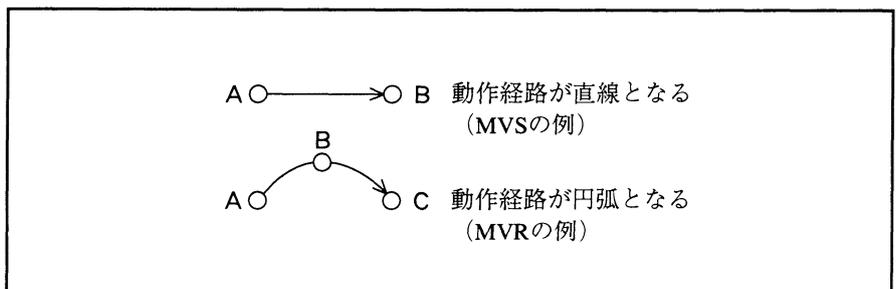


図7-21 CP動作

1.4 動作命令のあとに 出力コマンド・モータ制御 コマンドがある場合

動作命令実行時は、ロボットコントローラの指令位置に対し、ロボットの現在位置には遅れがあります。ところが、ロボットコントローラでは指令位置が動作命令の目標位置に到達すると、次命令の実行を開始します。

そのため、動作命令につづく命令に出力コマンド・モータ制御コマンドがあると、ロボットが目標位置に到達するまえに、出力コマンド・モータ制御コマンドが実行されることがあります。このために周辺機器との兼ね合いで、不都合が生じる場合は、動作命令のあとに、CHKコマンド（P8-108の「5 CHK」参照）またはTIMコマンド（P8-202の「4 TIM」参照）を使用することにより、ロボットが目標位置に到達したあとに、出力コマンド・モータ制御コマンドを実行させることができます（P8-125の「図8-47 ONコマンドのプログラム例」参照）。

2 速度・加速度指定

2.1 速度指定

このロボットでは、速度には外部速度と内部速度があります。外部速度とは、プログラム実行前に、ティーチングペンダントもしくは外部機器より速度を設定することをいい、内部速度とはプログラム中に速度コマンドで速度を設定することをいいます。

このロボットの実際の速度は、図7-22のように外部速度と内部速度の積になります。

内部速度は「ISP」コマンドで指定できます。

(詳細はP8-78「8-3 速度指定コマンド」参照)

速度 SP:70% (外部速度) ISP:30% (内部速度) 実際の速度 = 最高速度 × 0.7 × 0.3 実際の速度は最高速度の21%となります。
--

図7-22 速度計算例

プログラム中でISPコマンドを使用し内部速度を設定すると、内部加速度も自動設定されます。外部速度設定時と同様に、内部速度の二乗を100で割った値が内部加速度となります。

2.2 加速度指定

加速度には外部加速度と内部加速度があります。外部加速度とはプログラム実行前に、ティーチングペンダントで加速度を設定することをいい、内部加速度とはプログラム中に加速度コマンドで加速度を設定することをいいます。

このロボットの実際の加速度は、外部加速度と内部加速度の積になります。

内部加速度は「ACC」・「AACC」・「RACC」の各コマンドで指定できます。(詳細はP8-78の「8-3 速度指定コマンド」参照)

電源入り後、内部速度の初期値は10%で、内部加速度の初期値は1%です。

メインプログラムは内部速度を100%、加速度を100%に自動設定してからプログラムを実行します。サブルーチン・パレタイジングは内部速度を自動設定せずにプログラムを実行します。

