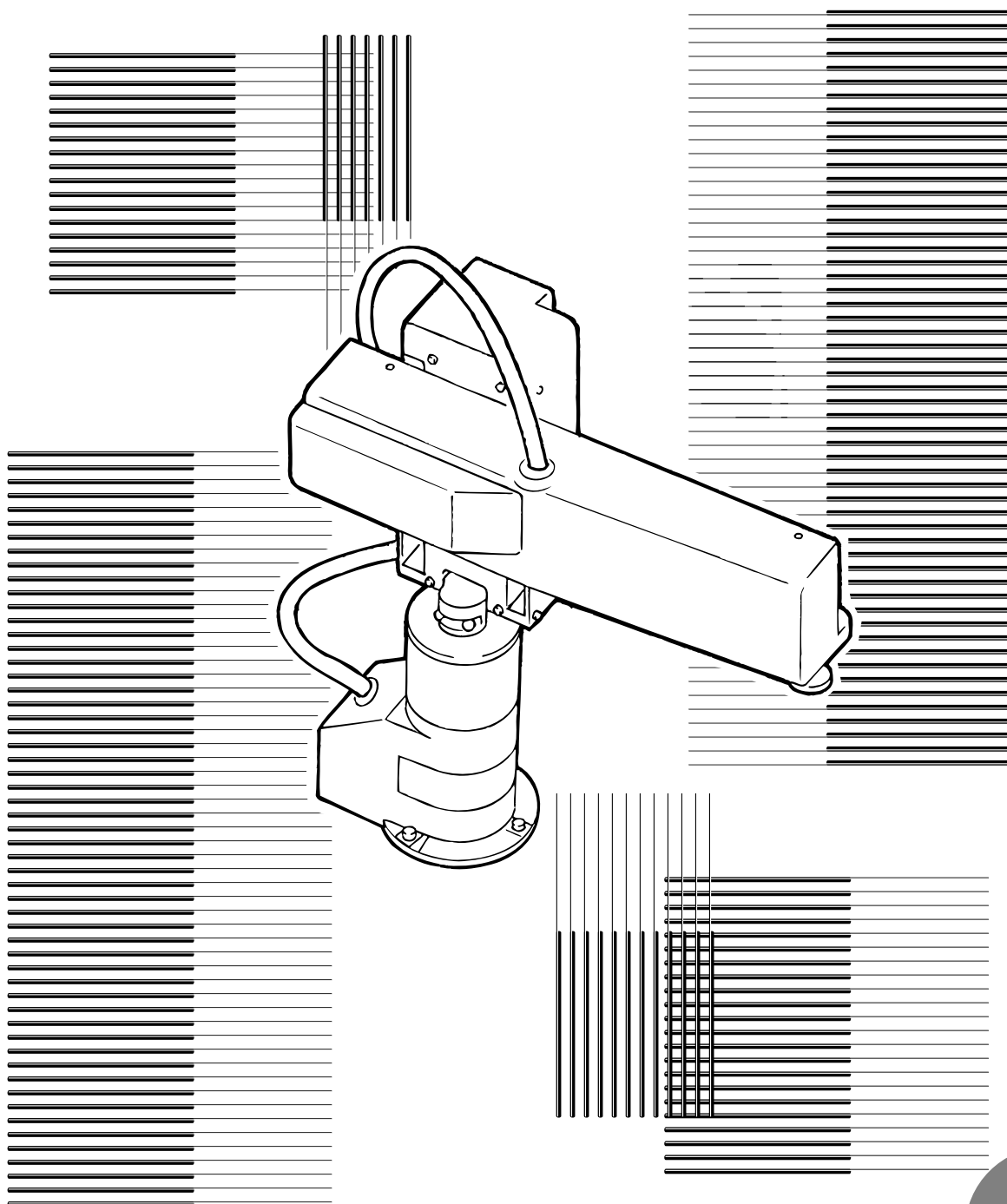


DENSO



小型円筒座標

デンソーロボット

mini

MODEL CS-4130A

取扱説明書

はじめに

このたびは「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

C S－4 1 3 0 A

注：この取扱説明書の記載内容に「V1.xx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V1.xx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、P1-13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 1 章 ロボットの概要	
第 2 章 基本操作	
第 3 章 補助機能	
第 4 章 ロボット構成機器の設置	
第 5 章 保守点検	
第 6 章 プログラムの作成	
第 7 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	
停止コマンド	
S E T I コマンド	
通信コマンド	
第 8 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

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。

第1章 ロボットの概要

ロボットの各部の名称・仕様等がまとめてあります。

ロボットの概要を知りたい場合にお読みください。

第2章 基本操作

ロボットの運転の準備・手動動作・自動運転等の基本操作についてまとめてあります。

電源を入れる前に必ずお読みください。

第3章 補助機能

プログラムの表示・変数モード等、便利な機能がまとめてあります。

プログラムの入力を行なうときにお読みください。プログラムの全てを消去する方法も説明してあります。

第4章 ロボット構成機器の設置

シーケンサ等の外部機器との接続方法とロボット構成機器の設置方法および設備設計時の注意点等がまとめてあります。

設備設計およびロボットの設置を行なうときに必ずお読みください。

第5章 保守点検

ロボットの定期点検・部品交換についてまとめてあります。

保守点検作業時に必ずお読みください。

第6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。

第7章 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。

第8章 専用プログラム

パレタイジングプログラムについてまとめてあります。
パレタイジングプログラム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。

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。

☆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

AC100Vの電源アースは第3種接地としてください。

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。

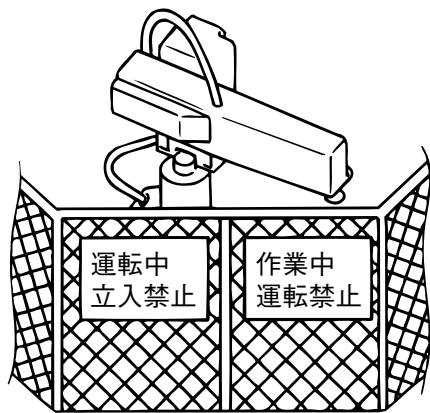
- (1) 非常停止スイッチは、赤色にしてください。
- (2) 非常停止の機能は、作動したあと自動的に復帰せず、また他の作業者が不用意に復帰させることができないようにしてください。

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。

- 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4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、非常停止装置を動作させる等により、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。

注：本ロボットは自動、又は手動運転中にロボット停止スイッチを押した場合、ロボット停止ランプが点滅状態となります。このときはZ（上下）軸のモータ電源のみONとなっており落下保持状態になります。Z軸モータ電源を切る場合は「モータ切」を押してください。

- 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、異常を認めたときは、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
- 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、関係作業員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、作業員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・磁力線等の影響をう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	1-1
1-2 ロボットの構成・仕様	1-2
1 ロボットの構成と各部の名称	1-2
1.1 ロボットの構成機器	1-2
1.2 ロボット本体各部の名称	1-3
1.3 コントローラ各部の名称	1-4
1.4 ティーチングペンダント各部の名称	1-5
2 CS型ロボット本体の仕様	1-7
3 コントローラの仕様	1-12
1-3 オプション機器	1-14
1 データセーブソフトの概要	1-14
1-4 操作・コマンド一覧表	1-16
1-5 保証	1-19
1 保証期間	1-19
2 保証の範囲	1-19
3 適用除外項目	1-19

第 2 章 基本操作

2-1 運転の準備	2-1
1 電源入り	2-1
2 電源切り	2-2
3 デッドマンスイッチ	2-3
4 モータ電源入り	2-4
5 モータ電源切り	2-5
6 キャリブレーション	2-6
7 速度の設定	2-8
8 加速度の設定	2-10

2-2	手動動作	2-11
1	手動動作	2-11
2	出力の手動動作	2-15
2-3	自動運転	2-15-1
1	内部自動運転	2-15-1
1.1	内部自動運転とは	2-15-1
1.2	この操作が必要なとき	2-15-1
1.3	1 サイクル起動の操作方法	2-16
1.4	連続起動の操作方法	2-17
1.5	1 ステップ起動の操作方法	2-18
1.6	条件分岐コマンドの1 ステップ起動の操作方法	2-19
2	内部自動運転の停止	2-21
3	外部自動運転	2-24

第3章 補助機能

3-1	表示機能	3-1
1	速度・加速度の表示	3-1
2	現在位置の表示	3-1
3	プログラムの表示	3-3
4	コントローラ入出力ポートの状態の表示	3-6
3-2	変数モード	3-8
1	変数モードとは	3-8
2	変数内容の表示・変更（モード1）	3-9
3	位置変数の直接入力（モード2）	3-11
3-3	メモリクリアモード	3-12
1	メモリクリアモードとは	3-12
2	この操作が必要なとき	3-12
3	操作方法	3-12
3-4	コンティニュー機能	3-13
1	コンティニュー機能とは	3-13
2	この操作が必要なとき	3-13
3	操作方法	3-13
4	コンティニュー機能のキャンセル	3-14
3-5	ログ機能	3-15
1	ログ機能とは	3-15
2	この機能が必要なとき	3-15
3	記録内容	3-15
4	参照方法	3-15
5	ログ記録データのクリア	3-20

3-6	ステップ表示消去モード	3-21
1	ステップ表示消去モードとは	3-21
2	この操作が必要なとき	3-21
3	解説	3-21
4	操作方法	3-21

第4章 ロボット構成機器の設置

	〈設置前の注意 適切な設置環境の確保〉	4-1
4-1	インターフェース	4-2
1	コントローラの外観とコネクタ名	4-2
2	制御システム構成例	4-3
3	入出力信号の使用法	4-4
3.1	入出力信号の種類とその概要	4-4
3.2	専用入出力信号の種類と機能	4-5
3.3	専用出力信号の使用法	4-7
3.3.1	ロボット電源入り完了（出力）	4-7
3.3.2	自動モード（出力）	4-8
3.3.3	CAL完了（出力）	4-9
3.3.4	外部モード（出力）	4-10
3.3.5	ロボット運転中（出力）	4-11
3.3.6	1サイクル終了（出力）	4-12
3.3.7	パレタイジング1段終了信号（出力）	4-12
3.3.8	パレタイジング全段終了信号（出力）	4-14
3.3.9	ロボット異常（出力）	4-15
3.4	専用入力信号の使用法	4-16
3.4.1	運転準備スタート（入力）	4-16
3.4.2	運転再準備スタート（入力）	4-17
3.4.3	プログラムNo.選択（入力）	4-18
3.4.4	プログラムスタート（入力）	4-20
3.4.5	プログラムリセット（入力）	4-25
3.4.6	ロボット停止（入力）	4-26
3.4.7	サイクル停止（入力）	4-27
3.4.8	ステップ停止（入力）	4-28
3.4.9	ロボット異常クリア（入力）	4-29
3.5	専用入出力信号の使用例	4-30
3.6	汎用入出力信号の使用法	4-31
3.6.1	インプット信号	4-31
3.6.2	アウトプット信号（出力）	4-32
4	入出力信号の構成	4-34
4.1	入出力信号のコネクタピン配列	4-34
4.2	コントローラの入出力回路	4-36
4.2.1	入力回路	4-36
4.2.2	汎用、専用出力回路	4-38
4.2.3	ランプの接続方法	4-39
4.3	コントローラ入出力コネクタの配線上の注意	4-40
5	配線方法	4-41

4-2	ロボット本体の設置方法	4-43
1	CS型ロボットの運搬方法	4-43
2	ロボットの設置方法	4-44
3	コントローラの設置方法	4-46
4	ロボット本体の電気配線、エアー配管方法	4-48
5	ロボットハンド設計上の注意点	4-49
4-3	ロボットの仕様方法	4-51
1	ソフトウェアリミット変更	4-51
2	CALSETの方法	4-55
4-4	プログラム例	4-57
1	標準ピック&プレースの動作応用プログラム例	4-57
4-5	シーケンス回路例	4-64
1	ハード回路例	4-64
2	シーケンサソフト例	4-65

第5章 保守点検

5-1	保守点検作業の種類と目的	5-1
1	日常点検整備の実施	5-2
5-2	日常点検の内容	5-2
1	日常点検整備の実施	5-2
5-3	3ヶ月点検の内容	5-3
1	3ヶ月点検整備の実施	5-3
2	コントローラ冷却用ファンフィルタの清掃	5-4
5-4	1年点検の内容	5-5
1	1年点検整備の実施	5-5
2	機内配線の点検	5-7
3	メモリバックアップ電池の交換	5-14
4	ティーチングペンダントのキーパネルの交換	5-16
5	駆動用ベルトの点検・調整	5-18
6	2軸駆動用ベルトの点検・調整	5-18
7	3軸駆動用ベルトの点検・調整	5-20
5-5	5年点検の内容	5-22
1	5年点検整備の実施	5-22
2	モータ絶縁抵抗の点検	5-23
3	ブラシ粉の清掃・点検	5-27
4	給油作業	5-30
5-6	保守用消耗品と推奨工具	5-31
1	消耗品	5-31
2	推奨工具	5-31

5-7	部品交換	5-32
1	部品交換の内容	5-32
2	モータ電源用ヒューズの交換	5-33
3	出力信号用ヒューズの交換	5-34
4	出力信号用ICの交換	5-36
5	コントローラの交換	5-38
6	モータの交換	5-40
6.1	モータ交換方法	5-41
6.1.1	1軸モータの交換方法	5-41
6.1.2	2軸モータの交換方法	5-46
6.1.3	3軸モータの交換方法	5-50
6.1.4	4軸モータの交換方法	5-55
7	1軸ハーモニックドライブの交換	5-59
8	駆動用ベルトの交換	5-64
9	4軸ギヤの交換	5-69
10	機内配線の交換	5-73

第6章 プログラムの作成

6-1	プログラムの使用方法	6-1
1	プログラムの種類と特徴	6-1
1.1	プログラムの種類	6-1
1.2	PROGRAM（メインプログラム）の特徴	6-1
1.3	SUB（サブルーチンプログラム）の特徴	6-1
1.4	PALT（パレタイジングプログラム）の特徴	6-2
2	他のプログラムよりの指定方法	6-3
2.1	SUB（サブルーチンプログラム）の指定・変更方法	6-3
2.2	PALT（パレタイジングプログラム）の指定・変更方法	6-4
6-2	プログラムの作成	6-5
1	プログラムの新規作成	6-5
2	プログラムの表示	6-7
3	プログラムへのコマンド挿入	6-7
4	プログラムの1ステップ削除	6-8
5	プログラムの複数ステップ削除	6-9
6	プログラムの削除	6-11
7	プログラム全体のコピー	6-12
6-3	ティーチングに必要な知識	6-14
1	動作コマンドの種類	6-14
2	速度・加速度指定	6-17
3	プログラム記憶領域	6-21
4	変数の仕様	6-22
5	各コマンドにおける単位の取り扱い	6-23

6-4	ダイレクトティーチング	6-24
1	ダイレクトティーチングとは	6-24
2	ダイレクトティーチングモード	6-24
3	ダイレクトティーチングの操作方法	6-25

第7章 コマンドの仕様

7-1	コマンド一覧表	7-1
7-2	動作コマンド	7-4
1	MV (ムーブ)	7-4
2	DRV (ドライブ)	7-12
3	DEP (デパート)	7-20
4	APR (アプローチ)	7-24
7-3	速度指定コマンド	7-30
1	ISP (内部速度)	7-30
2	ACC (アクセル)	7-34
7-4	ジャンプコマンド	7-38
1	JI (ジェーアイ)	7-38
2	JZ (ジェーゼット)	7-42
3	JMP (ジャンプ)	7-46
4	CMP (コンペア)	7-48
5	LABL (ラベル)	7-52
6	IPCLR (アイピークリア)	7-54
7-5	出力コマンド	7-56
1	ON (オン)	7-56
2	OFF (オフ)	7-62
3	ON PLT1END (オンパレット1エンド)	7-68
4	OFF PLT1END (オフパレット1エンド)	7-70
5	ON PLTEND (オンパレットエンド)	7-72
6	OFF PLTEND (オフパレットエンド)	7-74
7	INB (インビー)	7-76
8	ONB (オンビー)	7-80
7-6	モータ制御コマンド	7-90
1	OFF SVLOCK (オフサーボロック)	7-90
2	ON SVLOCK (オンサーボロック)	7-92
7-7	停止コマンド	7-94
1	END (エンド)	7-94
2	STOP (ストップ)	7-96
3	TIM (タイマ)	7-98

7-8	SETIコマンド	7-102
1	変数への代入	7-102
1.1	数値の代入	7-102
1.1.1	整数変数に数値を代入	7-102
1.1.2	実数変数に数値を代入	7-104
1.1.3	位置変数に数値を代入	7-106
1.1.4	ジョイント変数に数値を代入	7-109
1.2	変数の代入	7-112
1.2.1	整数変数へ他の変数を代入	7-112
1.2.2	実数変数へ他の変数を代入	7-114
1.2.3	位置変数に他の変数を代入	7-116
1.2.4	ジョイント変数に他の変数を代入	7-122
1.3	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	7-126
1.3.1	N1_n (パレタイジングプログラム横方向カウンタ)	7-126
1.3.2	M1_n (パレタイジングプログラム縦方向カウンタ)	7-128
1.3.3	K1_n (パレタイジングプログラム高さ方向カウンタ)	7-130
1.4	現在位置の代入	7-131-1
2	演算	7-132
2.1	演算式	7-132
2.1.1	加算	7-134
2.1.2	減算	7-138
2.1.3	乗算	7-142
2.1.4	除算	7-146
7-9	SETIコマンドの変更	7-150
1	SETIコマンドの変更とは	7-150
2	代入式、演算式の変更	7-150
3	操作方法	7-151

第8章 専用プログラム

8-1	パレタイジングプログラム	8-1
1	パレタイジングプログラムとは	8-1
2	必要なパラメータ	8-2
3	入力方法	8-6
4	コマンドの挿入	8-8
5	変更・削除	8-10
6	パレタイジングプログラムのカウンタ	8-14
7	パレタイジングプログラム終了信号	8-18

エラーコード表

エラーコード表	エ-1
---------------	-----

索引

索引	索-1
----------	-----

第 1 章

ロボットの概要

ロボットの各部の名称・仕様がまとめてあります。
ロボットの概要を知りたい場合にお読みください。

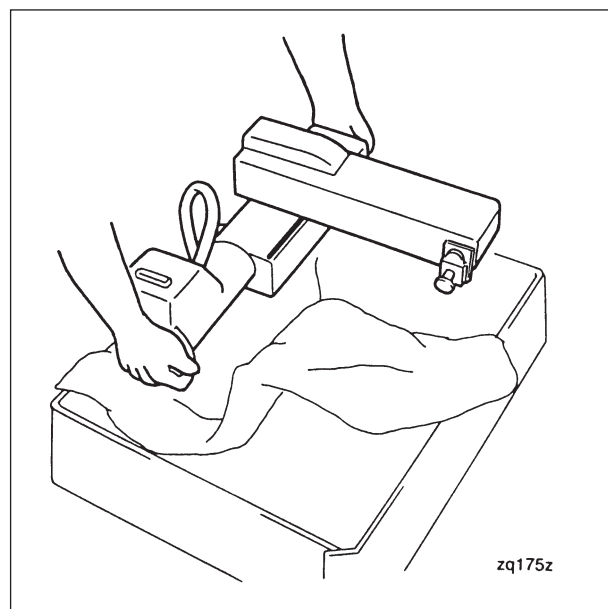
〈ロボット取扱い上のご注意〉

このロボットを取り扱う場合、特に下記の2点に注意して取り扱っていただきますようお願いいたします。

1 梱包から取り出すときのご注意

ロボット本体を梱包から取り出されるときは、右図の様にロボットベースと上下軸のカバーを両手で支えながら取り出してください。配線を持って取り出すことは絶対にしないでください。

配線が断線し、ロボット落下による事故、および電源を入れても動作しないなどの不具合が発生するおそれがあります。



梱包からの取り出し

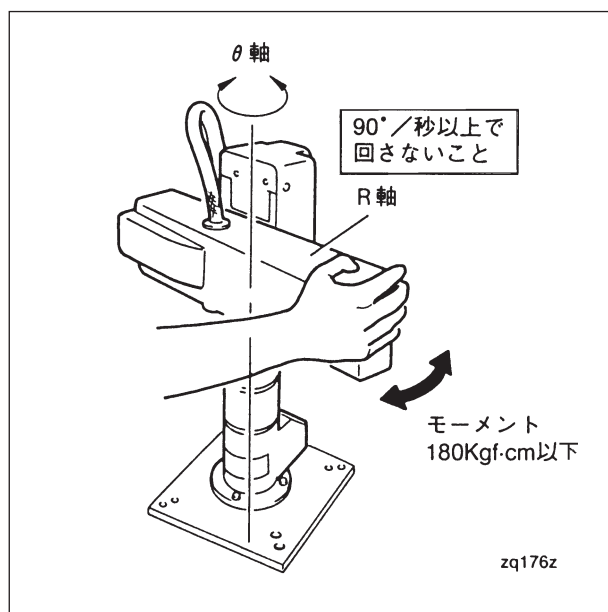
2 手でR軸を動かすときのご注意

ロボット停止（電源OFF）時にロボットのR軸を動かすときは、ゆっくり（ 90° /秒以下）と回してください。

θ 軸回りの許容モーメントは、 $180\text{kgf}\cdot\text{cm}$ 以下となっています。

例えばアームを最大に伸ばした位置での許容外力は 6kgf 以下となります。

許容モーメントを超える外力を受けると θ 軸減速機の寿命を著しく低下し、位置決め精度の劣化などの不具合も発生するおそれがあります。



R軸を動かすときの注意

1-1 梱包品の構成

お買い求めいただきました製品は表1-1に示す内容で構成されています。

表1-1：梱包品の構成

No.	品 名	数量
①	ロボット本体	1 台
②	ロボットコントローラ	1 台
③	ティーチングペンダント（4 m）	1 個
④	電源ケーブル（3 m）	1 本
⑤	モータケーブル（3 m）	1 本
⑥	エンコーダケーブル（3 m）	1 本
⑦	ロボット取扱説明書	1 冊
⑧	ロボットコントローラ用予備ヒューズ 6A：1 個 3A：4 個 1A：2 個	計7 個
⑨	初期設定フロッピィディスク	1 枚
⑩	方向指示ラベル（注）	1 枚
注：方向指示ラベルは設置が終了後に本体の見やすい位置に貼ってご使用ください。		

また、表1-2に示すオプション品を準備しておりますので、必要に応じご購入ください。

表1-2：オプション品

No.	品 名	品 番
1	I/Oケーブルセット（8 m）（No.1-1～1-2各1本で構成）	410149-0160
1-2	インプットケーブル（8 m）	410141-0760
1-3	アウトプットケーブル（8 m）	410141-0770
2	データセーブ用ソフト	410122-0020

1 ロボットの概要

1-2 ロボットの構成・仕様

1 ロボットの構成と各部の名称

1.1 ロボットの構成機器

ロボットの全体構成を図1-1に示します。

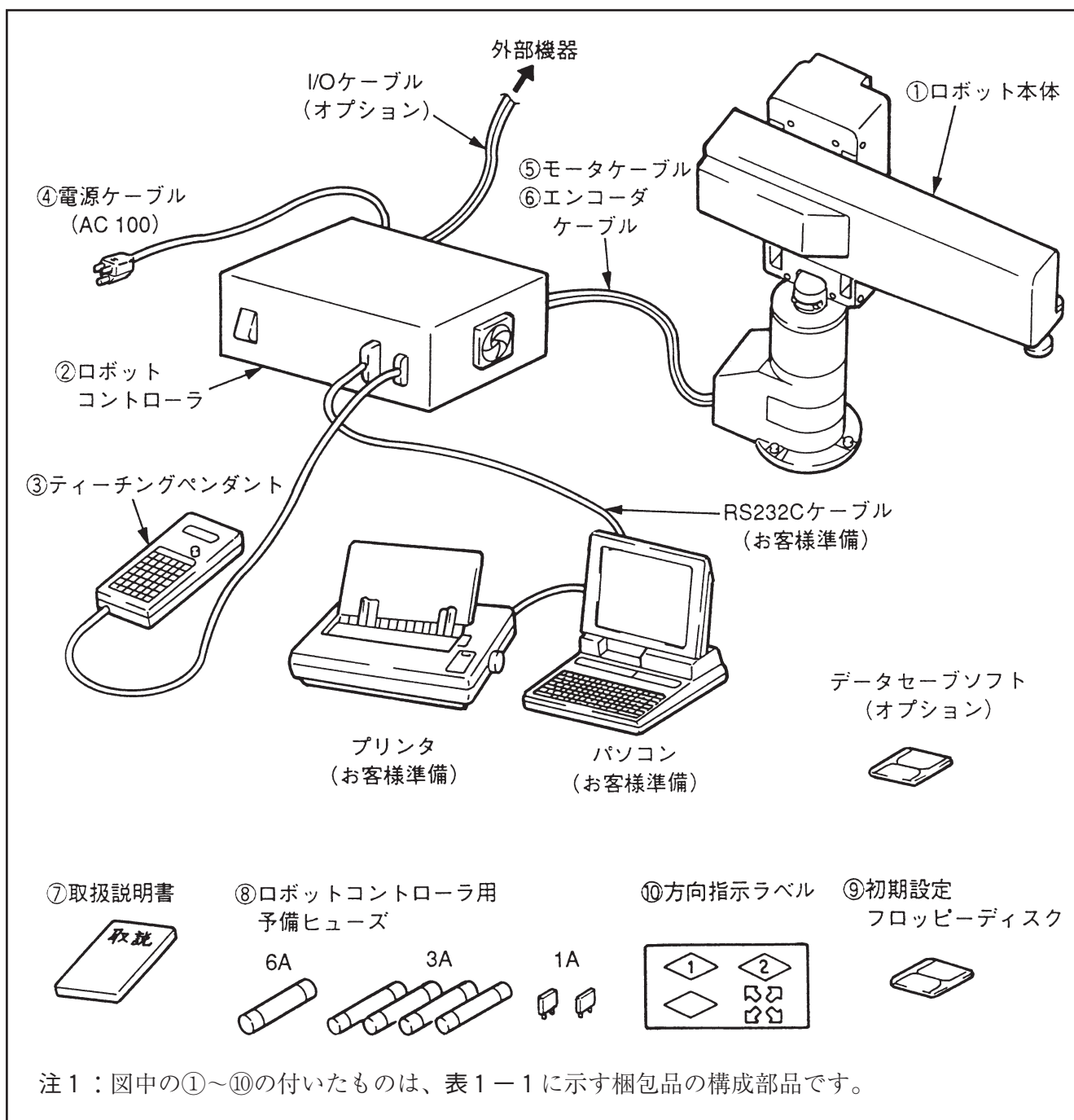


図1-1 ロボットの構成機器

1.2 ロボット本体各部の名称 ロボットの本体の各部の名称と作動方向を図1-2に示します。

CS型ロボット

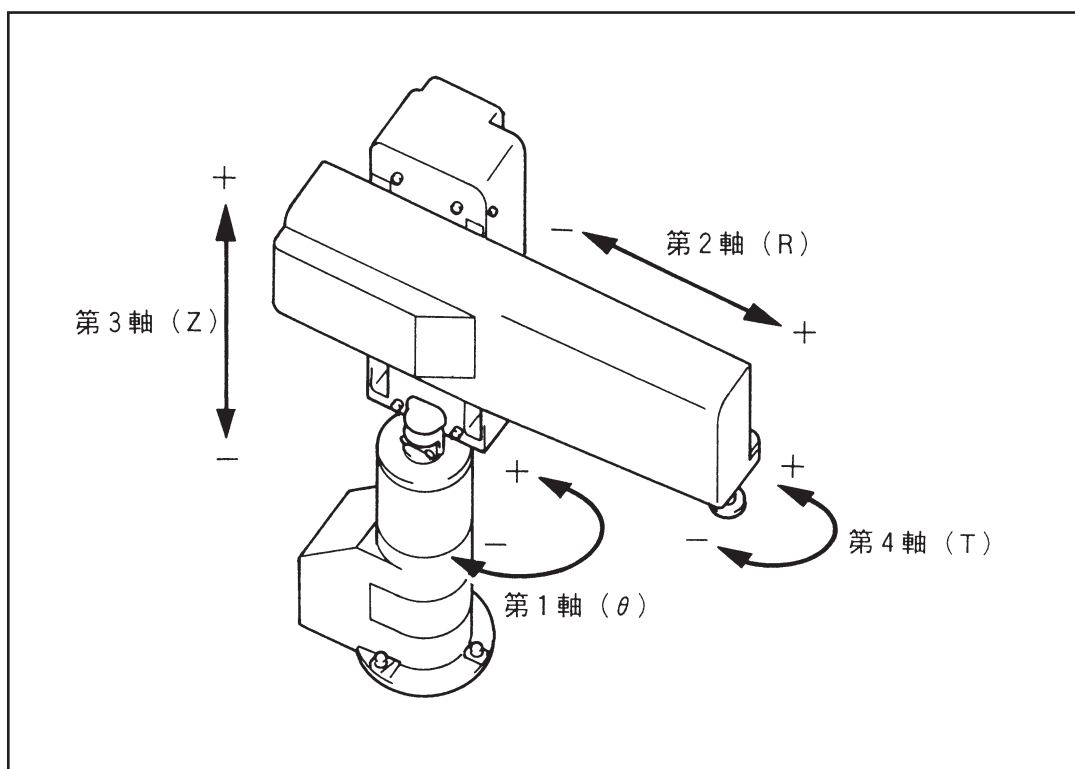


図1-2 ロボット本体各部の名称

1 ロボットの概要

1.3 コントローラ各部の名称 コントローラ各部の名称を図1－3および表1－3に示します。

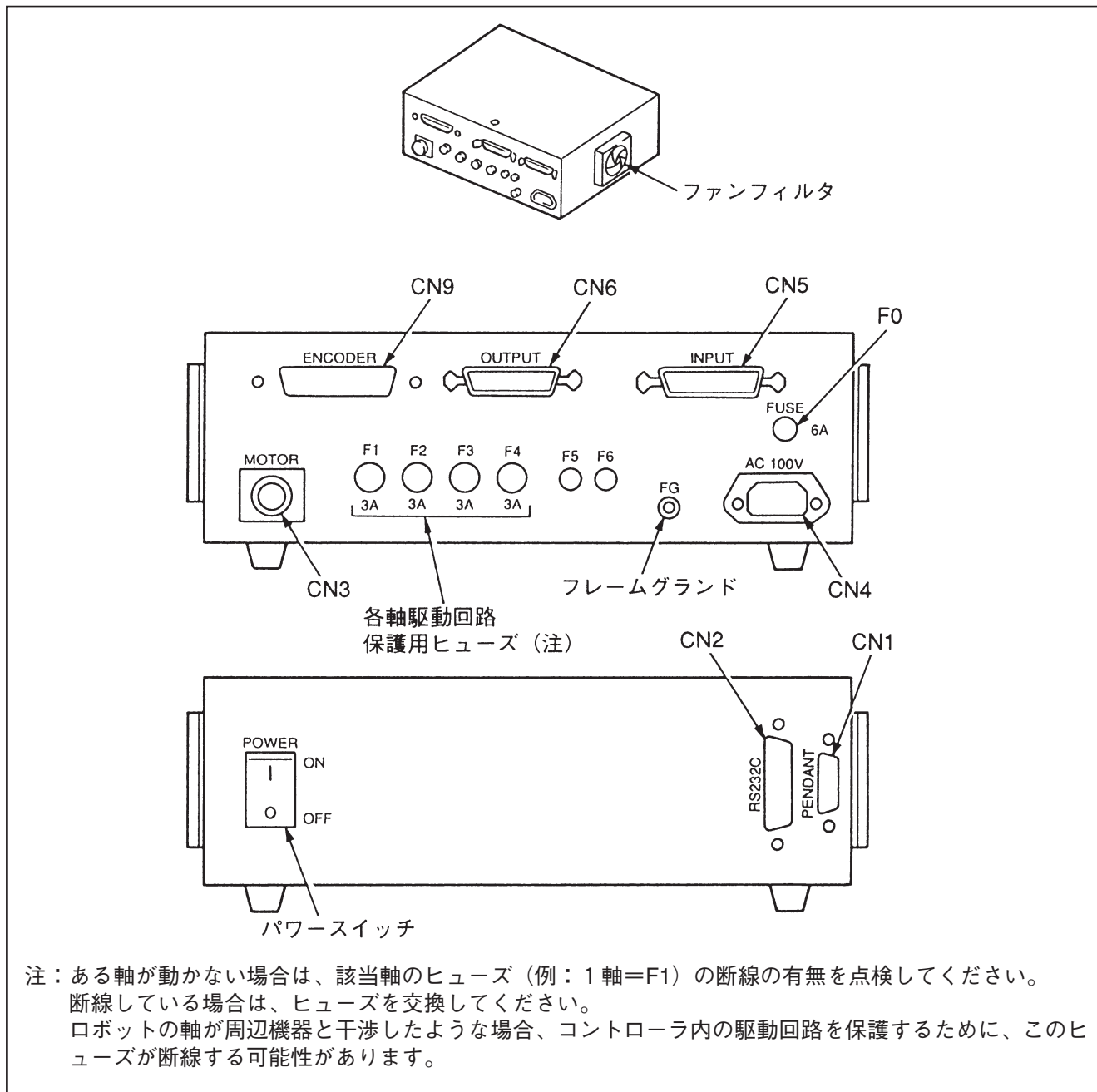


図1－3 コントローラ各部の名称

表1－3：コネクタの名称

コネクタNo.	表 示	名 称
CN 1	PENDANT	ティーチングペンダント用コネクタ
CN 2	RS232C	シリアル用コネクタ（パソコン接続用）
CN 3	MOTOR	モータ用コネクタ
CN 4	AC100V	電源用コネクタ
CN 5	INPUT	汎用・専用インプット用コネクタ
CN 6	OUTPUT	汎用・専用アウトプット用コネクタ
CN 9	ENCORDER	エンコーダ用コネクタ

1.4 ティーチングペンダント ティーチングペンダント各部の名称を図1-4に示します。
各部の名称

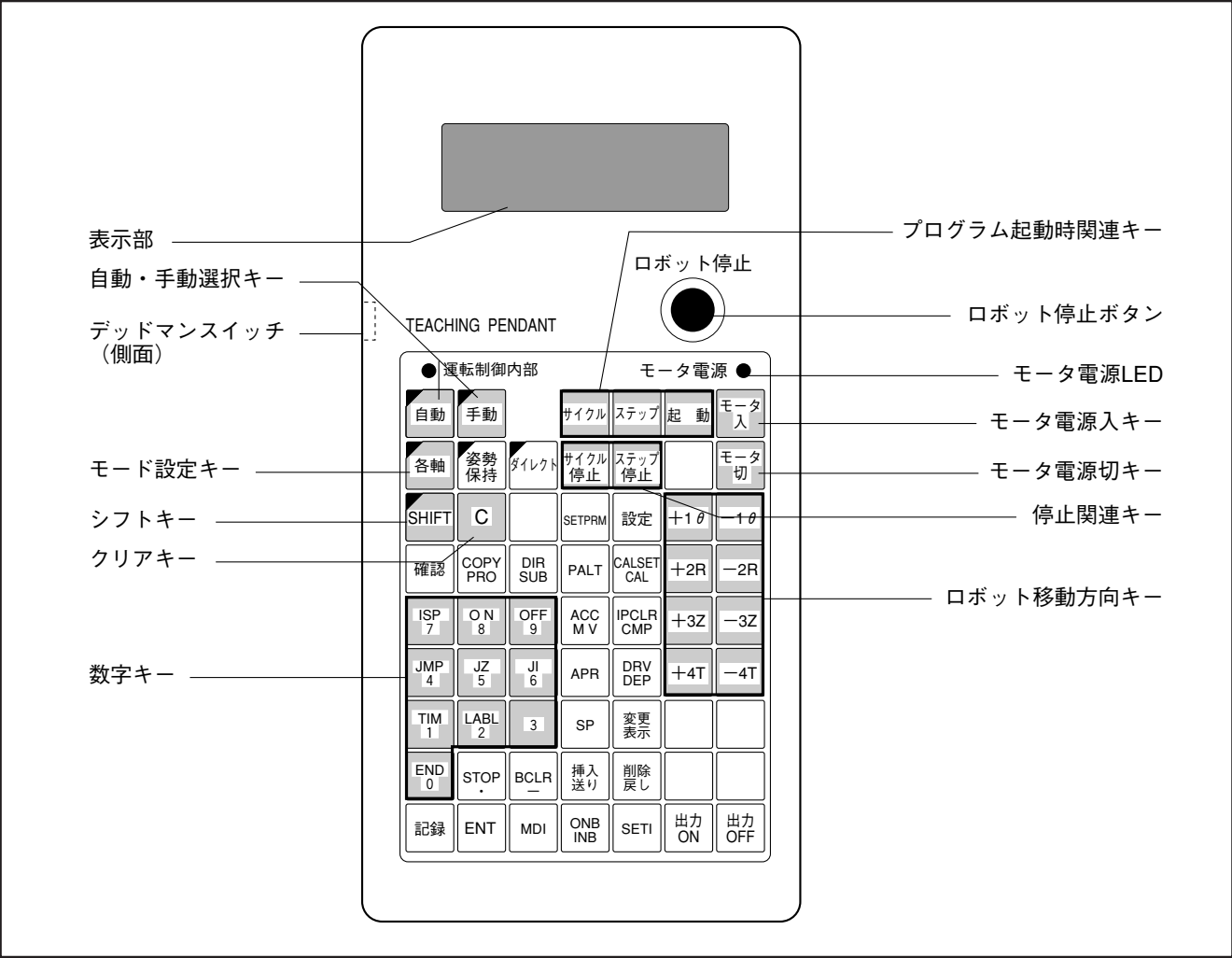


図1-4 ティーチングペンダント各部の名称

1.4.1 シフトキーの機能 1個のキーに2つのコマンドが表示されているキーはシフトキーの操作によりコマンドを選びます。

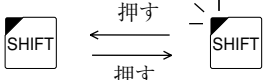
モードの切替え	モード	シフトキー「LED」の状態	使用可能なコマンド	操作キーの例
通常モード (消灯) シフトモード (点灯)  注：クリアキーを押すと通常モードに戻ります。	通常モード	 LED 消灯	下段に表示 (右の例ではPRO)	
	シフトモード	 LED 点灯	上段に表示 (右の例ではTOOL)	

図1-5 シフトキーの機能

1 ロボットの概要

1.4.2 ティーチングペンダントの仕様

- (1) ティーチングペンダントの仕様 ティーチングペンダントの仕様を表1－4に示します。

表1－4：ティーチングペンダントの仕様

項 目	仕 様
型式	TP5
表示	バックライト付液晶表示 16文字×2行
電源	DC5V（コントローラより供給）
操作	9列×7行フラットキースイッチ、ロボット停止ボタン、デッドマンスイッチ
設置条件	温度0～40℃、湿度90%RH以下（結露なきこと）
外形寸法	H；208mm×W；102mm×D；35mm
重量	約1 kgf（10N）
ケーブル長	4 m

- (2) ティーチングペンダントの外形寸法 ティーチングペンダントの外形寸法を図1－6に示します。

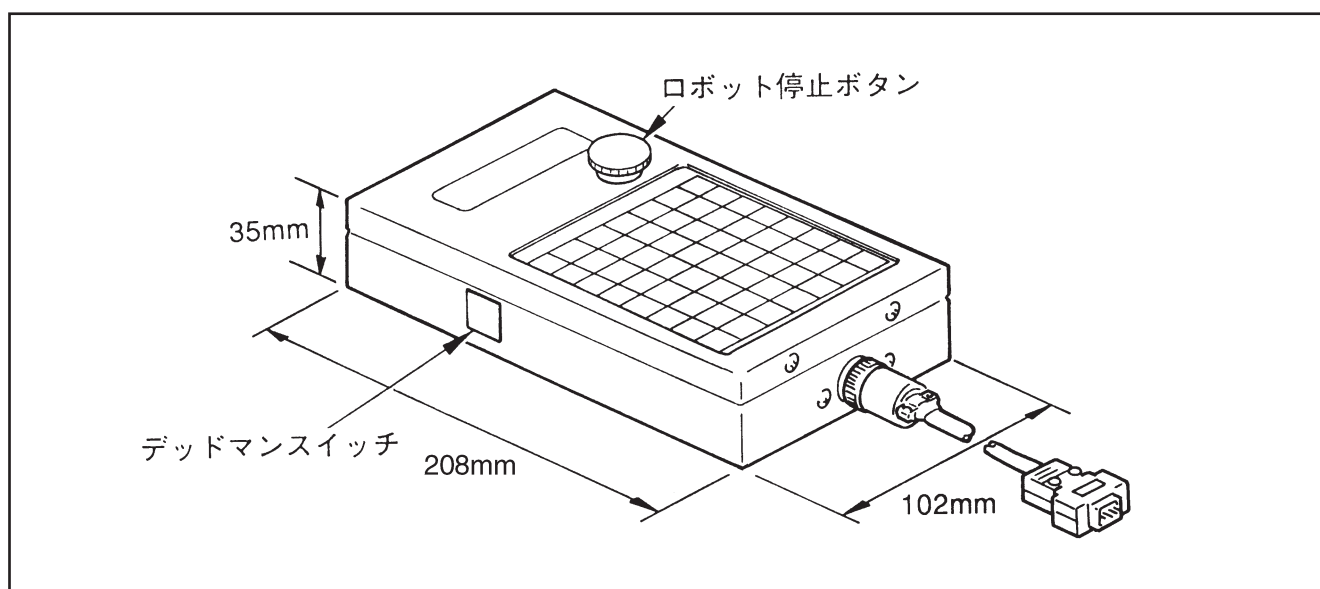


図1－6 ティーチングペンダントの外形寸法

2 CS型ロボット本体の仕様

(1) CS型ロボット本体の仕様表

表1-5にCS型ロボット本体の仕様の概要を示します。

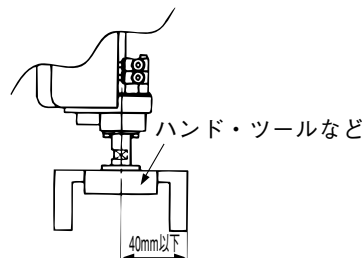
表1-5：CS型ロボット本体の仕様

項 目		仕 様
セット型式（注1）		CS-4130A
本体型式		CS-4130AM
アーム全長		300mm
上下ストローク		第3軸（Z）；100mm
手首回転角度		第4軸（T）；270°
動作角度およびストローク		θ （第1軸）； $\pm 135^\circ$ R（第2軸）；200mm Z（第3軸）；100mm T（第4軸）； $\pm 135^\circ$
軸組合わせ		第1軸（ θ ）＋第2軸（R）＋第3軸（Z）＋第4軸（T）
最大可搬質量		1.0kg
合成最大速度		アーム先端；940mm/s R, Z（第2、3軸）；200mm/s T（第4軸）；360°/s
位置繰返し精度（注2）		アーム先端； $\pm 0.05\text{mm}$ （3 σ ） Z（第3軸）； $\pm 0.05\text{mm}$ （3 σ ）
T軸最大許容慣性モーメント （注3）		0.01kgf・cm・s ² (0.001kg・m ²)
位置検出方式		インクリメンタルエンコーダ
駆動モータ		全軸DCサーボモータ
ツール用 エア配管	サイズ	外径 $\phi 4$ ×内径 $\phi 2.5$ 2本
	許容最大圧力	5 kgf/cm ² (4.9×10 ⁵ Pa)
質量		約14kg

注1：セット型式はロボット本体・コントローラ・ティーチングペンダント等を含む一式の型式です。

注2：位置繰返し精度は周囲温度一定時の精度です。

注3：ハンド・ツールのT軸回転中心からのオーバーハング量は、下図のように40mm以下としてください。
40mmより長いと、可動範囲内でロボット本体との干渉のおそれがあります。



(3) CS型ロボットの位置決め時間

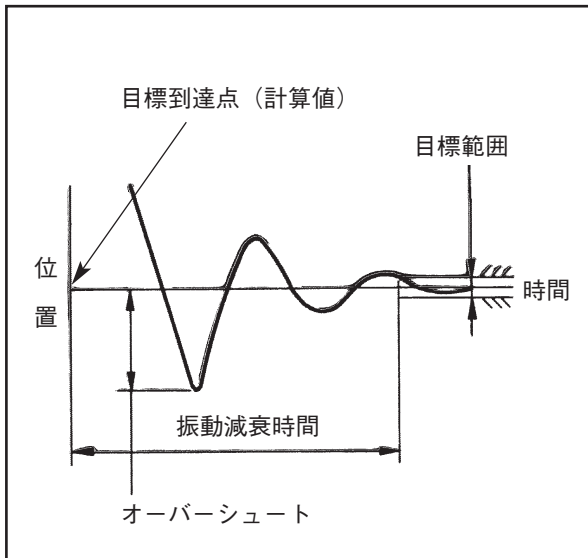


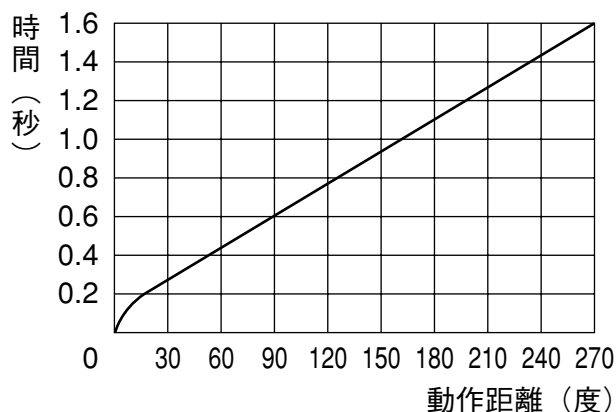
図1-8 振動減衰時間

- ①サイクルタイムの算出に使う位置決め時間のグラフを図1-9・図1-10・図1-11に示します。
- ②位置決め時間は、ロボットの動作開始から目標点に達するまでに要する時間を示します。
- ③ロボットを位置決め目標点に向かって動作させると目標到達点を越えたあと、図1-8のように振動が減衰し目標点に位置決めされます。この振動減衰時間はグラフに考慮されていません。

注1：振動減衰時間は、ハンド等の重量に依存します。オーバーシュートや振動減衰時間が特に問題となるようなロボットの使い方をする場合は事前に十分テストを行ない確認をしてください。

注2：ロボットの残留振動がおさまる前に加速を開始した場合、ERROR110番台（1桁目は軸番号を示す）が表示されることがあります。この場合、残留振動がおさまるまで、TIMコマンドで待たせるか、ACCコマンドで加速度をおとしてください。