7 プログラムの作成

2.3 速度・加速度設定例

電源入り後、外部速度を80%に設定して、ISPコマンドを使用しないPROGRAM 1 を実行した例を図7-23に示します。

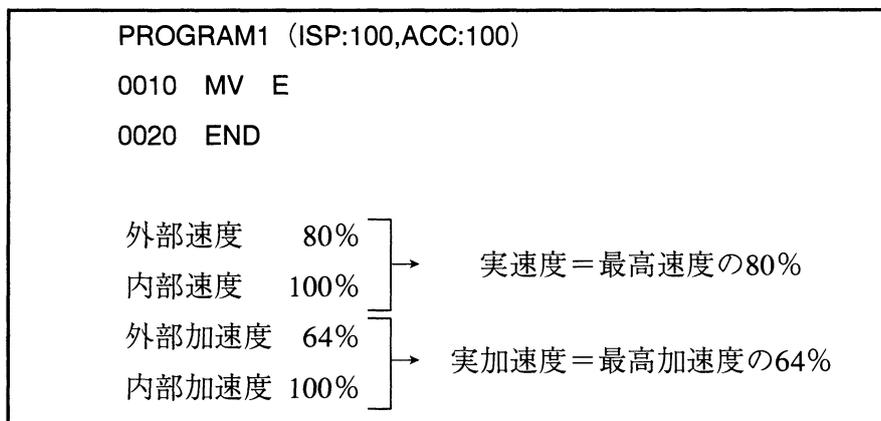


図7-23 ISPコマンドを使用しないPROGRAMの例

電源入り後、外部速度を80%に設定して、PROGRAM 2 を実行した例を図7-24に示します。

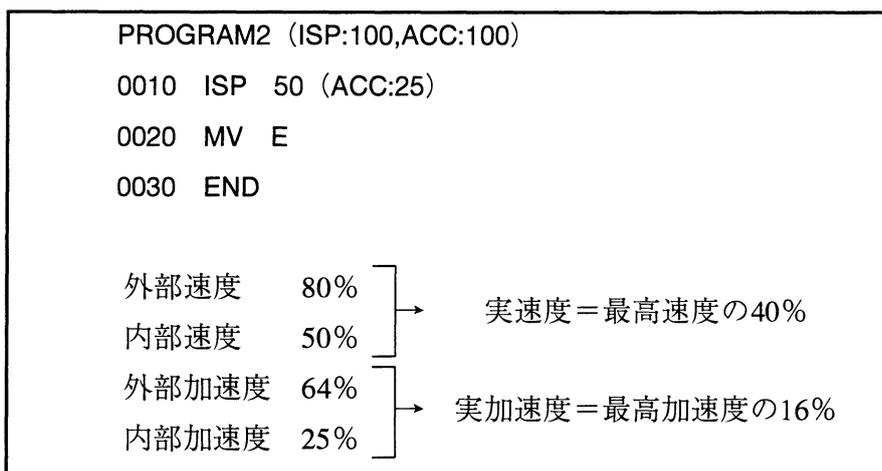


図7-24 ISPコマンドを使用しているPROGRAMの例

電源入り後、外部速度を80%に設定して、ISPコマンドを使用しないSUB 1 を実行した例を図7-25に示します。

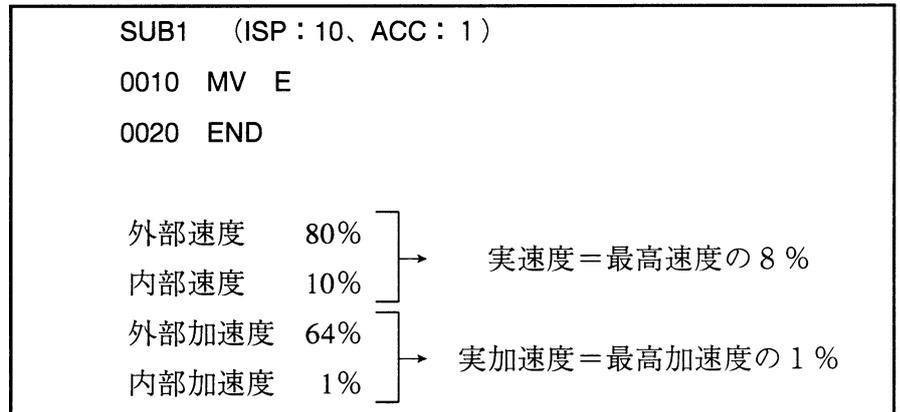


図7-25 ISPコマンドを使用していないSUBの例

電源入り後、外部速度を80%に設定して、ISPコマンドを使用しているSUB 2 を実行した例を図7-26に示します。

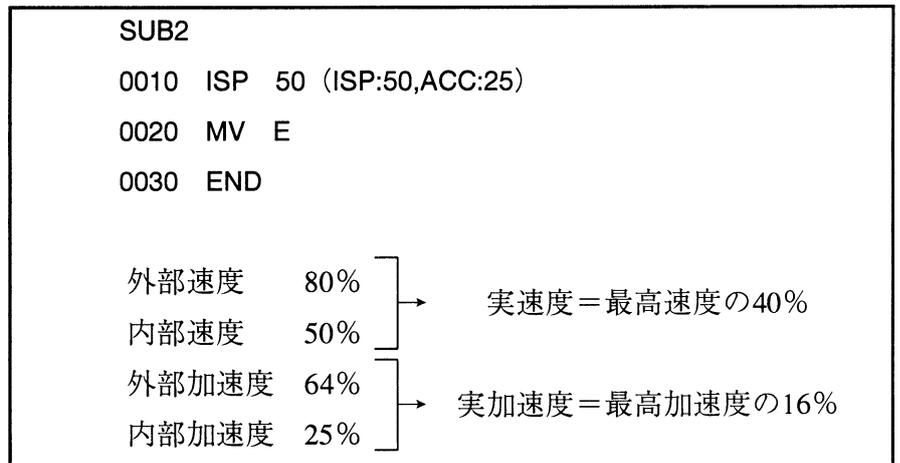


図7-26 ISPコマンドを使用しているSUBの例

7 プログラムの作成

電源入り後、外部速度を80%に設定して、ISPコマンドとACCコマンドを使用しているSUB 3を実行した例を図7-27に示します。