位置決め時間（MV動作）

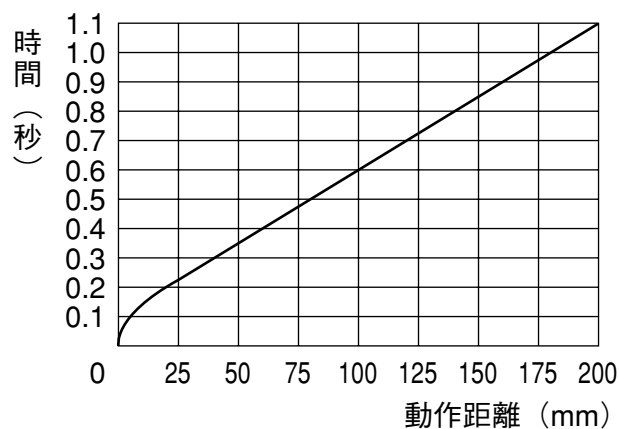
(1) θ 軸

負荷	1 kgf
最高速度	180° /s
最高加速度	970° /s ²

図1-9 θ 軸（MV動作）

1 ロボットの概要

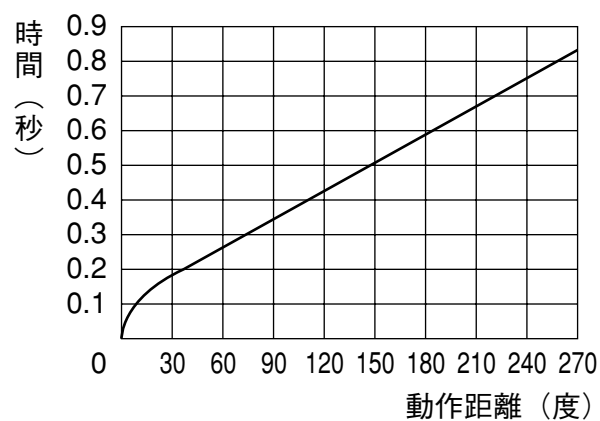
(2) R、Z 軸



負荷	1 kgf
最高速度	200mm/s
最高加速度	1080mm/s ²

図 1-10 R、Z 軸 (MV動作)

(3) T 軸



負荷慣性 モーメント	0.01 kgf·cm·s ²
最高角速度	360° /s
最高角加速度	1940° /s ²

図 1-11 T 軸 (MV動作)

(4) CS型ロボットの
エア配管

CS型ロボットには、エアチャック用エア配管2本を本体内に備えています。

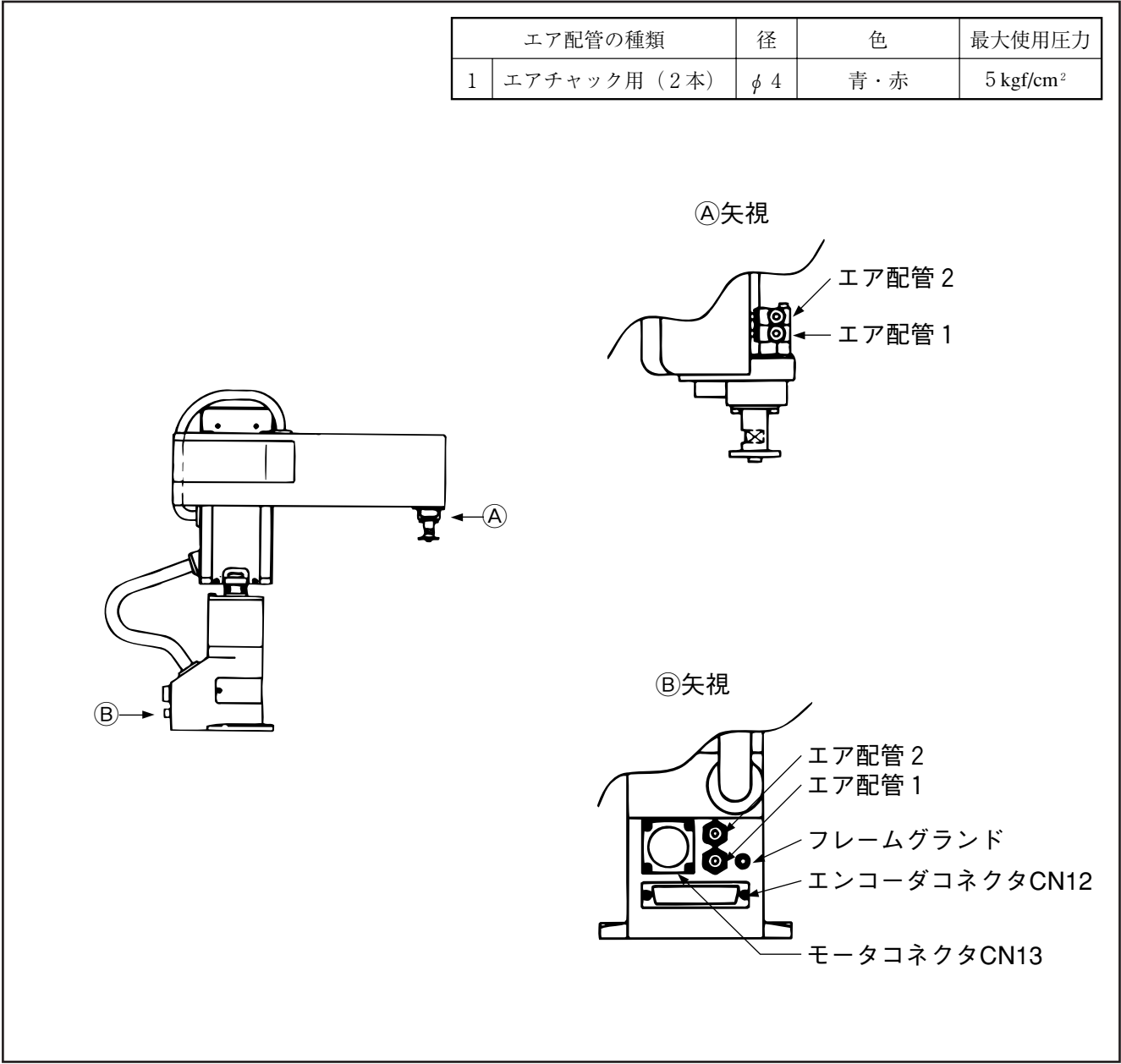


図 1-12 ロボット本体内のエア配管

1 ロボットの概要

3 コントローラの仕様

(1) コントローラの仕様

コントローラの仕様を表1-6に示します。

表1-6：コントローラの仕様

項 目		仕 様
適用ロボット		小型円筒座標型 (CS型)
型式		RC1-C4
制御方式		PTP
制御軸数		4 軸
駆動方式		DCサーボ
CPU形式		16Bit (μ PD70325 10MHz)
メモリ容量		4400ステップ, 500ポイント
使用言語		簡易ロボット言語
教示方式		1) リモートティーチング 2) ダイレクトティーチング 3) マニュアルデータ入力
外部信号	入力信号	システム固定 8点+プログラム選択6点+ユーザ開放16点
	出力信号	システム固定 9点+ユーザ開放22点
外部通信		RS-232C 1回線 (パソコン)
タイマ機能		0.01~9.99sec (0.01sec きざみ)
自己診断機能		オーバラン・EMG・メモリ異常・入力ミス など
エラー表示		ERRORNo. をティーチングペンダントに表示
電源		AC100V $\pm$ 10% 50/60Hz 0.6KVA (第3種接地)
環境条件 (動作時)		温度 0~40℃、湿度90%RH以下 (結露なきこと)
付属ケーブル長		本体間ケーブル 3m、ティーチングペンダント間 4m
外形寸法		H; 100mm $\times$ W; 305mm $\times$ D; 260mm (ゴム足、ファンガード除く)
重量		約 6 kgf (58.6N) (付属ケーブル除く)

(2) コントローラの外形寸法

コントローラの外形寸法を図1-13に示します。

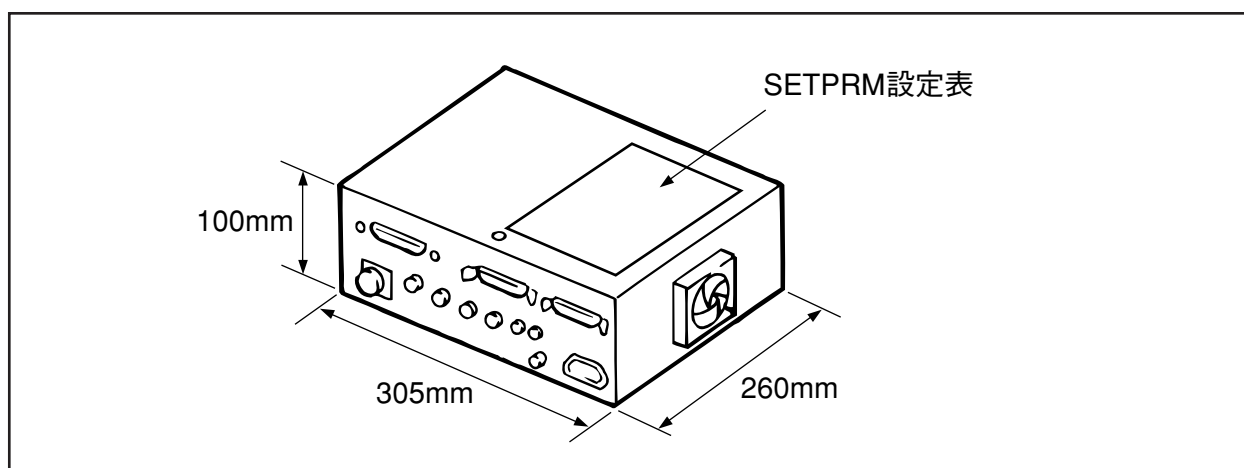


図1-13 コントローラの外形寸法

(3) SETPRM設定表

(セットパラメータ)

SETPRM設定表は、コントローラの上に貼り付けられています。

図1-14に示すSETPRM設定表には、ロボット出荷時のSETPRM値、メモリバックアップ電池およびエンコーダバックアップ電池の次回交換日が表示されています。

①パラメータ (図中①)

パラメータの内容はSETPRM標準値より変更された箇所のみ、値が記入されます。

(空欄は、標準値が設定されています。)

パラメータの詳細は、P4-51の「ロボットの仕様変更」をご参照ください。

②メインソフト Ver. (図中②)

コントローラのメインソフトのバージョンが記入されています。

③次回電池交換日 (図中③)

電池交換日欄には次回の交換年月が記入されています。

④管理No. (図中④)

管理No.左側6桁にロボットのシリアルナンバーが記入されています。

⑤TYPE (図中⑤)

ロボットのセット型式が記入されています。

SETPRM設定表																										
注記1. SETPRM標準値から変更された箇所のみ値を示します。空欄のものは標準値が設定されています。 2. SETPRM値を変更した場合は、必ず下表の値の書き直し、または記入をしてください。																										
① パラメータ		② サブアセンブリ																								
パラメータ	値	<table border="1"> <thead> <tr> <th>名 称</th> <th>型 式</th> <th>備 考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPUボード</td> <td>RP-162</td> <td></td> </tr> <tr> <td>I/Oボード</td> <td>RP-170,169,168</td> <td></td> </tr> <tr> <td>電源ボード</td> <td>RP-163</td> <td></td> </tr> <tr> <td>パワーボード (大)</td> <td>RP-165</td> <td></td> </tr> <tr> <td>パワーボード (小)</td> <td>RP-166</td> <td></td> </tr> <tr> <td>パワーボード (特大)</td> <td>RP-176</td> <td></td> </tr> <tr> <td>サブCPUボード</td> <td>RP-173</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	名 称	型 式	備 考	CPUボード	RP-162		I/Oボード	RP-170,169,168		電源ボード	RP-163		パワーボード (大)	RP-165		パワーボード (小)	RP-166		パワーボード (特大)	RP-176		サブCPUボード	RP-173	
名 称	型 式	備 考																								
CPUボード	RP-162																									
I/Oボード	RP-170,169,168																									
電源ボード	RP-163																									
パワーボード (大)	RP-165																									
パワーボード (小)	RP-166																									
パワーボード (特大)	RP-176																									
サブCPUボード	RP-173																									
PLIM	1	③ その他変更点 取り扱い上の注意 ・コントローラ内部には高圧の部分があります。サービス教育受講者以外は、フタを開けないでください。 設置上の注意事項 ・設置の前には取扱説明書を必ずお読みください。 ・コントローラの上には物を乗せないでください。 保守点検時の注意事項 使用中は高電圧となっていますので保守点検の際は電源のブレーカを遮断して3分以上たってから行ってください。																								
	2																									
	3																									
	4																									
	5																									
	6																									
NLIM	1																									
	2																									
	3																									
	4																									
	5																									
	6																									
RANG	1																									
	2																									
	3																									
	4																									
	5																									
	6																									
④ メインソフト Ver.																										
⑤ サブソフト Ver.																										
③ 電池交換日																										
④ 管理No.																										
⑤ TYPE																										

図1-14 SETPRM設定表

1 ロボットの概要

1-3 オプション機器

1 データセーブソフト の概要

データセーブソフトを使用することにより、パソコンでロボットプログラムの保存・印刷等を行なうことができます。

1.1 データセーブソフト の機能

データセーブソフトには以下の機能があります。

(1) セーブ・ロード

ロボット内のプログラム・変数・パラメータをパソコンのハードディスクやフロッピーディスクに書込んだり（セーブ）、セーブしていたプログラム・変数・パラメータをロボット内へ書き込む（ロード）ことができます。

また、ロボット内のログデータをパソコンのハードディスクやフロッピーディスクにセーブすることもできます。

注：この機能を使用する場合は、ロボットとパソコンを通信ケーブルで接続する必要があります。

(2) 印刷

セーブしたプログラム・変数・パラメータ・ログデータをパソコンに接続したプリンタへ出力することができます。

(3) エディタ起動

市販のエディタソフトを起動することができます。エディタを使用してセーブしたプログラムを編集することができます。

注：エディタソフトはデータセーブソフトのパッケージには含まれていません。

1.2 必要なハードウェア・ ソフトウェア環境

必要なハードウェア・ソフトウェアの環境を表1-7に示します。

表1-7：必要な環境

パソコン	PC-9801シリーズ（注1） およびその互換機
メモリ容量	640KB以上
フロッピー ディスクドライブ	3.5インチ 2HDのフロッピーディスクの読書きできる ドライブが最低1台必要
ディスプレイ	カラー・モノクロ対応可（ハイレゾモードは除く）
プリンタ	PC-PR201またはESC/P（注2） 対応プリンタ
OS	MS-DOS Ver 3.10以降（注3）
注1：PC-9801シリーズおよびPC-PR201は日本電気株式会社の製品です。 注2：ESC/Pはセイコーエプソン株式会社の商標です。 注3：MS-DOSは米国マイクロソフト社の商標です。	

1.3 通信ケーブル

セーブ・ロード機能を使用する場合は、図1-15の配線に適合したRS-232Cクロスケーブルを準備ください。

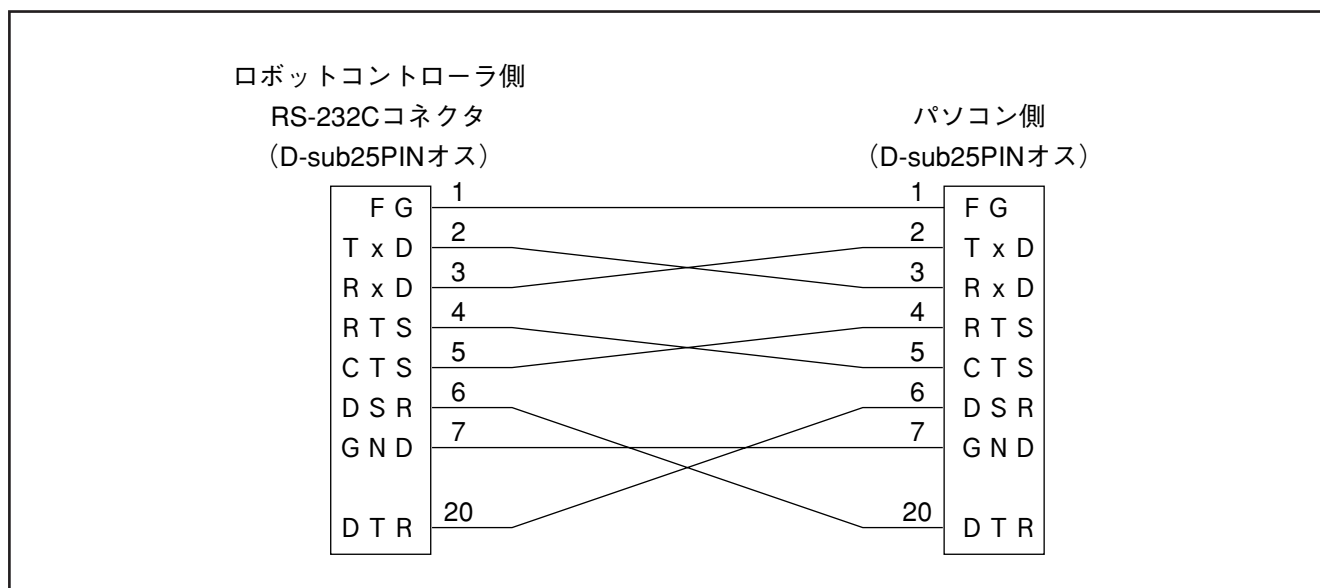


図1-15 ケーブル配線図

1 ロボットの概要

1-4 操作・コマンド 一覧表

表1-8に操作の一覧、表1-9にコマンドの一覧を示します。
コマンドはプログラムとして入力しておくで自動運転時に動作
するものです。

表1-8：操作一覧（プログラムに記述する命令以外）

操 作		読 み	機 能	説明ページ
運 転 の 準 備	ロボット停止	——	ロボットが直ちに停止し、モータ電源が切れる。	2-23
	電源入り・切り	——	コントローラの電源入り・切り	2-1
	モータ電源入り・切り	——	モータの電源入り・切り	2-4
	CAL・起動	キャル	キャリブレーション動作	2-6
	SP	エスピー	手動動作および自動運転の外部速度指定	2-8
	ACC	アクセル	手動動作および自動運転の外部加速度指定	2-10
手 動 動 作	手動モード	——	手動動作およびプログラム作成・編集モードの選択	2-11
	各軸モード	——	手動動作時の各軸モード動作の選択	2-11
	姿勢保持モード	——	姿勢保持モード（手首の姿勢を保持したまま θ 軸を動作）の選択	2-12
	手動出力 ON	——	汎用出力ON動作キー（デッドマンスイッチを押しながら操作）	2-15
	手動出力 OFF	——	汎用出力OFF動作キー（デッドマンスイッチを押しながら操作）	2-15
	$\pm 1\theta \sim \pm 4T$	手動方向キー	手動動作方向キー （デッドマンスイッチを押しながら操作）	2-14
自 動 動 作	自動モード	——	自動運転モードの選択	2-15-1
	サイクル・起動	——	内部1サイクル自動運転	2-16
	ステップ・起動	——	内部1ステップ自動運転	2-18
	サイクル停止	——	自動運転中のサイクル停止	2-22
	ステップ停止	——	自動運転中のステップ停止	2-22
	運転制御内部	——	ティーチングペンダントによる自動運転モード	2-15-1
	運転制御外部	——	外部機器（シーケンサ）による自動運転モード	2-24
	ステップ・1・起動	——	J1, J2命令実行時の疑似入力（入力 ON）	2-19・20
	ステップ・0・起動	——	J1, J2命令実行時の疑似入力（入力 OFF）	2-19・20
表 示 動 作	SP・表示	——	現在の設定速度・加速度表示	3-1
	表示	——	現在位置表示・コマンドのパラメータ表示	3-1・5
	送り	——	プログラムの内容確認のためのステップ送り	3-4
	戻し	——	プログラムの内容確認のためのステップ戻し	3-4
	ステップNo.	——	プログラムの内容確認のためのステップ表示	3-3
	D I R	ディーアイアール	作成済みプログラム、サブルーチンプログラム番号の確認	3-5
	J I・表示	——	入力ポート1～16の入力状態確認	3-6
	O N・表示	——	出力ポート1～22の出力状態確認	3-6
	O F F・表示	——	専用入出力の状態確認	3-7

（次ページへつづく）

(前ページからつづく)

表 1-8 : 操作一覧 (プログラムに記述する命令以外)

操 作		読 み	機 能	説明ページ
変数モード	MODE 1	——	I, F, J, P型変数へ数値を入力、変更、表示	3-9
	MODE 2	——	P型変数へのロボット現在位置の直接入力	3-11
プログラム指定	PRO	プロ	プログラム番号の指定 (新規作成、修正、内部自動運転)	2-15-1・6-5
	SUB	サブ	サブルーチン番号の指定 (新規作成、修正、内部自動運転)	6-3
	PALT	パレット	パレタイジング番号の指定 (新規作成、修正、内部自動運転)	6-4
編集機能	挿入	——	既プログラムへコマンド挿入	6-7
	削除	——	既プログラムのコマンド削除 (単、複行可能)	6-8
	変更	——	既プログラムのコマンド変更 (定数の変更)	各コマンドページ
	COPY	コピー	プログラムのコピー	6-12
	BCLR	ビークリア	メモリ一括消去 (PRO, SUB, PALT, I, F, J, P, 全て消去)	3-12
仕様変更	SETPRM	セットパラメータ	ソフトリミットなどCALデータの設定	4-53他
	CALSET	キャルセット	基準位置設定	4-55

1 ロボットの概要

表1-9：コマンド一覧（プログラムに記述する命令）

コマンド		読み	機 能	説明ページ
動作コマンド	MV	ムーブ	PTP動作命令・絶対動作	7-4
	DRV	ドライブ	現在位置から各軸指定移動量だけPTP動作	7-12
	DEP	デパート	現在位置から指定量だけ第3軸がPTP動作	7-20
	APR	アプローチ	次ステップのMVの真上に指定量離れた位置へPTP動作	7-24
速度指定	ISP	アイエスピー	内部速度指定	7-30
	ACC	アクセル	内部加速度・減速度同時指定	7-34
ジャンプコマンド	JI	ジェーアイ	指定した入力ポートがONの条件でLABL No.へジャンプ	7-38
	JZ	ジェーゼット	指定した入力ポートがOFFの条件でLABL No.へジャンプ	7-42
	JMP	ジャンプ	無条件にLABL No.へジャンプ	7-46
	CMP	コンペア	変数の値が比較条件に一致したときLABL No.へジャンプ 比較条件（＝，＞，＜，＞＝，＜＝，＜＞）	7-48
	LABL	ラベル	ジャンプ先指定ラベル	7-52
	IPCLR	アイピークリア	パレタイジングNo.のカウンタをクリア	7-54
出力コマンド	ON	オン	指定した出力ポートをON（単・複数指定可能）	7-56
	OFF	オフ	指定した出力ポートをOFF（単・複数指定可能）	7-62
	ON PLT1END	オン パレット1エンド	パレタイジング一段終了信号をON	7-68
	OFF PLT1END	オフ パレット1エンド	パレタイジング一段終了信号をOFF	7-70
	ON PLTEND	オン パレットエンド	パレタイジング全段終了信号をON	7-72
	OFF PLTEND	オフ パレットエンド	パレタイジング全段終了信号をOFF	7-74
	INB	インビー	指定ポートの入力を2進数とみなして10進数に変換	7-76
	ONB	オンビー	10進数を2進数に変換して指定ポートより出力	7-80
制御コマンド モーター	OFF SVLOCK	オフ サーボロック	指定した軸のサーボロックをOFF	7-90
	ON SVLOCK	オン サーボロック	指定した軸のサーボロックをON	7-92
停止コマンド	END	エンド	プログラムの終了	7-94
	STOP	ストップ	プログラム実行のステップ停止	7-96
	TIM	タイマ	指定時間だけプログラムの実行を一時停止	7-98
SETI コマンド	変数	——	整数，実数，位置，ジョイント，パレタイジング	6-22
	変数・定数の代入 パレタイジング変数	=	イコール（代入） 変数＝定数、変数＝変数	7-102
		N 1	エヌ・ワン パレタイジングプログラムの横方向（行）カウンタ（読み書き可）	7-126
		M 1	エム・ワン パレタイジングプログラムの縦方向（列）カウンタ（読み書き可）	7-128
		K 1	ケー・ワン パレタイジングプログラムの高さ方向（段）カウンタ（読み書き可）	7-130
	演算	+	加算 変数＋変数、変数＋定数	7-134
		－	減算 変数－変数、変数－定数	7-138
		*	乗算 変数＊変数、変数＊定数	7-142
		/	除算 変数／変数、変数／定数	7-146
定義済命令	SUB	サブルーチン	サブルーチンコール	6-3
	PALT	パレタイジング	パレタイジングコール	6-4

1－5 保証

お買い上げいただきましたロボットは厳重な品質管理のもとに製造されていますが、万一故障が生じた場合は以下の内容で保証します。

1 保証期間

お買い上げいただきました日から起算して1年間とします。

2 保証の範囲

保証期間内で、適正な使用のもとに、設計・製造あるいは材料上に起因する故障が発生した場合、無償修理します。

3 適用除外項目

保証期間内でも、次に該当する場合は保証の適用から除外します。

- (1) 貴社または第3者の責任による不適当な修理・改造・移動およびお取扱い上の不注意による故障。
- (2) 部品・油脂など当社の指定品以外のものを使用したことに起因する故障。
- (3) 火災・塩害・地震・風水害、その他の天変地異による事故により発生した故障。
- (4) 粉塵・浸水等当社の製品仕様外の環境で使われたことによる故障。
- (5) ファンフィルタ等、消耗部品の消耗による故障。
- (6) この取扱説明書に記載されている給油等の保守点検作業を適切に実施しなかったことによる故障。
- (7) ロボットの修理にかかる費用以外の損害。

第 2 章

基本操作

ロボットの運転の準備・手動動作・自動運転等の基本操作についてまとめてあります。
電源を入れる前に必ずお読みください。

2-1 運転の準備

電源の入り・切り、モータ電源の入り・切りおよび速度・加速
度の設定について説明します。

1 電源入り

1.1 電源入りとは

コントローラの電源を入れることをいいます。
電源を入れると、ティーチングペンダントの操作、外部運転が
可能になります。

1.2 この操作が必要なとき

ロボットの使用前に電源を入れてください。

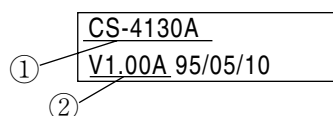
1.3 操作方法

表 2-1 に従って、操作してください。パワースイッチの上側
を押したとき、すなわちパイロットランプが点灯したときがON
状態です。
パワースイッチの下側を押したとき、すなわちパイロットラン
プが消灯したときがOFF状態です。

表 2-1：電源入りの操作方法

手 順	スイッチ操作	表 示	備 考
①パワースイッチを入 れる。	コントローラのパワ ースイッチの上を押す。 (図 2-1 参照)	T-PENDANT Ready	約 1 秒間表示。 パイロットランプ点灯。
		CS-4130A V1.00A 95/05/10	約 3 秒間表示。 (ロボットにより表示 は異なります)

注：（１）表示の意味は、次のとおりです。



- ①ロボットの形式
②コントローラのメインソフトのバージョン

（２）一度パワースイッチを切ってから再び入れるときは10秒以上経過後に行なってください。

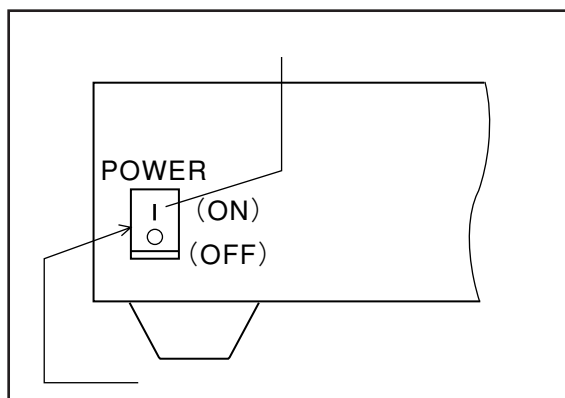


図 2-1 コントローラのパワースイッチの位置
（「電源入り」の状態）

2 基本操作

2 電源切り

2.1 電源切りとは

コントローラの電源を切ることをいいます。

2.2 この操作が必要なとき

次のようなときは、電源を切ってから行なってください。

- ①ロボット本体の点検を行なうとき。
- ②ロボットの運転を終了したとき。
- ③コントローラを点検、清掃するとき。
- ④パソコンを接続するときおよび取りはずすとき。
- ⑤ティーチングペンダントを取り付けるとき。
- ⑥ヒューズ交換するとき。

2.3 操作方法

表 2-2 に従って、操作してください。

表 2-2：電源切りの操作方法

手 順	キー操作・スイッチ操作	表 示	備 考
① モータ電源を切る。 (注 1)	「モータ切」 (図 2-2 参照)		モータ電源を切るとモータ電源 LED 消灯。
② パワースイッチを切る。	コントローラのパワースイッチの下を押す。 (図 2-3 参照)	 (注 2)	パイロットランプ消灯。

注 1：モータ電源が入った状態でパワースイッチを OFF にするとコントローラの寿命を短くするおそれがあります。

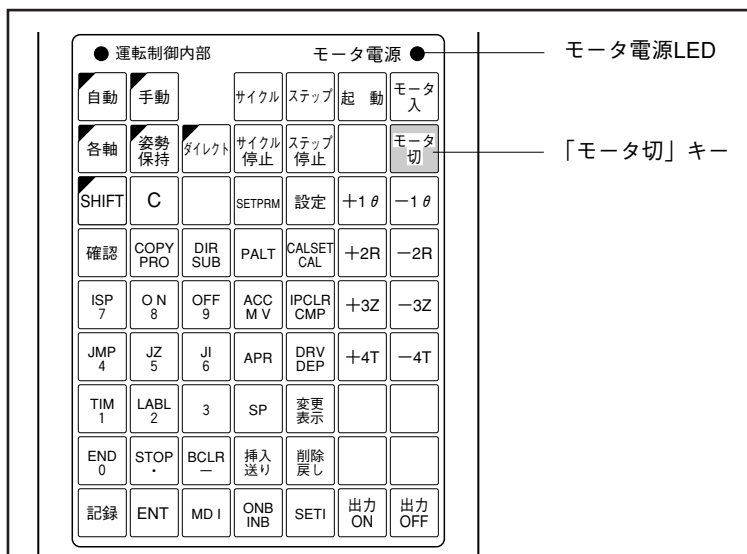


図 2-2 ティーチングペンダントのモータ電源LEDと「モータ切」キーの位置

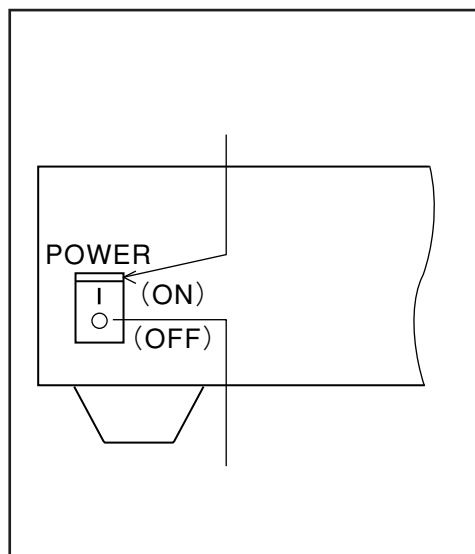


図 2-3 コントローラのパワースイッチの位置 (電源切りの状態)

3 デッドマンスイッチ

- 3.1 デッドマンスイッチとは

ティーチングペンダント左側面上部の押しボタンのことです。
- 3.2 この操作が必要なとき

ティーチングペンダントで手動モードでロボットを動かすときに使用します。
手動モードのときは、移動方向キーと同時に押し続けている間、ロボットが動作します。

- 3.3 操作方法
- 表 2-3 に従って、操作してください。

表 2-3：デッドマンスイッチ操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①デッドマンスイッチを押す。	「デッドマンスイッチ」		
②デッドマンスイッチを放す。			ロボット動作停止。 (サーボロック状態)

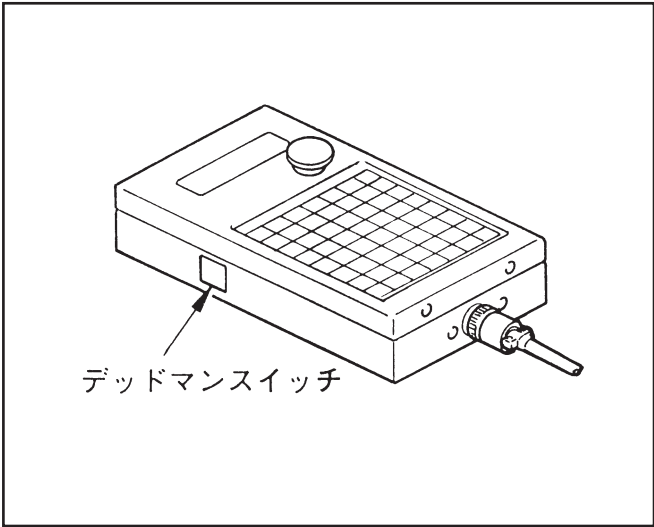


図 2-4 デッドマンスイッチの位置

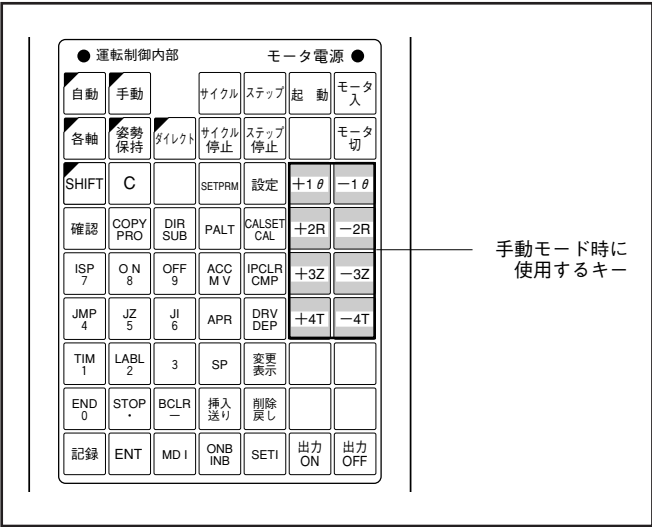


図 2-5 デッドマンスイッチと組み合わせて使用するキー

⚠ 注意：ガムテープ等を使って、デッドマンスイッチを押しっぱなしにすることはしないでください。手動動作時にロボットを停止させることができなくなるおそれがあります。

2 基本操作

4 モータ電源入り

4.1 モータ電源入りとは

モータ電源を入れることをいいます。

⚠ 注意：モータ電源入りにする前に、作業者はロボットの動作範囲から出てください。

4.2 この操作が必要なとき

ティーチングペンダントを使用して手動モード・自動モードで動作させるとき、およびキャリブレーション（CAL）操作をするときは前もってモータ電源入りを行ないます。

4.3 操作方法

表 2－4 に従って、操作してください。

表 2－4：モータ電源入り操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①モータ電源を入れる。 (注1)	「モータ入」		モータ電源LEDが点灯。
注1：①モータ電源を入れるには、コントローラコネクタの「ロボット停止」端子（INPUTコネクタのポート1）が、ON（短絡）されている必要があります。 ONされていないとERROR8を表示します。 ②モータ電源を入れるには、手動モードまたは自動モードが選択されている必要があります。			

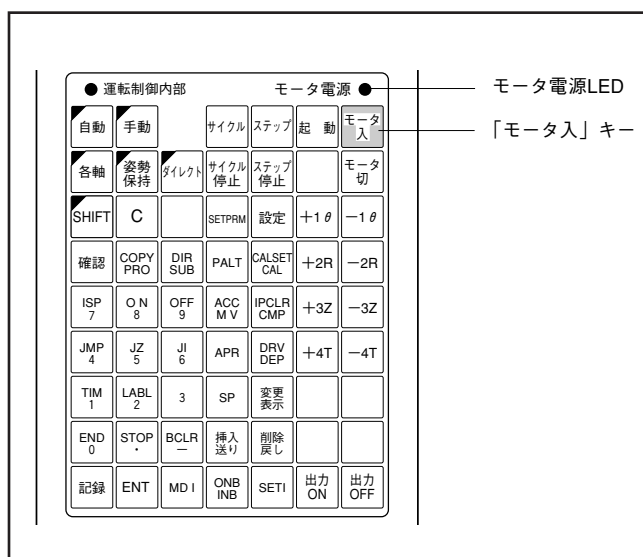


図 2－6 ティーチングペンダントのモータ電源LEDと「モータ入」キーの位置

5 モータ電源切り

- 5.1 モータ電源切りとは

全軸のモータ電源を切ることをいいます。
- 5.2 この操作が必要なとき

次のようなときは、モータ電源を切ってから行なってください。
①作業者がロボットの動作範囲内に入るとき。
②コントローラの電源を切るとき。
③手でロボットを動かすとき。
④SETPRMの変更を行なうとき。
⑤データセーブソフトでデータ取り込み・データ書き込みを行なうとき。

⚠ 注意：（１）モータ電源を切ると、３軸が自重で下降します。設備等と干渉しないところへ動作させてからモータ電源を切ってください。
（２）プログラムの自動運転中には、「モータ切」キーを押してもモータ電源は切れません。この場合は、いったん、自動運転を停止させてから、「モータ切」キーでモータ電源を切ってください。

- 5.3 操作方法

表 2-5 に従って、操作してください。
- 表 2-5：モータ電源切り操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①モータ電源を切る。	「モータ切」		モータ電源LED消灯。

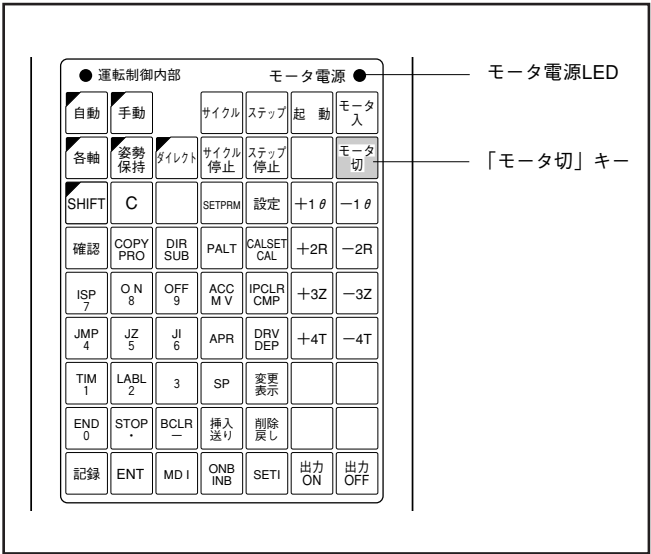


図 2-7 ティーチングペンダントのモータ電源LEDと「モータ切」キーの位置

2 基本操作

6 キャリブレーション

- 6.1 キャリブレーションとは コントローラの電源入りをしたあとに、ロボットが原位置出しを行なうために各軸がメカエンドまで動作し反対側に少し戻る動作のことをいいます。
- 6.2 この操作が必要なとき コントローラの電源入りのあとで、はじめてロボットを使用する前に必要です。いったんキャリブレーションを行なったあとは、コントローラの電源切りを行なうまで、再度キャリブレーションを行なう必要はありません。
- 6.3 操作方法 手動モード、自動モードのいずれかを選択してから表 2－6 に従って、操作してください。

⚠ 注意：この操作を行なうとロボットが動きますので、操作前にロボットの動作範囲内に作業者や障害物がないことを確認してください。
操作前に必ずP11の「3 作業上の注意」をお読みください。

表 2－6：キャリブレーションの操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①モータ電源を入れる。 (注1)	「モータ入」		モータ電源LED点灯。
②「CAL」キーを押す。	「CAL」	CAL	
	「起動」	CAL RUN	ロボットが動き出し、 キャリブレーションを 開始。
		CAL OK	キャリブレーションを 終了すると “CAL OK”を 表示。

注1：モータ電源を入れるには、手動モードまたは自動モードが選択されている必要があります。

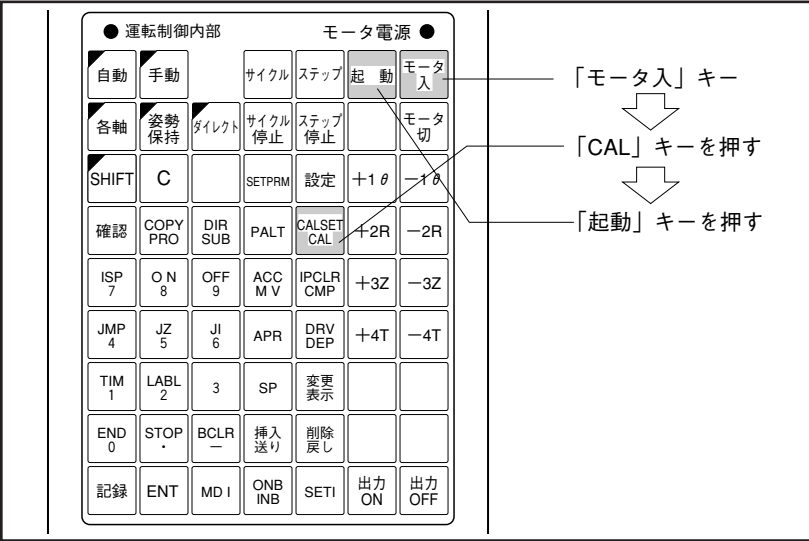


図 2-8 ティーチングペンダントによるキャリブレーションのキー操作

2 基本操作

7 速度の設定

7.1 速度の設定とは

ティーチングペンダントで速度を入力することをいいます。単位はロボットの最高速度に対する割合で示し、(%)で表します。一度速度を設定すると以後その速度が有効となります。

速度の設定には次のような初期値・自動モード、手動モードでの速度の違い・加速度の自動設定機能があります。

- ①電源を入れたあとの速度の初期値は0%となっています。
- ②手動モードでは設定した速度に対し、さらに10%に減速されます。(図2-9参照)
- ③速度を設定すると、速度の二乗を100で割った加速度が自動的に入力されます。例えば速度20%を設定すると、加速度は4%が設定されます。

最小の加速度は1%です。速度の二乗を100で割ったものが1以下になるときは、1%に設定されます。

速度設定後に加速度を設定すると、あとに入力した加速度が有効となります。

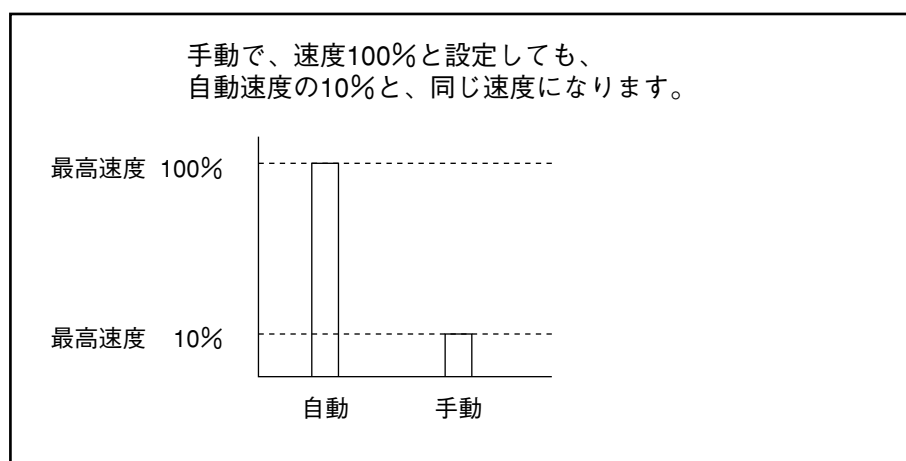


図2-9 自動モードと手動モードのときの速度100%の違い

7.2 この操作が必要なとき

手動モード・自動モードでロボットを動作させるときに速度を設定します。

7.3 操作方法

表 2-7 に従って、操作してください。

⚠ 注意：初めから高速で動作させると、誤ってロボットを衝突させるおそれがありますので、速度は20%以下に設定してください。

表 2-7：速度設定の操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①速度を設定する。	「SP」	SP	
	「数字」	SP 20	入力範囲 1 ~ 100
	「ENT」	CURRENT SP =20% CURRENT ACC= 4%	速度20%を設定した例。

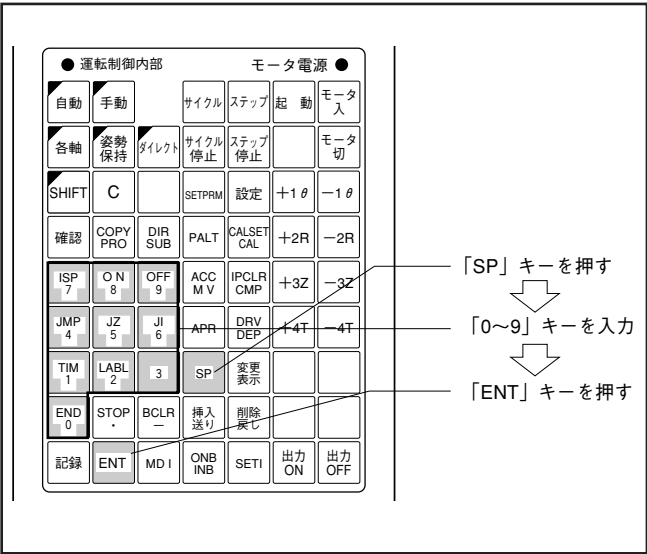


図 2-10 ティーチングペンダントの速度設定キー操作

2 基本操作

8 加速度の設定

8.1 加速度の設定とは

ティーチングペンダントで加速度を入力することをいいます。単位はロボットの最高加速度に対する割合で示し、(%)で表します。一度加速度を設定すると以後その加速度が有効となります。加速度の設定には次のような初期値・自動モード、手動モードでの加速度の違いがあります

- ①電源を入れたあとの加速度の初期値は0%となっています。
- ②手動モードでは設定した加速度に対しさらに10%になります。
- ③速度設定後に加速度を設定すると、あとに入力した加速度が有効となります。

8.2 この操作が必要なとき

速度を設定すると加速度も自動的に設定されます。
ロボットの動作確認で加速度を小さくあるいは大きくしたいときに設定します。

8.3 操作方法

表2-8に従って、操作してください。

表2-8：加速度設定の操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①加速度を設定する。	「ACC」	ACC	
	「数字」	ACC 4	入力範囲1～100
	「ENT」	CURRENT SP =***% CURRENT ACC=4%	加速度4%を設定した例。(***は現状の値)

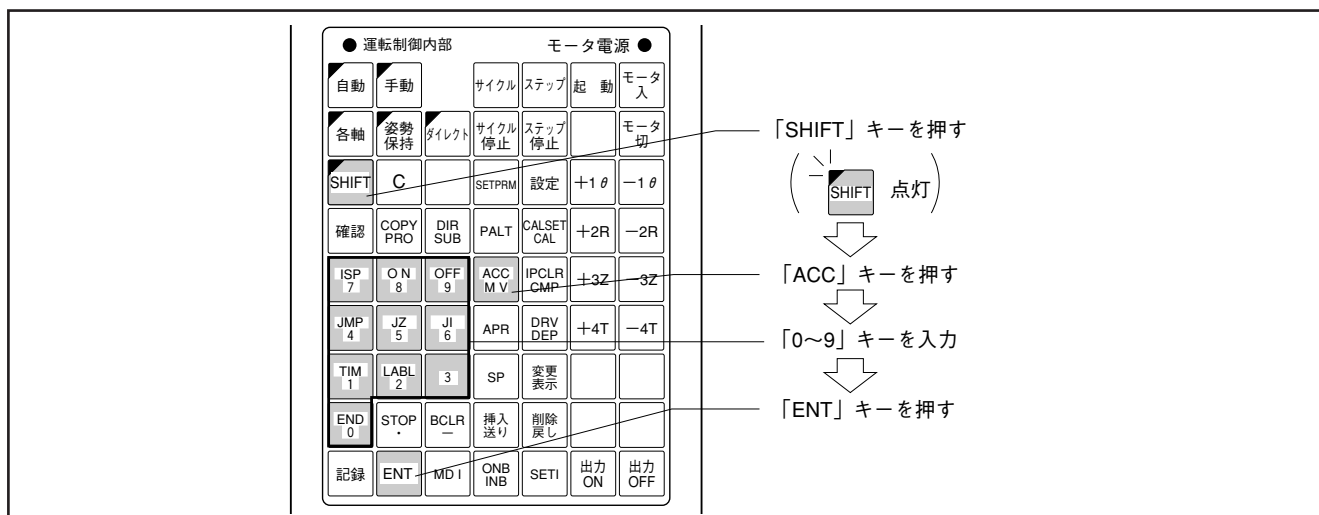


図2-11 加速度設定のキー操作

2-2 手動動作

手動動作、出力の手動動作について説明します。

1 手動動作

1.1 手動動作とは

ティーチングペンダントのキーを使用して直接ロボットを動作させることをいいます。

手動動作には各軸モード・姿勢保持モードの2種類の動作モードがあります。

1.1.1 各軸モード

図2-12に示すような動作を各軸モードといい、各軸ごとに動作させることができます。

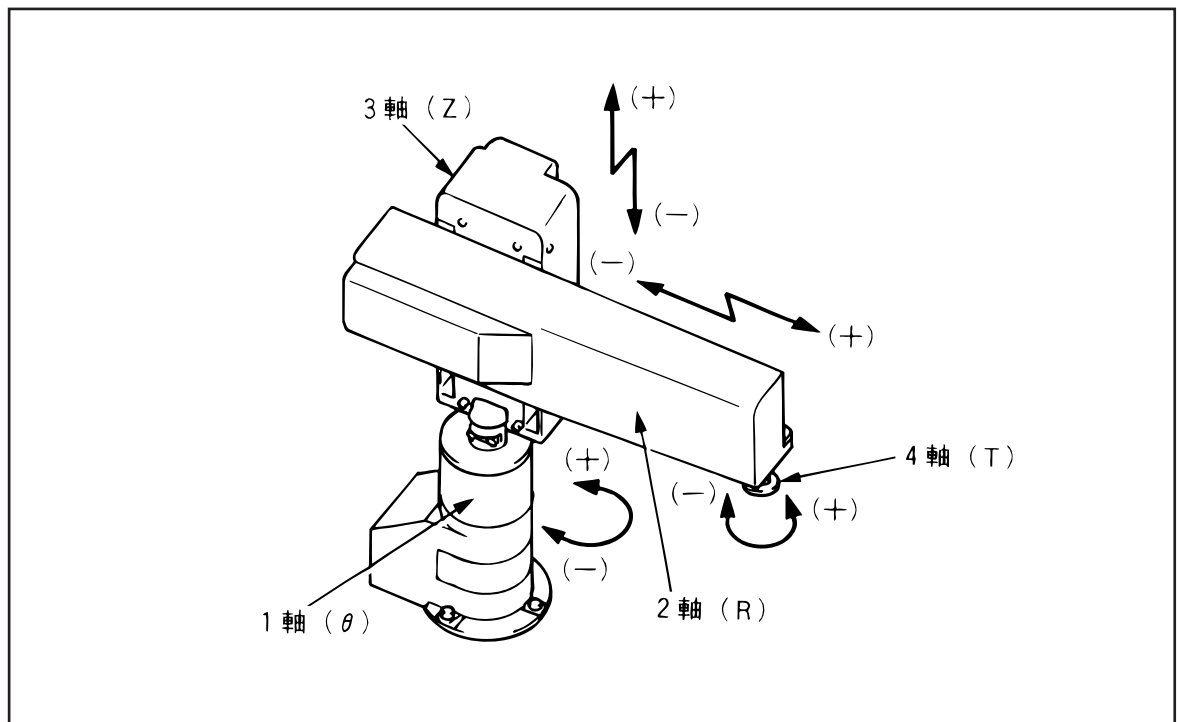


図2-12 各軸モードの動作

2 基本操作

1.1.2 姿勢保持モード

図 2-12 に示すような動作をしますが、手首（4 軸）の姿勢を保持したまま θ 軸を動作させることができます。

位置は図 2-13 に示すような X, Y, Z 座標で表示されます。

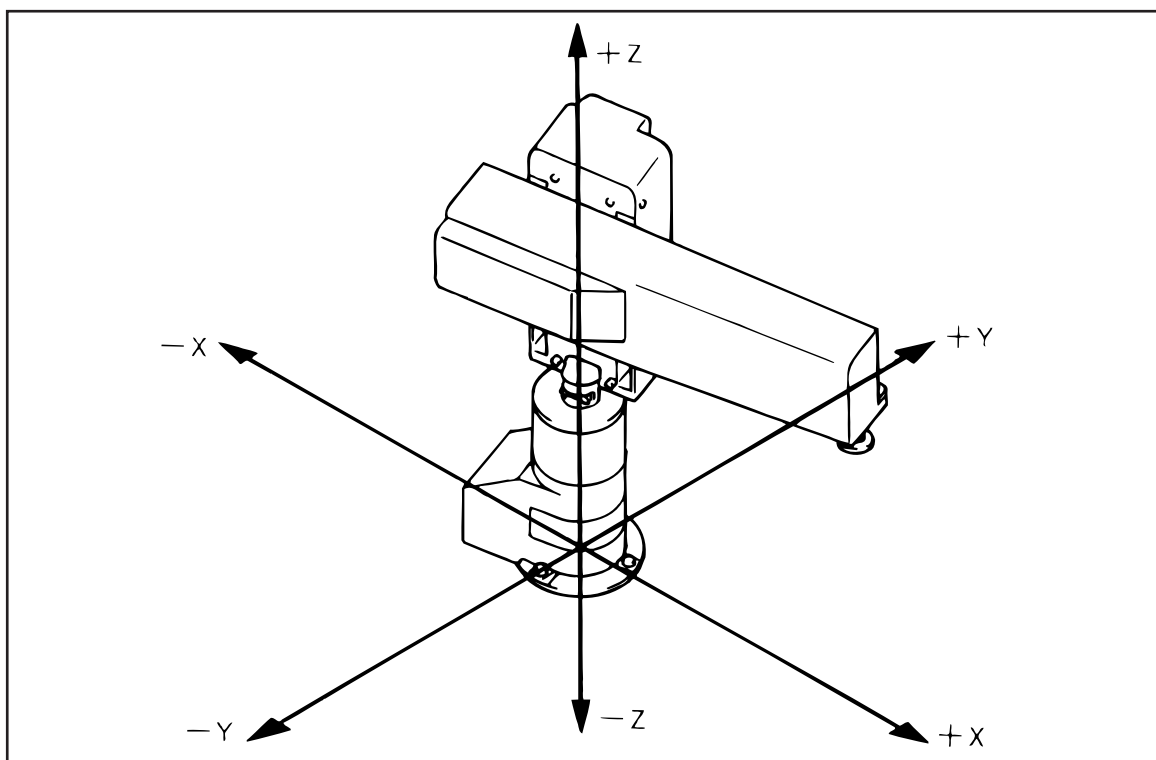


図 2-13 姿勢保持モード時の X, Y, Z 座標

1.2 この操作が必要なとき

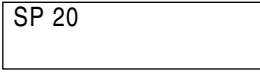
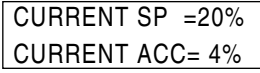
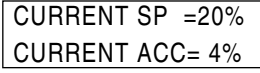
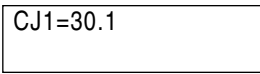
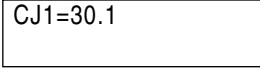
キャリブレーション後に、任意の位置へロボットを移動させたいときやティーチングする点へロボットを移動させたいときに行ないます。

1.3 操作方法

表2-9に従って、操作してください。

⚠ 注意：初めから高速で動作させると、誤ってロボットを衝突させるおそれがありますので速度は、20%以下に設定してください。

表2-9：ティーチングペンダントによる手動動作の操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①手動を選択する。	「手動」		手動LED点灯。
②モータ電源を入れる。	「モータ入」		モータ電源LED点灯。
③速度を設定する。	「SP」		
	「数字」		入力範囲 1～100
	「ENT」		速度20%を設定した例。
④モードを設定する。	「各軸」「姿勢保持」のいずれかを押す。		選択したモードのLEDが点灯。
⑤座標を表示させる。 (必要ならば)	「表示」		各軸モードの例。 表示キーを押すごとに各軸の現在の座標を表示する。
⑥ロボットを動作させる。	「デッドマンスイッチ」を押しながら「+1θ」～「-4T」のいずれかを押す。		各キーと動作方向の関係は次ページの表2-10を参照。

2 基本操作

表 2-10：手動モードの移動方向キーと軸の動作

	モード	軸	プラス側動作方向	マイナス側動作方向
1	各軸モード	1 軸	「+ 1 θ 」	「- 1 θ 」
		2 軸	「+ 2 R」	「- 2 R」
		3 軸	「+ 3 Z」	「- 3 Z」
		4 軸	「+ 4 T」	「- 4 T」
2	姿勢保持モード	1 軸	「+ 1 θ 」	「- 1 θ 」
		2 軸	「+ 2 R」	「- 2 R」
		3 軸	「+ 3 Z」	「- 3 Z」
		4 軸	「+ 4 T」	「- 4 T」

注：姿勢保持モードでは「+ 1 θ 」または「- 1 θ 」キーを操作すると θ の動きに連動して 4 軸が姿勢を保持するように動作します。

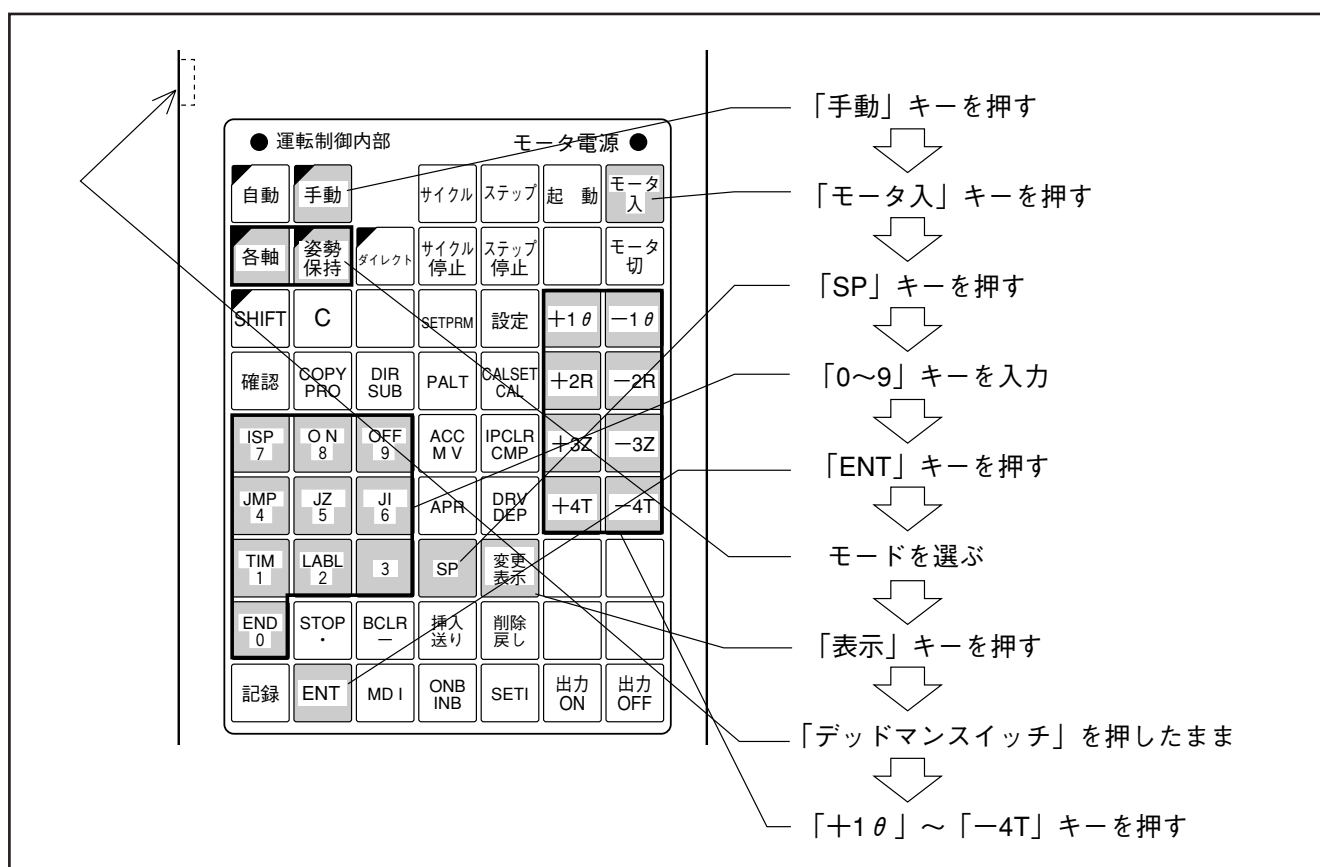


図 2-14 ティーチングペンダントによる手動動作のキー操作

2 出力の手動動作

2.1 出力の手動動作とは ロボットコントローラの汎用出力ポートをティーチングペンダントの「出力ON」「出力OFF」キーを使用して直接ON・OFFすることをいいます。

2.2 この操作が必要なとき プログラムを起動させずに、出力をON・OFFさせたいときに行ないます。

2.3 操作方法 表 2-11に従って、操作してください。

表 2-11：出力の手動動作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①手動を選択する。	「手動」		手動キーLEDが点灯。
②出力ON・OFFを選択する。	「デッドマンスイッチ」を押しながら 「出力ON」 または 「出力OFF」	ON OFF	出力ONを選択した例。 出力OFFを選択した例。
	「数字」	ON 1	出力ONで1番を入力した例。
③出力番号を入力する。	「ENT」	OUTPUT DATA ON1-8= 10000000	表示の詳細は（P3-6「表3-10」参照）

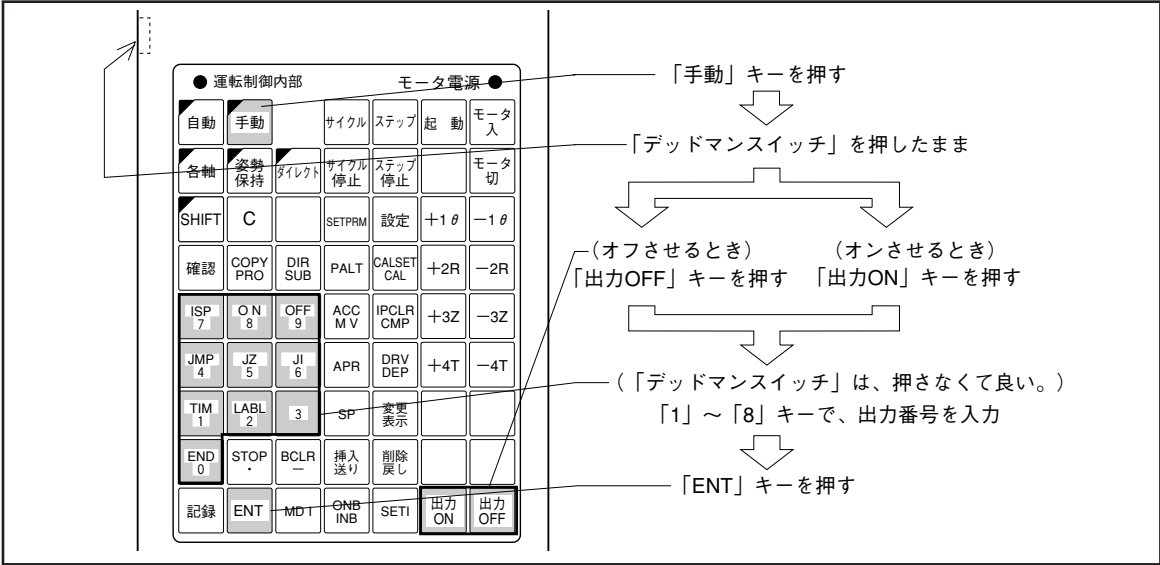


図 2-15 ティーチングペンダントによる出力の手動動作のキー操作

2 基本操作

2-3 自動運転

内部・外部自動運転について説明します。

1 内部自動運転

1.1 内部自動運転とは

ティーチングペンダントよりプログラム等を使用してロボットを自動運転させることをいいます。

内部自動運転には、1 サイクル起動・連続起動・1 ステップ起動・条件分岐コマンドの1 ステップ起動があります。

それぞれの起動についての意味は、表 2-11-1 をご参照ください。

 **注意：**この操作を行なうとロボットが動作しますので、ロボットの動作範囲内に人や障害物がないことを確認してください。また、操作前に必ずP12の「3.7 自動運転時の注意」をお読みください。

表 2-11-1：内部自動運転の起動の種類

	起動の種類	意 味
1	1 サイクル起動	作成したプログラムをプログラムの先頭より最後まで、1 回だけ実行します。
2	連続起動	作成したプログラムを、繰り返し実行します。
3	1 ステップ起動	作成したプログラムを、1 ステップだけ実行します。
4	条件分岐コマンドの 1 ステップ起動	「JI」・「JZ」コマンドはポートの状態をみて指定された「LABL」にジャンプまたは、通過する場合がありますが、ポートの状態にかかわらず通過または「LABL」にジャンプするように実行します。

1.2 この操作が必要なとき

ロボットの動作を確認したいとき、シーケンサ等の外部機器を使用せずロボット単独で動作させたいときに行ないます。

1.3 1 サイクル起動

の操作方法

あらかじめ「SP」キーと「数字」キーで速度を設定してから、表 2-12 に従って、操作してください。

⚠ 注意：初めから高速で動作させると誤ってロボットを衝突させるおそれがありますので速度は、20%以下に設定してください。

表 2-12：1 サイクル起動の操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①プログラムを選択する。	「P R O」	PRO	
	「数字」	PRO 1	プログラム 1 番を選んだ例。
	「E N T」	PROGRAM 1	
②自動を選択する。	「自動」		自動LED点灯。
③モータ電源を入れる。	「モータ入」		モータ電源LED点灯。
④1 サイクル起動させる。	「サイクル」	AUTO	
	「起動」	PROGRAM 1 RUN	
		PROGRAM 1	1 サイクル終了時に、表示。

注：1 サイクル終了後、再度プログラムを起動したい場合は、手順①から行なってください。

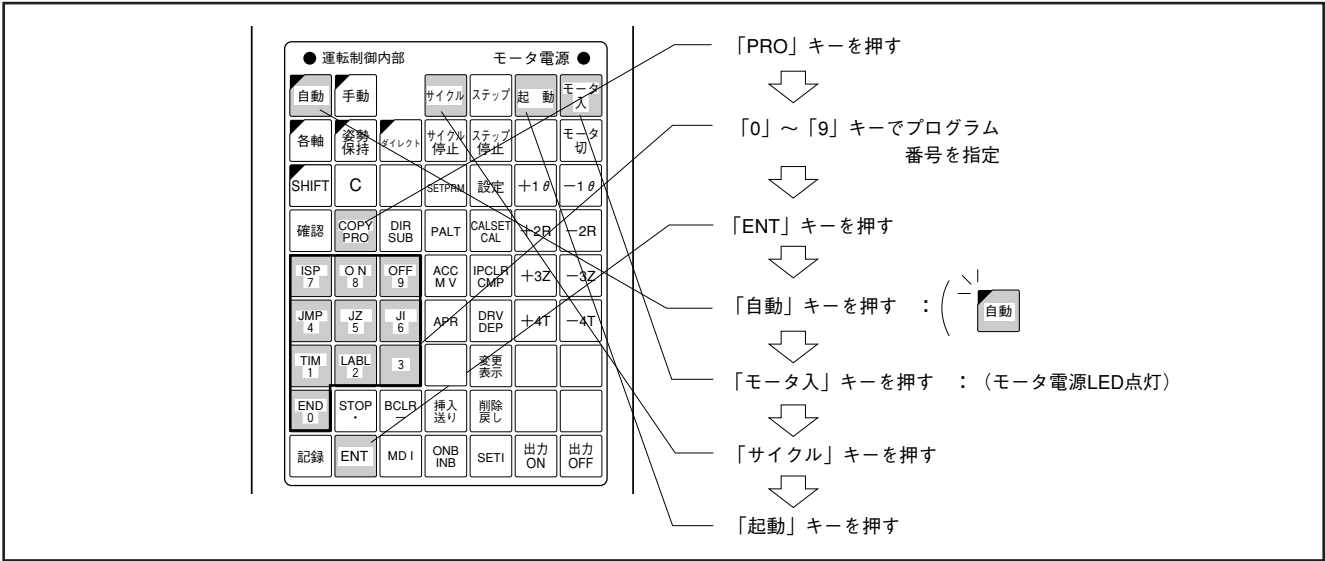


図 2-16 ティーチングペンダントによる 1 サイクル起動のキー操作

2 基本操作

1.4 連続起動の操作方法

あらかじめ「SP」キーと「数字」キーで速度を設定してから、表2-13に従って、操作してください。

⚠ 注意：初めから高速で動作させると誤ってロボットを衝突させるおそれがありますので速度は、20%以下に設定してください。

表2-13：連続起動の操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①プログラムを選択する。	「P R O」	PRO	
	「数字」	PRO 1	プログラム1番を選んだ例。
	「E N T」	PROGRAM 1	
②自動を選択する。	「自動」		自動LED点灯。
③モータ電源を入れる。	「モータ入」		モータ電源LED点灯。
④連続起動させる。（注）	「サイクル」	AUTO	
	「9」	AUTO 9	
	「起動」	PROGRAM 1 RUN	
注：連続起動の場合、ロボットの動作はロボット停止ボタンまたは停止キーで止めない限り動作し続けます。 停止キーとは、「サイクル停止」・「ステップ停止」です。 各キーの意味はP2-21の「2 内部自動運転の停止」をご参照ください。			

1.5 1ステップ起動

の操作方法

あらかじめ「SP」キーと「数字」キーで速度を設定してから、表2-14に従って、操作してください。

⚠ 注意：初めから高速で動作させると誤ってロボットを衝突させるおそれがありますので速度は、20%以下に設定してください。

表2-14：1ステップ起動の操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①プログラムを選択する。	「P R O」	PRO	
	「数字」	PRO 1	プログラム 1 番を選んだ例。
	「E N T」	PROGRAM 1	
②自動を選択する。	「自動」		自動 L E D 点灯。
③モータ電源を入れる。	「モータ入」		モータ電源 L E D 点灯。
④1ステップ起動させる。 (注)	「ステップ」	STEP	
	「起動」	PROGRAM 1 RUN	
		PROGRAM 1 0020 MV E	1 ステップ終了時に、表示し、停止。
注 1：更にステップ動作を繰り返すときは、手順④より行なってください。			
注 2：1 サイクル終了後、再度プログラムを起動したい場合は、手順①より行なってください。			

2 基本操作

1.6 条件分岐コマンドの1ステップ起動の操作方法

⚠ 注意：この操作を行なうとポートの状態とは関係なく指定の操作に従って「LABL」へジャンプするかまたは条件分岐コマンドを通過して、ロボットが動作しますので、事前に衝突等の危険がないことを確認の上、実行してください。

1.6.1 「JI」コマンドの 1ステップ起動の 操作方法

1.6.1.1 「JI」コマンド通過 の1ステップ 表2-15に従って、操作してください。

表2-15：「JI」コマンド通過の1ステップ起動の操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
表2-14 ①～④の手順を行なう。			
⑤ステップ0起動させる。		PROGRAM 1 0020 JI 1-1	JI コマンドの表示までステップ起動。
	「ステップ」	STEP	
	「0」	STEP 0	
	「起動」	PROGRAM 1 0030	JI コマンドを通過し、次の命令を実行。

起動の操作方法

1.6.1.2 「JI」コマンド 「LABL」にジャンプ の1ステップ起動の 表2-16に従って、操作してください。

表2-16：「JI」コマンド「LABL」にジャンプの1ステップ起動の操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
表2-14 ①～④の手順を行なう。			
⑤ステップ1起動させる。		PROGRAM 1 0020 JI 1-1	JI コマンドの表示までステップ起動。
	「ステップ」	STEP	
	「1」	STEP 1	
	「起動」	PROGRAM 1 0100 LABL 1	指定の「LABL」へジャンプ

1.6.2 「JZ」コマンドの 1 ステップ起動の 操作方法

1.6.2.1 「JZ」コマンド通過 の 1 ステップ起動の 操作方法

表 2-17 に従って、操作してください。

表 2-17：「JZ」コマンド通過の 1 ステップ起動の操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
表 2-14 ①～④の手順を行なう。			
⑤ステップ 1 起動させる。		PROGRAM 1 0020 JZ 1-1	J Z コマンドの表示ま でステップ起動。
	「ステップ」	STEP	
	「1」	STEP 1	
	「起動」	PROGRAM 1 0030	J Z コマンドを通過し、 次の命令を実行。

1.6.2.2 「JZ」コマンド 「LABL」にジャンプ の 1 ステップ起動の 操作方法

表 2-18 に従って、操作してください。

表 2-18：「JZ」コマンド「LABL」にジャンプの 1 ステップ起動の操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
表 2-14 ①～④の手順を行なう。			
⑤ステップ 0 起動させる。		PROGRAM 1 0020 JZ 1-1	J Z コマンドの表示ま でステップ起動。
	「ステップ」	STEP	
	「0」	STEP 0	
	「起動」	PROGRAM 1 0100 LABL 1	指定の「LABL」へ ジャンプ。

2 基本操作

2 内部自動運転の停止

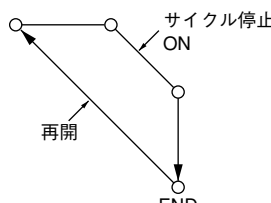
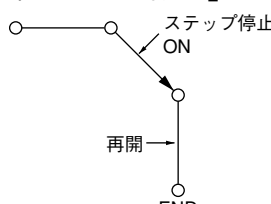
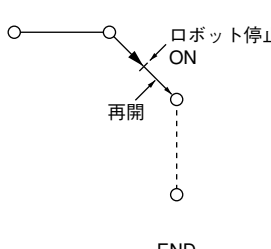
2.1 内部自動運転の停止とは

内部自動運転を停止させることをいいます。

停止には、サイクル停止・ステップ停止・ロボット停止があります。

それぞれの停止についての意味は、表 2-19 をご参照ください。

表 2-19：内部自動運転の停止の種類

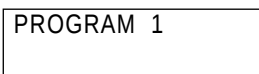
	停止の種類	機能	停止状態			再開方法
			モータ	自動モード	ステップ No.	
1	 「サイクル停止」	プログラムの最終ステップまで実行し、停止します。	入り	ON	最終ステップ	再度プログラムを選択してプログラム先頭から「1 ステップ運転」「1 サイクル運転」が可能
2	 「ステップ停止」	プログラムを途中で停止させます。「ステップ停止」キーが押されたステップを終了して停止します。	入り	ON	実行完了ステップ	現ステップの次のステップより「1 ステップ運転」「1 サイクル運転」が可能
3	 「ロボット停止」	プログラムを途中で停止させます。「ロボット停止」ボタンが押された瞬間、ロボットは停止し、モータ電源が切れます。ただし、3 軸だけは、モータ電源が入ったままです。	切り	OFF	実行中ステップ	自動モードにし、モータ電源ONしたあと現ステップから再び「1 ステップ運転」「1 サイクル運転」が可能 (注)
注：コンティニュー機能がキャンセルされていると、プログラムの最初のステップより再開します。(P3-13「3-4 コンティニュー機能」参照)						

2.2 内部自動運転の停止の操作方法

2.2.1 サイクル停止の操作方法

表 2-20 に従って、操作してください。

表 2-20：サイクル停止の操作方法

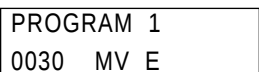
手 順	キー操作	表 示	備 考
サイクル停止させる。	「サイクル停止」		最終ステップまで実行後停止。
		PROGRAM 1 	プログラム番号を表示。

注意：サイクル停止後そのまま起動操作を行なうと、**ERROR31**を表示します。運転再開方法は表2-19を参照してください。

2.2.2 ステップ停止の操作方法

表 2-21 に従って、操作してください。

表 2-21：ステップ停止の操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
ステップ停止させる。	「ステップ停止」		操作した時のステップを実行後停止。
		PROGRAM 1 0030 MV E 	プログラム番号、次のステップ番号を表示。

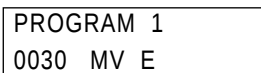
 注意：ステップ停止後そのまま起動操作を行なうと、ティーチングペンダントに表示されたステップよりロボットは動作しますので、衝突等の危険がないことを確認の上、実行してください。

2 基本操作

2.2.3 ロボット停止の操作方法

表 2-22 に従って、操作してください。

表 2-22：ロボット停止の操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
ロボット停止させる。	「ロボット停止」 ボタンを押す。		即、停止。
			プログラム番号、ステップ番号を表示。(注) 1,2,4 軸のモータ電源がOFFになる。
注：(1) コンティニュー機能がキャンセルされている場合は、プログラム番号を 2 行にわたって表示します。 (2) 3 軸のモータ電源はONのままです。モータ電源のLEDが点滅します。			

⚠ 注意：ロボット停止後そのまま起動操作を行なうと、コンティニュー機能が有効になっている場合は中断されたステップの続きよりロボットは動作しますので、衝突等の危険がないことを確認の上、実行してください。
 外部機器から「運転準備スタート」信号が入力されているときにロボット停止ボタンを解除するとロボットは動作を開始するおそれがあります。

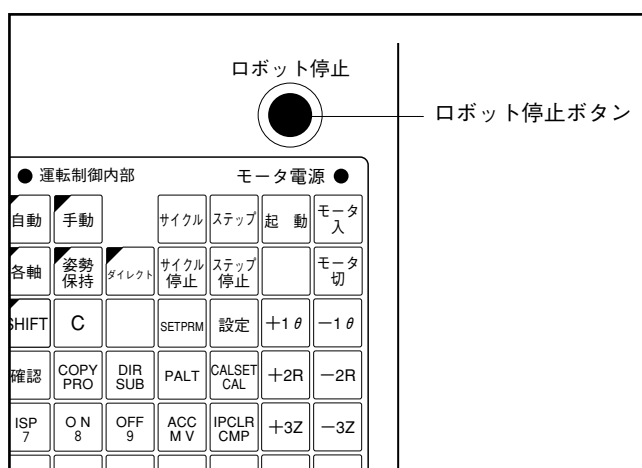


図 2-17 ティーチングペンダントのロボット停止ボタンの位置

⚠ 注意：ロボット停止をさせた場合、モータ電源をOFFするため、惰性で動くことがあります。運転再開時には衝突等の危険がないことを確認の上実行してください。

3 外部自動運転

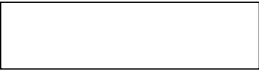
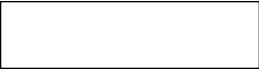
- 3.1 外部自動運転とは

ティーチングペンダントを使用せずに、外部機器よりロボットを動作させることをいいます。
- 3.2 この操作が必要なとき

外部機器よりロボットを起動するときに行ないます。
- 3.3 操作方法

ティーチングペンダントを使用して内部運転から外部自動運転に切り替えるときは表 2－23に従って、操作してください。

表 2－23：外部自動運転の選択方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
① 外部自動運転を選択する。 (注)	「自動」		
	「モータ入」		
	「SHIFT」		SHIFT LED点灯。
	「自動」		運転制御内部LED消灯。
注：いったん外部自動運転に切り替わったあとは、以後「SHIFT」・「自動」を押すたびに、内部運転と外部自動運転が切り替わります。 内部運転の場合は「運転制御内部LED」が点灯します。 外部機器より外部自動運転を停止させることができます。詳細はP4-6の「3.2.2 専用入力信号の種類と機能」をご参照ください。			

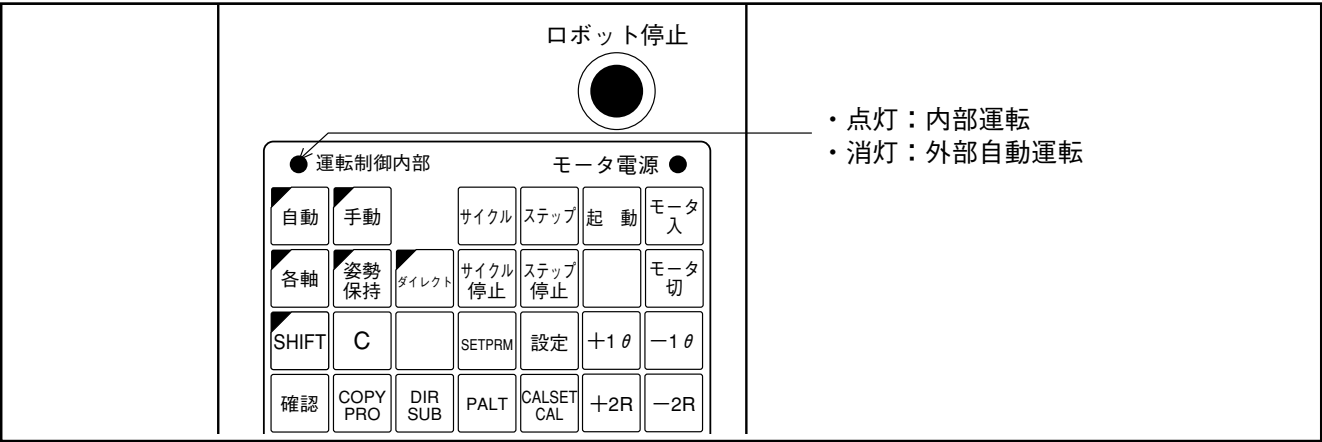


図 2－18 ティーチングペンダントの運転制御内部LEDの位置

2 基本操作

3.4 外部自動運転の停止

ティーチングペンダントを使用して停止させる場合は、内部自動運転の停止と同様です。

P2-21の「2 内部自動運転の停止」をご参照ください。

外部機器より停止する場合はP4-6の「3.2.2 専用入力信号の種類と機能」をご参照ください。

 注意：外部自動運転を停止させたのち、外部機器がロボットに起動信号をおくると、再起動しロボットが動く場合があります。従って、外部機器はロボット運転中の信号が一度OFF状態になったら、起動信号をおくらないように設計してください。外部機器の設計方法については「第4章 ロボット構成機器の設置」をご参照ください。

第 3 章

補助機能

プログラムの表示・変数モードなど、便利な機能がまとめられています。

プログラムの入力を行なうときにお読みください。プログラムの全てを消去する方法も説明してあります。

3-1 表示機能

速度・加速度、ロボットの現在位置、プログラムの内容、コントローラの入出力状態をティーチングペンダントに表示させることができます。

1 速度・加速度の表示

1.1 速度・加速度の表示とは 設定されている速度・加速度をティーチングペンダントに表示させることをいいます。

1.2 操作方法 表3-1に従って、操作してください。

表3-1：速度・加速度の表示方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①速度・加速度を表示させる。	「SP」	SP	速度と加速度を同時に表示する。
	「表示」	CURRENT SP= 20% CURRENT ACC= 4%	
②表示を消す。	「C」		

2 現在位置の表示

2.1 現在位置の表示とは ロボットの現在位置を表示させることをいいます。

2.2 操作方法 次ページの表3-2に従って、操作してください。

3 補助機能

表 3－2：現在位置の表示操作方法

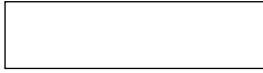
手 順	キー操作	表 示	備 考
①モータ電源を入れる。	「モータ入」		モータ電源LEDが点灯する。
②モードを選択する。	「各軸」・「姿勢保持」のいずれかを押す。		選択したモードのLEDが点灯する。
③現在位置を表示させる。	「表示」		各軸モードの例。 「表示」を押すごとに各軸の現在の座標を表示する。(注)
	「表示」		
	「表示」		
	「表示」		
④表示を消す。	「C」		
注：現在位置の軸表示と数値単位は表 3－3 のように、モードによって変化します。			

表 3－3：現在位置の軸表示と数値単位

モード			単 位
	軸、座標	表 示	
各軸	1	C J 1	度
	2	C J 2	mm
	3	C J 3	mm
	4	C J 4	度
姿勢保持	X	C X	mm
	Y	C Y	mm
	Z	C Z	mm
	T	C T	度
注：各軸モード時のCJ4表示は、2 軸（R軸）を基準とした表示です。 姿勢保持モードでのCT表示は、X-Y座標の角度表示です。従って、同一姿勢でも各軸モードと姿勢保持モードでは角度表示が異なります。			

3 プログラムの表示

3.1 プログラムの表示とは

プログラムの各ステップの内容、各コマンドのティーチングされた値など、入力されているプログラムの内容を表示させることをいいます。

表示できる種類と意味の詳細は、次の表 3-4 をご参照ください。

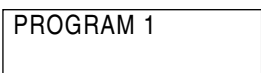
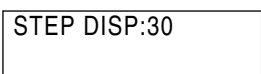
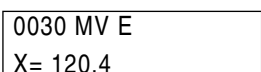
表 3-4：プログラムの表示の種類と意味

	表示の種類	意 味
1	ステップの表示	任意のプログラムの任意のステップの内容を表示させることができます。
2	ステップの送り、戻し表示	任意のステップより 1 ステップずつ進めたり、戻したりしながら表示させることができます。
3	コマンドのパラメータ表示	入力されている各コマンドの、現在ティーチングされている値を表示させることができます。
4	使用プログラムの表示	入力されているプログラム番号を表示させることができます。

3.2 ステップ表示の操作方法

表 3-5 に従って、操作してください。

表 3-5：ステップ表示の操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①手動モードにする。	「手動」		手動LEDが点灯する。
②プログラムを選択する。	「PRO」・「SUB」 ・「PALT」のいずれかを押す。	PRO 	「PRO」を選択した例。
	「数字」	PRO 1 	プログラムの1番を入力した例。
	「ENT」	PROGRAM 1 	
③ステップ番号を指定する。	「数字」	STEP DISP:30 	ステップ30を指定した例。
	「ENT」	0030 MV E X= 120.4 	
④表示を消す。	「C」		

3 補助機能

3.3 ステップの送り、戻し 表 3－6 に従って、操作してください。
表示の操作方法

表 3－6：ステップの送り、戻し表示の操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①手動モードにする。	「手動」		手動LEDが点灯する。
②プログラムを選択する。	「PRO」・「SUB」 ・「PALT」のいずれかを押す。	PRO	「PRO」を選択した例。
	「数字」	PRO 1	プログラムの1番を入力した例。
	「ENT」	PROGRAM 1	
③1ステップ送る。	「送り」	PROGRAM 1 ↓ 0010 MV E X=48.37	1ステップずつ進む。
	「送り」	0010 MV E X=48.37 ↓ 0020 LABL 1 0030 JI 1-1	
④1ステップ戻す。	「戻し」	0020 LABL 1 0030 JI 1-1 ↓ 0010 MV E X=48.37	1ステップずつ戻る。
	「戻し」	0010 MV E X=48.37 ↓ PROGRAM 1	
⑤表示を消す。	「C」		

3.4 コマンドのパラメータ 動作コマンドのティーチングされている値を表示させる操作方 表示の操作方法 法について説明します。

表 3-7 に従って、操作してください。

表 3-7：MV E コマンドのティーチングされている値を表示させる操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①MV コマンドのある ステップを表示する。		0010 MV E X =200.00	移動目標点の"X"座標 の値を表示する。
②コマンドのパラメータを 表示させる。	「表示」	0010 MV E Y =200.00	移動目標点の"Y"座標 の値を表示する。
	「表示」	0010 MV E Z =250.00	移動目標点の"Z"座標 の値を表示する。
	「表示」	0010 MV E T =10.00	移動目標点の"T"座標 の値を表示する。
	「表示」	CX= 300.00	現在の"X"座標を表示 する。
③表示を消す。	「C」		

3.5 使用プログラム 表 3-8 に従って、操作してください。 の表示の操作方法

表 3-8：使用プログラムの表示の操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①使用プログラム表示 モードを選択する。	「D I R」	DIR	
	「E N T」	DIR KIND:?	"?"が点滅する。
②プログラムを選択する。	「P R O」・「S U B」 ・「P A L T」のいずれ かを押す。	DIR KIND:PRO	「P R O」を選択した 例。
	「E N T」	DIR PROGRAM 1	使用されているプログ ラム番号を表示する。
③表示を進める。	「表示」	DIR PROGRAM 20	使用されているプログ ラム番号を次々に表示 する。
	「表示」	DIR PROGRAM 30	
④表示を消す。	「C」		

3 補助機能

4 コントローラ入出力ポートの状態の表示

4.1 コントローラ入出力 ポートの状態の表示とは	コントローラには、汎用入出力ポート・専用入出力ポートがあり各ポートが短絡または、開放のどちらの状態になっているか
------------------------------	--

を表示させることをいいます。

各ポートの詳細については、P4-34の「4 入出力信号の構成」をご参照ください。

4.2 汎用入力ポート状態の表示の操作方法

表 3-9：汎用入力ポート状態の表示の操作方法

--	--	--	--

手 順	キー操作	表 示	備 考
①汎用入力ポートの状態を表示する。	「J I」	INPUT	
	「表示」	INPUT DATA IN 1- 8=00000000	1 番ポート 8 番ポート ↓ ↓ 0 0 0 0 0 0 0 0
	「表示」	IN 9-16=00000000	0：開放状態 1：短絡状態 (注)
②表示を消す。	「C」		表示が消える。

注：各ポートの状態はリアルタイムの表示ではなく、キー操作を行なったときの状態を表示します。

4.3 汎用出力ポート状態の表示の操作方法

表 3-10：汎用出力ポート状態の表示の操作方法

--	--	--	--

手 順	キー操作	表 示	備 考
①汎用出力ポートの状態を表示する。	「ON」	OUTPUT	
	「表示」	OUTPUT DATA ON 1- 8=00000000	1 番ポート 8 番ポート ↓ ↓ 0 0 0 0 0 0 0 0
	「表示」	ON 9-16=00000000 ON17-22=000000	0：開放状態 1：短絡状態 (注)
②表示を消す。	「C」		表示が消える。

注：各ポートの状態はリアルタイムの表示ではなく、キー操作を行なったときの状態を表示します。

4.4 専用入出力ポート状態の 表示の操作方法

表 3-11に従って、操作してください。

表示の意味の詳細については、P4-4の「3 入出力信号の使用
方法」を、ご参照ください。

表 3-11：専用入出力ポート状態の表示の操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①専用入出力ポートの状態 を表示する。	「OFF」	CONTROL INPUT	
	「表示」	CONTROL INPUT EXT.READY : 0	ロボット停止 "O"：短絡 "X"：開放
	「表示」	CONTROL INPUT EXT.START : X	プログラムスタート "O"：短絡 "X"：開放
	「表示」	CONTROL INPUT EXT.PROG_NO. : 0	選択されているプログラ ム番号
	「表示」	CONTROL INPUT EXT.PROG_CHK : X	プログラムNo.選択パリティ "O"：短絡 "X"：開放
	「表示」	CONTROL INPUT EXT.STEP_STOP : X	ステップ停止 "O"：短絡 "X"：開放
	「表示」	CONTROL INPUT EXT.CYCLESTOP: 0	サイクル停止 "O"：短絡 "X"：開放
	「表示」	CONTROL INPUT AUTO_INITIAL 1 : X	運転準備スタート "O"：短絡 "X"：開放
	「表示」	CONTROL INPUT AUTO_INITIAL 2 : 0	運転再準備スタート "O"：短絡 "X"：開放
	「表示」	CONTROL INPUT EXT. PRO_RESET: X	プログラムリセット "O"：短絡 "X"：開放
	「表示」	CONTROL INPUT EXT. CANCEL : X	ロボット異常クリア "O"：短絡 "X"：開放
	「表示」	CONTROL OUTPUT ROB.READY_OK : 0	ロボット電源入り完了 "O"：短絡 "X"：開放
	「表示」	CONTROL OUTPUT ROB.RUNNING : 0	ロボット運転中 "O"：短絡 "X"：開放
	「表示」	CONTROL OUTPUT ROB.FAULT : X	ロボット異常 "O"：短絡 "X"：開放
	「表示」	CONTROL OUTPUT ROB.AUTOMODE: 0	自動モード "O"：短絡 "X"：開放
	「表示」	CONTROL OUTPUT ROB.EXT_MODE : 0	外部モード "O"：短絡 "X"：開放
	「表示」	CONTROL OUTPUT ROB.PALT_1 : 0	パレタイジング1 段終了 "O"：短絡 "X"：開放
	「表示」	CONTROL OUTPUT ROB.PALT_ALL : 0	パレタイジング全段終了 "O"：短絡 "X"：開放
	「表示」	CONTROL OUTPUT ROB.CAL_OK : 0	CAL完了 "O"：短絡 "X"：開放
	「表示」	CONTROL OUTPUT ROB.CYCLE_END : 0	1 サイクル終了 "O"：短絡 "X"：開放
②表示を消す。	「C」		

3 補助機能

3-2 変数モード

1 変数モードとは

表3-12のようにロボットには4つの変数があり、更にその変数を使用するモードとして表3-13に示すようにモード1、モード2の機能があり、プログラムで変数を使用したい場合の変数の設定・入力・検索を行なうことができます。

表3-12：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 (<u>I</u> N T E G E R)	I	整数	1	－32767～32767
実数変数 (F L O A T)	F	実数 (固定小数点)	1	－327.67～327.67
ジョイント変数 (<u>J</u> O I N T)	J	実数 (固定小数点)	4	↑
位置変数 (<u>P</u> O S I T I O N)	P	実数 (固定小数点)	4	↑

表3-13：変数モードの種類と機能

モード の 種 類	機 能	機 能 の 詳 細	該当する変数			
			I	F	J	P
モード1	表示・変更 入力	変数内容の表示、ペンダントからの値入力	○	○	○	○
モード2	入力・変更	位置変数にロボットの現在位置を入力	－	－	－	○

2 変数内容の表示・変更（モード1）

2.1 変数内容の表示・変更とは 変数に記憶されている数値をティーチングペンダントに表示させたり、変数の値を書き換えることをいいます。

2.2 操作方法 表3-14に従って、操作してください。

表3-14：変数内容の表示・変更の操作方法
(P0001.1=-300,P0001.2=-100,P0001.3=50,P0001.4=0.5への変更例)

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変数モードにする。	「SETI」	SETI	
	「ENT」	MODE:?	
②モード1（表示、変更）に入る。	「1」	MODE:1	
	「ENT」	CHANGE VARIABLES VARIABLE:I	” I ” が点滅する。
③変数を選択する。	「送り」または、 「戻し」	CHANGE VARIABLES VARIABLE:P	” I ” : 整数変数 ” P ” : 位置変数 ” F ” : 実数変数 ” J ” : ジョイント変数
	「ENT」	CHANGE VARIABLES VARIABLE:P	位置変数を選択した例。
④変数の番号を入力する。	「数字」	CHANGE VARIABLES VARIABLE:P1	位置変数の1番を選択した例。
	「ENT」	CHANGE VARIABLES P0001.1=0.00	第1要素の現在値が点滅する。
⑤第1要素の値を入れる。	「数字」	CHANGE VARIABLES P0001.1=-300.00	表示の値でよい場合は入力不要。
	「ENT」	CHANGE VARIABLES P0001.2=0.00	第2要素の現在値が点滅する。
⑥第2要素の値を入れる。	「数字」	CHANGE VARIABLES P0001.2=-100.00	表示の値でよい場合は入力不要。
	「ENT」	CHANGE VARIABLES P0001.3=0.00	第3要素の現在値が点滅する。