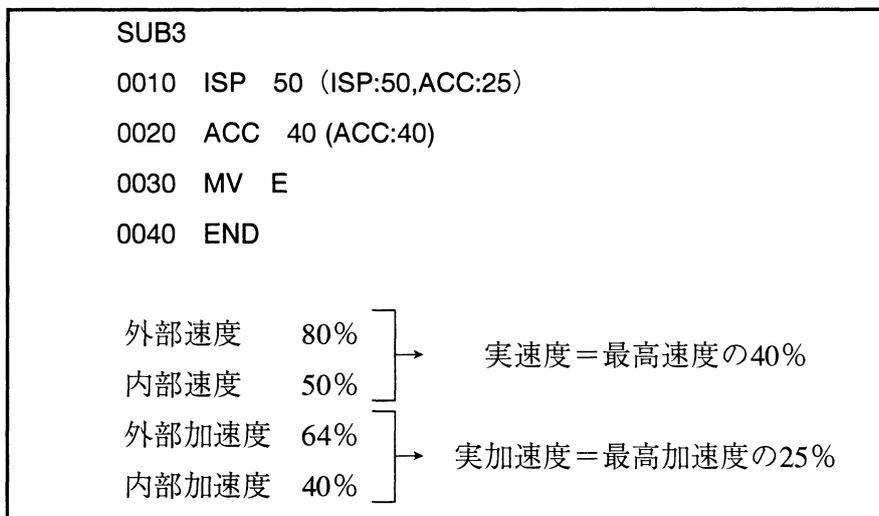


図7-27 ISPコマンドとACCコマンドを使用しているSUBの例

⚠ 注意：加速度を設定するときは、パス動作の経路変化に伴う衝突等の危険がないことを確認の上、行ってください。

3 プログラム記憶領域

- 3.1 プログラム記憶領域とは プログラムの各ステップ・整数変数・実数変数を記憶するステップデータ記憶領域とプログラムの動作コマンドの位置・位置変数・ジョイント変数を記憶するポイントデータ記憶領域のことをいいます。
- 3.2 ステップデータ記憶領域 このロボットではプログラムはステップデータ記憶領域に記憶されます。ティーチングされたステップ数だけステップデータ記憶領域の使用個数が増えます。使用したステップデータ個数は、表示機能を使用し見ることができます。
(P3-1の「3-1 表示機能」参照)
- 3.3 ポイントデータ記憶領域 このロボットでは位置データはポイントデータ記憶領域に記憶されます。ティーチングされたポイント数だけポイントデータ記憶領域の使用個数が増えます。使用したポイントデータ個数は、表示機能を使用し見ることができます。
(P3-1の「3-1 表示機能」参照)
- 3.4 記憶領域の大きさ 各記憶領域の大きさを表7-21に示します。

表7-21：記憶領域の大きさ

記憶領域	大きさ [V8.**以前]	大きさ [V9.**以降]
ステップデータ	4000ステップ	8000ステップ
ポイントデータ	1500ポイント	2500ポイント

7 プログラムの作成

4 変数の仕様

4.1 変数の種類

このロボットには4種類の変数があります。表7-22に変数の種類とその仕様を示します。

表7-22：変数の種類

変数の種類	シンボル	種類	要素数	代入可能な範囲
整数変数 (I N T E G E R)	I	整数	1	-32767~32767
実数変数 (F L O A T)	F	実数	1	± 10 ³⁸ (注)
ジョイント変数 (J O I N T)	J	実数	4	↑ (注)
位置変数 (P O S I T I O N)	P	実数	4	↑ (注)

注：①ティーチングペンダントからの表示は、6桁までです。7桁以上必要とする数値は"*"が表示されます。
 ②ティーチングペンダントからの入力は、6桁までです。
 ③変数入力値が有効な範囲を超えた場合、ERROR106が発生します。

表7-23に示すように、各コマンドのパラメータを変数で与える場合、コマンドにより変数の種類が異なります。

表7-23：コマンドとその使用変数

変数の種類	コ マ ン ド
整数変数	[ISP]・[ACC]・[AACC]・[RACC]・[ON]・[OFF]・[VON]・[VOFF]・[TIM] [INB]・[ONB]・[JI]・[JZ]・[VIS]・[JF]・[VSET]
実数変数	[APR]・[DEP]・[ROT] → [V9.**以降]
位置変数	[M]・[MVS]・[DRW]・[MVR]・[VPUT]・[TOOL]
ジョイント変数	[DRV]・[CHK] → [V9.**以降]

4.2 変数使用数の設定

変数は、使用前に変数の種類ごとに使用個数をあらかじめ設定する必要があります。

整数変数・実数変数を設定すると、次ページの表7-24に示すようにステップデータ記憶領域に変数記憶領域が設定されます。整数変数・実数変数は、ステップデータ記憶領域の残りステップ数により最大設定数が決まります。

多くの変数を設定すると、プログラムの可能なステップ数が少なくなります。

位置変数・ジョイント変数を設定すると、表7-24に示すようにポイントデータ領域に変数記憶領域が設定されます。

位置変数・ジョイント変数は、ポイントデータ記憶領域の残りポイント数により最大設定数が決まります。
 多くの変数を設定すると、プログラムの可能なポイント数が少なくなります。
 各変数の最大設定個数は、以下の通りです。

整数変数	2047	
実数変数	2047	
ジョイント変数	1500 [V8.**以前]	2047 [V9.**以降]
位置変数	1500 [V8.**以前]	2047 [V9.**以降]