(次ページへつづく)

3 補助機能

(前ページからつづく)

表 3-14：変数内容の表示・変更の操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
⑦ 第 3 要素の値を入れる。	「数字」	CHANGE VARIABLES P0001.3=50.00	表示の値でよい場合は 入力不要。
	「E N T」	CHANGE VARIABLES P0001.4=0.00	第 4 要素の現在値が 点減する。
⑧ 第 4 要素の値を入れる。	「数字」	CHANGE VARIABLES P0001.4=0.50	表示の値でよい場合は 入力不要。
	「E N T」	CHANGE VARIABLES VARIABLE:P	” P ” が点減状態に戻 る。
⑨ ①に戻る。	「C」	MODE:?	
⑩ 変数モードを終了する。	「C」		

3 位置変数の直接入力（モード2）

3.1 位置変数の直接入力とは ロボットの現在位置を位置変数に記憶させることをいいます。

3.2 操作方法 表3-15に従って、操作してください。

表3-15：位置変数の直接入力の操作方法（ロボットの現在位置を位置変数に取り込む）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①モータ電源を入れる。	「モータ入」		モータ電源LEDが点灯する。
②変数モードにする。	「SETI」	SETI	
	「ENT」	MODE:?	
③モード2（位置変数の直接入力）に入る。	「2」	MODE:2	
	「ENT」	POSITION SET POSNAME:P	
④変数の番号を入力する。	「数字」	POSITION SET POSNAME:P1	位置変数の1番を選択した例。
	「ENT」	POSITION SET P0001?	
⑤手動モードで希望する位置まで動かす。			（P2-11の「1 手動動作」参照）
⑥現在位置を取り込む。	「確認」を押しながら、「記録」を押す。	POSITION SET POSITION SET OK	②に戻る。
		POSITION SET POSNAME:P	
⑦ ①に戻る。	「C」	MODE:?	
⑧変数モードを終了する。	「C」		

3 補助機能

3-3 メモリクリアモード

1 メモリクリアモードとは

プログラム・変数すべてのメモリを消去することをいいます。

ただし、CALデータは消去しません。CALデータとはSETPRMデータ・CALSETデータのことをいいます。詳細は、P4-55の「2 CALSETの方法」をご参照ください。

2 この操作が必要なとき

既にプログラムした内容をすべて消去したいとき、メモリバック

アップ電池を交換したあと、ERRORが発生したときに操作します。

3 操作方法

表3-16に従って、操作してください。

表3-16：メモリクリアモードの操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①メモリクリアモードにする。	「B C L R」	BCLEAR	
	「1」「2」「3」	BCLEAR 123	
	「E N T」	DATA CLEAR?	作業を中断したい場合は「C」を入力する。
②メモリクリアを実行する。	「確認」を押しながら「記録」を押す。	DATA CLEAR WORKING !	"!"が点滅する。
		DATA CLEAR OK	

3-4 コンティニュー機能

- 1 コンティニュー機能とは
- 自動運転中に「ロボット停止」した場合に、モータ電源入りのあとで引き続き停止ステップから動作させる機能です。

⚠ 注意：この機能を使用する場合、停止しているステップより動作させても他の設備に影響のない状態であることを充分確認してから、運転を再開させてください。不用意に運転を再開すると大変危険です。

- 2 この操作が必要なとき
- 自動運転中につかんだ製品等が落ち、「ロボット停止」をかけて持たせ直し、再び運転再開する場合などに使用します。

- 3 操作方法
- 表 3-17に従って、操作してください。

表 3-17：コンティニュー機能の操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①「ロボット停止」する。		PROGRAM 10 0030 MV E	ステップ30で非常停止がかかった例。
②プログラムの停止ステップ等を確認して安全を確かめる。	「自動」 (注 1)	PROGRAM 10 0030 MV E	
③モータ電源を入れる。	「モータ入」	PROGRAM 10 0030 MV E	
④ステップ30より動作開始	「サイクル」 「起動」 (注2)	PROGRAM 10 RUN 0030 MV E	
注 1：外部自動運転の場合は、「運転再準備スタート」 注 2：外部自動運転の場合は、「プログラムスタート」			

④でプログラムの先頭から運転をやり直したいときは、表 3-18に従って、操作してください。

表 3-18：プログラムの先頭から運転をやり直すときの操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
④'最初からやり直す。	「PRO」 「10」 「ENT」 「サイクル」 「起動」 (注1)	PROGRAM 10 RUN 0010 MV E	プログラム10番の例
注 1：外部自動運転の場合は、「プログラム選択」 + 「プログラムリセット」 + 「プログラムスタート」			

3 補助機能

4 コンティニュー機能 のキャンセル

コンティニュー機能を使用したくない場合は、表 3-19 に従って設定しておきます。

表 3-19：コンティニュー機能のキャンセル操作

手 順	キー操作	表 示	備 考
①設定キーを押す。	「設定」	セッテイ 1:コンティニュー=0	"O"または"X"が点滅する。
②コンティニュー機能をキャンセルする。	「0」	セッテイ 1:コンティニュー=X	
	「ENT」	セッテイ 2:ジッコウヒョウジ=0	"O"または"X"が点滅する。
③設定を確定する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	セッテイ RECORD ?	
	「確認」を押しながら 「記録」を押す。		
	コントローラ電源を再投入する。		
注 1：コンティニュー機能を使用したい場合は、手順②で「0」の代わりに「1」を入力します。			

3-5 ログ機能 [V1.10以降]

- 1 ログ機能とは
- キー操作やERRORを記録する機能です。
- 2 この機能が必要なとき
- ERROR発生時の状態を調査するときに使用します。
- 3 記録内容
- 表 3-20に記録内容を示します。

表 3-20：ログ記録内容

モード	記録データ	件 数
モード 1	①ティーチングペンダントによる操作（操作履歴） （注） ②ERROR番号（エラー履歴） ③プログラムスタート時のステップ番号 （プログラムスタート履歴）	最新のもの 128件
モード 2	②ERROR番号（エラー履歴）	最新のもの 64件
注：自動運転中の操作は除きます。		

- 4 参照方法
- ログデータの参照方法には次の2つの方法があります。
- (1) ティーチングペンダントに表示する。
- (2) データセーブソフトを使って、パソコン接続のプリンタ
に出力する。

3 補助機能

4.1 ティーチングペンダントによる参照方法

4.1.1 表示画面

(1) 操作履歴

「CAL」キーが押された操作履歴の例を示します。

L	0	0	1		C	A	L								

ログ番号（先頭にログを表すLがつく）・操作キー名称（注）

注：操作履歴で表示される操作キー名称と、それに対応するティーチングペンダントの実際のキーの一覧を表3-21に示します。

(2) エラー履歴

プログラム5番を実行中、40ステップ目でERROR73が発生したエラー履歴の例を示します。

E	0	7	3		P	R	0	0	5	—	0	0	0	4	0

ERROR番号・プログラム番号・ステップ番号

注：プログラム番号、ステップ番号は、自動運転中にエラーコード表で*マークの付いたERRORが発生した場合に記録されます。

(3) プログラムスタート履歴

プログラム4番の10ステップ目から起動したプログラムスタート履歴の例を示します。

R	U	N			P	R	0	0	4	—	0	0	0	1	0

起動を示す'RUN'・プログラム番号・ステップ番号

表 3-21：操作履歴で表示される操作キー名称に対応するティーチングペンダントのキー名称

操作履歴で表示される操作キー名称	ティーチングペンダントキー	操作履歴で表示される操作キー名称	ティーチングペンダントキー	操作履歴で表示される操作キー名称	ティーチングペンダントキー
ACC	ACC	EMERGENCY	ロボット 停止	ON	ON
APR	APR	END	END	ONB	ONB
AUTO	自動	ENT	ENT	PALT	PALT
BACKWARD	戻し	FORWARD	送り	POWER_OFF	モータ 切
BCLR	BCLR	INB	INB	POWER_ON	モータ 入
C	C	INDICATION	表示	PRO	PRO
CAL	CAL	INSERT	挿入	SETI	SETI
CALSET	CALSET	IO SELECT	SHIFT 自動	SETPRM	SETPRM
CHANGE	変更	IPCLR	IPCLR	SP	SP
CMP	CMP	ISP	ISP	START	起動
COPY	COPY	JI	JI	STEP	ステップ
CYCLE	サイクル	JMP	JMP	STEP_STOP	ステップ 停止
CYCLE_STOP	サイクル 停止	JOINT	各軸	STOP	STOP
DEFINE	設定	JZ	JZ	STORAGE	記録
DELETE	削除	LABL	LABL	SUB	SUB
DEP	DEP	MANUAL	手動	TIM	TIM
DIR	DIR	MV	MV	OFF	出力 OFF
DRV	DRV	OFF	OFF	ON	出力 ON

(次ページへつづく)

3 補助機能

表 3-21：操作履歴で表示される操作キー名称に対応するティーチングペンダントのキー名称
(前ページからつづく)

操作履歴で表示される操作キー名称	ティーチングペンダントキー	操作履歴で表示される操作キー名称	ティーチングペンダントキー	操作履歴で表示される操作キー名称	ティーチングペンダントキー
-4T	- 4 T	-	-		
-3Z	- 3 Z	•	•		
-2Y	- 2 R	SIO_ENQ	データセーブソフトで通信した場合		
-1X	- 1 θ	POSE	姿勢保持		
0	0	DIRECT	ダイレクト		
+1X	+ 1 θ	MDI	MDI		
+2Y	+ 2 R				
+3Z	+ 3 Z				
+4T	+ 4 T				
1	1				
2	2				
3	3				
4	4				
5	5				
6	6				
7	7				
8	8				
9	9				

4.1.2 操作方法

表 3-22 に従って操作してください。

表 3-22：ログ記録内容参照の操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
① ログ参照モードに入る。	「ステップ」	STEP	
	「表示」	LOG MODE MODE:?	
② モードを選択する。	「数字」	LOG MODE MODE:1	モード 1 を選択した例。
	「E N T」	OPERATION LOG	
③ 1 件送る。	「送り」	OPERATION LOG ↓ L001 CAL	1 件ずつ進む。
	「送り」	L001 CAL ↓ L002 RUN	
④ 1 件戻す。	「戻し」	L002 RUN ↓ L001 CAL	1 件ずつ戻す。
	「戻し」	L001 CAL ↓ E006 MODE MODE:?	
⑤ 表示を消す。	「C」	LOG MODE MODE:?	
⑥ ログ参照モードをぬける。	「C」		
注 1：最後（最新）のログで「送り」を押すと、先頭に戻ります。 注 2：先頭のログで「戻し」を押すと、最後に戻ります。			

3 補助機能

- 5 ログ記録データのクリア 各モードのログ記録データをクリアして、初期状態にもどすには、表3-23に従って、操作を行います。

表3-23：ログデータクリアの操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①ログ参照モードに入る。	「ステップ」	STEP	
	「表示」	LOG MODE MODE:?	
②モードを選択する。	「数字」	LOG MODE MODE:1	モード1を選択した例。
	「E N T」	OPERATION LOG	
③クリアする。	「削除」	LOG CLEAR?	クリア終了。
	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	LOG MODE MODE:?	
④ログ参照モードをぬける。	「C」		

3-6 ステップ表示消去モード

- 1 ステップ表示消去モードとは 自動運転中に、ティーチングペンダントに実行中のステップ表示をさせないモードです。
- 2 この操作が必要なとき プログラムのサイクルタイムを少しでも短縮したい場合に使用します。
ただし、プログラムの内容によって短縮効果は影響されるため、効果がない場合もあります。
- 3 解説 ステップ表示消去モードで自動運転中に「ロボット停止」を行なうと、停止したときに、停止したステップを表示し、「ステップ停止」を行なうと、停止したときに、次ステップを表示します。
- 4 操作方法 表3-24に従って、操作してください。

表3-24：ステップ表示消去モードの設定操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①設定キーを押す。	「設定」	セッテイ 1:コンティニュー=○	"○"または"×"が点滅する。
②ステップ表示モード設定 (項目2)を選択する。	「送り」を押す。	セッテイ 2:ジッコウヒョウジ=○	現在の設定値が点滅する。
③設定を入力する。	「0」 「ENT」	セッテイ 2:ジッコウヒョウジ=×	表示消去モードにする場合。
	「1」 「ENT」	セッテイ 2:ジッコウヒョウジ=○	表示するモードにする場合。
④設定を確定する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	セッテイ RECORD ?	
	「確認」を押しながら 「記録」を押す。		
	コントローラ電源を再投入する。		
注：工場出荷時は、ステップ表示しないモードに設定されています。			

第 4 章

ロボット構成機器の設置

シーケンサ等の外部機器との接続方法とロボット構成機器の設置方法および設備設計時の注意点等がまとめてあります。設備設計およびロボットの設置を行なうときに必ずお読みください。

〈設置前の注意 — 適切な設置環境の確保〉

ロボット本体およびコントローラの設置にあたっては、以下のような適切な環境を確保してください。設置環境が適切でないと機能・性能が十分発揮されないばかりでなく、思わぬ故障の原因となったり、寿命が短くなったりすることがあります。

（１）安全上の設置環境

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、次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）周囲温度・湿度

動作時の周囲温度が0～40℃の範囲でかつ湿度が90%以下の結露しない場所に設置してください。

（３）振動

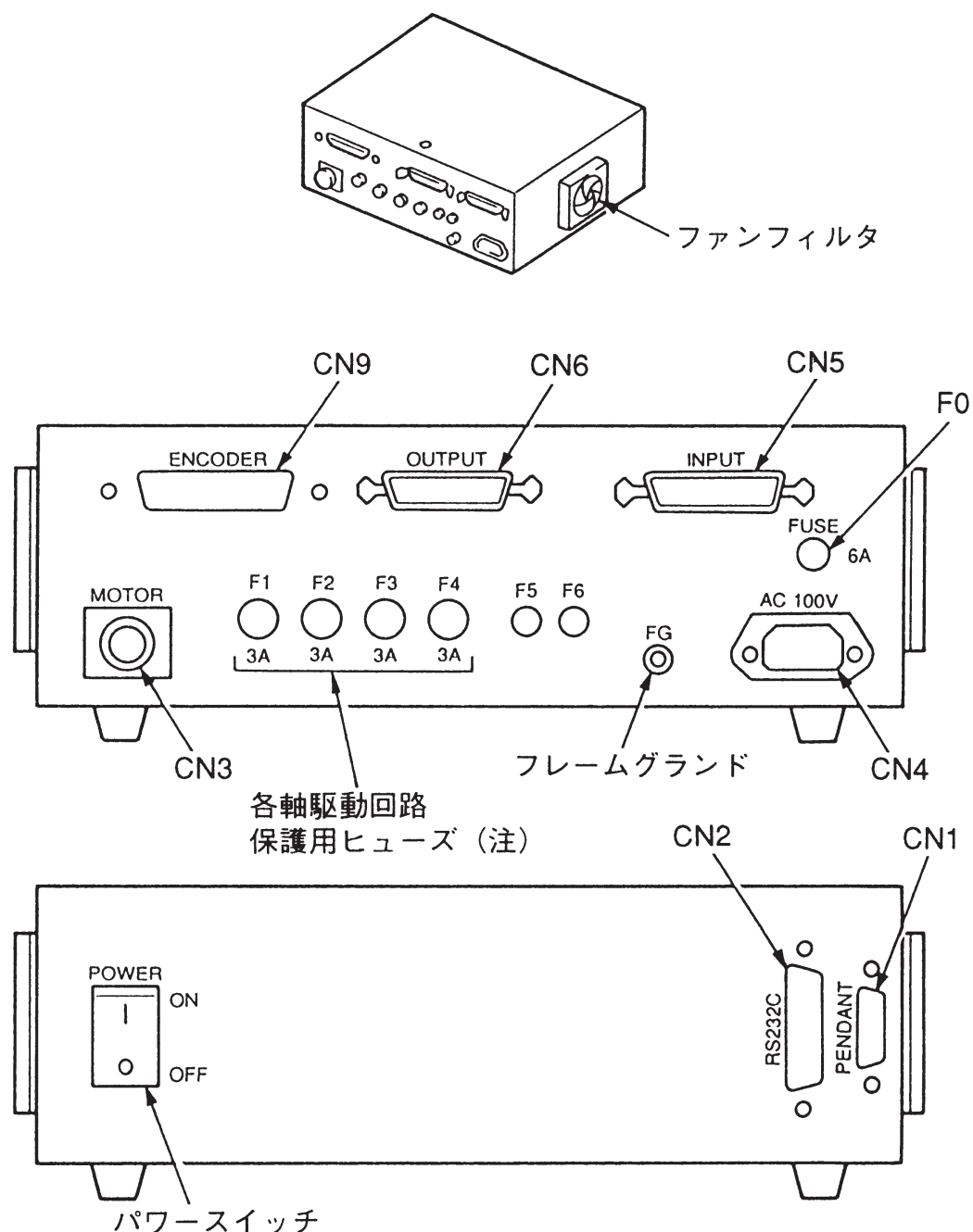
過度の振動や衝撃が加えられる環境での設置は避けてください。
（本体は0.5G以下）

4 ロボット構成機器の設置

4-1 インタフェース

1 コントローラの外観とコネクタ名

コントローラの外観とコネクタ名を図4-1に示します。



注：ある軸が動かない場合は、該当軸のヒューズ（例：1軸＝F1）の断線の有無を点検してください。
断線している場合は、ヒューズを交換してください。
ロボットの軸が周辺機器と干渉したような場合、コントローラ内の駆動回路を保護するために、このヒューズが断線する可能性があります。

図4-1 コントローラの外観

2 制御システム構成例

システムの構成例を図4-2に示します。

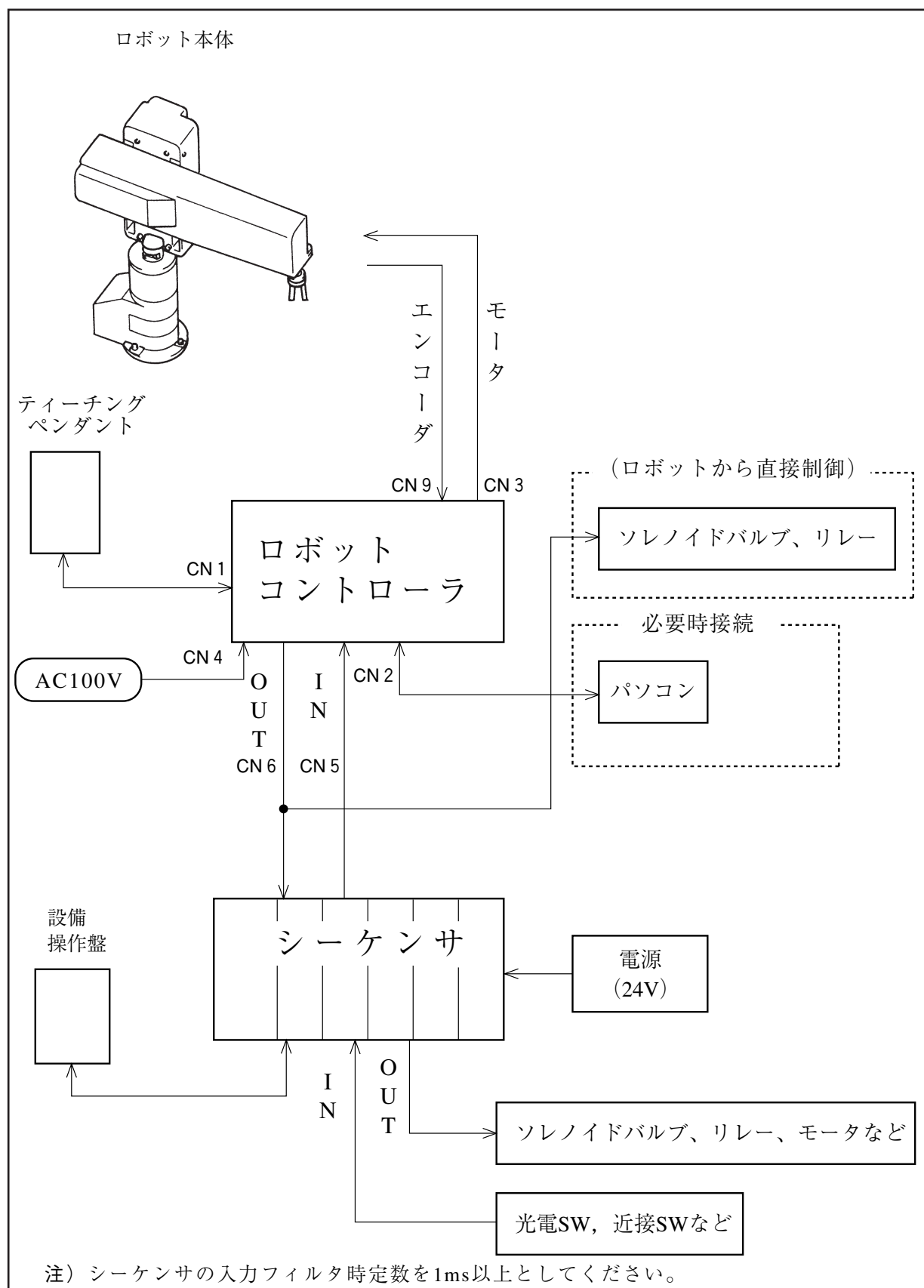


図4-2 システム構成例

4 ロボット構成機器の設置

3 入出力信号の使用方法

- 3.1 入出力信号の種類とその概要
- この章で記載の入力・出力は、特に断りがない限りコントローラの入出力を意味します。
- 入出力信号には、表 4－1 に示すものがあります。

表 4－1：入出力信号の種類

	種 類	点数	機 能
システム固定	専用入力	14点	ティーチングペンダントによる操作に代わり、外部機器（シーケンサ）からロボットのモータ電源入り、CALなどの立ち上げ操作やプログラムの選択、起動を行なわせるための入力。
	専用出力	9点	外部機器（シーケンサ）へロボット運転中や異常発生などロボットの状態を知らせるための出力。
ユーザプログラムで制御	汎用入力	16点 (1～16)	J1, J2の分岐命令にてプログラムの流れを制御するための入力。
	汎用出力	22点 (1～22)	ON, OFFコマンドにて、プログラム実行中に外部機器へ信号を与えるための出力。

注意：ロボットコントローラの専用・汎用出力に接続する外部機器（シーケンサ等）の入力フィルタ時定数は 1 msec以上にしてください。

ロボットコントローラは、電源入りのとき、内部チェックのため全出力を一瞬ONにします。

したがって外部機器側でこのときの出力を受けつけないようにしてください。

3.2 専用入出力信号の種類と機能

3.2.1 専用出力信号の種類と機能
専用出力信号には表 4-2 に示すものがあります。

表 4-2：専用出力信号の種類と機能

用途	信号名	機能
立ち上げ	ロボット電源入り完了	運転準備スタート可能な状態のときに出力する。(注)
	自動モード	ロボットが自動モードになっているときに出力する。
	CAL完了	キャリブレーションが完了したときに出力する。
	外部モード	ロボットが外部モードになったときに出力する。
実行プログラム	ロボット運転中	ロボットが運転中（CAL実行中、プログラム実行中）であるときに出力する。
プログラム終了	1 サイクル終了	プログラムが 1 サイクル終了したときに出力する。
	パレタイジング 1 段終了	段積みパレタイジングにて、各々の段が終了したときに出力する。
	パレタイジング全段終了	パレタイジングにて最終段が終了したときに出力する。
エラー警告	ロボット異常	サーボ異常、プログラム異常などロボットに異常が発生したときに出力する。
注：10ms以上出力されたら完了と判断してください。		

4 ロボット構成機器の設置

3.2.2 専用入力信号の種類と機能

専用入力信号には表 4－3 に示すものがあります。

表 4－3：専用入力信号の種類と機能

用途	信号名	機能
立ち上げ	運転準備スタート	自動モードにする→モータ電源を入れる→CALを実行する→SP=100%に設定する→外部モードに切替える の一連の項目を自動実行する。
	運転再準備スタート	自動モードにする→モータ電源を入れる→SP=100%に設定する→外部モードに切替える の一連の項目を自動実行する。
実行プログラム	プログラムNo.選択 ＋ プログラムスタート	指定プログラムを実行する。
	プログラムリセット ＋ プログラムNo.選択 ＋ プログラムスタート	現プログラムをキャンセルし、指定プログラムを先頭から実行する。
停止	ロボット停止	信号開放でロボット停止する。
	サイクル停止	信号短絡でサイクル停止する。
	ステップ停止	信号短絡でステップ停止する。
解除エラー	ロボット異常クリア	ERRORを解除する。

3.3 専用出力信号の使用法

表4-2に示すように、専用出力信号には9種類の信号があり、以下その使用方法について説明します。

3.3.1 ロボット電源入り完了
(出力)

(1) 機能

外部機器から「運転準備スタート」が可能な状態であることを外部へ出力します。

(2) ポート番号

OUTPUTコネクタのNo.4

(3) 使用方法

電源入りのあとでこの信号がONになるのをまって「運転準備スタート」を行ないます。

注：この信号が10ms以上ONになったときに、正常に立ち上がったと判断してください。

(4) ON条件

①電源入りのあとで、ロボットコントローラのシステムプログラムが正常に立ち上がり運転準備スタートが可能になったときONします。

②OFFのあとで、ティーチングペンダントの「C」キー、または「ロボット異常クリア」により、ロボット異常が解除されたときにONします。

(5) OFF条件

何らかの原因でロボットコントローラが異常な状態になり自動運転できなくなったときにOFFします。

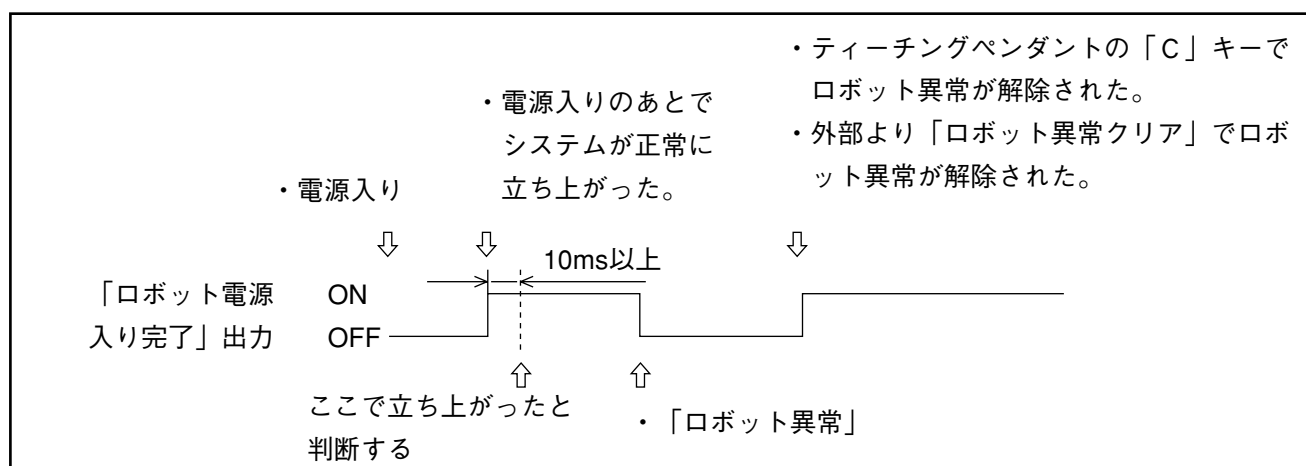


図4-3 ロボット電源入り完了出力

4 ロボット構成機器の設置

3.3.2 自動モード（出力）

（１）機能

ロボットが自動モードになっていることを、外部へ出力します。

（２）ポート番号

OUTPUTコネクタのNo.2

（３）使用方法

外部からプログラムの起動を行なうためには、「自動モード」で、かつ「外部モード」になっている必要があります。このときの条件に使用します。

（４）ON条件

次のような操作・入力により自動モード状態になったとき、出力します。

- ①ティーチングペンダントの「自動」キーONの操作を行なったとき。
- ②外部からの「運転準備スタート」または「運転再準備スタート」が入力されたとき。

（５）OFF条件

次の条件のときにOFFします。

- ①ティーチングペンダントの「手動」キーON（「自動」OFF）の操作を行なったとき。
- ②自動運転中（プログラム実行中）に「ロボット停止」が入力されたとき。
- ③「ロボット異常」が出力されたとき。

注１：「ステップ停止」・「サイクル停止」ではOFFされません

注２：「ステップ停止」・「サイクル停止」状態での「モータ切り」ではOFFされません。

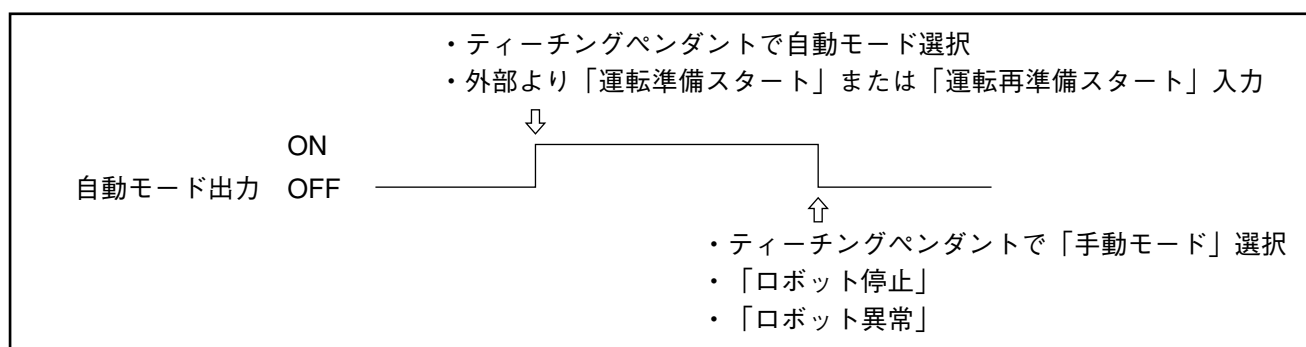


図４－４ 自動モード出力

3.3.3 CAL完了（出力）

（１）機能

キャリブレーションが終了したことを外部へ出力します。

（２）ポート番号

OUTPUTコネクタのNo.22

（３）使用方法

この信号によりキャリブレーションを実行するかしないかを判断します。

（一度キャリブレーションが完了すれば、コントローラの電源を切らない限り、再度キャリブレーションをする必要はありません。）

（４）ON条件

次の操作・入力によりキャリブレーションが正常に終了した時点でONします。

- ①ティーチングペンダントによる「CAL」操作。
- ②外部から「運転準備スタート」が入力されたとき。

（５）OFF条件

図4-5に示すようにキャリブレーションが正常に終了しなかったときにOFFします。

再度「CAL」操作をするとき、CALが正常終了するまでOFFします。

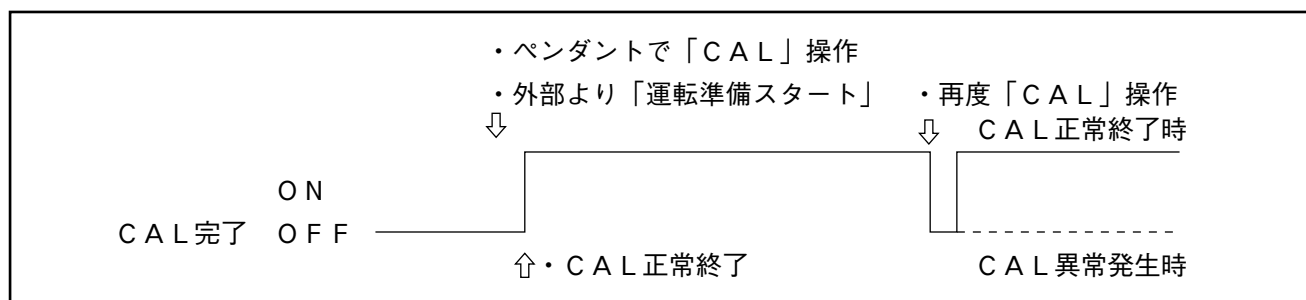


図4-5 CAL完了出力

4 ロボット構成機器の設置

3.3.4 外部モード（出力）

（１）機能

ロボットが外部モードになっていることを、外部へ出力します。

（２）ポート番号

OUTPUTコネクタのNo.20

（３）使用方法

外部からプログラムの起動を行なうためには、「自動モード」でかつ「外部モード」になっている必要があります。このときの条件に使用します。

（４）ON条件

次の操作・入力でONします。

- ①「自動モード」でティーチングペンダントを「シフト」・「自動」と連続操作したとき。
- ②外部から「運転準備スタート」または「運転再準備スタート」が入力されたとき。

（５）OFF条件

- ①外部モードでティーチングペンダントを「シフト」・「自動」と連続操作したとき。
- ②自動運転中（プログラム実行中）の「ロボット停止」
- ③ロボットが停止状態での「ロボット停止」または「モータ切り」
- ④「ロボット異常」が出力されたとき。

注：「ステップ停止」・「サイクル停止」ではOFFしません。

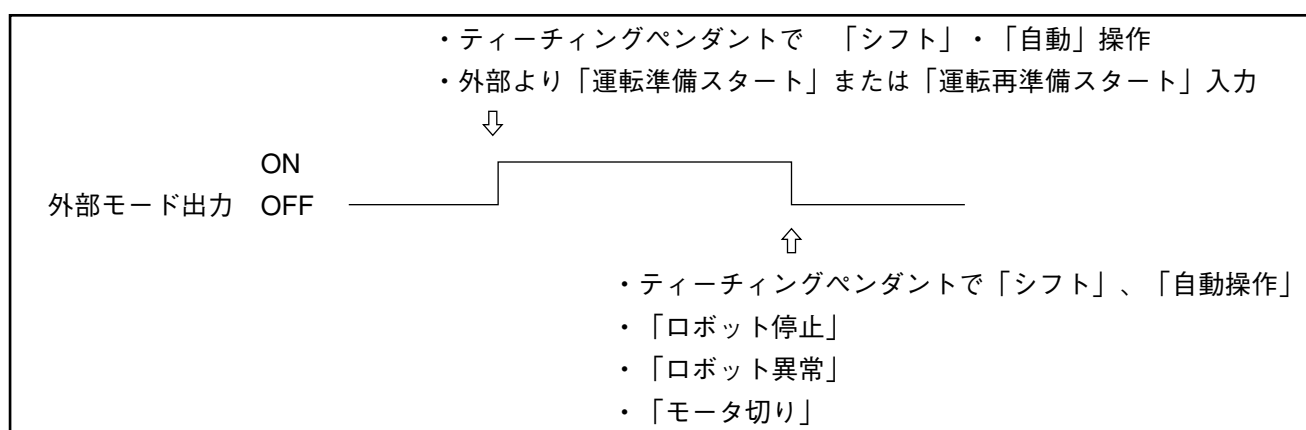


図4－6 外部モード出力

3.3.5 ロボット運転中（出力）（1）機能

ロボットが運転中（プログラム実行中）であることを、外部へ出力します。

（2）ポート番号

OUTPUTコネクタのNo.1

（3）使用方法

①「プログラムスタート」入力をON、OFFする条件として使用します。

②外部操作盤等のロボット運転中のランプ表示に使用します。
「サイクル停止」・「ステップ停止」でOFFするので、停止したことを外部へ出力できます。

（4）ON条件

図4-7に示すようにプログラム実行中ON（条件分岐、タイマーコマンドでウエイト中もON）します。

（5）OFF条件

①1サイクル終了するとOFFします。

②「ロボット停止」・「サイクル停止」・「ステップ停止」でOFFします。

③ロボット異常で停止するとOFFします。

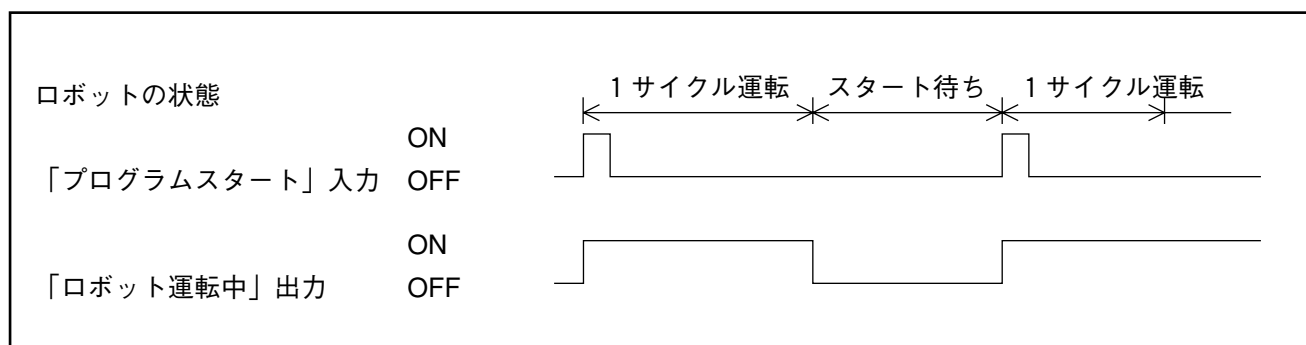


図4-7 ロボット運転中出力

4 ロボット構成機器の設置

3.3.6 1 サイクル終了（出力） (1) 機能

プログラムの1サイクルが終了したことを外部に出力します。

注：1 サイクル終了信号は、プログラムの「END」を読み込んだ時点で出力します。しかしコントローラは、プログラムの先読みを行なっているため、実際より早く出力されます。

(2) ポート番号

OUTPUTコネクタのNo.5

(3) 使用方法

プログラムの1サイクル終了と同期して他の設備を動かすのに使用します。

(4) ON条件

プログラムがENDまできたときにONします。

(5) OFF条件

プログラムを実行開始するときにOFFします。

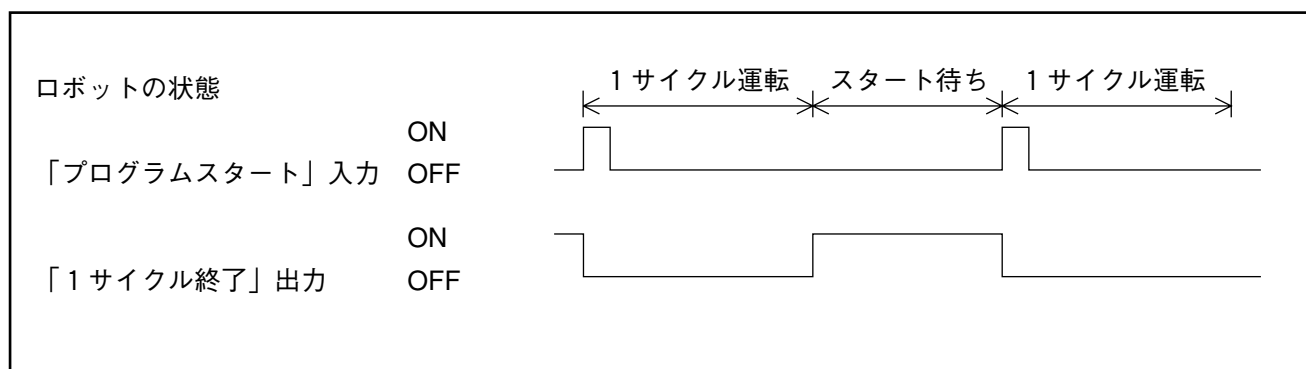


図4－8 1 サイクル終了出力

3.3.7 パレタイジング

1 段終了信号（出力）

(1) 機能

図4－9に示すようにM行、N列、K段のパレタイジングプログラム「PALT*」において、各段のM行×N列が終了したことを、各部へ出力します。

(2) ポート番号

OUTPUTコネクタのNo.3

(3) 使用方法

M行、N列、K段のパレタイジング、デパレタイジング作業において、各段が終了した出力信号を受けて、段積み箱や、中敷の排出、投入を行なわせるときこの信号を使用します。

(4) ON条件

次ページの図4-10に示すように各段のM行×N列が終了し、パレタイジングプログラムのENDコマンドが実行されたとき、ONされます。

(5) OFF条件

次のサイクルの1行、1列目のパレタイジングプログラムのENDコマンドが実行されたとき、OFFされます。

注1：プログラムの中の、「OFF PLT 1 END」（1段終了）のコマンドで強制的にOFFできます。

M行×N列×1段のパレタイジングプログラムでは、この出力は、OFFのままです。

注2：2つ以上のパレタイジングプログラムが実行される場合、パレタイジングプログラム No.に關係なく、終了時にON、つぎのパレタイジングプログラムのENDでOFFされます。

たとえば、「PALT 5」では1段終了信号が出力されず、次の「PALT10」で1段終了信号が出力された場合、次サイクルでは「PALT 5」を実行するまで「パレタイジング1段終了信号」は出力されています。そして、「PALT 5」の実行が終わったとき、OFFされます。

注3：次ページの図4-11に示すように2つ以上のパレタイジングプログラムを扱う場合、各パレタイジングプログラム No.別に汎用出力をONし、「パレタイジング1段終了信号」とのANDをとり、かつ「OFF PLT 1 END」で任意のステップでOFFすることにより、どの「PALT*」が終了したかを、外部機器（シーケンサなど）で判定します。

①パレタイジング1段終了信号はM1=5、N1=3、K1=1でON

②パレタイジング全段終了信号はM1=5、N1=3、K1=2でON

パレタイジングプログラムの詳しい説明はP8-1の「8-1 パレタイジングプログラム」をご参照ください。

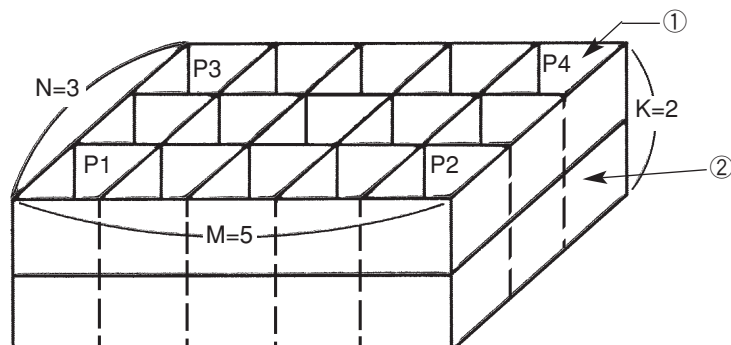


図4-9 パレタイジング1段終了信号出力

4 ロボット構成機器の設置

3.3.8 パレタイジング

全段終了信号（出力）

（１）機能

M行・N列・K段のパレタイジングプログラム「PALT*」において、最終段のM行×N列が終了したことを、外部へ出力します。（K段が1段の時も含む）

（２）ポート番号

OUTPUTコネクタのNo.21

（３）使用方法

M行・N列・K段のパレタイジング・デパレタイジング作業において、全段が終了した出力信号を受けて、パレットの入替えを行なうときなどにこの信号を使用します。

（４）ON—OFF条件

図4-10に示すようにパレタイジング1段終了と同様にON、OFFします。（1段終了が全段終了に変わるだけで、他の条件は同一でON、OFFする。）

注：ただし、プログラムの中の「OFF PLTEND」（全段終了）のコマンドで強制的にOFFできます。

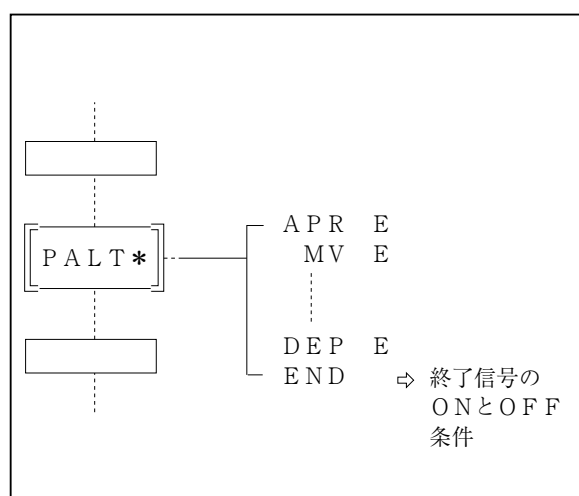


図4-10 パレタイジング1段（全段）終了信号のON, OFFタイミング

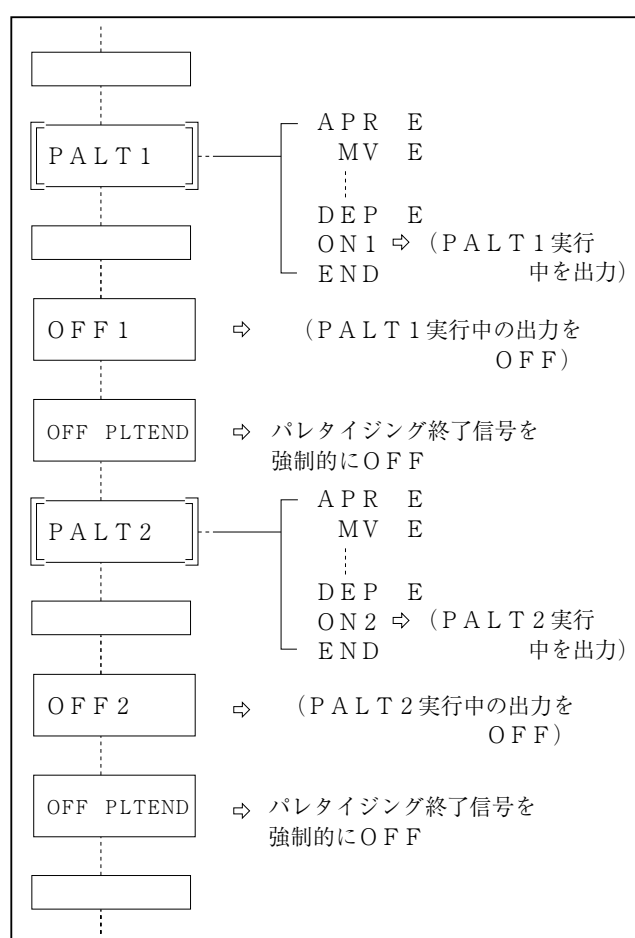


図4-11 複数パレタイジング使用時のプログラム例

3.3.9 ロボット異常（出力）

（１）機能

サーボ異常、プログラム異常などロボットに異常が発生したことを外部へ出力します。

（２）ポート番号 OUTPUTコネクタのNo.19

（３）使用方法

- ①外部操作盤等のロボット異常のランプ表示に使用します。
- ②「ロボット異常」を受けシーケンサが異常処置を行なうとき、使用します。

（４）ON条件 図4-12に示す以下の条件でONします。

- ①サーボ異常・プログラム異常・プログラム未定義などプログラムのスタート時とプログラム実行中のERROR発生でONします。
- ②ティーチングペンダントによる内部運転、シーケンサでの外部運転いずれの場合にも、プログラム実行中のERROR発生であればONします。
- ③プログラム未定義などプログラムスタート時のERROR発生の場合は、外部運転時のみONします。

注：プログラム入力ミスなど、手動操作時のERROR発生の場合は出力されません。（手動操作時のサーボ異常発生の場合は出力されます。）

（５）OFF条件

図4-12に示す以下の条件でOFFします。

- ①外部からの「ロボット異常クリア」入力により、異常が解除されたときにOFFします。
- ②ティーチングペンダントで「C」キー操作により異常を解除したときにOFFします。

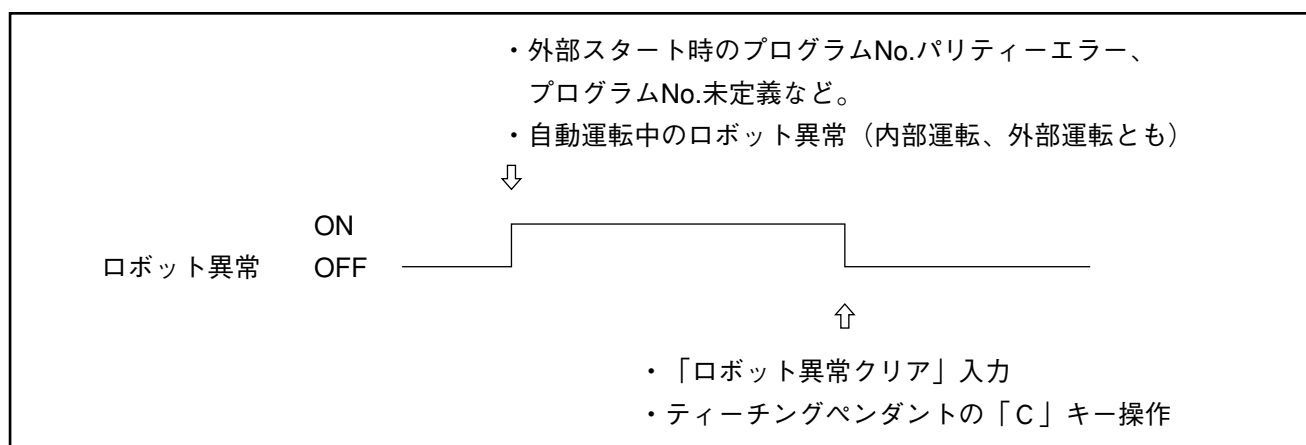


図4-12 ロボット異常のON条件

4 ロボット構成機器の設置

3.4 専用入力信号の使用法 P4-6の表 4－3 に示すように、専用入力信号には 9 種類の信号があり、以下にその使用方法について説明します。

3.4.1 運転準備スタート（入力）

（1）機能

この入力をON（短絡）すると、ロボットはプログラム運転を開始する前に必要な下記の①～⑤の自動立上げ動作を行ないます。

（2）ポート番号

INPUTコネクタのNo.5

（3）動作

①～⑤の順に動作を行ないます。

- ①自動モードに切替える。
- ②モータ電源を入れる。
- ③CALを実行する。
- ④SP100に設定する。
- ⑤外部モードに切替える。

注：運転準備スタートの入力と出力のタイミングは図 4－13を参照してください。

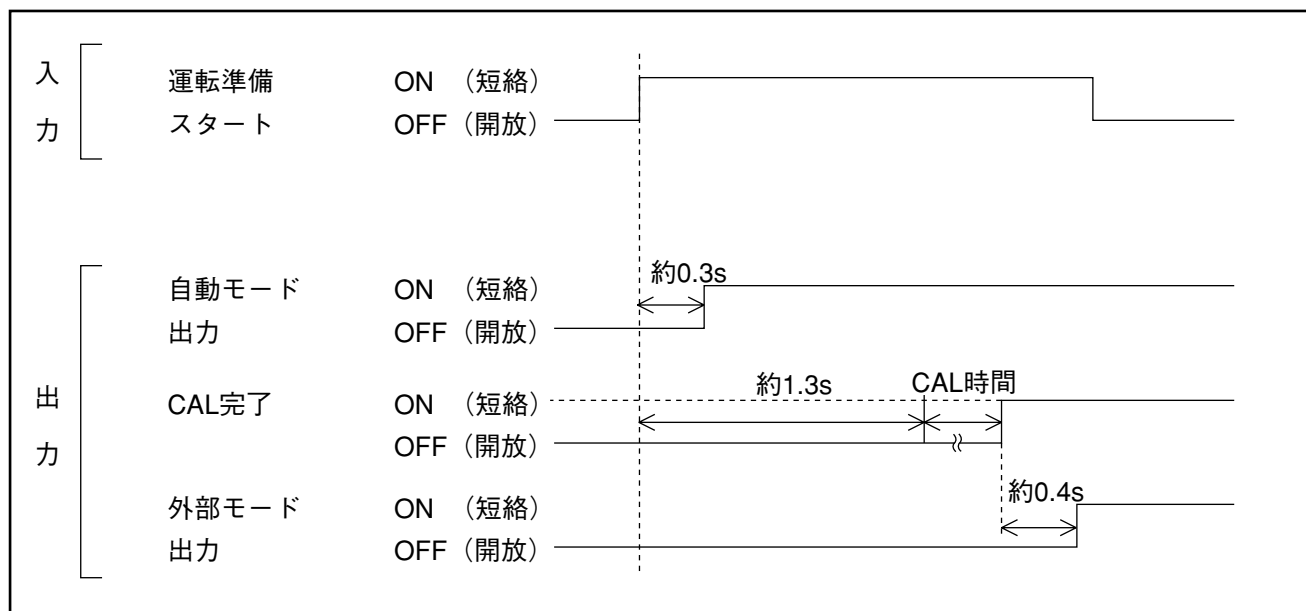


図 4－13 運転準備スタート信号のタイミングチャート例

3.4.2 運転再準備スタート（入力）

（１）機能

この入力をON（短絡）すると、ロボットは下記の①～④の自動立上げ動作を行ないます。

この機能は事前にCALが実行されていて、その後ロボットコントローラの電源を切っていないときに有効です。

（２）ポート番号

INPUTコネクタのNo.23

（３）動作

①～④の順に動作を行ないます。

- ①自動モードに切替える。
- ②モータ電源を入れる。
- ③SP100に設定する。
- ④外部モードに切替える。

注：CALが実行されていないと、ERROR7を表示し、①～④の全ての動作を行ないません。

4 ロボット構成機器の設置

3.4.3 プログラムNo選択

(1) 機能
(入力) 実行したいプログラムNo.を、この入力に外部機器から選択（指定）できます。

(2) ポート番号

INPUTコネクタのNo.2～No.4、No.20～22

(3) 入力条件と動作

①プログラムNo選択信号は次ページの表4－4に示すように $2^0 \sim 2^4$ とパリティビットの6ビットで構成されます。

②十進のプログラムNoを二進の $2^0 \sim 2^4$ とパリティビットに変えて入力します。

③短絡はビット値＝1、開放はビット値＝0を表し、パリティビットは奇数パリティです。

④プログラムNo選択信号は図4－14に示すようにプログラムスタートより必ず先（1ms以上）に入力し、ロボットがスタートするまで、状態を維持してください。

この条件を満足しないと、ERROR33（外部プログラムNo選択パリティエラー）を表示して、ロボット停止します。

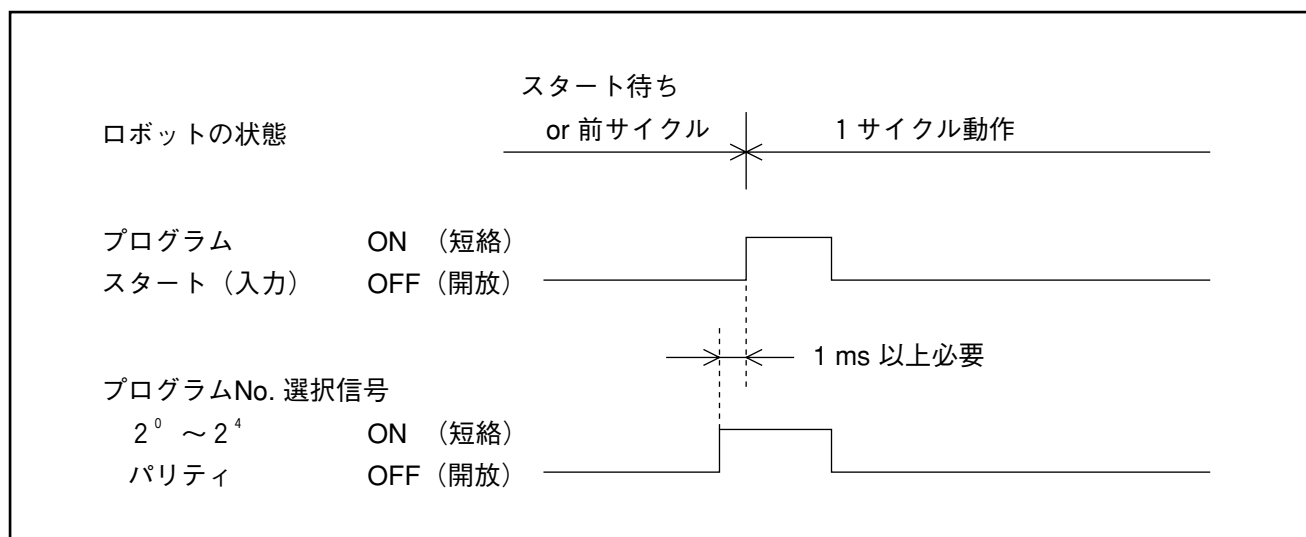


図4－14 プログラム No. 選択信号

表 4-4：プログラムNo選択信号（例）

入力信号	プログラムNo. (十進)		
	1	15	26
$2^0 = 1$	1	1	0
$2^1 = 2$	0	1	1
$2^2 = 4$	0	1	0
$2^3 = 8$	0	1	1
$2^4 = 16$	0	0	1
パリティ	0	1	0

⑤パリティビットには、 $2^0 \sim 2^4$ とパリティのビット状態の1の合計数が奇数になるように、1または0を入力します。

⑥プログラム15の例では、 $2^0 \sim 2^4$ のビット状態1の合計が4個で偶数のため、パリティのビット値=1にして奇数（5個）にします。

注：ビット値=1は短絡、ビット値=0は開放です。

注意：ただし、プログラムNo 31以上は入力できません。

パリティを考慮したプログラムNo選択信号のシーケンス回路例を図4-15に示します。

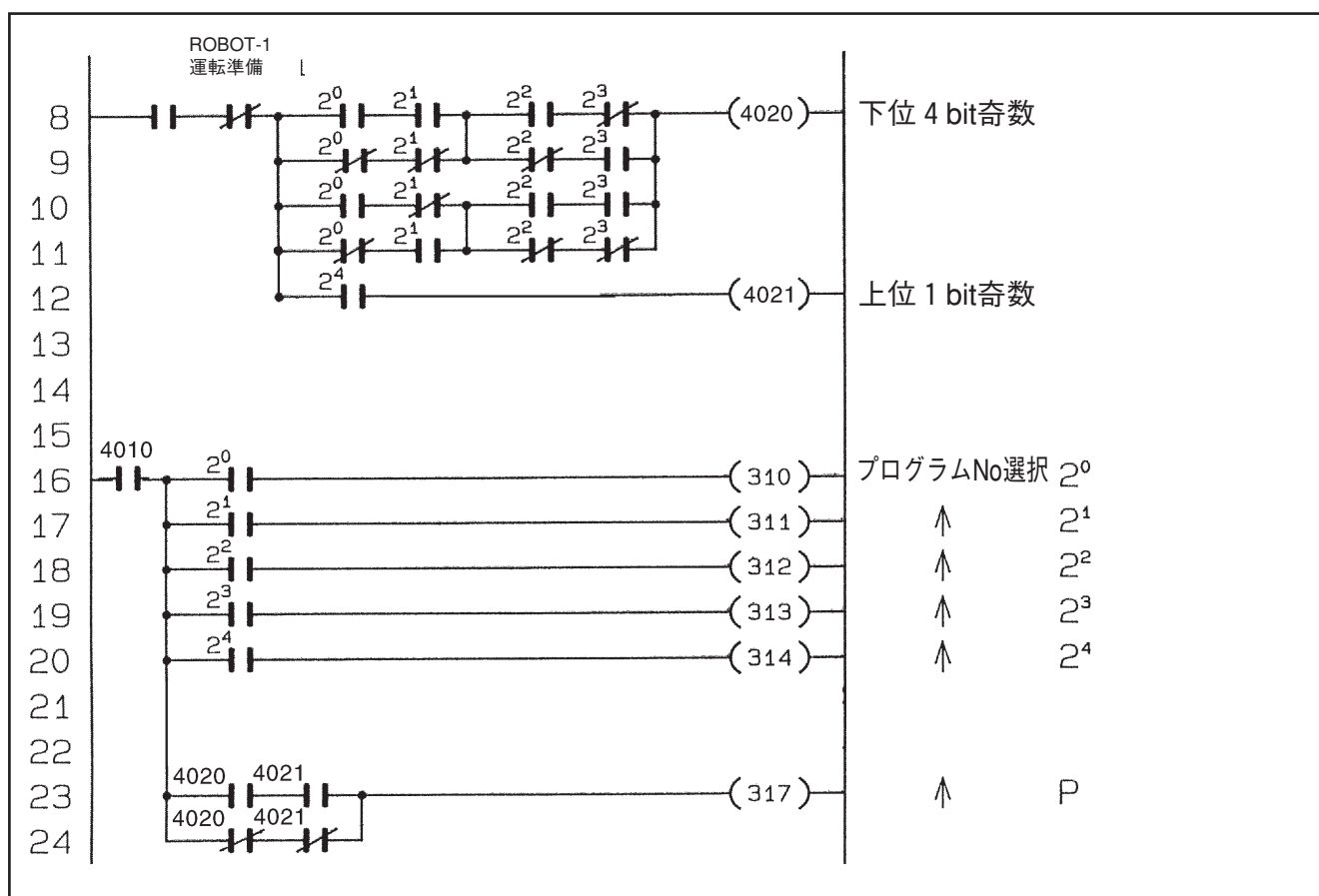


図 4-15 プログラムNo.選択信号のシーケンス回路例

4 ロボット構成機器の設置

3.4.4 プログラムスタート

(1) 機能

(入力) 外部機器からロボットのプログラムをスタートさせます。

(2) ポート番号

INPUTコネクタのNo.6

(3) 入力条件と動作

外部モードのとき、この入力をOFF（開放）→ON（短絡）することにより、次項①・②のように動作します。（必ずOFFからONへの状態変化が必要です。）

①ロボットがプログラム未実行または、1サイクル終了して停止中のときプログラムスタート信号を入力すると（OFFからON）、プログラムNo選択信号を読み込み、そのプログラムを1サイクル実行して停止します。

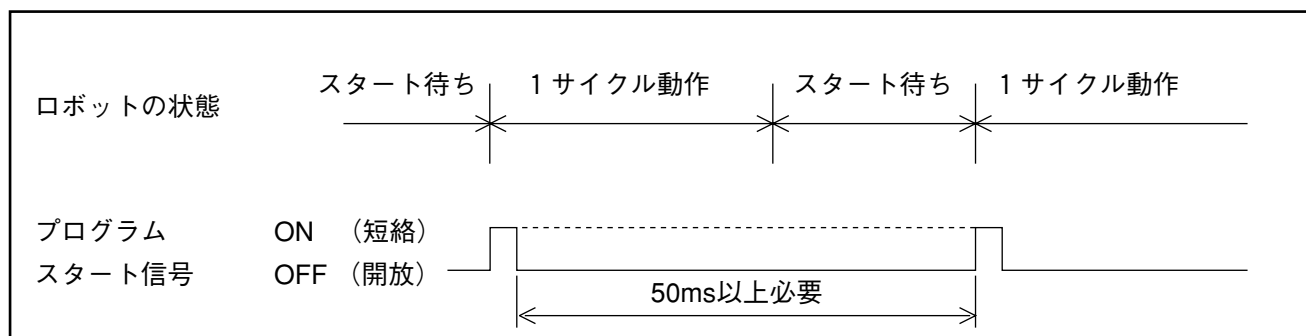


図4-16 プログラムスタートの動作①

注1：プログラムスタート信号が ----- のようにONのままでは、次サイクルはスタートしません。1サイクル毎に外部スタート信号のOFF→ONが必要です。

注2：プログラムスタート信号が、前サイクルの途中でOFFからONになり、1サイクル終了時にONになっていると、次サイクルはスタートしません。スタート待ち状態でOFF→ONする必要があります。

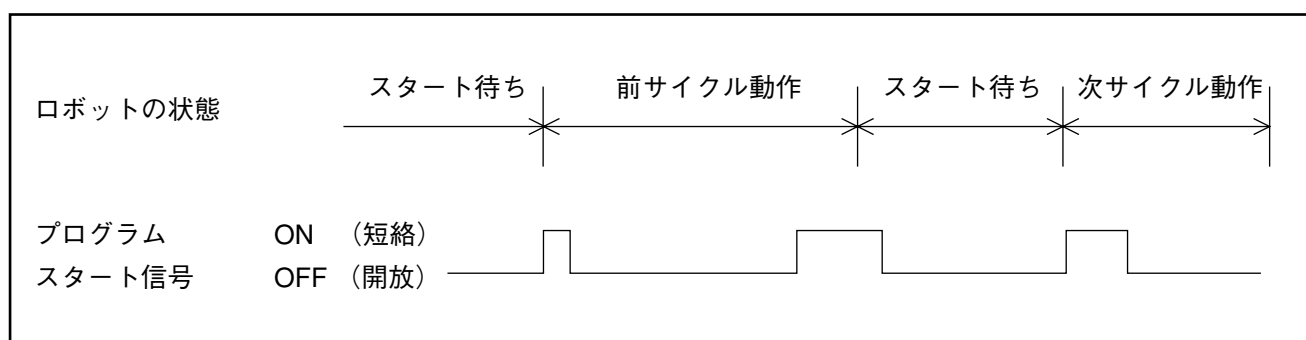


図4-17 プログラムスタートの動作②

注3：プログラムNo選択信号はプログラムスタート信号より先（1ms以上）に与えてください。プログラムNo選択信号が遅れると、ロボット異常を出力し、ティーチングペンダントにERROR33（外部プログラム選択パリティエラー）を表示して、ロボット停止します。

シーケンサのプログラムスタート信号の回路には、プログラムNo選択信号完了の条件をとり、必ずプログラムスタート信号があとから出力されるようにしてください。詳しくはP4-18の「3.4.3 プログラムNo選択」の回路例を参照してください。

4 ロボット構成機器の設置

- ②プログラム実行途中のステップ停止状態にて、プログラムスタート信号をOFFからONさせると、停止しているステップの次のステップから実行を開始し、サイクルエンドで停止します。
この場合プログラムNo選択信号は不要です。またステップ停止前と異なるプログラムNo選択信号を入力しても、無視します。

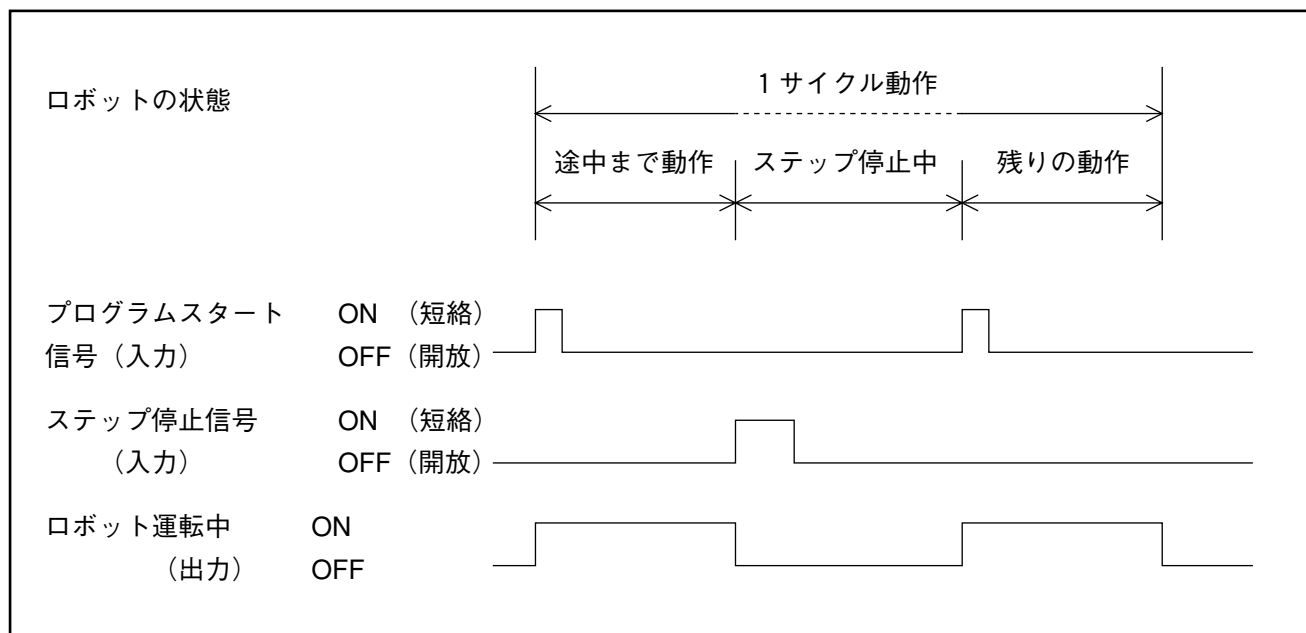


図4-18 プログラムスタートの動作③

注：ステップ停止状態から残りの動作を中断し、プログラムの先頭からスタートさせる場合は、プログラムリセット信号+プログラムNo選択信号+プログラムスタート信号の入力で任意のプログラムを先頭からスタートできます。
詳しくは、P4-25の「3.4.5 プログラムリセット」をご参照ください。

(4) プログラムスタート信号の（立ち上げ）ON、（立ち下げ）OFFのタイミング例

- ①ロボット専用出力（外部モード出力とロボット運転中）でプログラムスタート信号を立ち上げる方法を図4-19に示します。

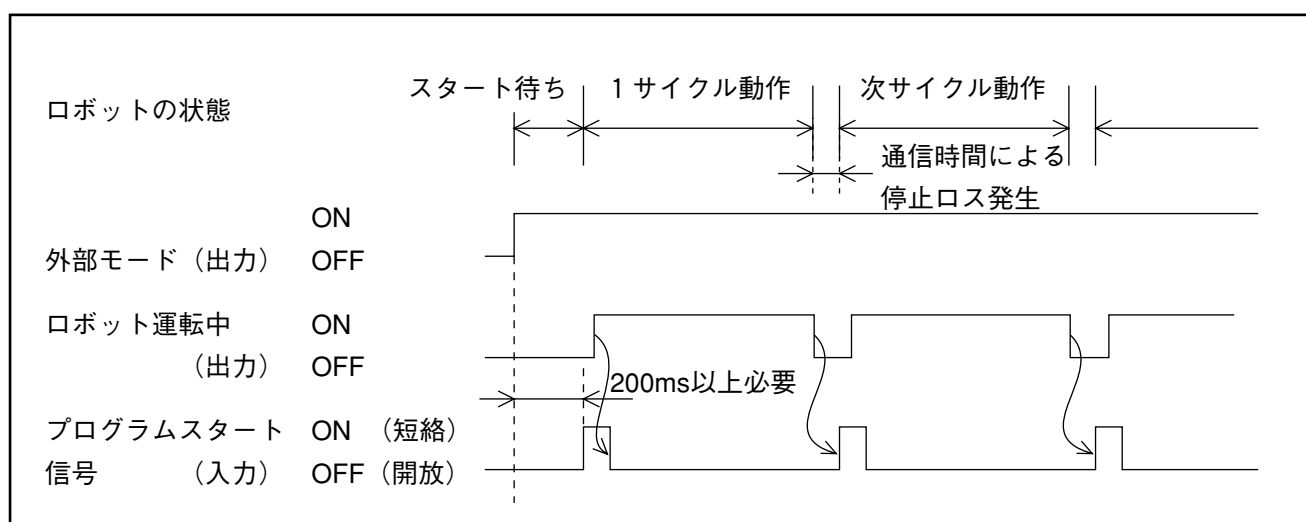


図4-19 プログラムスタート信号立ち上げのタイミング例

1 サイクル目のプログラムスタート信号は、外部モードONと周辺装置の条件完了で立ち上げます。2 サイクル目以降はロボット運転中OFFでプログラムスタート信号を立ち上げます。プログラムスタート信号はロボット運転中出力がONになったら立ち下げます。

注1：毎サイクル、ロボットとシーケンサの通信時間による停止ロスが発生します。（数十ms～数百ms）

4 ロボット構成機器の設置

②ロボットの汎用出力または、周辺機器の信号を利用して、プログラムスタート信号を立ち上げる方法を図4-20に示します。

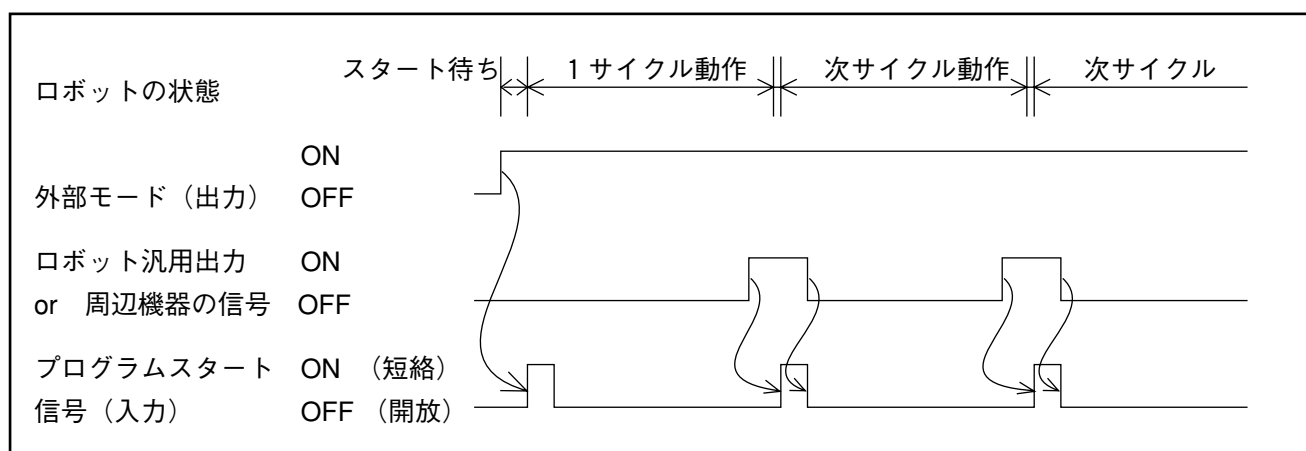


図4-20 プログラムスタート信号立ち上げのタイミング例

1 サイクル目のプログラムスタート信号は、外部モードONと周辺装置の条件完了で立ち上げます。2 サイクル目以降は、前サイクルのロボットプログラムの中の汎用出力を利用しサイクル終了直後にプログラムスタート信号を立ち上げます。通信による停止ロスを小さくできます。

ロボットの汎用出力の代わりに、周辺機器（例えば部品供給完了信号）の信号を利用して、サイクル終了直後にプログラムスタート信号を、立ち上げることもできます。

この場合ロボットの汎用出力や周辺機器の信号はロボットスタート後必ずOFFしてください。

注：ロボット運転中がOFF（1 サイクル終了）してから、1 ms 以内にプログラムスタート信号を立ち上げた場合は、1 サイクル終了時点でプログラムスタート信号が立っていたとロボットが判断し、次サイクルをスタートしないことがあります。

3.4.5 プログラムリセット

(1) 機能

(入力)

この入力をON（短絡）することにより、ステップ停止状態より、強制的にプログラムの先頭から実行させることができます。

注：通常、ステップ停止状態からの再起動は、プログラムの続きを実行します。

(2) ポート番号

INPUTコネクタのNo.24

(3) 入力条件と動作

①入力条件と動作のタイミングチャートを図4-21に示します。

②プログラムリセット入力はプログラムNo選択信号と併用し、また、プログラムスタート信号より先に（1ms以上）入力してください。

③ロボットがスタートしてからOFFしてください。

④中断したプログラムNoと、同じプログラムNoを先頭から実行する場合にも、プログラムNo選択信号は必要です。

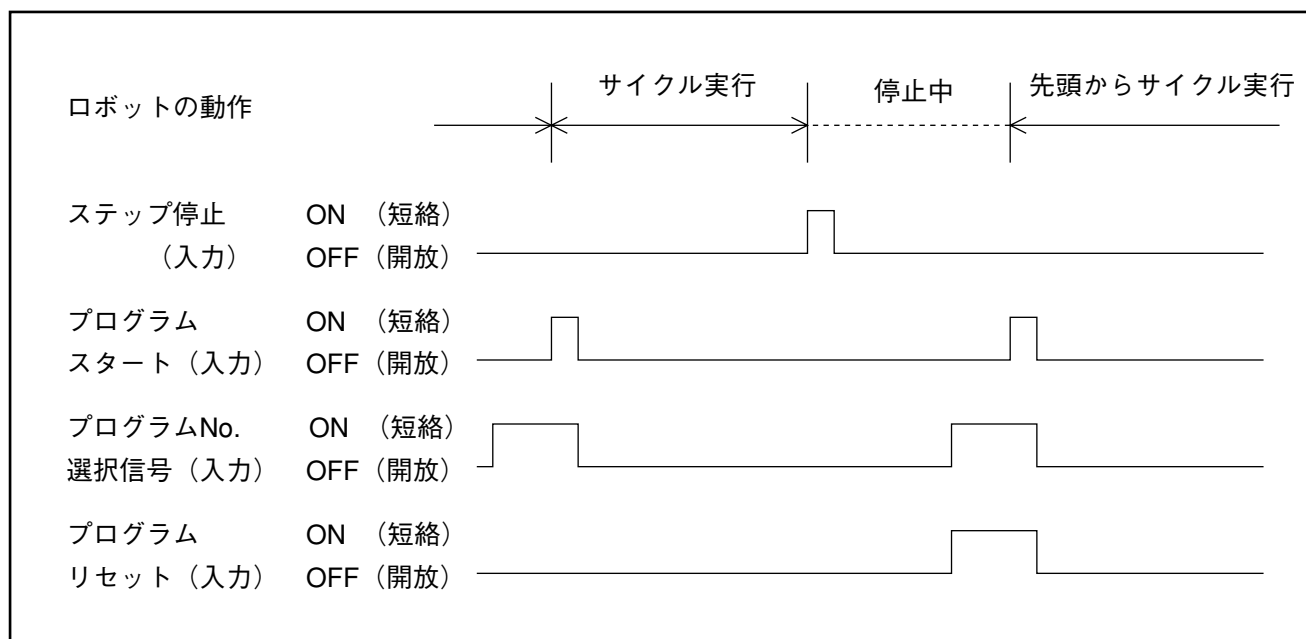


図4-21 プログラムリセット信号の入力条件と動作

4 ロボット構成機器の設置

3.4.6 ロボット停止（入力）

（１）機能

- ①外部機器からロボット停止をかけます。（開放状態）
- ②ロボットのモータ電源ONが可能な状態にします。（短絡状態）

（２）ポート番号

INPUTコネクタのNo.1

（３）入力条件と動作

- ①OFF（開放）でロボット停止します。
- ②ON（短絡）でロボットのモータ電源ONが可能な状態になります。
- ③内部（ティーチングペンダント操作）・外部（外部機器によるリモート運転）モードにかかわらず、この入力がON（短絡）されていないと、ロボットのモータ電源がONできず以後、手動運転・自動運転ができなくなります。（ERROR8を表示）
- ④入力をOFF（開放）すると
 - 1) 手動・自動・内部・外部に関係なく1、2、4軸のモータ電源が切れます。3軸のモータ電源は切れません。モータ電源のLEDが点滅状態になります。
 - 2) プログラム実行中（運転中出力ON）のときは、減速停止後1、2、4軸のモータ電源が切れ、内部モードになり、手動・自動モードともOFFします。
 - 3) 手動状態および自動でプログラム停止中（未スタートまたは、ステップ停止状態）のときは、1、2、4軸のモータ電源が切れ、手動・自動未選択状態となります。「ロボット停止」入力を短絡し、手動または自動を選択し、モータ電源をONして操作が続行できます。
- ⑤「ロボット停止」入力の開放とティーチングペンダントのロボット停止ボタンを押す動作は同じはたらきをします。

（４）入力のタイミング

全てのコマンド、入力信号に優先して処理されます。

3.4.7 サイクル停止（入力）

（1）機能

実行中のプログラムに、外部からサイクル停止をかけるときに入力します。

（2）ポート番号

INPUTコネクタのNo.25

（3）入力条件と動作

- ①ON（短絡）で、ティーチングペンダントから「サイクル」「9」「起動」をかけてもサイクル停止します。
- ②OFF（開放）で、ティーチングペンダントから「サイクル」「9」「起動」をかけるとサイクル停止しません。

4 ロボット構成機器の設置

3.4.8 ステップ停止（入力）

（１）機能

実行中のプログラムに、外部から一時停止をかけるときに入力をします。

（２）ポート番号

INPUTコネクタのNo.7

（３）入力条件と動作

- ①現在実行中のステップを終了した時点でこの信号がON（短絡）されていると、ロボットはそこで停止し、ロボット運転中出力をOFFします。しかし自動モード、外部モードは維持されており、プログラムスタート信号の入力でプログラムの続きを実行します。図4-22をご参照ください。
- ②プログラムスタート信号入力時にこの信号をON（短絡）しておく、と、ステップ毎に停止します。
- ③ティーチングペンダントによる内部運転の場合も同じです。
- ④ステップ停止後の再起動方法はP4-20の「3.4.4 プログラムスタート」をご参照ください。

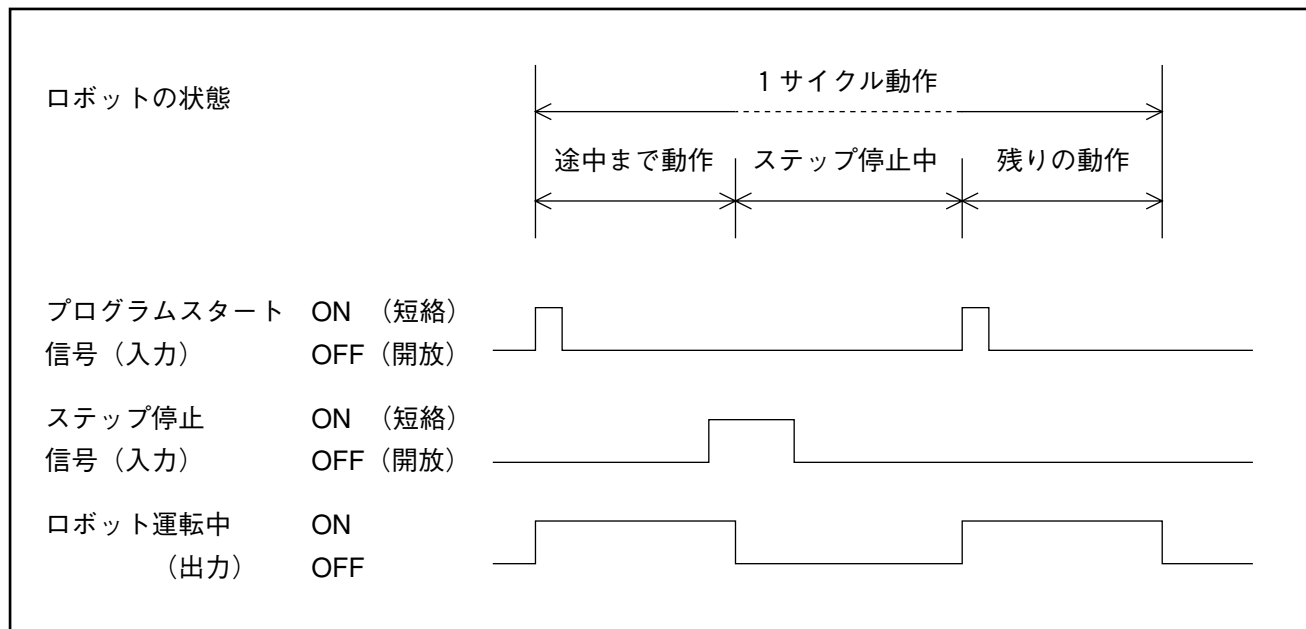


図4-22 ステップ停止信号

3.4.9 ロボット異常クリア

(入力)

(1) 機能

この信号をON（短絡）すると、ERRORをクリアします。

(2) ポート番号

INPUTコネクタのNo.8

(3) 使用方法

ロボット異常が発生して停止してしまったとき、ERRORをクリアするのに使用します。

(4) 入力条件と動作

- ①ロボット異常が発生したときティーチングペンダントのエラー表示をクリアし動作可能状態にします。
- ②ロボット異常クリアのあとで運転再準備スタートなどを行なうときは、図4-23に示すように、ロボット異常クリア入力をOFF（開放）してください。

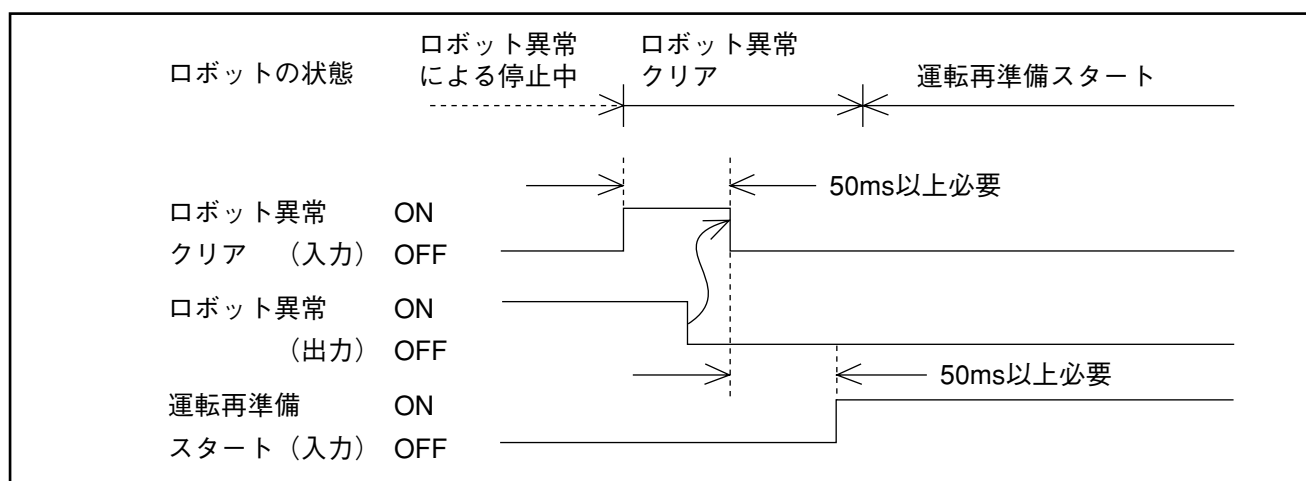


図4-23 ロボット異常クリアの入力条件と動作

4 ロボット構成機器の設置

- 3.5 専用入出力信号の使用例 専用入出力信号を使った例については、P4-64の「4-5 シーケンス回路例」を参照してください。

3.6 汎用入出力信号の

使用方法

3.6.1 インพุット信号

汎用入出力信号の使用方法を以下に示します。

(1) 機能

プログラムの実行中、外部機器からの信号により、プログラムの流れを制御するために用います。また、外部機器からの信号により、プログラムに数値（整数）を与えるために使用することもできます。

(2) 使用方法

インพุット信号はIN 1～IN16の16本があり、この状態を調べ、プログラムの流れを制御するために次の2つのコマンドがあります。

①JI M—N (ジェーアイコマンド)

インพุット信号のM番ポートがON（短絡）のとき、ラベルN番にジャンプします。

OFF（開放）のときは、次ステップのコマンドを実行します。

②JZ M—N (ジェーゼットコマンド)

インพุット信号のM番ポートがOFF（開放）のとき、ラベルN番にジャンプします。

ON（短絡）のときは、次のステップのコマンドを実行します。

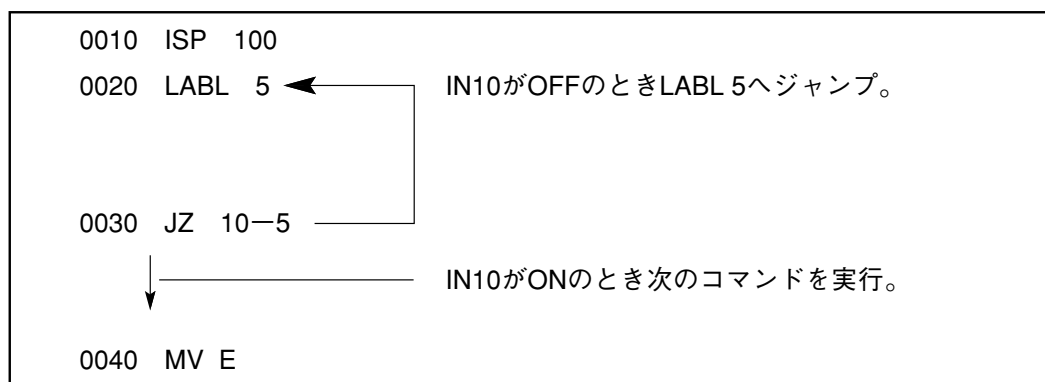


図4-24 ジェーゼットコマンドのプログラム例

注：ジャンプコマンドの使い方は、P7-38～45の「1 JI」・「2 JZ」をご参照ください。

また、外部機器から入力された数値を読みとるために次のコマンドがあります。

③INB Innnn M—N (インビーコマンド)

インพุット信号のM～N番ポートを $2^0 \sim 2^{N-M}$ の2進数入力とみなして、10進数に変換し整数変数に代入します。

M～Nは連続したIN No.が条件となります。

注：インビーコマンドの使い方は、P7-76の「7 INB」をご参照ください。

3.6.2 アウトプット信号

(出力)

(1) 機能

プログラム実行中および手動操作時、外部機器に信号を与えるために使用します。

(2) 使用方法

アウトプット信号は、OUT 1～OUT22の22本があり、これを制御するために次の6つのコマンドがあります。次ページの図4-25をご参照ください。

アウトプット信号の電圧はDC+24V、許容電流は1信号あたり最大70mAです。接続する機器の消費電流に注意してください。

出力回路の詳細はP4-38の図4-28をご参照ください

①ON N (オンコマンド)

このコマンドを実行したとき、OUT N番ポートをON (0Vに短絡) します。

②ON N-M (オンコマンド、範囲指定)

このコマンドを実行したとき、OUT N～M番ポートを同時にON (0Vに短絡) します。

N～Mは連続したOUT Noが条件となります。

ON N-NとON Nは同じはたらきになります。

③OFF N (オフコマンド)

このコマンドを実行したとき、OUT N番ポートをOFFします。

④OFF N-M (オフコマンド、範囲指定)

このコマンドを実行したとき、OUT N～M番ポートを同時にOFFします。

N～Mは連続したOUT Noが条件となります。

OFF N-NとOFF Nは同じはたらきになります。

注：ONコマンドは一度ONすると、OFFコマンドが実行されるまでON状態を保持します。またロボット停止してもON状態は保持されます。

ロボット停止後、プログラムの先頭から実行させる場合のために、プログラム先頭で「初期設定」を行なってください。(出力をすべてOFFまたは、場合によってはON)

コントローラの電源投入時、全てのアウトプットはOFF状態です。

				アウトプット信号 (○:ON, ×:OFF)										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0010	OFF	1-11	⇒	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
0020	ON	2-7	⇒	×	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×
0030	MV E		⇒	×	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×
0040	OFF	3-5	⇒	×	○	×	×	×	○	○	×	×	×	×
0050	OFF	2-2	⇒	×	×	×	×	×	○	○	×	×	×	×
0060	ON	3	⇒	×	×	○	×	×	○	○	×	×	×	×
0070	ON	4-4	⇒	×	×	○	○	×	○	○	×	×	×	×
0080	OFF	4	⇒	×	×	○	×	×	○	○	×	×	×	×
★ロボット停止			⇒	×	×	○	×	×	○	○	×	×	×	×

図4-25 アウトプット信号のコマンドの例

⑤ONB L M-N (オンビーコマンド 数値入力)

ONB Innnn M-N (オンビーコマンド 変数入力)

数値または整数変数の値を2進数に変換し、OUTのM~N番ポートから出力します。

M~Nは連続したOUT No.が条件となります。

注：オンビーコマンドの使い方は、P7-80の「8 ONB」をご参照ください。

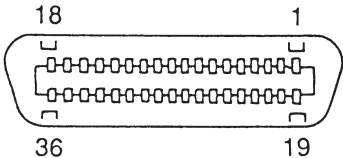
4 ロボット構成機器の設置

4 入出力信号の構成

4.1 入出力信号の コントローラの入出力信号の各コネクタピン配列を表4－5から表4－6に示します。
コネクタピン配列

① INPUT CN5：汎用・専用入力用コネクタのピン配列

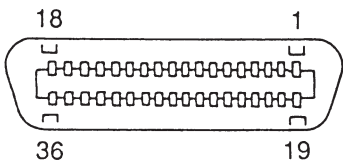
表4－5：CN5ピン配列

 ピン側結合面より見た図					
端子No.	名 称	線色	端子No.	名 称	線色
1	ロボット停止	黒	1 9	ロボット停止コモン	桃
2	プログラム選択 2 ⁰	茶	2 0	プログラムNo.選択 2 ¹	桃
3	プログラムNo.選択 2 ²	赤	2 1	プログラムNo.選択 2 ³	桃
4	プログラムNo.選択 2 ⁴	橙	2 2	プログラムNo.選択パリティ	桃
5	運転準備スタート	黄	2 3	運転再準備スタート	桃
6	プログラムスタート	緑	2 4	プログラムリセット	桃
7	ステップ停止	青	2 5	サイクル停止	桃
8	ロボット異常クリア	黒	2 6	——	灰
9	——	茶	2 7	——	灰
1 0	IN 1	赤	2 8	IN 2	灰
1 1	IN 3	橙	2 9	IN 4	灰
1 2	IN 5	黄	3 0	IN 6	灰
1 3	IN 7	緑	3 1	IN 8	灰
1 4	IN 9	青	3 2	IN 10	灰
1 5	IN 11	紫	3 3	IN 12	灰
1 6	IN 13	黒	3 4	IN 14	白
1 7	IN 15	茶	3 5	IN 16	白
1 8	コモンIN (+24V)	赤	3 6	コモンIN (+24V)	白