表7-24：変数に必要な記憶領域

変数の種類	1個当たりの必要な記憶領域
整数変数	1/3ステップ
実数変数	2/3ステップ
位置変数	1ポイント
ジョイント変数	1ポイント

4.3 ポイントデータの整理

位置変数・ジョイント変数の使用個数の設定を行なう場合（P3-14の「2 変数使用個数の設定」を参照してください。）

ポイントデータ記憶領域の残りポイント数内で設定しているのに、ERROR22（位置データメモリオーバーフロー）が発生したときは、領域の整理が必要です。

領域の整理方法については、表7-25の手順に従って操作してください。

表7-25：ポイントデータ領域の整理

手順1	不必要なプログラムまたはポイントデータがあれば、削除してください。			
手順2	ティーチングペンダントで以下のキー操作を行ないます。（注）			
	順番	キー操作	表示	備考
	①	「BCLR」	BCLR	
	②	「2」「2」	BCLR 22	
	③	「ENT」	GARBAGE COLLECT?	作業を中断したい場合は「C」を入力する
	④	「確認」を押しながら「記録」を押す。	GARBAGE COLLECT WORKING!	“!”が点滅する
			POS COLLECT OK!	
手順3	「DIR」操作を行ない、ポイントデータの使用可能数を確認します。 （「DIR」についてはP3-6の「3.5 使用プログラム、ステップ数・ポイント数の表示の操作方法」を参照してください。）			
手順4	使用可能数の範囲内で再度、位置変数・ジョイント変数の設定を行ないます。			
注：この操作は、ポイントデータを先頭から順に詰め直す操作です。 この操作を省略すると位置変数・ジョイント変数を増設することができなくなるため必ず実行してください。				

7 プログラムの作成

4.4 ステップデータの整理

整数変数・実数変数の設定を行なう場合にステップデータ記憶領域の残りポイントより多い数を設定すると、ERROR 23（ステップデータメモリオーバーフロー）を発生します。

この場合における整数・実数変数を増やす方法を以下に示します。

表7-26の手順に従って操作してください。

表7-26：整数変数・実数変数の再増設

手順1	不必要なプログラムまたはステップデータを削除します。
手順2	「DIR」操作を行ない、ステップデータの使用可能数を確認します。 (「DIR」についてはP3-6の「3.5 使用プログラム、ステップ数・ポイント数の表示の操作方法」を参照してください。)
手順3	使用可能数の範囲内で再度、整数変数・実数変数の設定を行ないます。

4.5 システム変数

ロボットの動作に必要な種々データを格納している変数をシステム変数といいます。この変数を使用するときには使用する個数の設定は不要です。普通の変数のようにこのシステム変数に値は代入できません。システム変数の種類を表7-27に示します。

表7-27：システム変数の種類

変数種類	変数名	変数名の数字の意味	変数の意味
整数	CLMT_1 ~ CLMT_4 SERR_1 ~ SERR_4 MCUR_1 ~ MCUR_4 STEND1 ~ STEND4	軸番号 軸番号 軸番号 軸番号	モータ電流制限値 サーボ偏差 モータ電流値 ロボット停止検出
	ISP RACC AACC	———— ———— ————	内部速度 減速度 加速度
	N_01 ~ N_30 M_01 ~ M_30 K_01 ~ K_30	パレタイジングプログラム 番号 パレタイジングプログラム 番号 パレタイジングプログラム 番号	パレタイジング横方向分割数 パレタイジング縦方向分割数 パレタイジング高さ方向分割数
位置	\$	————	現在位置
角度	¥ [V9.**以降]	————	現在位置の各軸角度 [V9.**以降]

各変数の詳細はP8-236の「1.5 システム変数の代入」をご参照ください。

システム変数は図7-28のような式でのみ使用できます。

システム変数CLMT_3を使用した場合
右辺にあるシステム変数より左辺の変数に代入する式なので使用可能。

```

PROGRAM1
0010 S I0001=CLMT_3
END

PROGRAM2
0010 S I0001=CLMT_3+I0002
END

PROGRAM3
0010 S I0001=I0002+CLMT_3
END

```

図7-28 使用可能な例

図7-29に示すような場合は使用できません。

使用できない例
システム変数に右辺の値を代入する式なので使用不可。
(システム変数に値は代入できません。)

```

PROGRAM4
0010 S CLMT_3=I0002+20
END

```

図7-29 使用不能な例

4.6 パレタイジング変数

パレタイジング変数は、パレタイジングプログラムのカウンタを変数として扱うためのものです。仕様を表7-28に示します。

表7-28：パレタイジング変数の仕様

種類	名称	種類	範囲	他の変数へ代入	数値の代入
N1_n	横方向カウンタ	整数変数	1~255	可能	可能
M1_n	縦方向カウンタ	整数変数	1~255	可能	可能
K1_n	高さ方向カウンタ	整数変数	1~255	可能	可能

7 プログラムの作成

4.7 間接参照

4.7.1 間接参照とは

変数の番号を整数変数で指定するものをいいます。例えば整数変数I0001を使用し、位置変数を間接参照するとI0001. Pとなります。このとき使用される位置変数の番号は、I0001に代入されている値です。ここで、I0001に5が代入されていると、I0001. PとP0005は同じ変数を参照します。