注：①表中の—— は負論理を表します。②コモンIN (+24) は、外部より+24V電源のプラス側を供給してください。

② OUTPUT CN6：汎用・専用出力用コネクタのピン配列

表 4-6：CN6ピン配列

 ピン側結合面より見た図					
端子No.	名 称	線色	端子No.	名 称	線色
1	ロボット運転中	黒	19	ロボット異常	桃
2	自動モード	茶	20	外部モード	桃
3	パレタイジング1段終了	赤	21	パレタイジング全段終了	桃
4	ロボット電源入り完了	橙	22	CAL完了	桃
5	1サイクル終了	黄	23	———	桃
6	OUT 1	緑	24	OUT 2	桃
7	OUT 3	青	25	OUT 4	桃
8	OUT 5	黒	26	OUT 6	灰
9	OUT 7	茶	27	OUT 8	灰
10	OUT 9	赤	28	OUT 10	灰
11	OUT 11	橙	29	OUT 12	灰
12	OUT 13	黄	30	OUT 14	灰
13	OUT 15	緑	31	OUT 16	灰
14	OUT 17	青	32	OUT 18	灰
15	OUT 19	紫	33	OUT 20	灰
16	OUT 21	黒	34	OUT 22	白
17	コモンIN (0V)	茶	35	コモンIN (0V)	白
18	コモンIN (+24V)	赤	36	コモンIN (+24V)	白
注：コモンIN (+24V) は外部より+24V電源のプラス側 コモンIN (0V) は外部より+24V電源のマイナス側を供給してください。					

4 ロボット構成機器の設置

4.2 コントローラの入出力回路

4.2.1 入力回路

コントローラの入力回路を図4-26に示します。

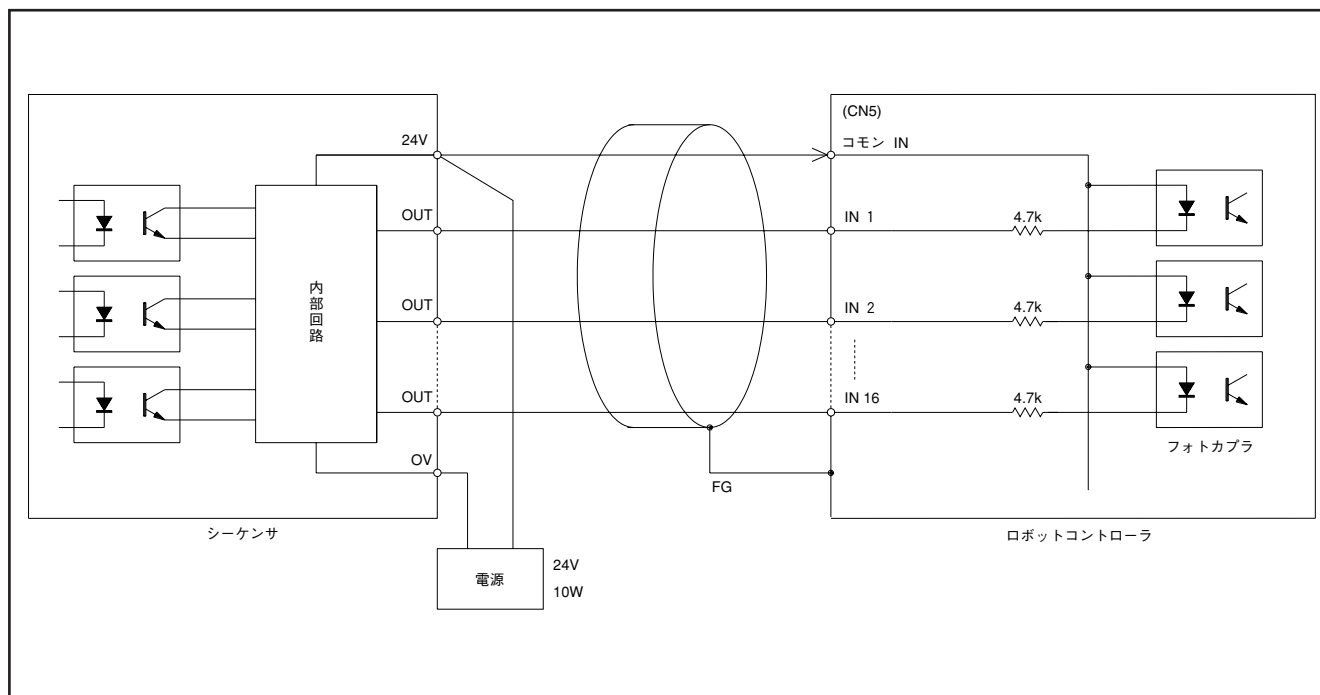


図4-26 入力回路（汎用・専用）

- ①汎用・専用入力とも同一回路です。
- ②コントローラ側のコモンIN端子へ24V電源のプラス側を供給するように配線してください。
- ③外部電源供給式で電源（24V±10%）を設けてください。電源の容量は10W以上です。
- ④2台以上のロボットを1台のシーケンサで制御する場合は、出力カードをロボットごとに設けてください。
- ⑤コントローラの入力端子へシーケンサ以外に近接スイッチやリレー接点などが直接接続できます。そのときは、供給用の24V電源を用意してください。また、2線式の光電スイッチ・近接スイッチは漏れ電流1mA以下であれば接続可能です。
- ⑥使用するケーブルは外部ノイズからの保護のため、多芯シールド線を使用し、ロボットコントローラ側で接地してください。
- ⑦ロボット停止は必ず有接点のハード回路で構成してください。

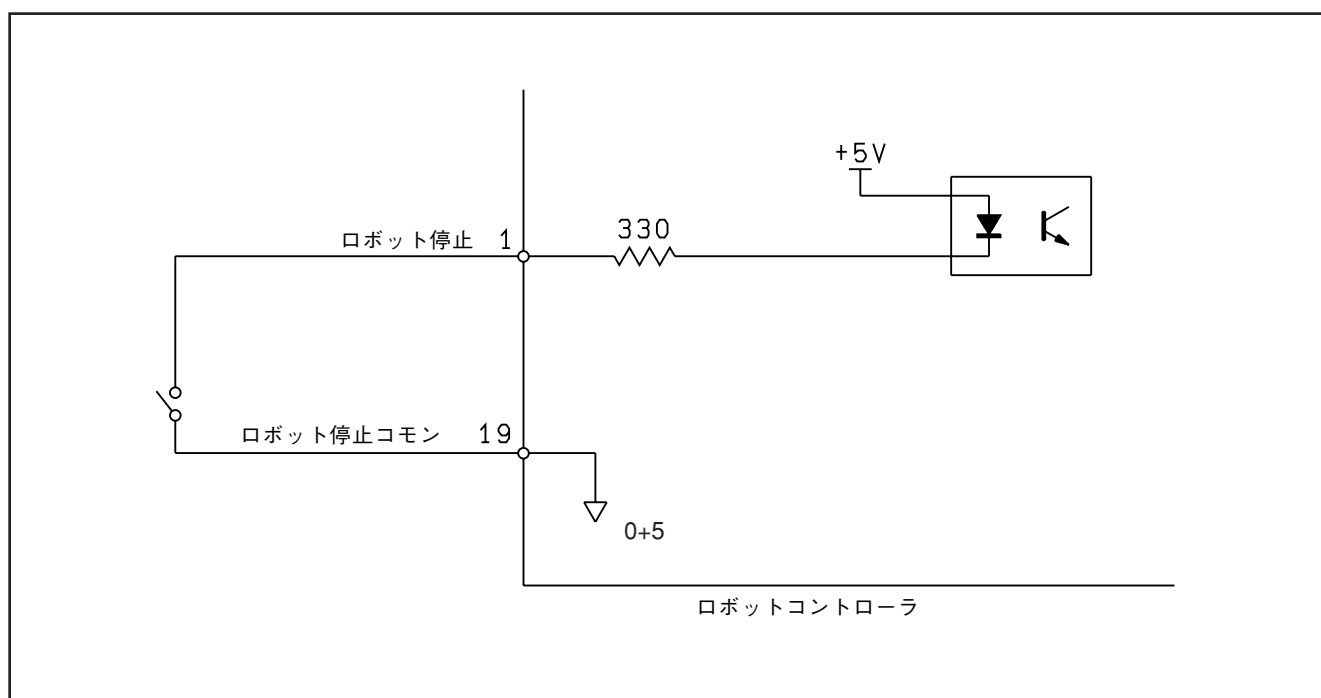


図4-27 入力回路（汎用・専用）

- ⑧「ロボット停止」の信号については、必ず有接点のハード回路で構成してください。
- ⑨この信号だけは、他の入力回路と異なり、図4-27のような回路構成で、電源はロボットコントローラからのものを使用します。

4 ロボット構成機器の設置

4.2.2 汎用、専用出力回路

コントローラの出力回路を図4-28に示します。

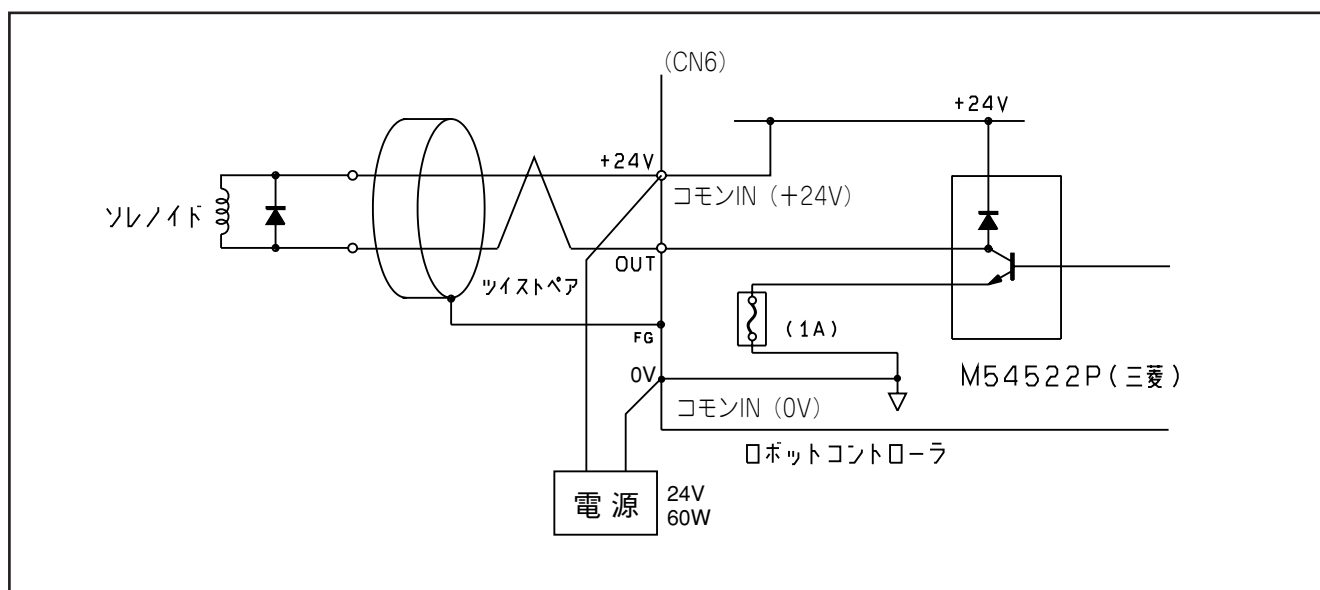


図4-28 出力回路

- ①出力回路は、外部から供給する+24Vを吸い込むオープンコレクタ出力です。外部電源供給式で電源（24V±10%）を設けてください。電源の容量は定格最大負荷時60W以上です。
- ②吸い込み電流は70mA以下としてください。ソレノイドバルブ・リレーコイルなど接続する機器の消費電流は必ず許容電流以下としてください。また、コイルなど誘導負荷は、必ずダイオード内蔵型（逆起電力吸収用）のものを選定してください。
ダイオード内蔵型が設定されていない場合は、コイル近くにダイオード1S1888（東芝）相当品を取り付けてください。
注意：外付けダイオードを取り付ける場合は、ダイオードの極性に注意してください。極性を誤ると、出力回路を破損させるおそれがあります。
- ③使用するケーブルは外部ノイズからの保護のため、多芯シールド線を使用し、ロボットコントローラ側で接地してください。
- ④ランプを接続する場合、ランプは初期抵抗が小さくON時の突入電流により出力回路が破損する場合がありますので、暗電流を流す回路としてください。
詳しくは次ページの「4.2.3 ランプの接続方法」をご参照ください。

4.2.3 ランプの接続方法

ランプの接続回路例を図4-29に示します。

ランプは初期抵抗が小さく、点灯時の突入電流によって、出力回路が破損する場合があります。

ランプを直接駆動する場合、ランプは0.5W以下で、暗電流がランプ定格電流の1/3以下になるように、抵抗Rを接続してください。

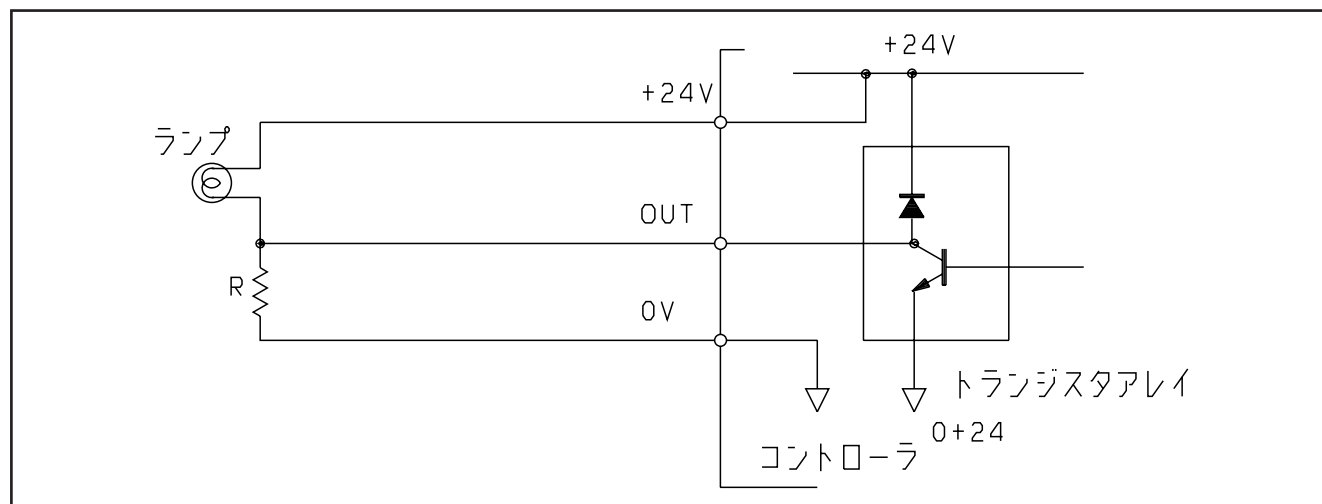


図4-29 ランプ接続回路例

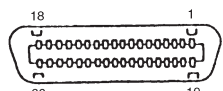
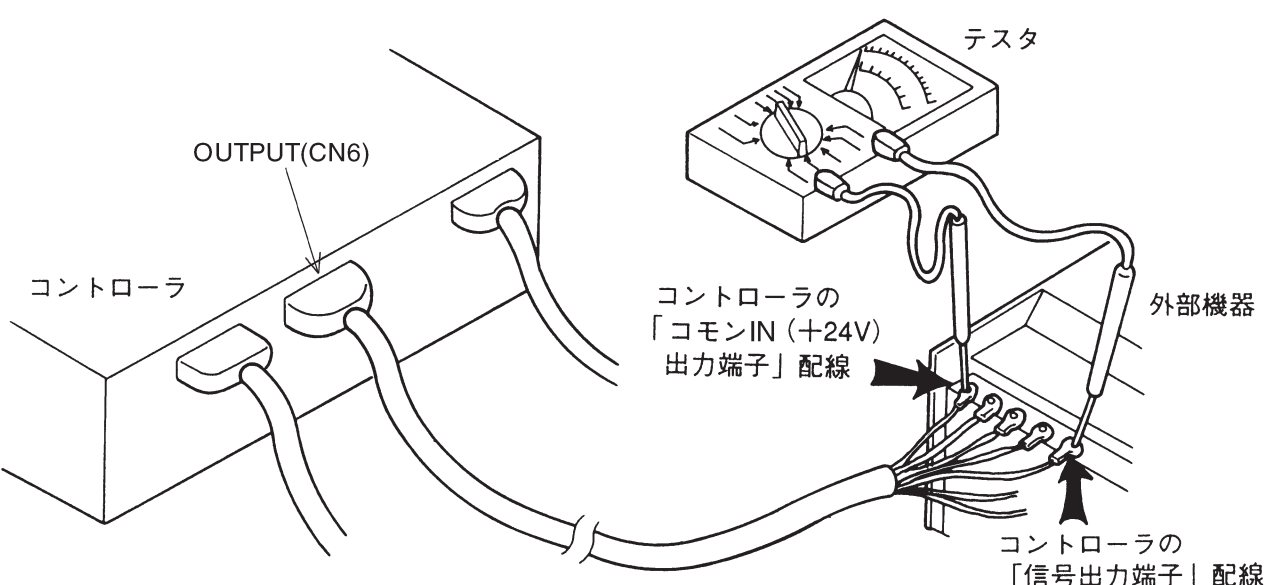
4 ロボット構成機器の設置

4.3 コントローラ入出力コネクタ ◎コントローラの入出力コネクタ（CN5、CN6：P4-34～P4-35の配線上の注意

を参照）は、お客様手配の制御機器へ配線していただきますがその際、下記の注意事項を怠りますとコントローラを破損させるおそれがありますので確実な作業をお願いします。

1. 注意事項と点検方法

以下の注意事項を守っていただき、配線終了後には電源をいれる前に必ず、点検方法に従い確認を行ってください。

注 意 事 項	点 検 方 法									
・各コネクタの「信号出力端子」は「コモンIN（+24V）」とは絶対に接続しない。 ↓ ・+24Vが短絡されコントローラの出力回路・外部電源回路が破損する。	・CN6に接続（使用）したコネクタ配線の「信号出力端子」と「コモンIN（+24V）出力端子」間をテストで測定し、短絡していないこと。 CN6：汎用・専用出力用コネクタ  <table><tr><th>端子No</th><th>名 称</th><th>意 味</th></tr><tr><td>1～16 19～34</td><td>信号出力端子</td><td>出力時に0V (GND)になる</td></tr><tr><td>18・36</td><td>コモンIN（+24V）</td><td>+24V電源</td></tr></table> ※（18・36）端子配線は、（1～16）と（19～34）端子配線と（短絡）が無いこと。	端子No	名 称	意 味	1～16 19～34	信号出力端子	出力時に0V (GND)になる	18・36	コモンIN（+24V）	+24V電源
端子No	名 称	意 味								
1～16 19～34	信号出力端子	出力時に0V (GND)になる								
18・36	コモンIN（+24V）	+24V電源								
注：使用した各コネクタ配線で、外部機器へ接続しなかった余りの配線の末端は、ビニールテープ等を巻き他の配線および、他部分へ接触し短絡事故の無いように処理すること。										
点 検 方 法 の 例 										

5 配線方法

- 5.1 コネクタ付多芯ケーブル コントローラの入出力用に使用するコネクタ付多芯ケーブルは表4-7に示すようにオプション設定していますので、必要時にご利用ください。

表4-7：I/Oケーブル（オプション設定品）

No.	品 名	品 番
1	I/Oケーブルセット（8m）（No.1-1～1-4各1本で構成）	410149-0160
1-1	インプットケーブル（8m）	410141-0760
1-2	アウトプットケーブル（8m）	410141-0770

オプション品をご利用されない場合は、表4-8に示す推奨コネクタとケーブル規格のものをお使いください。

注意：ケーブル長は15m以下にしてください。

表4-8：I/Oケーブル用推奨コネクタとケーブル規格

コネクタ名称	コネクタ型式・メーカー名	ケーブル規格	備 考
INPUT (CN5)	OAVVC36P-8 (日興産業(株)製)	UL2789-SB AWG28X20P	コネクタ型式 OAVVC36P-8はケーブル とセットになった型式で す。
OUTPUT (CN6)	OAVVC36P-8 (日興産業(株)製)	UL2789-SB AWG28X20P	

4 ロボット構成機器の設置

5.2 配線方法

配線時は以下の指示に従ってください。

- (1) ロボット用AC100V電源は溶接用電源とは必ず別電源から配線してください。
- (2) AC100V電源ケーブルのアース線は、確実に接続してください。
- (3) AC100V電源のアースは、第3種接地にしてください。
- (4) コントローラへの供給電源側に漏電ブレーカを使用する場合は、インバータ用として高周波対策を施したものを使用してください。
- (5) AC100V幹線、ケーブルは表4-9、表4-10を参考に適切な容量のものを準備してください。

表4-9：コントローラ仕様

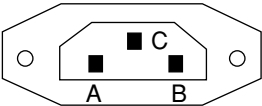
電源電圧	: AC100V ±10%	電源コネクタ4 (CN4)
	50/60 Hz	
電源投入時の瞬時最大電流	: 30A (1/50秒もしくは1/60秒)	A: AL100V (L) B: AC100V (N) C: アース
許容瞬時停電時間	: 10mS	ピン側結合面より

表4-10：ロボットの消費電力

ロボット型式	消費電力
CS型	0.6 KVA

- (6) ティーチングペンダントケーブル・入出力ケーブル・エンコーダケーブルなどの弱電線とモータケーブル・AC100V線・周辺機器などの強電線とを束ねたり、エンコーダ線を強電機器（モータ・溶接機・パーツフィードなど）の近くに付設したりしないでください。
- (7) ロボット本体内には新規にハンド用のケーブル・エアチューブなどを通さないでください。ロボット用モータ線・エンコーダ線の断線の原因となります。

4-2 ロボット本体の設置方法

⚠ 注意：ロボットの運搬・設置を行なう場合はP8の「2 設置上の注意」と本章を必ずお読みください。

1 CS型ロボット運搬方法 ロボットの本体重量は約14kgfです。

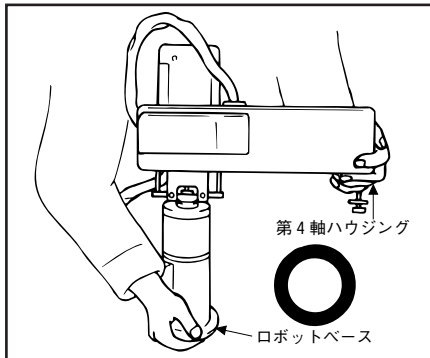


図 4-30 ロボットの運搬方法

- ①モーターケーブル、エンコーダケーブルはロボット本体からはずしてください。
 - ②エアー配管を使用されている場合は継手よりはずしてください。
- ロボット運搬には図 4-30 で示す第 4 軸（T 軸）ハウジングとロボットベースの位置を持ち必ず両手で作業を行なってください。

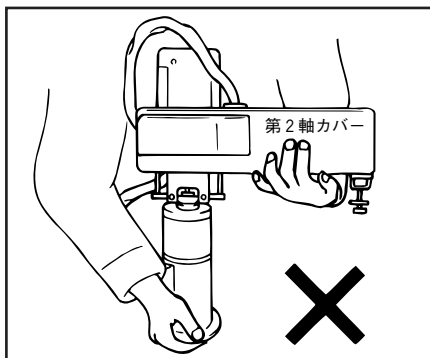


図 4-31

⚠ 注意：図 4-31 のように第 2 軸（R 軸）カバーの下側は手で持たないでください。
カバーは樹脂性のため変形破損し手をけがする、またはロボット落下による事故が発生するおそれがあります。

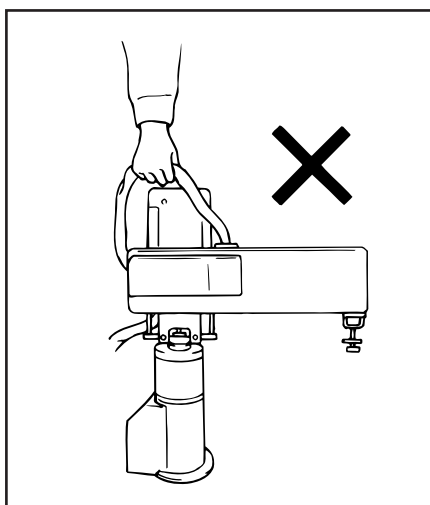


図 4-32

⚠ 注意：図 4-32 のようにロボットの配線を持つての運搬は絶対にしないでください。
配線が断線しロボット落下による事故、および電源を入れても動作しないなどの不具合が発生するおそれがあります。

4 ロボット構成機器の設置

2 ロボットの設置方法

2.1 CS型ロボットの設置方法

- ①設置台のロボット固定位置に図4-33の寸法に従って、ボルト穴（M6：並目）3か所、ノックピン穴2か所を開けてください。
- ②ロボットをロボット運搬方法に従って、設定位置に置いてください。
- ③並行ノックピンφ5、2本を打ち込んでください。

注意：ノックピンの打ち込みは必ず実施してください。

保守作業時のロボット本体の脱着や、振動による位置ズレを最小限におさえることができます。

- ④六角穴付きボルトM6×20を3本、締め付けトルク150±30kgf・cmで締め付けてください。

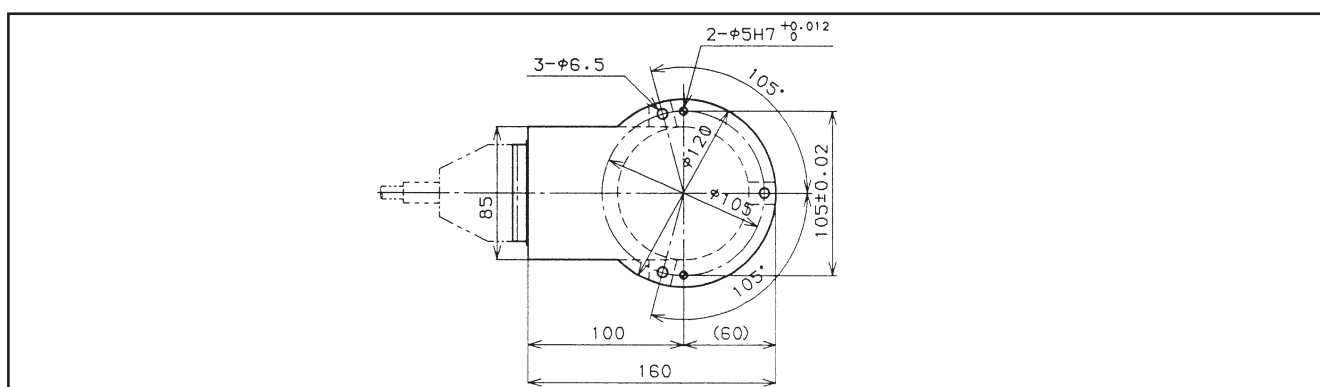


図4-33 CS型ロボットの固定ボルト、ピンの位置（ベースの裏面寸法）

2.2 CS型ロボットの設置架台

図4-34にCS型ロボットの架台の製作例を示します。ロボットと、設置に必要なスペース
本体CS-4130AMタイプはCAL動作が必要となりますので、周辺設備とCAL動作時に干渉しないようスペースを設けてください。

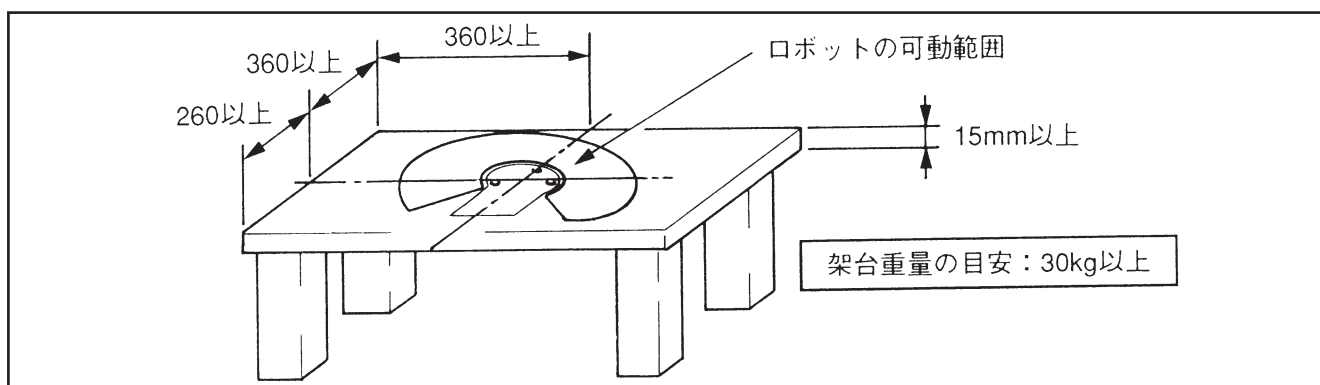


図4-34 設置用架台

2.2.1 ロボット本体設置環境

ロボット本体は表4-11に示す環境・条件で設置してください。

表4-11：ロボット本体の設置環境・条件

項 目	仕 様
設置用架台の平面度	図4-34を参照 (0.1/500mm)
設置用架台の剛性	図4-34を参照 (鉄鋼材料を使用すること)
設置方向	自立据え置き形 (壁掛け、天吊り不可)
周囲温度	運転時 : 0 ~ 40℃
	保管・運送時 : -10 ~ 60℃
湿度	運転時 : 90% 以下 (結露不可)
	保管・運送時 : 75% 以下 (結露不可)
振動	運転時 : 0.5G 以下
	保管時・運送時 : 3 G 以下
安全な設置環境	可燃性ガス・引火性液体等の雰囲気でないこと
	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でないこと
	酸・アルカリ等の腐食性ガスの雰囲気でないこと
	切削液・研削液等のミスト雰囲気でないこと
	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でないこと
作業スペース	点検・分解のスペースが充分確保されていること
接地条件	3 種接地 (接地抵抗100Ω 以下)

注意：ロボットを含む設備に電気溶接を行なうと、ロボットのエンコーダやロボットコントローラ内に大電流が流れ、故障する危険があります。したがって、この場合は、コントローラの電源を切り、コントローラに接続されているすべてのコネクタ (CN1～CN9) をはずし、更にロボット本体側に接続されているコネクタもすべてはずした状態で、行なってください。

4 ロボット構成機器の設置

3 コントローラの 設置方法

コントローラは取付板を製作して、自立据え置き型方法で設置します。

3.1 取付板の製作

P4-47の図4-37に示すようなコントローラ取り付け用の取付板を以下のようにして製作してください。

(1) 図4-35にコントローラを底から見た図を示します。

① “■” マーク部のねじ (M4) のネジ穴はコントローラを取付板に固定するために使用します。

② “●” マーク部はコントローラの内部部品固定用のねじが突出しているため、取付板にφ10の逃がし穴をあけてください。

③ 図4-35と図4-36を参考にして取付板を製作してください。

(2) コントローラの取付板への取り付けは図4-36に示す4箇所M4ねじ4本で固定します。

コントローラの板厚は1.6mmで、コントローラ内へのねじの突出は4mm以下になるようにねじ長さを選定してください。

⚠ 注意：コントローラ内へのねじの突出が4mm以上あると、内部電気回路を短絡するおそれがあり危険です。

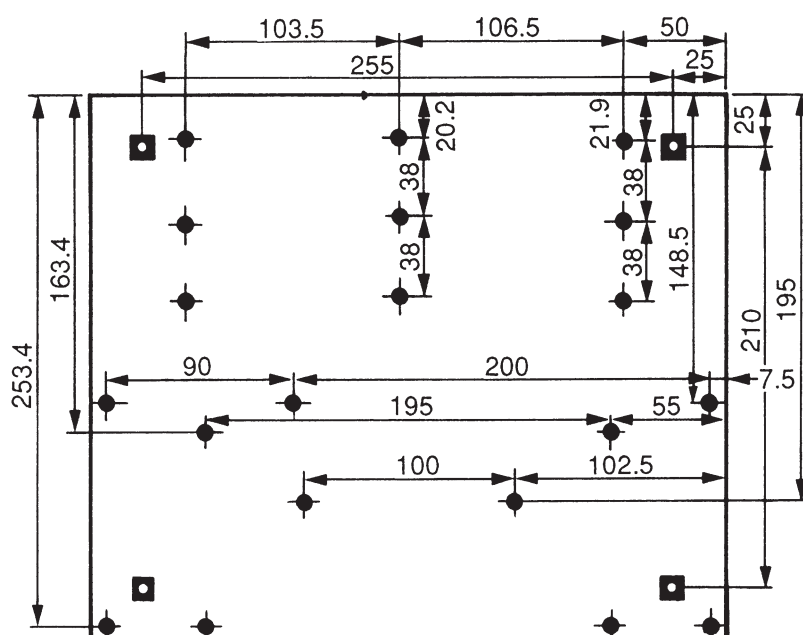


図4-35 コントローラ底面図

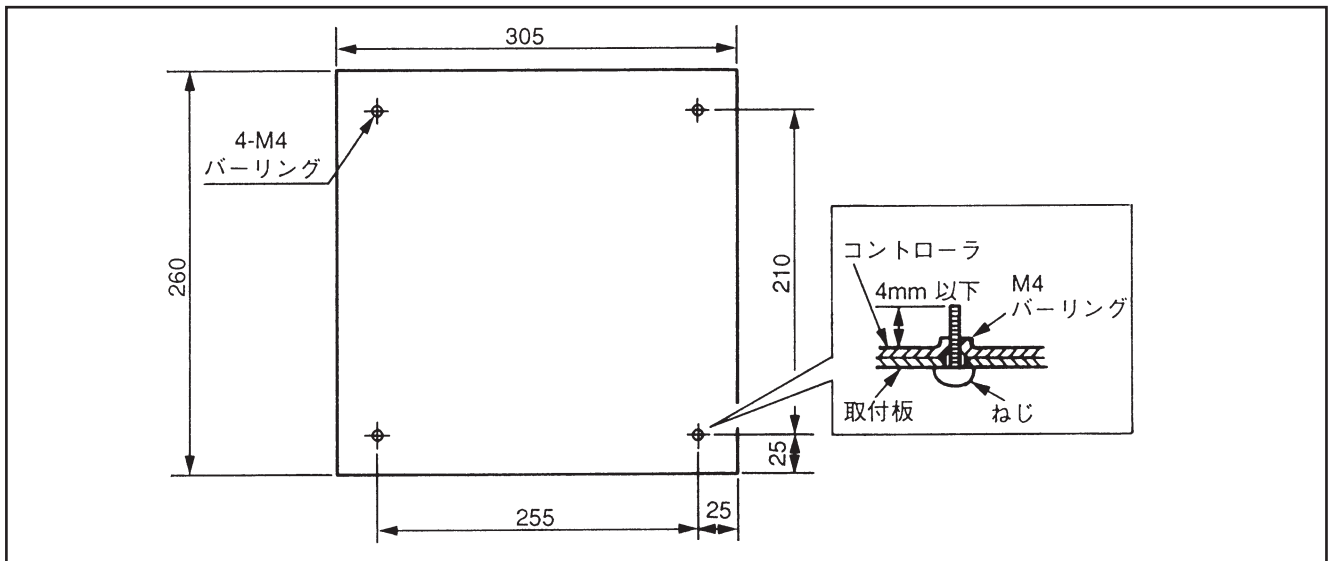


図 4-36 ねじ締め付け位置（コントローラ底面図）

3.2 コントローラの設置方法 コントローラの設置方法は自立据え置きのみです。

（1）コントローラの設置

図 4-37に示すように設置してください。

注意：コントローラ横にあるエア吸い込み口、エア吹き出し口200mm以内には障害物を置かないでください。

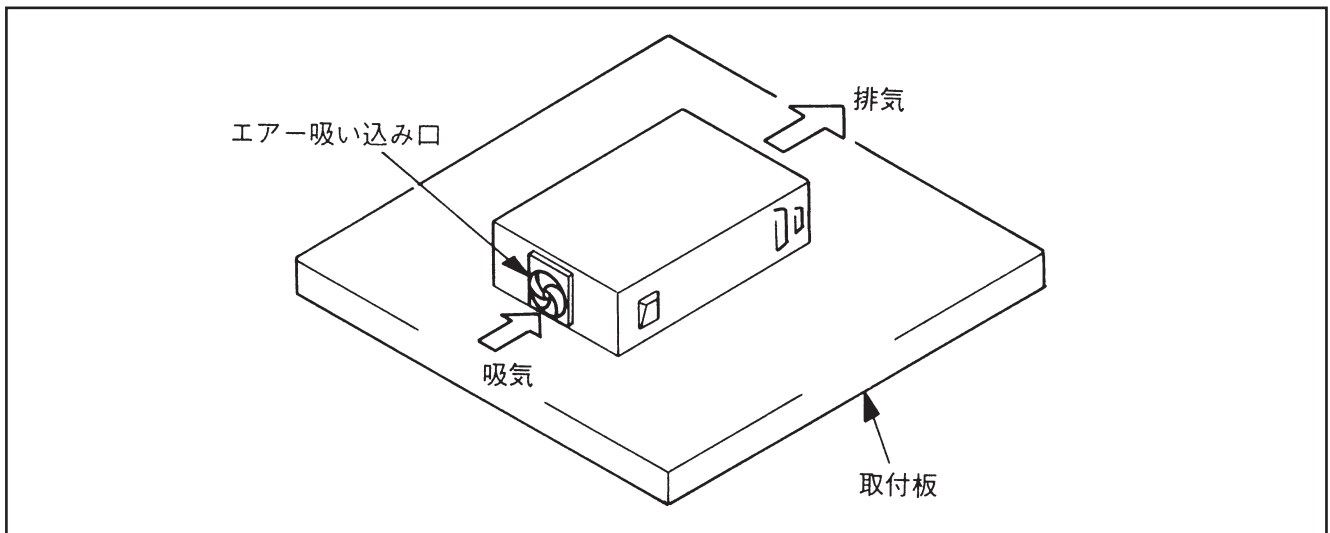


図 4-37 自立据え置き

4 ロボット構成機器の設置

4 ロボット本体の 電気配線、 エアー配管方法

ロボット先端に取り付けるハンド・ツールの電気配線・エアー配管は下記の例を参考に取り付けてください。

4.1 配線・配管の取付例

図4-AにCS型ロボットの配線・配管の例を示します。ハンドツール配線は、図のように配管してください。配線・配管はR軸カバー、Z軸カバー上にインシュロック用マウントベースで固定し、ロボット外部より配線を取り回してください。R軸カバーの止めネジでULクランプ等を共締めする場合、止めネジ(M4)はネジ部が6~7mmネジがかかる長さのものが必要となります。R軸は200mm、 θ 軸・T軸は270°動作しますので、ハンドツール配線・配管が本体およびアームと干渉しないように余裕をとってください。

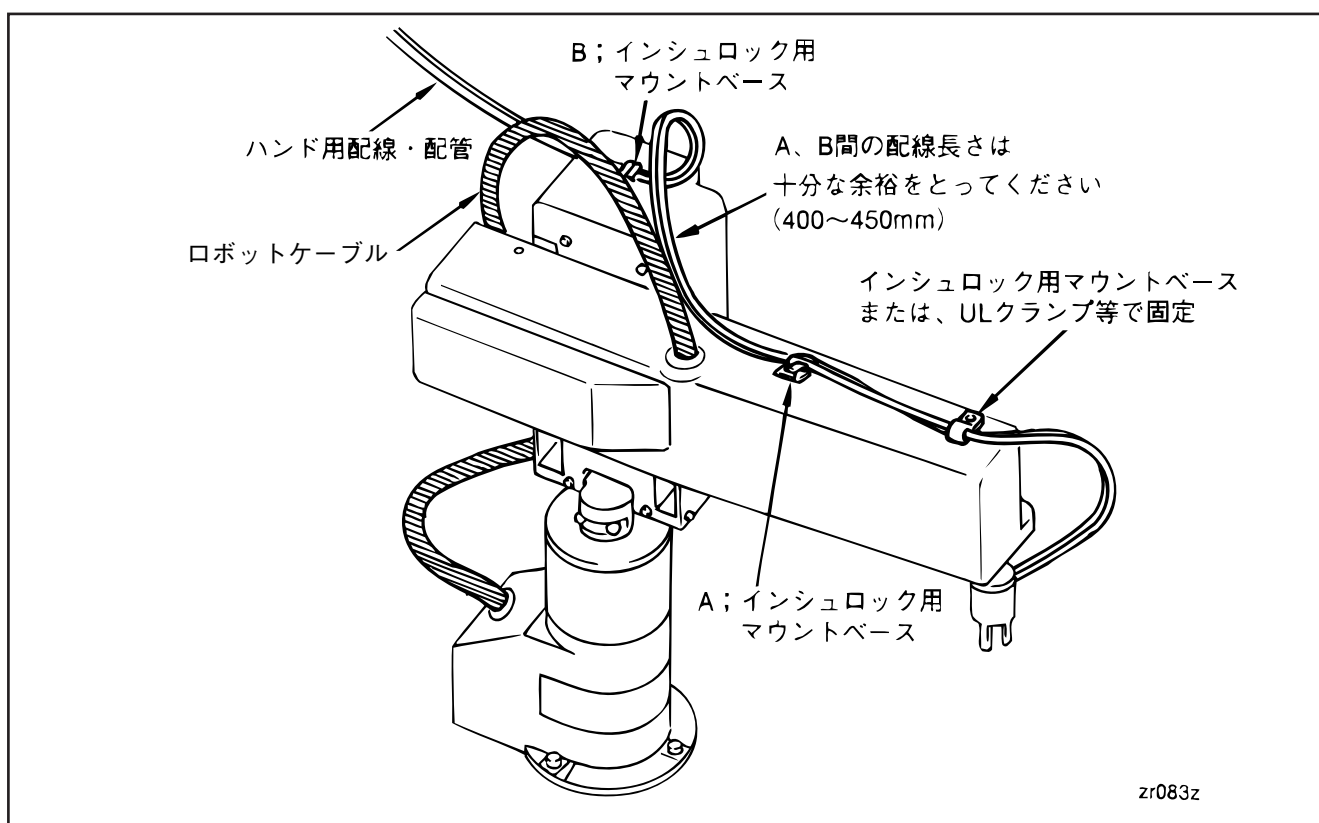


図4-A CS型ロボットの配線・配管取付例

4.2 配線・配管の取付時の ご注意

(1) ロボットケーブルをつかんだり、曲げたりしないでください。

ケーブルに過大な力がかかるとロボットの機内配線が断線する原因となります。ロボットケーブルの取り扱いに注意してください。

(2) 配線・配管の干渉がないか確認をしてください。

配線・配管固定が完了しましたら、ロボットがフルストローク動作したとき取り付けた配線・配管がロボットケーブルの動きと干渉しないか確認をしてください。

5 ロボットハンド設計上の注意点

ロボットのハンド設計をするときは、以下の（１）～（３）の項目を満足するように設計をしてください。満足しない場合は、故障発生の原因になります。

（１）ハンド重量

ハンド・ツール（ワークを含む）総重量の最大値が、ロボットの最大可搬重量以下になるように設計してください。ハンド・ツールに使う配線、配管材等も総重量に含めることを忘れないでください。

$$\begin{array}{l} \text{ハンド・ツール総重量最大値} \\ \text{（ワーク重量を含む）} \end{array} \leq \text{最大可搬重量(1.0Kg)}$$

（２）ハンド重心位置

ハンド・ツール（ワークを含む）の重心位置が、図４－38に示す範囲内になるように設計してください。

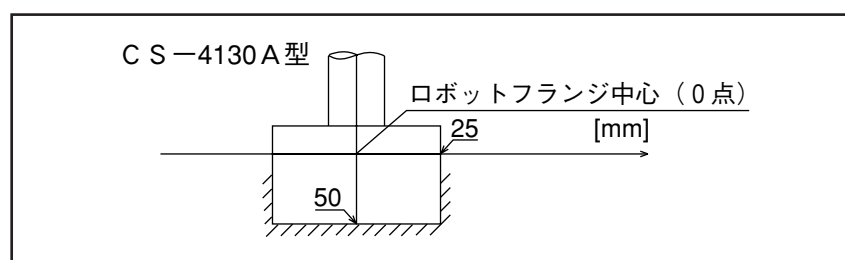


図4-38 ハンド重心位置の許容範囲

（３）T軸回り慣性モーメント

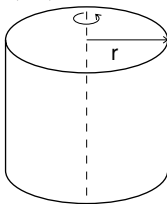
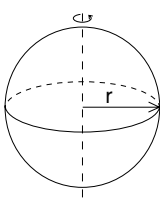
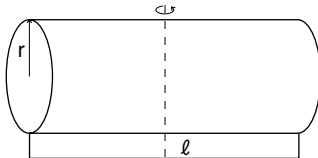
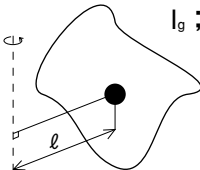
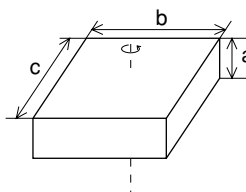
ハンド・ツール（ワークを含む）のT軸回り慣性モーメントが、ロボットの最大許容慣性モーメント以下になるように設計してください。

$$\begin{array}{l} \text{ハンド・ツールのT軸回り慣性} \\ \text{モーメント（ワーク重量を含む）} \end{array} \leq \begin{array}{l} \text{最大許容慣性モーメント} \\ \text{(0.001Kg}\cdot\text{cm}\cdot\text{s}^2\text{)} \end{array}$$

ハンド・ツールのT軸回り慣性モーメントを求めるときには、表4-12の慣性モーメント計算式を参考にしてください。

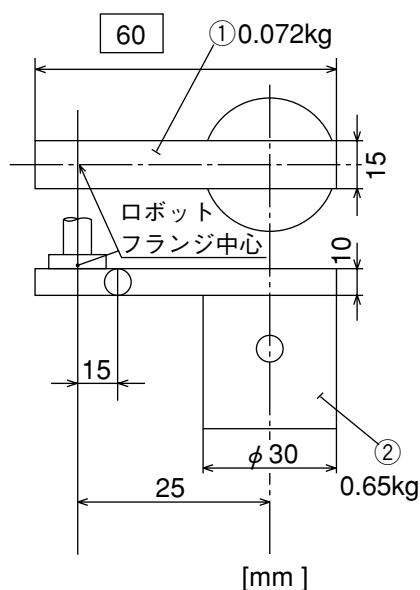
4 ロボット構成機器の設置

表 4-12：慣性モーメント計算式

1. 円柱（1） （回転軸＝中心軸）  $I = \frac{Wr^2}{2g}$	4. 球 （回転軸＝中心軸）  $I = \frac{2Wr^2}{5g}$
2. 円柱（2） （回転軸が重心を通る）  $I = \frac{W}{g} \left(\frac{r^2}{4} + \frac{l^2}{12} \right)$	5. 重心位置が回転軸上にない I_g；重心回りの慣性モーメント [Kgf・cm・s²]  $I = I_g + \frac{W}{g} l^2$
3. 直方体 （回転軸が重心を通る）  $I = \frac{W}{g} \left(\frac{b^2 + c^2}{12} \right)$	I；慣性モーメント [kgf・cm・s²] W；質量 [kg] g；重力加速度 980 [kgf/cm・s²] r；半径 [cm] b, c, l；長さ [cm]

計 算 例

複雑な形状の慣性モーメントを計算する場合は、できる限り簡単な部分に分割して計算します。
 下図に示すような 2 部品（①、②）に分割して計算します。



①のT軸回り慣性モーメント I_1 （表 4-20 3, 5より）

$$I_1 = \frac{0.072}{980} \times \frac{6^2 + 1.5^2}{12} + \frac{0.072}{980} \times 1.5^2 = 6.61 \times 10^{-4} \text{ [kgf} \cdot \text{cm} \cdot \text{s}^2 \text{]}$$