一方、変数の番号を数字で指定するものを直接参照といいます。例えば、位置変数の5番目を、直接変数で示すとP0005になります。

また間接参照はSETI命令、CMP命令でしか使えません。

図7-30・図7-31に間接参照の使用例を示します。

また、図7-32に入力できない例を示します。

PROGRAM1	
0010 S I0001=1	初期化
0020 LABL1	CMPコマンド飛び先ラベル
0030 S I0001. F=0	I0001が指示する 実数に0を代入
0040 S I0001=I0001+1	I0001に1を加える
0050 CMP I0001≤50 GOTO 1	I0001が50以下ならLABL1 へジャンプ
0060 END	
結果：F0001～F0050の値は、すべて0になる。	

図7-30 実数変数の1番から50番まで0を代入するプログラム例

変数は実行するプログラムが変わっても、中のデータは記憶されたままです。

PROGRAM2

```
0010 S I0001=10 整数変数に10を代入
0020 SUB1 サブルーチンコール
0030 S I0001=11 整数変数に11を代入
0040 SUB1 サブルーチンコール
END
```

SUB1

```
0010 APR E 10 0030のMV点より、上方
                10mmに移動
0020 S P0001=I0001.P I0001の内容が示す位置(P)
                変数を参照し、その値を位置
                変数P0001番へ代入する。
0030 MV E, P0001* 位置変数P0001番の値の位置
                へ移動
0040 DEP E 10
0050 END
```

注意：MV E I0001.Pという表記はできません。

図7-31 同じサブルーチンで異なる点で作業を行なうプログラム例

位置変数・ジョイント変数を使用した場合、1ステップで間接参照と要素指定はできません。

例

PROGRAM1

```
0010 S I0001.P.1=10.0
0020 END
```

↓以下のようにプログラムしてください。

PROGRAM2

```
0010 S P0001=I0001.P
0020 S P0001.1=10.0
END
```

図7-32 入力不能な例

7 プログラムの作成

5 各コマンドにおける単位の取り扱い

5.1 動作コマンド

動作コマンドの単位を表7-30に示します。

表7-30：CS型ロボットのコマンドの単位

コマンド	個別ティーチング				種類	変数使用			
	1軸	2軸	3軸	4軸		1軸	2軸	3軸	4軸
MV	mm	mm	mm	度	位置型	mm	mm	mm	度
MVS	mm	mm	mm	度	位置型	mm	mm	mm	度
MVR	mm	mm	mm	度	位置型	mm	mm	mm	度
DRW	mm	mm	mm	—	位置型	mm	mm	mm	—
DRV	度	mm	mm	度	ジョイント型	度	mm	mm	度
CHK	20 pulse固定				ジョイント型	pulse	pulse	pulse	pulse
DEP	—	—	mm	—	実数型	—	—	mm	—
APR	—	—	mm	—	実数型	—	—	mm	—
ROT	—	—	—	度	実数型	—	—	—	度

5.2 速度指定コマンド

速度・加速度の単位を表7-31に示します。

表7-31：速度の単位

コマンド	単位	コマンド	単位
ISP	%	AACC	%
ACC	%	RACC	%

7-4 ダイレクトティーチング

1 ダイレクト

ティーチングとは

モータ電源切りの状態でティーチングペンダントを使用せず手でロボットを動かしたあと、MV・MVSコマンドをティーチングすることをいいます。ダイレクトティーチングは下記のようなときに使用すると便利です。