②のT軸回り慣性モーメント I_2 （表 4-20 1, 5より）

$$I_2 = \frac{0.65 \times 1.5^2}{2 \times 980} + \frac{0.65}{980} \times 2.5^2 = 4.90 \times 10^{-3} \text{ [kgf} \cdot \text{cm} \cdot \text{s}^2 \text{]}$$

ハンド全体のT軸回り慣性モーメント I

$$I = I_1 + I_2 = 5.61 \times 10^{-3} \text{ [kgf} \cdot \text{cm} \cdot \text{s}^2 \text{]}$$

図 4-39 ハンドのT軸回り慣性モーメント計算例

4－3 ロボットの仕様変更

1 ソフトウェアリミット変更

1.1 ソフトウェアリミットとは ロボットの動作範囲をソフトウェアで制限することをいいます。ソフトウェアリミットはキャリブレーションが完了し、ソフトウェアリミット内に入ったあとより有効になります。

このロボットは機械の終端に操作を誤って衝突させるのを防ぐため、メカエンドの少し手前にソフトウェアリミットを設定してあります。メカエンドとは機械的な動作限界をいいます。

ロボットが手動動作や自動動作中にソフトウェアリミットに達するとERROR70番台を表示し停止します。自動運転中はモータ電源も切れます。（1桁目は軸番号を示す）

注：プログラムに誤って、ソフトウェアリミットを越えた座標点へ移動するコマンドが入力されているときは、ソフトウェアリミットに達していなくても、そのコマンド実行開始時点でERROR70番台を表示し停止します。

このロボットでは全軸において動作範囲のプラス側とマイナス側にそれぞれソフトウェアリミットが設定されています。プラス側のソフトウェアリミットをPLIM（ピーリム）、マイナス側のソフトウェアリミットをNLIM（エヌリム）と呼びます。

1.2 ソフトウェアリミットの単位 ソフトウェアリミットは各軸により単位が異なります。表4－13にソフトウェアリミットの単位を示します。

表4－13：ソフトウェアリミットの単位

第1軸		第2軸		第3軸		第4軸	
PLIM	NLIM	PLIM	NLIM	PLIM	NLIM	PLIM	NLIM
度	度	mm	mm	mm	mm	度	度

1.3 ソフトウェアリミットの変更が必要なとき 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、動作範囲を狭くするようにソフトウェアリミットを変更することができます。

4 ロボット構成機器の設置

1.4 ソフトウェアリミット を変更するときの注意点

- (1) キャリブレーション動作中およびそれ以前はソフトウェアリミットは無効です。
- (2) 1 軸・2 軸の動作範囲を小さくし過ぎると、ロボットの可動範囲を著しく狭くすることがあります。ソフトウェアリミットを変更する場合、その作業範囲で1 軸・2 軸の動作範囲を確認してから行なってください。

1.5 ソフトウェアリミット の変更手順

ソフトウェアリミットの変更は以下の手順で行なってください。

- (1) PLIM・NLIMの設定値を決めます。
- ソフトウェアリミットを設定したい位置へ手動モードで各軸もしくは、ダイレクトティーチングを使用してロボットの各軸を移動させます。移動後、各軸モードで表示機能を使用し座標値を読み、設定値を決めます。

PLIM・NLIMは軸ごとにあり、末尾に軸番号を付けて示します。

例) 1 軸のPLIM→PLIM 1

2 軸のNLIM→NLIM 2

表 4－14に標準ロボットのソフトウェアリミット値を示します。ソフトウェアリミットを変更する場合、標準ソフトウェアリミットのNLIM値以上、PLIM値以下の値を設定してください。

表 4－14 PLIM, NLIM標準値

	設定値
PLIM 1	+135.50 (度)
NLIM 1	－135.50 (度)
PLIM 2	+300.50 (mm)
NLIM 2	+ 99.50 (mm)
PLIM 3	+300.50 (mm)
NLIM 3	+199.50 (mm)
PLIM 4	+135.50 (度)
NLIM 4	－135.50 (度)

- (2) ソフトウェアリミットを変更します。
- ソフトウェアリミットの変更モードにし、PLIM・NLIMを設定します。次ページの表 4－15に従い、操作してください。

手 順	キー操作	表 示	備 考
① S E T P R Mを選択する。	「 S E T P R M」	SETPRM	
	「 E N T」	SETPRM: PLIM1=135.50	数値 "135.50" が点減する。
② 1 軸目の"+"側ソフトウェアリミットの値を入力する。	「数字」	SETPRM: PLIM1=135.50	変更を行なわない場合は入力不要。
	「 E N T」	SETPRM: PLIM2=300.50	数値 "300.50" が点減する。
③ 2 軸目の"+"側ソフトウェアリミットの値を入力する。	「数字」	SETPRM: PLIM2=300.50	変更を行なわない場合は入力不要。
	「 E N T」	SETPRM: PLIM3=300.50	数値 "300.50" が点減する。
④ 3 軸目の"+"側ソフトウェアリミットの値を入力する。	「数字」	SETPRM: PLIM3=300.50	変更を行なわない場合は入力不要。
	「 E N T」	SETPRM: PLIM4=135.50	数値 "135.50" が点減する。
⑤ 4 軸目の"+"側ソフトウェアリミットの値を入力する。	「数字」	SETPRM: PLIM4=135.50	変更を行なわない場合は入力不要。
	「 E N T」	SETPRM: NLIM1=-135.50	数値 "-135.50" が点減する。
⑥ 1 軸目の"-側ソフトウェアリミットの値を入力する。	「数字」	SETPRM: NLIM1=-135.50	変更を行なわない場合は入力不要。
	「 E N T」	SETPRM: NLIM2=99.50	数値 "99.50" が点減する。
⑦ 2 軸目の"-側ソフトウェアリミットの値を入力する。	「数字」	SETPRM: NLIM2=99.50	変更を行なわない場合は入力不要。
	「 E N T」	SETPRM: NLIM3=199.50	数値 "199.50" が点減する。
⑧ 3 軸目の"-側ソフトウェアリミットの値を入力する。	「数字」	SETPRM: NLIM3=199.50	変更を行なわない場合は入力不要。
	「 E N T」	SETPRM: NLIM4=-135.50	数値 "-135.50" が点減する。
⑨ 4 軸目の"-側ソフトウェアリミットの値を入力する。	「数字」	SETPRM: NLIM4=-135.50	変更を行なわない場合は入力不要。
	「 E N T」	SETPRM: RANG1=****	数値が点減する。

表 4-15：ソフトウェアリミットの変更

(次ページへつづく)

4 ロボット構成機器の設置

(前ページからつづく)

表 4-15: ソフトウェアリミットの変更

手 順	キー操作	表 示	備 考
⑩記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。		
⑪コントローラの電源を 切り再度入れる。			
⑫キャリブレーションを 実行する。	「手動」「モータ入」 「CAL」「起動」	CAL RUN	
		CAL OK	"CAL OK"の表示を 確認する。
⑬変更したソフトウェア リミットが有効か確認 する。			

2 CALSETの方法

2.1 CALSETとは

CALSETは、ロボット本体と制御装置の位置関係を較正することをいいます。

CALSETは、モータを交換したときなどに必要です。

CALSETを行ないますと、そのロボット本体の較正データがコントローラに記録されます。このデータをCALデータと呼びます。

CALデータはロボットごとに異なります。

本ロボットでは出荷前にCALSETを行ない、添付の初期設定フロッピーディスクにそのデータを記録してあります。コントローラのメモリバックアップ電池が消耗しCALデータが消失してもフロッピーディスクのデータをロードすればCALSETを行なう必要はありません。

2.2 CALSET位置とは

較正を行なう位置のことをいいます。各軸のメカエンドはそれぞれプラス方向、マイナス方向の2つがあります。本ロボットの出荷前に行なうCALSETは表4-16に示すメカエンドをCALSET位置としています。

表4-16 ロボット出荷時のCALSET位置とCAL方向

軸	CALSET位置	CAL方向
1 軸	プラス方向（上からみて反時計方向）回転端	←
2 軸	マイナス方向直道端	←
3 軸	上昇端（プラス方向）	←
4 軸	マイナス方向（上からみて時計方向）回転端	←

4 ロボット構成機器の設置

2.3 CALSETの操作方法

表 4－17に従って、操作してください。

表 4－17：CALSETの操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①ロボットコントローラの電源を入れる。			
②手動を選択する。	「手動」		
③CALSETを開始する。	「モータ入」 「CALSET」 「起動」	CALSET RUN	
		CALSET OK	
④CALを開始する。	「CAL」 「起動」	CAL RUN	
		CAL OK	"CAL OK"の表示を確認する。

4-4 プログラム例

標準ピック&プレース動作応用プログラム例を示します。

1 標準ピック&プレースの動作応用プログラム例

1.1 作業内容

図4-40に示すようにコンベアで搬送されてきたワークを、良・不良の判定信号に応じ、良品は良品箱へパレタイズします。不良品は不良品排出シュートへ搬送します。2個連続して不良の場合は作業者への警報をだします。合わせて、良品と不良品を加えた総個数をカウントします。

表4-18に標準ピック&プレースの動作作業例の信号処理を示します。

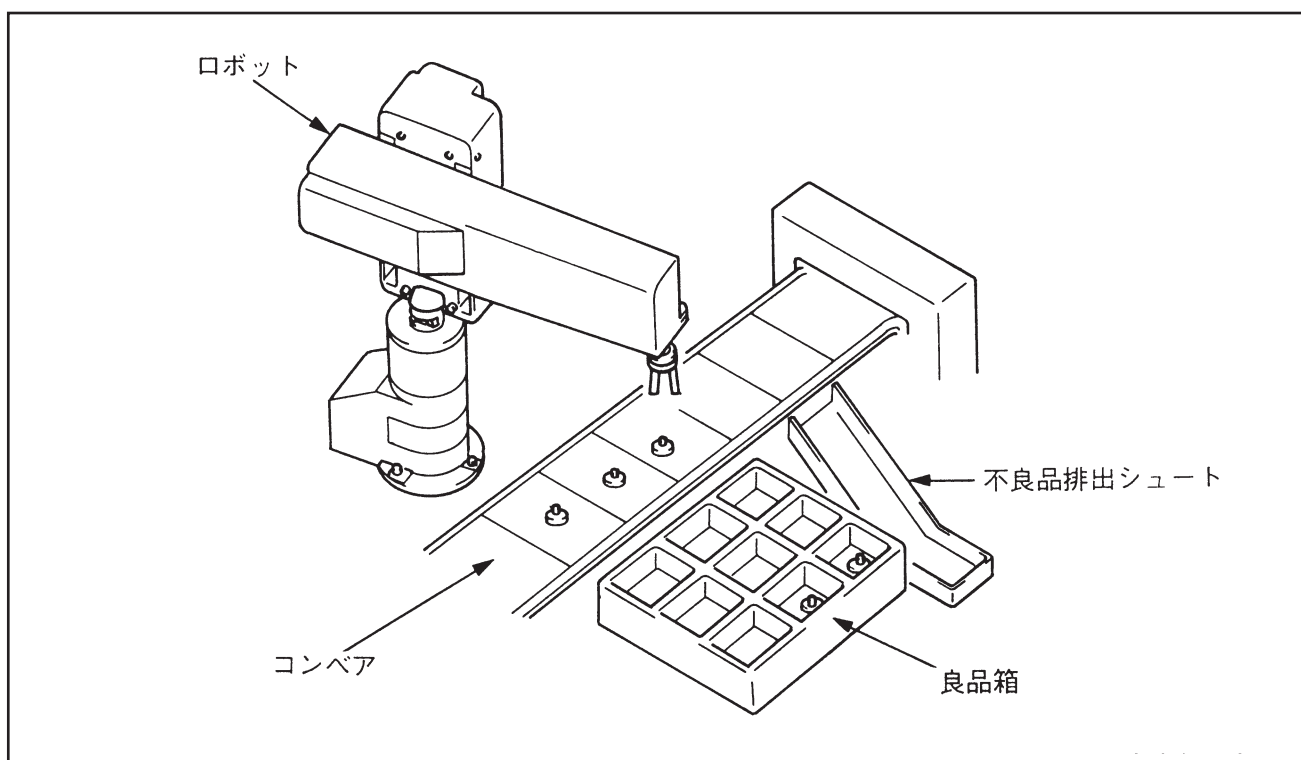


図4-40 標準ピック&プレースの動作作業例

表4-18：標準ピック&プレースの動作作業例の信号処理

	動作の説明	信号の処理
1	Z軸を所定高さへ移動させます。	出力信号の初期化をします。
2	コンベアからワークを取ります。	取り出し完了を出します。
3	(良品の場合) 良品箱へ収納します。	(1) 良・不良信号を判定します。 (2) 良品総個数をカウントします。
3'	(不良品の場合) 不良品シュートへ投入します。	(1) 2個連続して不良の場合を判断して警報を出します。 (2) 不良品総個数をカウントします。
4	作業原点へ戻ります。	(1) 作業原点信号を出します。 (2) 良品と不良品個数の加算をします。

4 ロボット構成機器の設置

1.2 プログラムなどの定義

表 4－19・表 4－20・表 4－21・表 4－22・表 4－23・表 4－24にプログラムなどの定義を示します。

表 4－19：SUBの定義

定 義	工 程 及 び 動 作
SUB 1	イニシャライズ
SUB 11	チャック動作
SUB 12	アンチャック動作
SUB 13	不良品排出動作

表 4－20：汎用出力の定義

汎 用 出 力	工 程 及 び 動 作
OUT 3	取り出し完了信号
OUT 4	作業原点信号（1サイクル完了信号）
OUT 5	2個連続不良信号
OUT 15	チャックバルブ
OUT 16	アンチャックバルブ

表 4－21：専用出力の定義

専 用 出 力	工 程 及 び 動 作
PLTEND	パレタイジング全数終了信号

表 4－22：汎用入力

汎 用 入 力	工 程 及 び 動 作
IN 1	良品，不良品判定信号
IN 2	チャック完了信号
IN 3	アンチャック完了信号

表 4-23：PALTの定義

定 義	工 程 及 び 動 作
PALT 1	良品箱詰めのパレタイジング

表 4-24：変数の定義

変数の型	変数名	内 容
I	I 0001	良品総個数カウンタ
	I 0002	不良品総個数カウンタ
	I 0003	総生産個数カウンタ
	I 0004	2個連続不良カウンタ
P	P 0001	ワークチャック位置変数
	P 0002	作業原点位置変数

4 ロボット構成機器の設置

1.3 フローチャート

図4-41に標準ピック&プレースの動作作業例のフローチャートを示します。

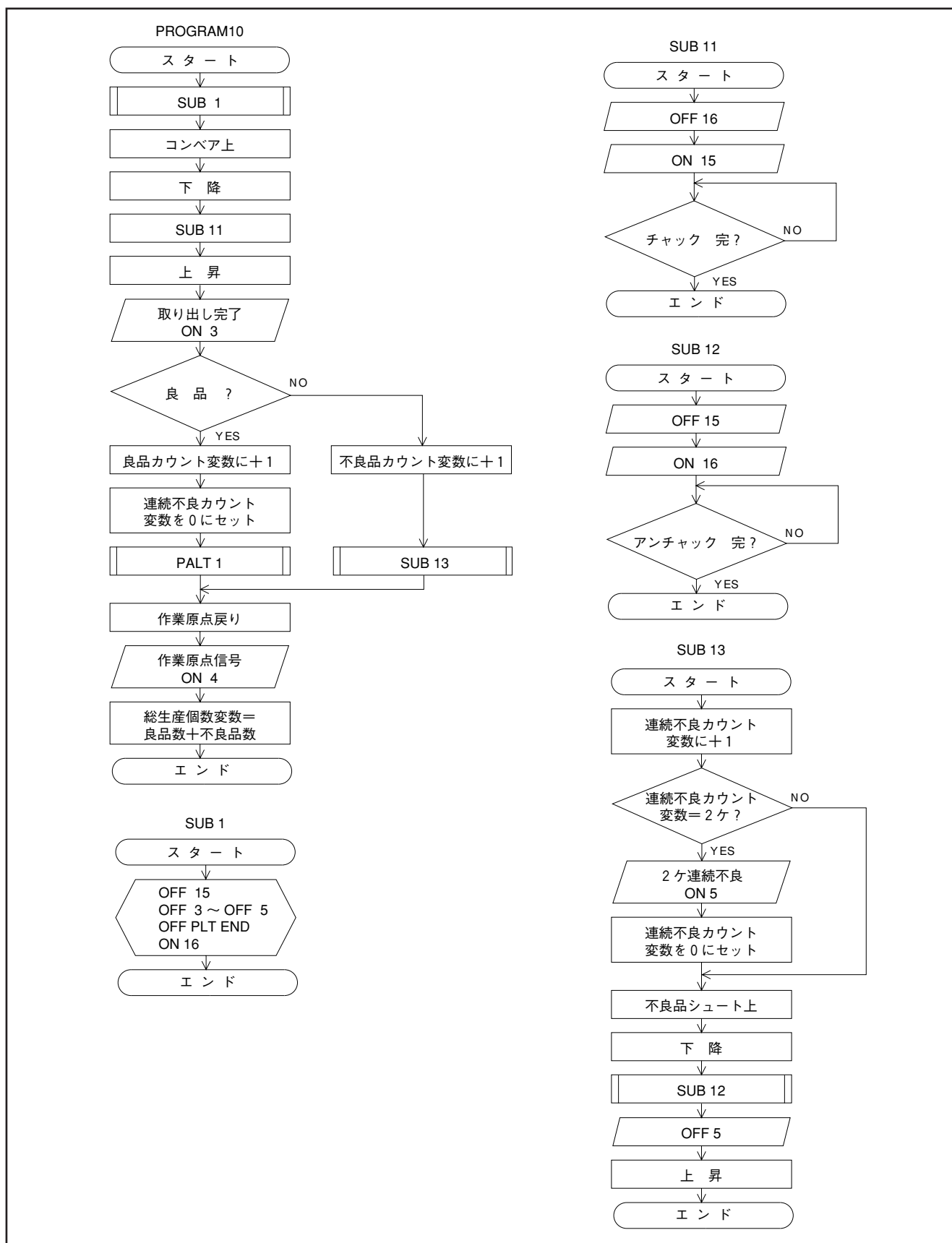


図4-41 標準ピック&プレースの動作作業例のフローチャート

1.4 プログラム例

図4-42・図4-43・図4-44にプログラム例を示します。

PROGRAM 10 (メインプログラム)

```

0010 SUB 1————サブルーチン (SUB1、初期設定) 実行、リターン。
      (共通動作)

0020 APR E (APR=50) ————次ステップのMV E点の50mm上 (コンベア上) に動作。
0030 MV E (P0001) ————ワークチャック位置へ動作。
0040 SUB 11 ————SUB11 (チャック動作) 実行、リターン。
0050 DEP E (DEP=50) ————現在位置から50mm上昇。
0060 ON 3 ————取り出し完了信号 (ON 3) 出力。
0070 JI 1-20 ————良品、不良品信号を受けて分岐する。(良品で入力1がONの
                        ときラベル20へジャンプ。そうでないときは次ステップへす
                        む。)
      (不良信号のとき)

0080 S I0002=I0002+1 ————不良品カウンタ変数I0002に+1。
0090 SUB 13 ————SUB 13 (不良排出動作) 実行後、リターン。
0100 JMP 30 ————ラベル30へ無条件ジャンプ。
      (良信号のとき)

0110 LABL 20 ————良品 (入力1がON) のときのジャンプ先ラベル。
0120 S I0001=I0001+1 ————良品カウンタ変数I0001に+1。
0130 S I0004=0 ————2個連続不良カウンタ (変数I0004) を0にクリア。
0140 PALT 1 ————パレタイジング (PALT 1) 実行、リターン。
0150 LABL 30 ————不良処理後のジャンプ先ラベル。
      (共通動作)

0160 MV E (P0002) ————作業原点へ動作。
0170 ON 4 ————作業原点信号 (ON 4) 出力。
0180 S I0003=I0001+I0002 ————良品カウンタ変数I0001と不良品カウンタ変数I0002を合計し
                        て、総生産カウンタ変数I0003へ代入。
0190 END ————プログラムエンド。

```

図4-42 メインプログラムの内容

0010	OFF 15	—————	チャックバルブOFF	}	—————
0020	ON 16	—————	アンチャックバルブON		
0030	LABL 1	—————	アンチャック完了信号なしのときのジャンプ先ラベル。		
0040	JZ 3-1	—————	アンチャック完了信号を受けて分岐する。 (アンチャック完了信号なしのときラベル1へジャンプ、アン チャック完了信号ありのときは次ステップへ進む)。		
0050	END	—————	プログラムエンド。		

SUBROUTINE 13 (不良品排動作)

0010	S I0004=I0004+1	2ケ連続不良カウンタ変数I0004を+1する。
0020	CMP I0004=1 GO 1	2ケ連続不良カウンタ変数I0004が1ならばラベル1へジャンプ、そうでなければ次ステップへ進む。
0030	ON 5	
		2ケ連続不良信号を出力。 (設備は停止しないが作業者への警告処理をシーケンサで実行してもらう)。
0040	S I0004=0	2ケ連続不良カウンタ変数I0004を0にリセットする。
0050	LABL 1	2ケ連続不良カウンタ変数I0004が1のときのジャンプ先ラベル。
0060	APR E (APR=50)	次ステップMV E点の50mm上(排出シュート上)に動作。
0070	MV E	ワークアンチャック位置へ動作。
0080	SUB 12	SUB 12(アンチャック動作)実行、リターン。
0090	OFF 5	2ケ連続不良信号の出力解除。
0100	DEP E (DEP=50)	現在位置から50mm上昇。
0110	END	プログラムエンド。

PALT 1 (良品箱詰めパレタイジング)

0010	APR E (APR=50)	次ステップMV E点の50mm上(良品箱上)に動作。
0020	MV E	ワークアンチャック位置へ動作。
0030	SUB 12	SUB 12(アンチャック動作)実行、リターン。
0040	DEP E (DEP=50)	現在位置から50mm上昇。
0050	END	プログラムエンド。

図4-44 各SUBとパレタイジングプログラムの内容

4 ロボット構成機器の設置

4-5 シーケンス回路例

シーケンス・ハード回路およびシーケンサソフト回路参考例を示します。P4-16よりの専用入力信号の使用方法を合わせて参照ください。

1 ハード回路例

シーケンサを使用した制御システムにおいて運転準備回路は安全確保のためシーケンサ外部リレー等を使用して構成します。図4-45に参考例を示します。

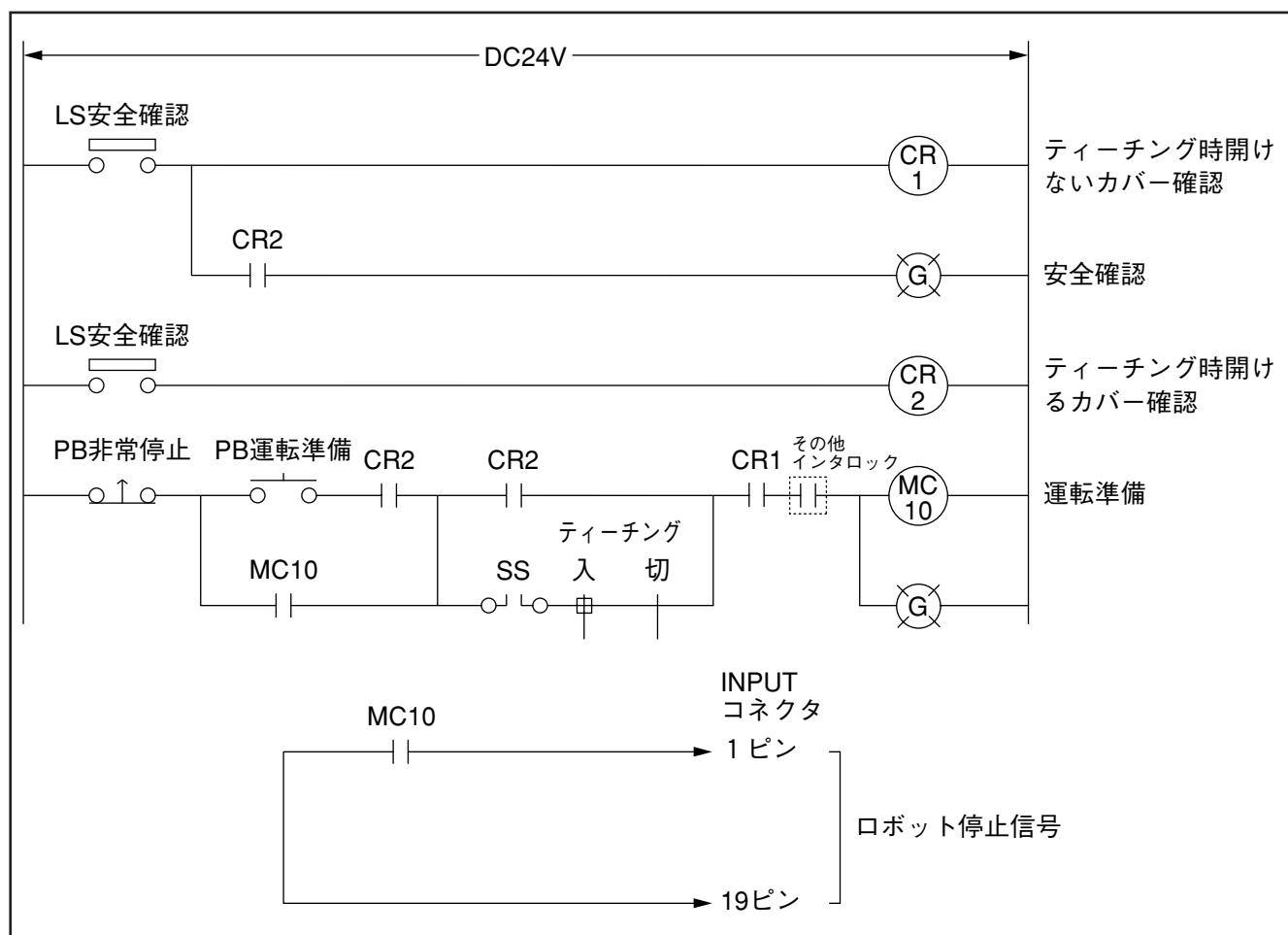


図4-45 運転準備回路（ハード回路）

2 シーケンサソフト例

「ロボット電源入り完了」および「ロボット異常」が出力されていないことを確認したあとシーケンス回路側に設けた「ロボット準備入り」押ボタンスイッチを押すことによりCAL動作を行ない「CAL完了」「自動モード」「外部モード」を確認し、ロボット準備入り完了とします。

またシーケンス回路中のロボットスタート信号により「プログラムスタート」信号を出し「プログラムリセット」信号を確認し「プログラムスタート」信号をリセットする回路例を示します。

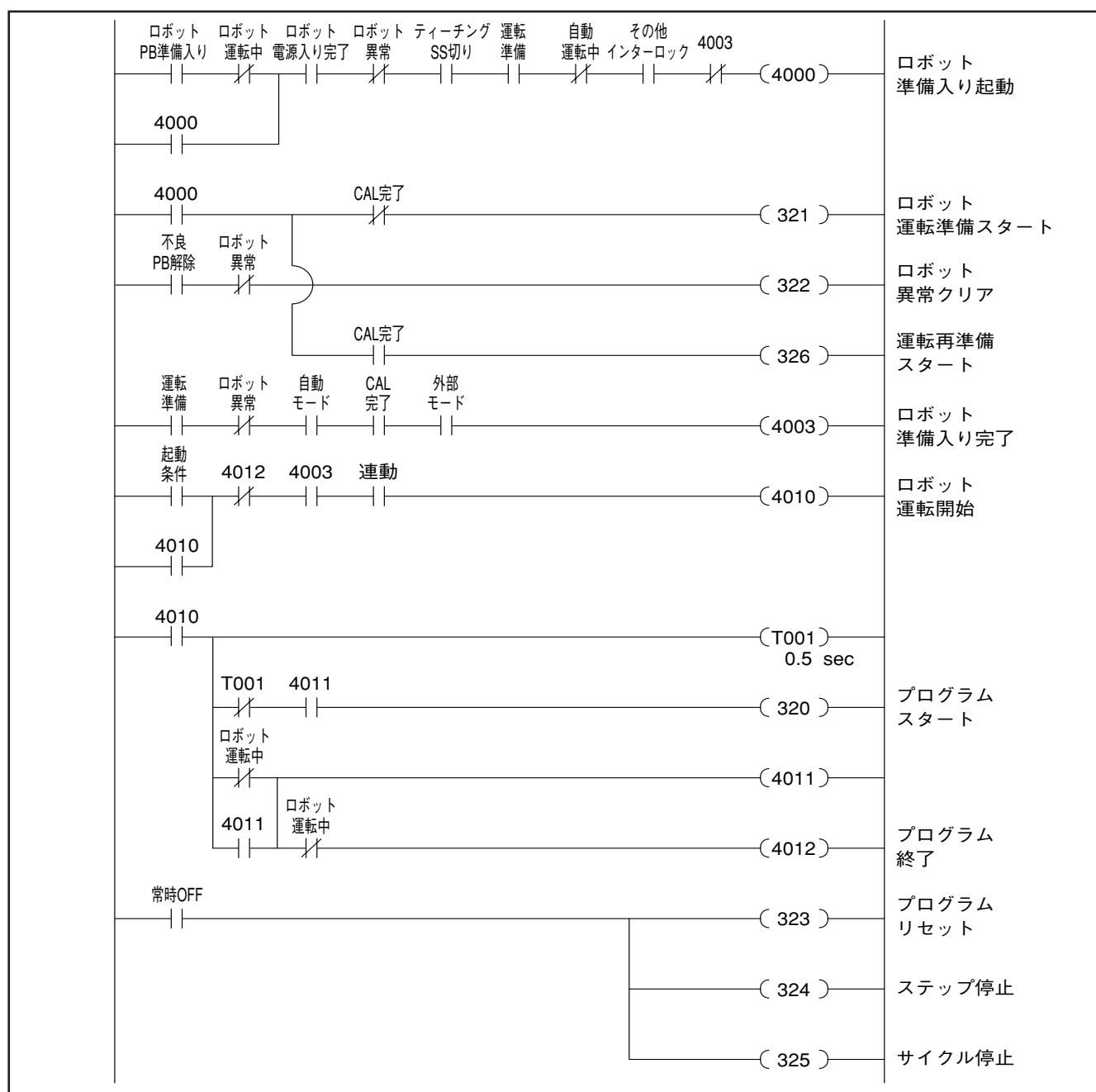


図 4-46 シーケンサ内部回路例

第 5 章

保守点検

ロボットの定期点検および部品交換についてまとめてあります。

保守点検作業時に必ずお読みください。

5－1 保守点検作業の種類と目的

ロボットの機能・性能を維持するために、表5－1に示す4種類の保守点検作業を行なってください。

表5－1：保守点検作業の種類と目的

No.	種 類	目 的
1	日常点検	ロボットを安全にご使用いただくために、毎日作業開始前に行なっていただく点検作業です。
2	3ヵ月点検	ロボットの取付部分のゆるみや、コントローラの冷却不良による故障を防ぐために、3ヶ月ごとに行なっていただく点検整備作業です。
3	1年点検	ロボットのしゅう動部・機内配線およびティーチングペンダントの故障を防ぐために1年ごとに行なっていただく、点検整備作業です。また、併せてコントローラ内のメモリに記憶されているロボット固有のデータ（プログラム・パラメータ等）を消滅させないために電池交換作業も行ないます。
4	5年点検	ロボットの精度維持とロボットの回転・しゅう動部の摩耗が、焼き付き・破損などの重故障につながることを防ぐために、5年ごとに行なっていただく点検整備および部品交換作業です。

⚠注意：このロボットは「産業用ロボット」には該当しませんが、保守点検はロボットの可動範囲で行なう作業が多く、事故の危険性も高いため「労働安全衛生法 第59条 および関連省令など」に定める産業用ロボットの「特別教育」を受講された作業者が実施してください。

5 保守点検

5-2 日常点検の内容

1 日常点検整備の実施

表 5-2 に従って、毎日作業開始前に実施してください。

表 5-2：日常点検整備表

No.	点検箇所または作動	コントローラ電源の状態	点検方法	判定基準	不具合時の処置方法
1	コネクタ部分 コントローラのCN 1 ～CN 7 および、 相手先	OFF	目視	緩み・抜け・汚れの ないこと	正規に差し込みおよび 清掃の実施
2	ケーブル部分 コントローラのCN 1 ～CN 7 のケーブル	OFF	目視	傷・むしれの ないこと	損傷部をビニールテープ などで保護する (またはケーブル交換)
3	コントローラ電源 スイッチランプ	ON	目視	点灯すること	修理・交換 (注 1)
4	ティーチングペン ダント表示ランプ 運転制御内部LED モータ電源LED	ON	目視	点灯すること	修理・交換 (注 1)
5	コントローラ用 冷却ファン	ON	目視	正常に回転している こと (注 2)	修理・交換 (注 1)
6	ティーチングペン ダントのロボット 停止ボタン	ON	ロボット停止ボタンを 押す	非常停止すること	修理・交換 (注 1)
7	キャリブレーション	ON	目視	ERROR発生・異音の ないこと	2・3 軸のベルトおよび 4 軸のバックラッシュ点 検を実施 (P5-18 の「駆 動用ベルトの点検・調整 」およびP5-57の「4 軸 モータの取り付け」参照)
8	安全扉	ON	扉を開ける	非常停止すること	安全扉のスイッチおよび スイッチの配線の点検を 実施
注 1：不具合時の処置法欄の修理・交換については、一部専門作業が伴う内容もありますので、弊社ロボットサービス部門にご連絡ください。 注 2：冷却用ファンの正常動作は図 5-1 に示すとおりです。					

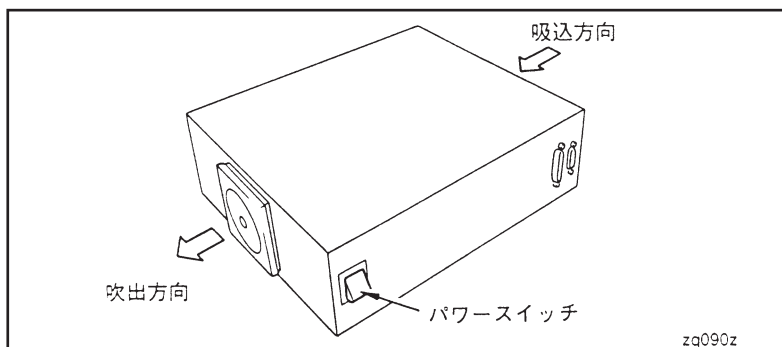


図 5-1 冷却用ファンの正常動作

5-3 3ヶ月点検の内容

1 3ヵ月点検整備の実施 表5-3に従って、実施してください。

表5-3：3ヶ月点検整備表

No.	点検箇所または作動	コントローラ 電源の状態	点検方法	判定基準	不具合時の処置方法										
1	ロボットベースの 取り付けボルト	OFF	トルクレンチで 締め付けトルク を測定	緩みのないこと。 (規定トルク = 150±30 kgf・cm)	規定トルクで締め付 ける										
2	ロボット各軸モー タ取り付けボルト	OFF	トルクレンチで 締め付けトルク を測定	緩みのないこと <table><tr><td>モータ</td><td>規定トルク</td></tr><tr><td>1 軸</td><td>20±4 kgf・cm</td></tr><tr><td>2 軸</td><td>20±4 kgf・cm</td></tr><tr><td>3 軸</td><td>20±4 kgf・cm</td></tr><tr><td>4 軸</td><td>20±4 kgf・cm</td></tr></table>	モータ	規定トルク	1 軸	20±4 kgf・cm	2 軸	20±4 kgf・cm	3 軸	20±4 kgf・cm	4 軸	20±4 kgf・cm	規定トルクで締め付 ける
モータ	規定トルク														
1 軸	20±4 kgf・cm														
2 軸	20±4 kgf・cm														
3 軸	20±4 kgf・cm														
4 軸	20±4 kgf・cm														
3	コントローラ冷却 ファンフィルタ	OFF	目視	汚れのないこと	清掃を実施 (P5-4の「コントロ ーラ冷却ファンフィ ルタの清掃」参照)										

5 保守点検

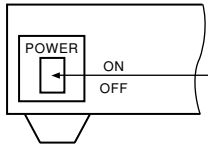
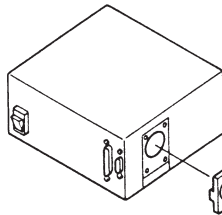
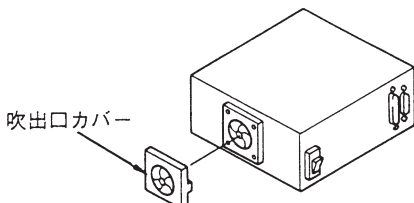
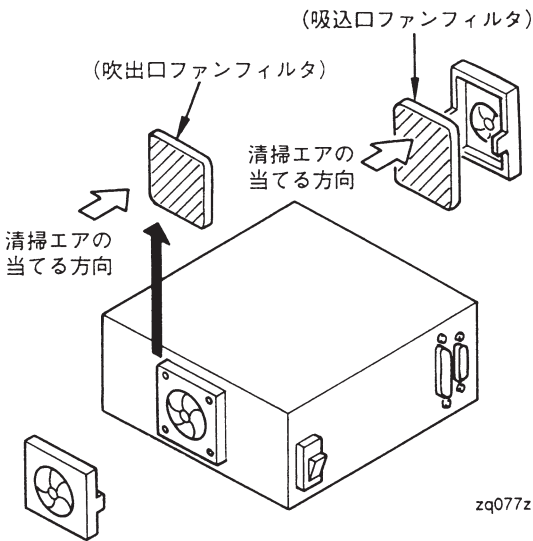
2 コントローラ冷却用 ファンフィルタの清掃

3ヶ月点検整備表のNo.3コントローラ冷却用ファンフィルタには、コントローラ側面に吸込口用と吹出口用が取り付けられています。

注意：フィルタが目詰まりを起こしてくると、コントローラ内の冷却が不十分になり内部の電子部品が熱により故障するおそれがあります。
従って、必ず点検・清掃を行ってください。

清掃作業は表5-4に従って、実施してください。

表5-4：コントローラ冷却用ファンフィルタの清掃要領

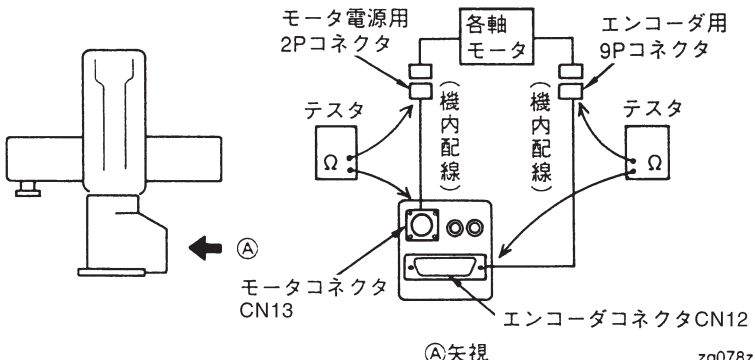
No.	作業手順	説明図
1	コントローラの電源を切りにしてください。	 パワースイッチOFF (ランプ消灯) zq074z
2	吸込口ファンフィルタの取り付けカバーをはずします。	 吸込口カバー zq075z
3	吹出口ファンフィルタの取り付けカバーをはずします。	 吹出口カバー zq076z
4	①エアブローで清掃する。(汚れの程度が軽いとき) 注意：①通常の空気の流れとは、逆方向からエアブローしてください。 ②清掃用エアーは、除湿・除油された清潔なものを使用してください。 ②水洗い清掃する。(かなり汚れているとき) 水または、40度以下のぬるま湯でよく洗ってください。このとき、洗剤(中性洗剤)を使用すると一層きれいになります。 注意：①洗浄後は、フィルタを十分に乾燥させてから元通りに組付けてください。 ②エアブロー・水洗いでもきれいにならない場合は、フィルタを交換してください。	 (吸込口ファンフィルタ) (吹出口ファンフィルタ) 清掃エアの当てる方向 zq077z
5	組付作業の実施 2～3の逆の手順で組付を行ってください。	

5-4 1年点検の内容

1 1年点検整備の実施

表5-5に従って、実施してください。

表5-5：1年点検整備表

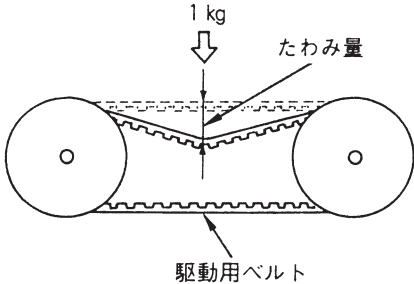
No.	点検箇所または作動	コントローラ電源の状態	点検方法	判定基準	不具合時の処置方法
1	機内配線	OFF	点検方法 テスタで各機内配線の両端間の導通・本体との絶縁を確認 (P5-7の「機内配線の点検」参照)	判定基準 各機内配線の両端に導通があり、ロボットボディとは、絶縁していること。	修理・交換 (P5-73の「機内配線の交換」参照)
					
2	ロボットの4軸回転部	OFF	給油作業を実施 (P5-30の「給油作業」参照)		
3	ロボットの4軸フランジ	OFF	手感	4軸フランジを手で動かしてみてもガタがないこと	バックラッシュ調整の実施 (P5-57の「4軸モータの取り付け」参照)
4	①コントローラ上面にあるSETPRM設定表の次回電池交換日	OFF	目視	1年目の交換日に到達していないこと	メモリバックアップ電池の交換を実施 (P5-14の「メモリバックアップ電池の交換」参照)
	②ティーチングペンダントの表示部	ON	目視	コントローラの電源入り時、ERROR103の表示がないこと (注1)	
	③ティーチングペンダントの表示部	ON	目視	表示部右上に“#”マークの表示がないこと (注2)	
5	ティーチングペンダントのキーパネル	OFF	目視	傷・破れなきこと	キーパネルの交換を実施 (P5-16の「キーパネルの交換」参照)

(次ページへつづく)

5 保守点検

(前ページからつづく)

表 5－5：1 年点検整備表

No.	点検箇所または作動	コントローラ電源の状態	点検方法	判定基準	不具合時の処置方法						
6	2・3軸の駆動用ベルト	OFF	点検方法 プッシュプルゲージとスケールで駆動用ベルトのたわみ量を測定する (P5-18の「駆動用ベルトの点検・調整」参照)  ZP506Z	判定基準 たわみ量が基準値内であること（荷重 1 kgf） <table><thead><tr><th>軸番号</th><th>たわみ量の基準値</th></tr></thead><tbody><tr><td>2 軸</td><td>3 ～ 4 mm</td></tr><tr><td>3 軸</td><td>3 ～ 4 mm</td></tr></tbody></table>	軸番号	たわみ量の基準値	2 軸	3 ～ 4 mm	3 軸	3 ～ 4 mm	不具合時の処置方法 駆動用ベルトのテンション調整を実施 (P5-18の「駆動用ベルトの点検・調整」参照)
軸番号	たわみ量の基準値										
2 軸	3 ～ 4 mm										
3 軸	3 ～ 4 mm										
注 1：ERROR103は、メモリバックアップ電池の電圧低下のときに表示されます。 表示されたときは、すみやかにメモリバックアップ電池の交換を行ってください。 注 2：“#”マークは、ERROR103が表示されたときに、「C」キーでクリアした場合に電池を交換しない限り表示し続けます。											

2 機内配線の点検

2.1 機内配線と点検の概要

機内配線は、図5-2のように1個のモータに対し、電源用とエンコーダ用の2系統があります。それぞれの系統に対するコネクタは、次の表5-6のとおりです。

表5-6：機内配線の系統

機内配線		対応するコネクタ	
1	モータ電源系統	モータコネクタCN13	各軸モータの2Pコネクタ
2	エンコーダ系統	エンコーダコネクタCN12	各軸モータの9Pコネクタ

従って、機内配線の点検は、図5-2のようにテストを使用し導通状態を確認していきます。

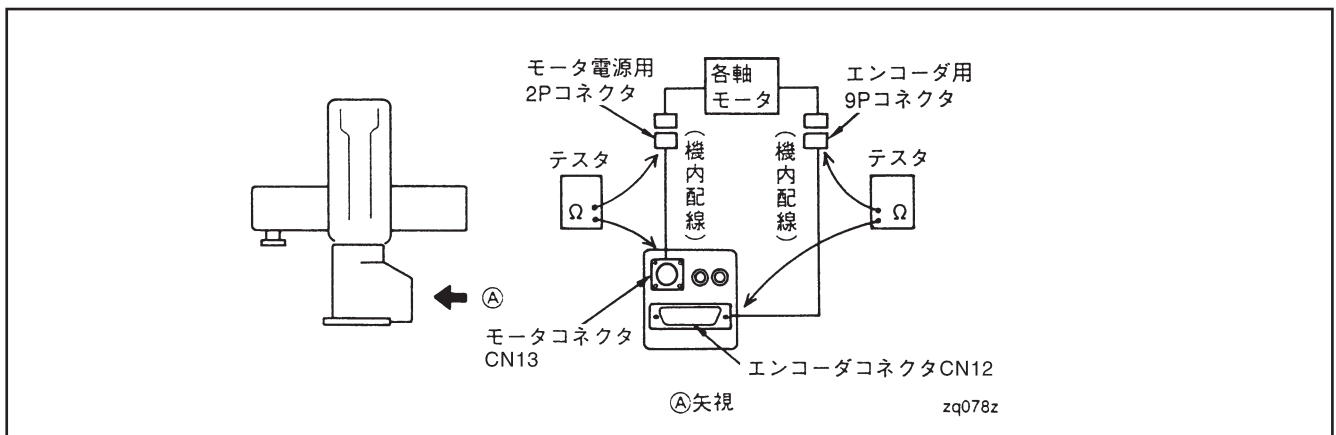


図5-2 機内配線点検の概要

5 保守点検

2.2 各コネクタのピン配列

点検のために測定するコネクタのピン配列を、図 5－3・図 5－4 に示します。

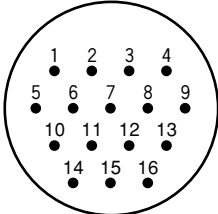
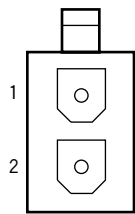
モータコネクタ CN 13			モータ電源用 2P コネクタ		
 ピン側結合面 よりみた図 zq107z			 ピン側結合面 よりみた図 zq108z		
ピンNo.	名 称	線色	ピンNo.	名 称	
1	1 軸モータ +	白	1	モータ +	
2	1 軸モータ -	黒	2	モータ -	
3	2 軸モータ +	赤			
4	2 軸モータ -	茶			
5	3 軸モータ +	黄			
6	3 軸モータ -	橙			
7	4 軸モータ +	灰			
8	4 軸モータ -	紫			