- ①動作経路をMV・MVSコマンドを多く使用してティーチングしたいとき（図7-33参照）

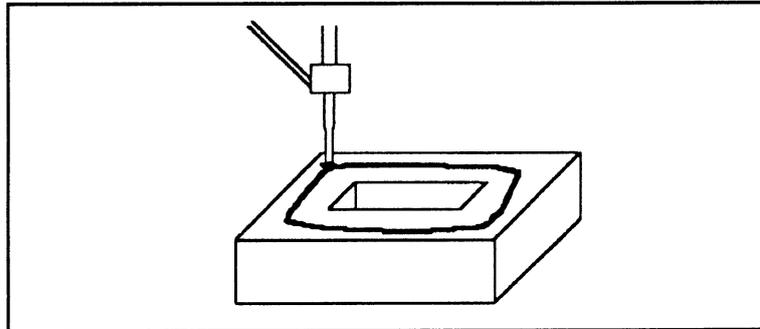


図7-33 ワークの上面周囲に接着剤等を塗布するような作業例

- ②ワーク等にツールを柔らかくあてがいその値をティーチングしたいとき

2 ダイレクト

ティーチング
の操作方法

2.1 新規作成 または、2.2 MV・MVSの変更に従って、ダイレクトティーチングの操作をしてください。

注：3軸ブレーキは解除することはできません。

⚠ 注意：ダイレクトティーチングを使用する場合は、ロボットの可動範囲内に入ることになりますので、操作前に必ずP12の「3.3 可動範囲内で作業を行なう作業者の安全確保」をお読みください。

2.1 新規作成

MV E・MV P・MVS E・MVS Pコマンドを1度入力すると、同じコマンドを自動的に作成しながらティーチングすることができます。次ページの表7-32に従って、操作してください。

7 プログラムの作成

表7-32：ダイレクトティーチングによる新規作成操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①プログラムを入力する。	「P R O」	PRO	
	「数字」 「E N T」	PRO 1 CREATE?	プログラムの1番を入力した例。
	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	PROGRAM 1 0010?	入力待ち状態になる。
②モータ電源を切る。	「モータ切」	PROGRAM 1 0010?	モータ電源LEDの消灯を確認する。
	「D I R E C T」	DIRECT	
③ダイレクトティーチングモードに入る。	「E N T」	DIRECT ENTER DIRECTMODE	この表示はすぐ消灯する。
		0010 MVS P	「C」で表示の消去。
④実際にロボットのアームを手で動かして、任意の位置へ移動させる。 (現在の座標位置を確認したい場合は、P3-1の「2 現在位置の表示」をご参照ください。)			
⑤MVを選択する。	「M V」	0010 M V P	
	「E N T」	0010 M V E	
⑥現在位置を記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0020 M V E	次のステップが入力待ちになる。
⑦ここでは、「MVE」を入力した例のみを示す。 他のコマンドを入力する場合は続けて入力する。			
⑧ダイレクトティーチングモードを終了する。	「D I R E C T」	DIRECT	
	「E N D」	DIRECT END	
	「E N T」	DIRECT END EXIT DIRECTMODE	
		0020?END	「C」で入力の続行。
⑨入力の終了。	「E N T」	0020 END	
	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	PROGRAM 1	

2.2 MV・MVSの変更

既にティーチングされたMVコマンド・MVSコマンドにロボットの現在位置を再ティーチングすることができます。表7-33に従って、操作してください。

表7-33：ダイレクトティーチングによる変更操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変更したいコマンド (MV E) のプログラム番号を入力する。	「PRO」	PRO	
	「数字」 「ENT」	PROGRAM 1	プログラムの1番を入力した例。
②モータ電源を切る。	「モータ切」		モータ電源LEDの消灯を確認する。
③ダイレクトティーチングモードに入る。	「DIRECT」	DIRECT	
	「ENT」	DIRECT ENTER DIRECTMODE	この表示はすぐ消灯する。
④実際にロボットのアームを手で動かして、任意の位置へ移動させる。 (現在の座標位置を確認したい場合は、P3-1の「2 現在位置の表示」をご参照ください。)			
⑤MVのあるステップを表示する。	「MV」	0010 MV E X = 10.000	
⑥現在位置を記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 MV E X = 20.000	"CHANGE OK"と表示してすぐ消灯。
⑦ここでは、「MVE」を変更した例のみを示す。 他のコマンドを変更する場合は続けて入力する。			
⑧ダイレクトティーチングモードを終了する。	「DIRECT」	DIRECT	
	「END」	DIRECT END	
	「ENT」	DIRECT END EXIT DIRECTMODE	