図 5－3 モータ電源系統コネクタ

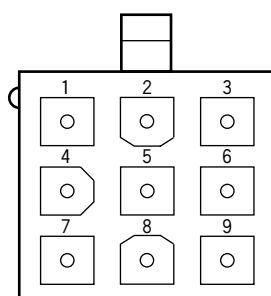
エンコーダコネクタCN 12

zq109z

ピン側結合面
よりみた図

ピンNo.	名 称	線色	ピンNo.	名 称	線色
1	1 軸モータエンコーダ $\overline{A}$ 相	茶	18	3 軸モータエンコーダ $\overline{A}$ 相	茶
2	1 軸モータエンコーダ A 相	青	19	3 軸モータエンコーダ A 相	青
3	1 軸モータエンコーダ $\overline{B}$ 相	紫	20	3 軸モータエンコーダ $\overline{B}$ 相	紫
4	1 軸モータエンコーダ B 相	緑	21	3 軸モータエンコーダ B 相	緑
5	1 軸モータエンコーダ C 相	白	22	3 軸モータエンコーダ C 相	白
6	1 軸モータエンコーダ $\overline{C}$ 相	黄	23	3 軸モータエンコーダ $\overline{C}$ 相	黄
7	2 軸モータエンコーダ $\overline{A}$ 相	茶	24	4 軸モータエンコーダ $\overline{A}$ 相	茶
8	2 軸モータエンコーダ A 相	青	25	4 軸モータエンコーダ A 相	青
9	2 軸モータエンコーダ $\overline{B}$ 相	紫	26	4 軸モータエンコーダ $\overline{B}$ 相	紫
10	2 軸モータエンコーダ B 相	緑	27	4 軸モータエンコーダ B 相	緑
11	2 軸モータエンコーダ C 相	白	28	4 軸モータエンコーダ C 相	白
12	2 軸モータエンコーダ $\overline{C}$ 相	黄	29	4 軸モータエンコーダ $\overline{C}$ 相	黄
13			30	3 軸モータエンコーダ +5V	赤
14	1 軸モータエンコーダ +5V	赤	31	4 軸モータエンコーダ +5V	赤
15	2 軸モータエンコーダ +5V	赤	32	3 軸モータエンコーダ GND	黒
16	1 軸モータエンコーダ GND	黒	33	4 軸モータエンコーダ GND	黒
17	2 軸モータエンコーダ GND	黒			

モータエンコーダ用9Pコネクタ



zq110z

機内配線ピン側結合面
よりみた図

ピンNo.	名 称	線色	ピンNo.	名 称	線色
1	モータエンコーダ A 相	青	6	モータエンコーダ C 相	白
2	モータエンコーダ B 相	緑	7	モータエンコーダ +5V	赤
3	モータエンコーダ $\overline{C}$ 相	黄	8	モータエンコーダ GND	黒
4	モータエンコーダ $\overline{A}$ 相	茶	9	モータエンコーダ シールド	—
5	モータエンコーダ $\overline{B}$ 相	紫			

図5-4 エンコーダ系統コネクタ

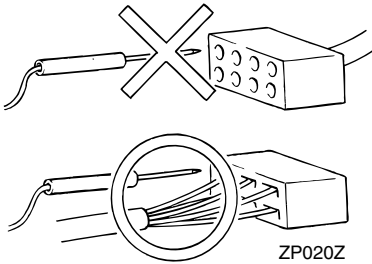
5 保守点検

2.4 機内配線の導通点検要領

(1) 1軸モータ機内配線

表5-7に従い、テストで点検を行なってください。

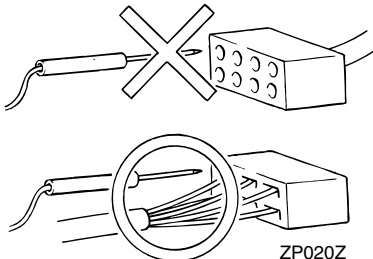
表5-7：1軸モータ機内配線の導通点検要領

モータ電源系統機内配線					エンコードシステム機内配線					
	テスト接続端子（注2）			基準		テスト接続端子（注2）			基準	
		CN13コネクタ	2Pコネクタ	注1			CN12コネクタ	9Pコネクタ	注1	
モータ線 +線	①	1ピン	1ピン（白）	○	A相	①	1ピン	4ピン（茶）	○	
	②	1ピン	ロボットボディ	—		②	1ピン	ロボットボディ	—	
モータ線 -線	③	2ピン	2ピン（黒）	○	A相	③	2ピン	1ピン（青）	○	
	④	2ピン	ロボットボディ	—		④	2ピン	ロボットボディ	—	
線間	⑤	2ピン	1ピン（緑）	—	B相	⑤	3ピン	5ピン（紫）	○	
注1：基準の意味 ○：導通あり —：導通なし 注2：コネクタにテスト棒を当てるときは、配線側より行なってください。  <td>⑥</td> <td>3ピン</td> <td>ロボットボディ</td> <td>—</td>						⑥	3ピン	ロボットボディ	—	
					B相	⑦	4ピン	2ピン（緑）	○	
						⑧	4ピン	ロボットボディ	—	
					C相	⑨	5ピン	6ピン（白）	○	
						⑩	5ピン	ロボットボディ	—	
					C相	⑪	6ピン	3ピン（黄）	○	
						⑫	6ピン	ロボットボディ	—	
					+5V	⑬	14ピン	7ピン（赤）	○	
						⑭	14ピン	ロボットボディ	—	
					GND	⑮	16ピン	8ピン（黄）	○	
						⑯	16ピン	ロボットボディ	—	
					シールド	⑰	ロボットボディ	9ピン	○	
					線間	⑱	9Pコネクタの各ピン間			—

(2) 2軸モータ機内配線

1～3軸を可動範囲まで、＋・－方向に手で動かしながら、
表5－8に従い、テストで点検を行なってください。

表5－8：2軸モータ機内配線の導通点検要領

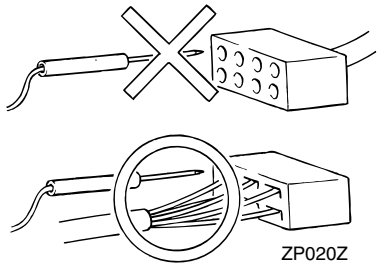
モータ電源系統機内配線					エンコーダ系統機内配線				
	テスト接続端子（注2）			基準		テスト接続端子（注2）			基準
		CN13コネクタ	2Pコネクタ	注1			CN12コネクタ	9Pコネクタ	注1
モータ線 ＋線	①	3ピン	1ピン（赤）	○	A相	①	7ピン	4ピン（茶）	○
	②	3ピン	ロボットボディ	－		②	7ピン	ロボットボディ	－
モータ線 －線	③	4ピン	2ピン（茶）	○	A相	③	8ピン	1ピン（青）	○
	④	4ピン	ロボットボディ	－		④	8ピン	ロボットボディ	－
線間	⑤	4ピン	1ピン（赤）	－	B相	⑤	9ピン	5ピン（紫）	○
注1：基準の意味 ○：導通あり －：導通なし 注2：コネクタにテスト棒を当てるときは、配線側より行なってください。  <td>⑥</td> <td>9ピン</td> <td>ロボットボディ</td> <td>－</td>						⑥	9ピン	ロボットボディ	－
					B相	⑦	10ピン	2ピン（緑）	○
						⑧	10ピン	ロボットボディ	－
					C相	⑨	11ピン	6ピン（白）	○
						⑩	11ピン	ロボットボディ	－
					C相	⑪	12ピン	3ピン（黄）	○
						⑫	12ピン	ロボットボディ	－
					+5V	⑬	15ピン	7ピン（赤）	○
						⑭	15ピン	ロボットボディ	－
					GND	⑮	17ピン	8ピン（黒）	○
						⑯	17ピン	ロボットボディ	－
					シールド	⑰	ロボットボディ	9ピン	○
					線間	⑱	9Pコネクタの各ピン間		－

5 保守点検

(3) 3軸モータ機内配線

1～3軸を可動範囲まで、＋・－方向に手で動かしながら、
表5－9に従い、テストで点検を行なってください。

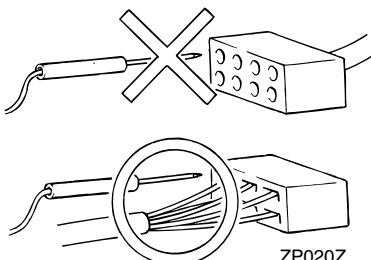
表5－9：3軸モータ機内配線の導通点検要領

モータ電源系統機内配線					エンコード系統機内配線				
	テスト接続端子（注2）			基準 注1		テスト接続端子（注2）			基準 注1
		CN13コネクタ	2Pコネクタ				CN12コネクタ	9Pコネクタ	
モータ線 ＋線	①	5ピン	1ピン（黄）	○	A相	①	18ピン	4ピン（茶）	○
	②	5ピン	ロボットボディ	—		②	18ピン	ロボットボディ	—
モータ線 －線	③	6ピン	2ピン（橙）	○	A相	③	19ピン	1ピン（青）	○
	④	6ピン	ロボットボディ	—		④	19ピン	ロボットボディ	—
線間	⑤	6ピン	1ピン（黄）	—	B相	⑤	20ピン	5ピン（紫）	○
注1：基準の意味 ○：導通あり —：導通なし 注2：コネクタにテスト棒を当てるときは、配線側より行なってください。  <td>⑥</td> <td>20ピン</td> <td>ロボットボディ</td> <td>—</td>						⑥	20ピン	ロボットボディ	—
					B相	⑦	21ピン	2ピン（緑）	○
						⑧	21ピン	ロボットボディ	—
					C相	⑨	22ピン	6ピン（白）	○
						⑩	22ピン	ロボットボディ	—
					C相	⑪	23ピン	3ピン（黄）	○
						⑫	23ピン	ロボットボディ	—
					+5V	⑬	30ピン	7ピン（赤）	○
						⑭	30ピン	ロボットボディ	—
					GND	⑮	32ピン	8ピン（黒）	○
						⑯	32ピン	ロボットボディ	—
					シールド	⑰	ロボットボディ	9ピン	○
					線間	⑱	9Pコネクタの各ピン間		—

(4) 4軸モータ機内配線

1～3軸を可動範囲まで、＋・－方向に手で動かしながら、
表5－10に従い、テストで点検を行なってください。

表5－10：4軸モータ機内配線の導通点検要領

モータ電源系統機内配線					エンコーダ系統機内配線					
	テスト接続端子（注2）			基準		テスト接続端子（注2）			基準	
		CN13コネクタ	2Pコネクタ	注1			CN12コネクタ	9Pコネクタ	注1	
モータ線 ＋線	①	7ピン	1ピン（灰）	○	A相	①	24ピン	4ピン（茶）	○	
	②	7ピン	ロボットボディ	—		②	24ピン	ロボットボディ	—	
モータ線 －線	③	8ピン	2ピン（紫）	○	A相	③	25ピン	1ピン（青）	○	
	④	8ピン	ロボットボディ	—		④	25ピン	ロボットボディ	—	
線間	⑤	8ピン	1ピン（灰）	—	B相	⑤	26ピン	5ピン（紫）	○	
注1：基準の意味 ○：導通あり —：導通なし 注2：コネクタにテスト棒を当てるときは、配線側より行なってください。  <td>⑥</td> <td>26ピン</td> <td>ロボットボディ</td> <td>—</td>						⑥	26ピン	ロボットボディ	—	
					B相	⑦	27ピン	2ピン（緑）	○	
						⑧	27ピン	ロボットボディ	—	
					C相	⑨	28ピン	6ピン（白）	○	
						⑩	28ピン	ロボットボディ	—	
					C相	⑪	29ピン	3ピン（黄）	○	
						⑫	29ピン	ロボットボディ	—	
					+5V	⑬	31ピン	7ピン（赤）	○	
						⑭	31ピン	ロボットボディ	—	
					GND	⑮	33ピン	8ピン（黒）	○	
						⑯	33ピン	ロボットボディ	—	
					シールド	⑰	ロボットボディ	9ピン	○	
					線間	⑱	9Pコネクタの各ピン間			—

5 保守点検

3 メモリバックアップ 電池の交換

コントローラでは、プログラム・パラメータ・CALデータなどは、メモリに記憶されています。

コントローラの電源を切りの状態中このメモリの記憶は、内部のメモリバックアップ電池にて行なっています。

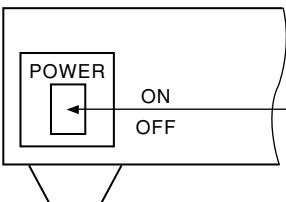
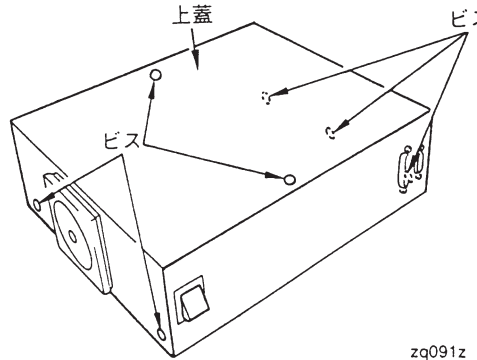
この電池には、寿命があり定期的に交換する必要があります。

注意：①メモリバックアップ電池の交換を怠ると、コントローラ内の大切なロボット固有データがすべて消滅してしまいます。

②メモリバックアップ電池の交換をする前に不慮の事態に備えコントローラのメモリデータをデータセーブソフトにてフロッピーディスクにセーブ（書き込み）しておいてください。（「データセーブソフト取扱説明書」参照）

表5-11に従って、実施してください。

表5-11：メモリバックアップ電池の交換方法

No.	作業手順	説明図
1	コントローラの電源を切りにしてください。	 パワースイッチOFF (ランプ消灯) zq074z
2	コントローラの上蓋を取りはずします。	 上蓋 ビス zq091z

(次ページへつづく)

(前ページからつづく)

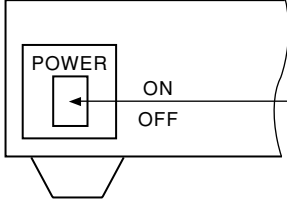
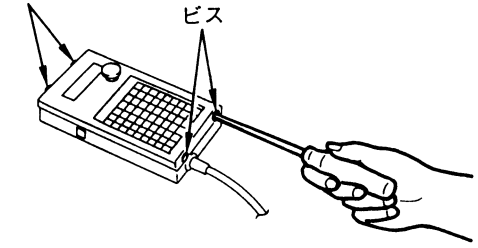
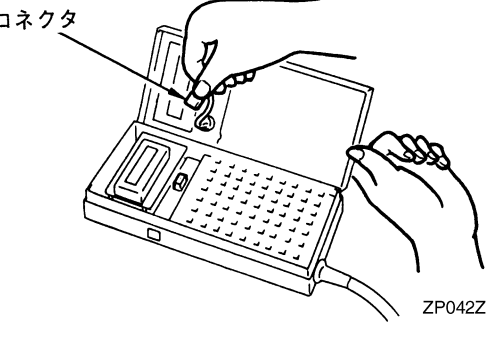
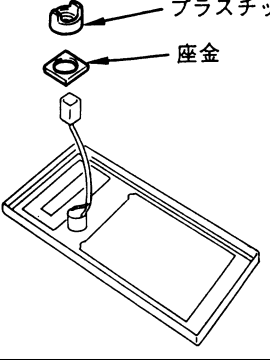
表5-11: メモリバックアップ電池の交換方法

No.	作業手順	説明図				
3	空いているメモリバックアップ電池用コネクタに新品の電池のコネクタを接続してください。 注意：新品の電池をコネクタに接続せずに使用済みの電池をはずすとメモリデータが消滅します。	zq098z				
4	使用済みのメモリバックアップ電池の固定ビスとコネクタをはずし電池をはずしてください。 ⚠ 注意：内部には、高電圧部があるため、他部品に不用意に触れると高電圧が残っている場合もあり、危険です。					
5	新品のメモリバックアップ電池を固定ビスで固定し、コントローラの上蓋を取り付けてください。 電池固定ビス締め付けトルク＝8±2kgf・cm 上蓋ビス締め付けトルク＝7.5±1.5kgf・cm					
6	コントローラの電源を入りにしてください。 注：ERRORが表示された場合は、メモリデータが消滅していますので以下の手順でデータをロード（読み込み）してください。 ①「C」キーでERRORをクリアする。 ②メモリの初期化を実施する。 （P3-12の「3－3 メモリクリアモード」参照） ③データセーブソフトにてデータをロードする。 （「データセーブソフト取扱説明書」参照）	パワースイッチON （ランプ点灯） zq079z				
7	コントローラの上面にあるSETPRM設定表の次回電池交換日を1年後の日付けに変更してください。	SETPRM設定表 注記1・SETPRM標準値 <table><tr><td>5</td><td></td></tr><tr><td>6</td><td></td></tr></table> 1年後の日付に変更してください メインソフト Ver. 電池交換日 管理No.	5		6	
5						
6						

5 保守点検

4 ティーチングペンダント 表5-12に従って交換を行なってください。 のキーパネルの交換

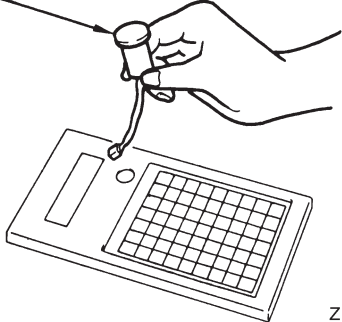
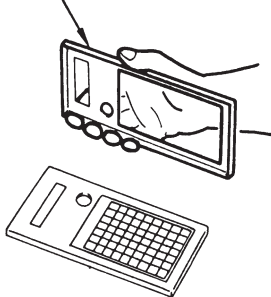
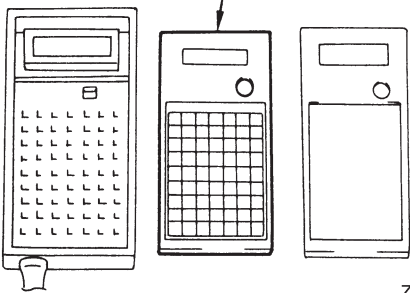
表5-12：ティーチングペンダントのキーパネル交換

No.	作業手順	説明図
1	コントローラの電源を切りにして、ティーチングペンダントのコネクタの接続をはずします。	 パワースイッチOFF (ランプ消灯) zq074z
2	ティーチングペンダント側面のビス（2本×2）を取りはずします。	 ビス ZP041Z
3	ロボット停止ボタンのコネクタを取りはずします。	 コネクタ ZP042Z
4	ロボット停止ボタン固定用プラスチックナットおよび座金を取りはずします。	 プラスチックナット 座金 ZP043Z

(次ページへつづく)

(前ページからつづく)

表5-12: ティーチングペンダントのキーパネル交換

No.	作業手順	説明図
5	ロボット停止ボタンを取りはずします。	ロボット停止ボタン  ZP044Z
6	ティーチングペンダント上蓋を取りはずします。	上蓋  ZP045Z
7	新品のパネルに交換します。	操作キーパネル  ZP046Z
8	組付作業の実施 以上の逆の順序で組付を実施してください。 ロボット停止ボタン固定用プラスチックナット 締め付けトルク=12.2±8.2kgf・cm ティーチングペンダントの側面ビス締め付けトルク =4.5±0.5kgf・cm	

5 保守点検

5 駆動用ベルトの 点検・調整

ロボットを長い間使用していると駆動用ベルトのたわみ量が大きくなってきます。

たわみ量が大きくなったまま使用を継続すると「ベルト切れ」または、「ロボットの位置ズレ」等の不具合原因となります。

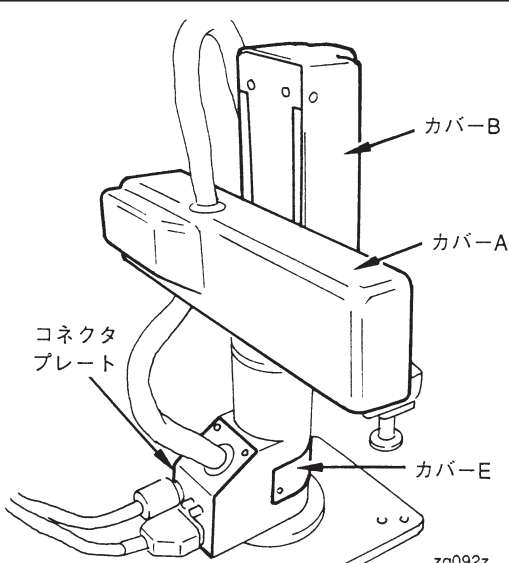
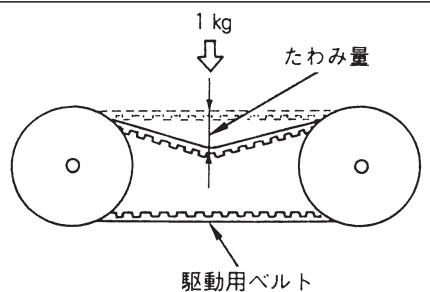
従って1年点検では、駆動用ベルトの点検・調整を実施します。

注意：駆動用ベルトの調整を実施するとロボットの軸の位置とエンコーダの位置データの関係が駆動用ベルト調整前と異なりそのままでは、原点復帰動作ができなくなる可能性があります。
そのような場合は、CALSETをする必要があります。

6 2軸駆動用ベルトの 点検・調整

表5-13に従って作業を実施してください。

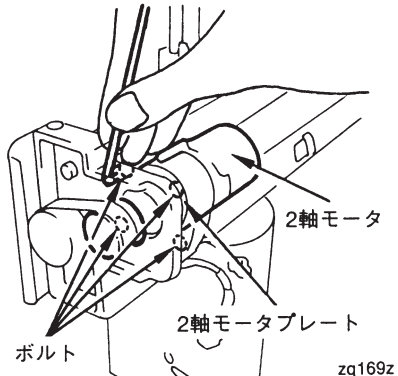
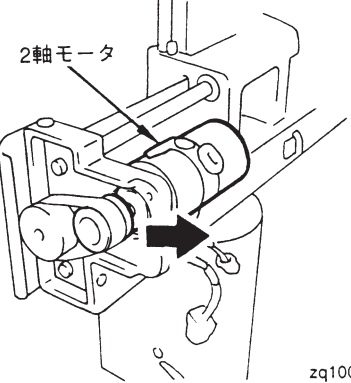
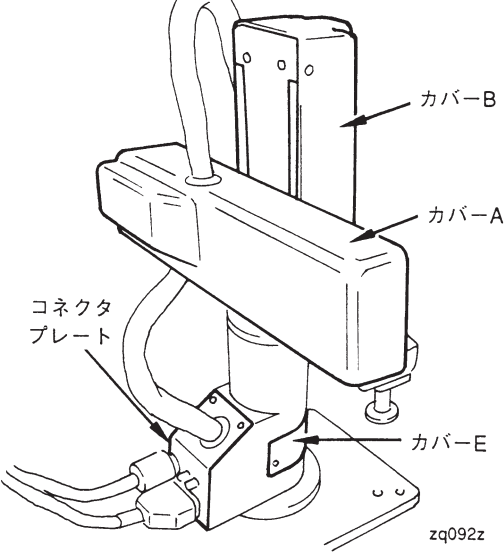
表5-13：2軸駆動用ベルトの点検・調整方法

No.	作業手順	説明図
1	コントローラの電源を切りにします。	
2	カバーAを取りはずします。	
3	2軸駆動用ベルトの中央をプッシュプルゲージにて1 kgで押し、たわみ量をスケールで測定します。	
4	たわみ量が下記の基準値内であれば手順8に進んでください。 2軸駆動用ベルトのたわみ量の基準値＝3～4 mm	

(次ページへつづく)

(前ページからつづく)

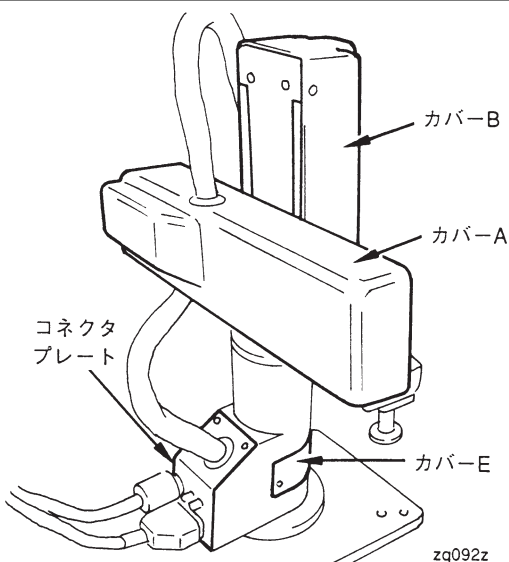
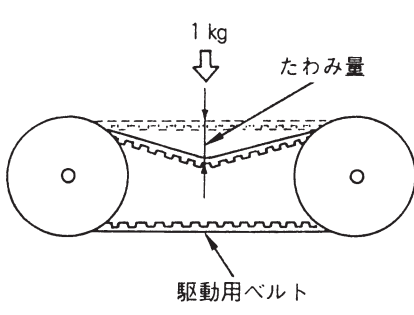
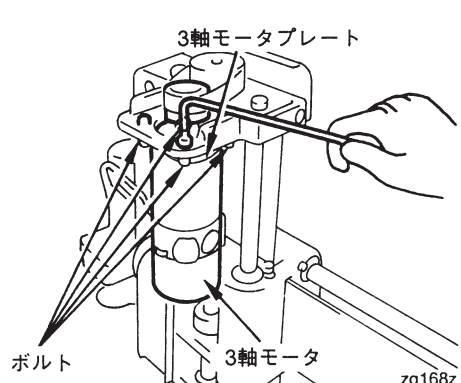
表 5-13: 2軸駆動用ベルトの点検・調整方法

No.	作 業 手 順	説 明 図
5	ベルトの調整 2軸モータ取り付けボルト4本をゆるめます。 注意: このとき、ベルトの歯とプーリの歯のかみ合いの位置関係が変わらないようにしてください。もし、変えてしまった場合は、作業の最後にCALSETをする必要があります。	
6	2軸モータを矢印の方向へ動かしたわみ量が基準値内となる位置でボルトを締め付けます。 注意: このとき、ベルトの歯とプーリの歯のかみ合いの位置関係が変わらないようにしてください。もし、変えてしまった場合は、作業の最後にCALSETをする必要があります。 2軸モータプレート取り付けボルト締め付けトルク $= 20 \pm 4 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$	
7	作業手順3・4に従い再度点検を実施します。 注意: 調整を実施してもたわみ量が基準値内にはならない場合は、ベルトの交換が必要です。(P5-64の「駆動用ベルトの交換」参照)	
8	カバーAを取り付けます。 カバーA取り付けビス締め付けトルク $= 12 \pm 2 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$	
9	ベルト調整時にベルトの歯とプーリの歯のかみ合いの位置関係を変えてしまった場合は、CALSETを実施してください。 (P4-55の「CALSETの方法」参照)	

5 保守点検

7 3軸駆動用ベルトの点検・調整

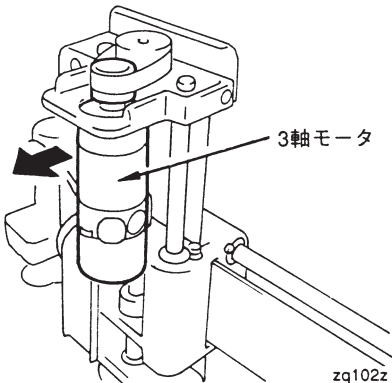
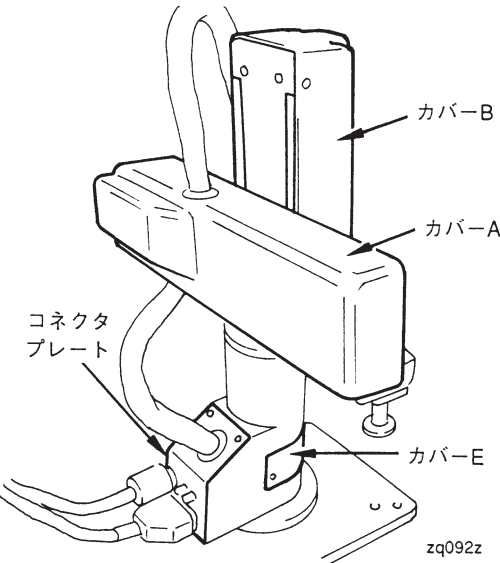
表 5-14：3軸駆動用ベルトの点検・調整方法

No.	作業手順	説明図
1	コントローラの電源を切りにします。	
2	カバーBを取りはずします。	
3	3軸駆動用ベルトの中央をプッシュプルゲージにて1 kgで押し、たわみ量をスケールで測定します。	
4	たわみ量が下記の基準値内であれば手順8に進んでください。 3軸駆動用ベルトのたわみ量の基準値 = 3 ~ 4 mm	
5	ベルトの調整 3軸モータ取り付けボルト4本をゆるめます。 注意：このとき、ベルトの歯とプーリの歯のかみ合いの位置関係が変わらないようにしてください。もし、変えてしまった場合は、作業の最後にCALSETをする必要があります。	

(次ページへつづく)

(前ページからつづく)

表 5-14：3軸駆動用ベルトの点検・調整方法

No.	作業手順	説明図
6	3軸モータを矢印の方向へ動かし、たわみ量が基準値内となる位置でボルトを締め付けます。 注意：このとき、ベルトの歯とプーリのかみ合いの位置関係が変わらないようにしてください。もし、変えてしまった場合、作業の最後にCALSETをする必要があります。 3軸モータプレート取り付けボルト締め付けトルク = $20 \pm 4 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$	
7	作業手順3・4に従い再度点検を実施します。 注意：調整を実施してもたわみ量が基準値内にはいない場合は、ベルトの交換が必要です。 (P5-64の「駆動用ベルトの交換」参照)	
8	カバーBを取り付けます。 カバーB取り付けビス締め付けトルク = $12 \pm 2 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$	
9	ベルト調整時にベルトの歯とプーリの歯のかみ合いの位置関係を変えてしまった場合は、CALSETを実施してください。 (P4-55の「CALSETの方法」参照)	

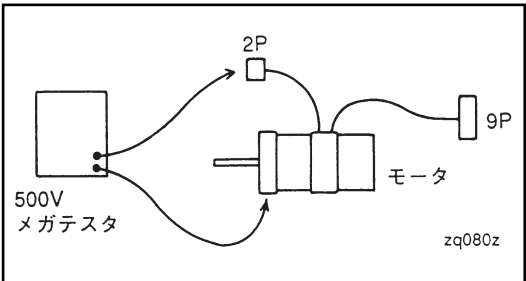
5 保守点検

5-5 5年点検の内容

1 5年点検整備の実施

表5-15に従って、実施してください。

表5-15：5年点検整備表

No.	点検箇所 または作動	コントローラ 電源の状態	点検方法	判定基準	不具合時の処置方法
1	サーボモータ	OFF	点検方法 500Vメガテスタで絶縁抵抗を測定（P5-23の「モータ絶縁抵抗の点検」参照） モータコネクタの2Pの接続をはずし、モータ側コネクタオスピンの1端子とモータハウジング間で測定する。 （残りの1端子も同様に測定する）  判定基準 10MΩ以上 注意：モータコネクタの2Pの接続をはずして、モータ側コネクタにメガテスタを当ててください。誤って相手側コネクタにテストを当てるとコントローラを破損させるおそれがあります。 また、9Pコネクタは、エンコーダ用のため、絶対にメガテスタは、当てないでください。エンコーダを破損させるおそれがあります。		ブラシ粉の清掃・点検を実施（P5-27の「ブラシ粉の清掃・点検」参照）
2	ロボットの回転・しゅう動部	OFF	給油作業を実施（P5-30の「給油作業」参照）		
3	2・3軸の駆動用ベルト	OFF	2・3軸駆動用ベルトの交換を実施（P5-64の「駆動用ベルトの交換」参照）		
4	1軸ハーモニック	OFF	1軸ハーモニックドライブの交換を実施（P5-59の「1軸ハーモニックドライブの交換」参照）		

2 モータ絶縁抵抗の点検 表5-16に従って、モータ絶縁抵抗の点検を実施してください。

表5-16：モータ絶縁抵抗の点検方法

モータ	作業手順	説明図
1 軸 モ ー タ	1 コネクタプレートおよびカバーEを取りはずします。	
	2 絶縁抵抗の点検 モータコネクタの2Pの接続をはずし、モータ側コネクタオスピンの1端子とモータハウジング間で絶縁抵抗を測定します。 (残りの1端子も同様に測定します。)	
	10MΩ 以上の場合 以上の逆の順序で組付けを行なってください。	
	10MΩ 以下の場合 手順3・4に進んでください。	
	3 ブラシ粉の清掃・点検作業の実施 (P5-27の「ブラシ粉の清掃・点検」参照)	
	4 以上の逆の順序で組付けを行なってください。 コネクタプレート取り付けビス締め付けトルク = 12±2kgf・cm カバーE取り付けビス締め付けトルク = 12±2kgf・cm	

(次ページへつづく)

5 保守点検

(前ページからつづく)

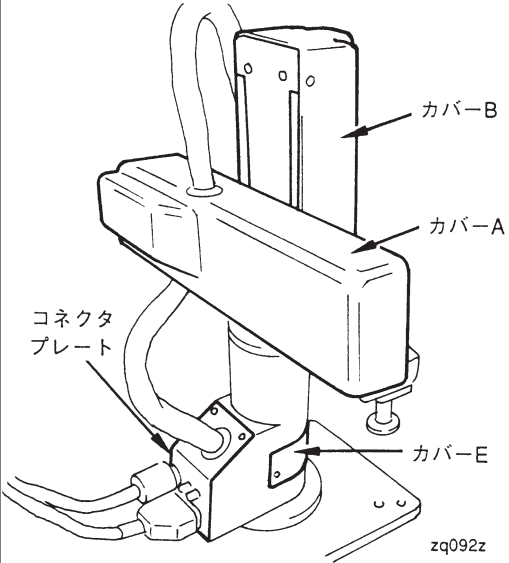
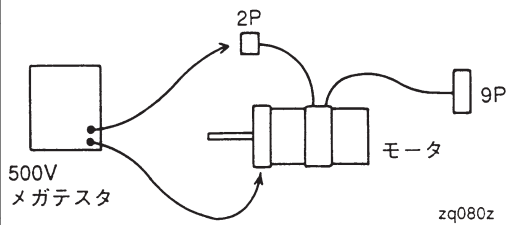
表 5-16：モータ絶縁抵抗の点検方法

モータ	作業手順	説明図
2 軸 モ ー タ	1 カバー A を取りはずします。	
	2 絶縁抵抗の点検 モータコネクタの2P (コネクタに「2」のシールがある方が2軸コネクタです) 接続をはずし、モータ側コネクタオスピンの1端子とモータハウジング間で絶縁抵抗を測定します。 (残りの1端子も同様に測定します。)	
	10MΩ 以上の場合 以上の逆の順序で組付けを行なってください。 カバー A 取り付けビス締め付けトルク = 12±2kgf·cm	
	10MΩ 以下の場合 手順 3・4 に進んでください。	
	3 ブラシ粉の清掃・点検作業の実施 (P5-27の「ブラシ粉の清掃・点検」参照)	
	4 以上の逆の順序で組付けを行なってください。 カバー A 取り付けビス締め付けトルク = 12±2kgf·cm	

(次ページへつづく)

(前ページからつづく)

表 5-16：モータ絶縁抵抗の点検方法

モータ	作業手順	説明図
3 軸 モ ー タ	1 カバー B を取りはずします。	
	2 絶縁抵抗の点検 モータコネクタの2Pの接続をはずし、モータ側コネクタオスピンの1端子とモータハウジング間で絶縁抵抗を測定します。 (残りの1端子も同様に測定します。) 10MΩ 以上の場合 以上の逆の順序で組付けを行なってください。 カバー B 取り付けビス締め付けトルク = 12±2kgf・cm 10MΩ 以下の場合 手順 3・4 に進んでください。	
	3 ブラシ粉の清掃・点検作業の実施 (P5-27の「ブラシ粉の清掃・点検」参照)	
	4 以上の逆の順序で組付けを行なってください。 カバー B 取り付けビス締め付けトルク = 12±2kgf・cm	

(次ページへつづく)

5 保守点検

(前ページからつづく)

表 5-16：モータ絶縁抵抗の点検方法

モータ	作業手順	説明図
4 軸 モ ー タ	1 カバー A を取りはずします。	
	2 絶縁抵抗の点検 モータコネクタの2Pの（コネクタに「4」のシールがある方が4軸コネクタです）接続をはずし、モータ側コネクタオスピンの1端子とモータハウジング間で絶縁抵抗を測定します。 （残りの1端子も同様に測定します。）	
	10MΩ 以上の場合 以上の逆の順序で組付けを行なってください。 カバー A 取り付けビス締め付けトルク = 12±2kgf・cm	
	10MΩ 以下の場合 手順 3・4 に進んでください。	
	3 ブラシ粉の清掃・点検作業の実施 （P5-27の「ブラシ粉の清掃・点検」参照）	
	4 以上の逆の順序で組付けを行なってください。 カバー A 取り付けビス締め付けトルク = 12±2kgf・cm	

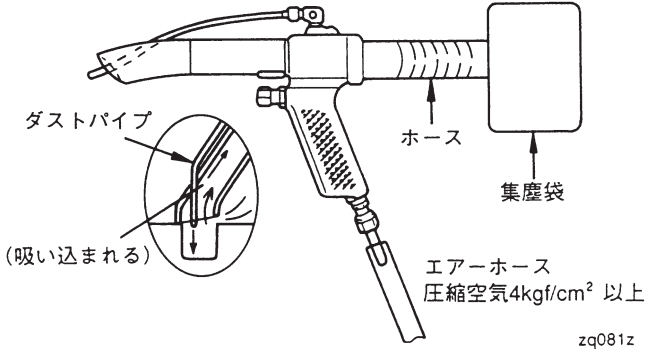
3 ブラシ粉の清掃・点検

5年点検整備表のNo.1サーボモータの絶縁抵抗の点検および、P5-23の「モータの絶縁抵抗の点検」で判定基準（10MΩ以上）を満足しない場合は、ブラシ摩耗によるモータ内のコンミテータ部の汚れが考えられますので、以下の要領に従って清掃・点検を行ってください。

3.1 必要な工具・備品

清掃・点検には、表5－17に示すものが必要ですので、あらかじめご用意ください。

表5－17：ブラシ粉の清掃・点検に必要な工具・備品の一覧

No.	工具・備品	用途および備考
1	エチルアルコール（市販品）	ブラシホルダ・コンミテータ清掃用
2	綿棒（市販品）	↑（φ5・φ3の2種類あると便利です。）
3	楊枝（市販品）	コンミテータ清掃用
4	ピンセット（市販品）	ブラシ抜き取り用（先端の細いものが便利です。）
5	吸塵器 （P5-31の「保守用消耗品と推奨工具」参照）	コンミテータのブラシ粉清掃用 
6	圧縮エアー（4 kgf/cm²以上）	吸塵器用（除湿・除油された清潔なエアーを使用してください。）

5 保守点検

3.2 ブラシ粉の清掃・

表 5-18 に従って、実施してください。

点検作業

注意：作業前に手の油分・汚れは、除去してください。

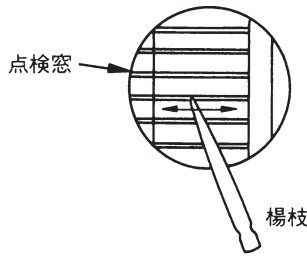
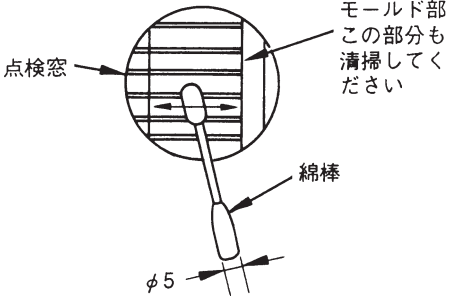
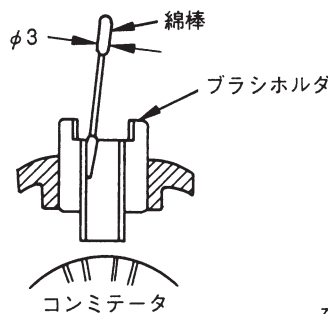
表 5-18：ブラシ粉の清掃・点検作業方法

No.	作 業 手 順	説 明 図				
1	モータの外周のほこり・汚れを除去してください。					
2	ブラシを以下の手順で抜き取ります。 ①ブラシホルダキャップを取りはずします。 ②ピンセットの先でブラシターミナルの角部を持ち上げるようにして抜いてください。 ③すべての箇所のブラシを抜いてください。 注意：ブラシの向き・位置は、わかるように配置してください。	ブラシホルダキャップ ー2ヶ所 (摩耗量の点検用) ゴムブッシュ点検窓 (コンミテータ部清掃用) zq082z ブラシターミナル ピンセット zq083z				
3	ブラシの長さを確認してください。 <table><tr><td>初期寸法 (L)</td><td>磨耗限界 (L')</td></tr><tr><td>7 mm</td><td>3 mm</td></tr></table> 注意：L寸法が磨耗限界に近いときは、早めにブラシ交換をしてください。	初期寸法 (L)	磨耗限界 (L')	7 mm	3 mm	zq084z
初期寸法 (L)	磨耗限界 (L')					
7 mm	3 mm					
4	モータ内のブラシ粉を以下の順序で清掃してください。 ①ゴムブッシュ点検窓を取りはずします。 ②吸塵機により点検窓からブラシ粉を吸い出します。 このとき、該当軸を手でゆっくり動かしながら行なってください。	ブラシホルダキャップ ー2ヶ所 (摩耗量の点検用) ゴムブッシュ点検窓 (コンミテータ部清掃用) zq082z				

(次ページへつづく)

(前ページからつづく)

表 5-18：ブラシ粉の清掃・点検作業方法

No.	作 業 手 順	説 明 図
5	コンミテータ部分を以下の順序で清掃してください。 ①点検窓からコンミテータの溝を楊枝を利用して、こすりブラシ粉を除去してください。 注意：楊枝は先端が折れてモータ内部に落下しないよう先端が少しでも曲りはじめたら、早めに交換してください。	 zp104z
	②アルコールをしみこませた綿棒でコンミテータの表面および、モールド部分を全周にわたって、清掃してください。 注意：①アルコールは、たれるほど多量にしみこませないでください。 ②綿棒は、汚れてきたら早めに交換してください。	 zp105z
6	ブラシホルダ内部を、アルコールをしみこませた綿棒で清掃してください。 注意：①アルコールは、たれるほど多量にしみこませないでください。 ②綿棒は、汚れてきたら早めに交換してください。	 zp106z
7	約 5 分間放置して、アルコールを乾燥させてください。	
8	吸塵機により点検窓から再度ブラシ粉を吸い出します。このとき、該当軸を手でゆっくり動かしながら行なってください。	
9	組付作業の実施。 以上の逆の順序で組付を行なってください。 注意：ブラシを挿入するときは向き・位置が変わらないようにしてください。	
10	慣らし運転の実施 前頁（4 モータの絶縁抵抗の点検）での組付が終了したのち、該当のモータ軸を、低速から徐々に速度を上げながら正転・逆転を繰り返し慣らし運転を行なってください。	

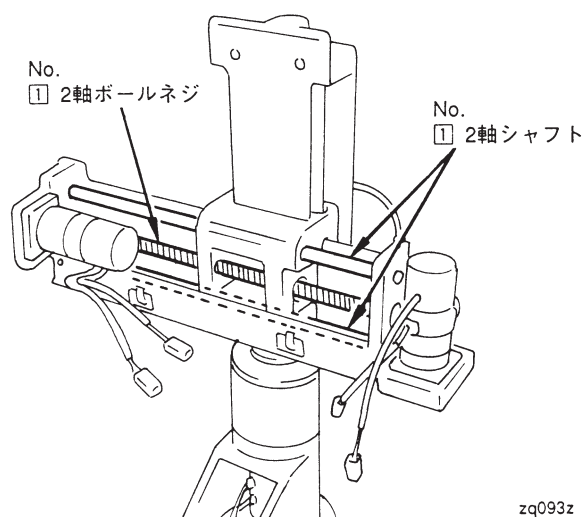
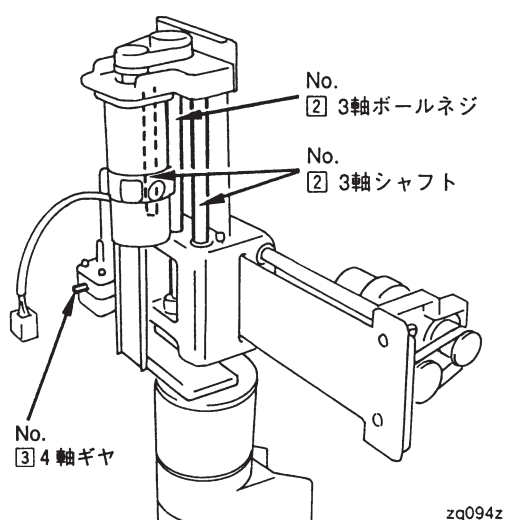
5 保守点検

4 給油作業

1 年点検整備表のNo. 2 および 5 年点検整備表のNo. 2 の給油作業については、表 5-19 に従って実施してください。

表 5-19：給油作業表

No.	給油箇所	油 名	給油量	備 考
①	2 軸ボールネジと 2 軸シャフト (2 本)	エピノック AP-1	約0.25 cc	①カバー A・B を取りはずしてください。 ②ボールネジとシャフト全体に適量を給油してください。
②	3 軸ボールネジと 3 軸シャフト (2 本)	エピノック AP-1	約0.25 cc	
③	4 軸給油ニップル	エピノック AP-1	約0.25 cc	①給油時は、グリスガンを使用します。 ②給油量は、目安としてください。



5-6 保守用消耗品と 推奨工具

デンソーロボットに使用している部品のうち、消耗品として定期的に交換が必要な部品と保守点検に必要な推奨工具を表5-20・表5-21に示します。

1 消耗品

表5-20：消耗品一覧リスト

No.	品 名	品 番	備 考	
1	コントローラ冷却ファンフィルタ	410053-0030		
2	ペンダントキーパネル	410101-0190		
3	メモリバックアップ電池	411294-0010	コントローラ用ワイヤコネクタ付き	
4	サーボモータブラシ	410188-0010	L4タイプ用（モータ1個につき2個）	
5	グリス	410971-0040	2.5kg缶	エピノックAP-1
6	グリス	410971-0050	16kg缶	

表5-21：推奨工具一覧リスト

No.	品 名	推奨工具（メーカ）	用 途
1	グリスガン	（ヤマダコーポレーション） ・ 本体：KH-32 ・ フレキシブルアタッチメント：SPK-3C	グリスの給油
2	吸塵器	（オオサワカンパニー） W301-II型	モータブラシ粉清掃

5 保守点検

5－7 部品交換

1 部品交換の内容

モータ、ハーモニックドライブ、駆動用ベルトまた、出力用ICの故障、ヒューズの溶断が発生した場合は、それらの交換が必要です。

また、早期に復旧させるためにAssy交換が必要になる場合があります。

表5－22に従って、部品およびAssy交換を実施してください。

表5－22：部品およびAssy交換方法

No.	交 換 部 品	作 業 方 法
1	モータ	P5-40の「モータの交換」に従って、実施します。
2	1 軸ハーモニックドライブ	P5-59の「1 軸ハーモニックドライブの交換」に従って、実施します。
3	駆動ベルト	P5-64の「駆動用ベルトの交換」に従って、実施します。
4	4 軸ギヤ	P5-69の「4 軸ギヤの交換」に従って、実施します。
5	機内配線	P5-73の「機内配線の交換」に従って、実施します。
6	モータ電源用ヒューズ	P5-33の「モータ電源用ヒューズの交換」に従って、実施します。
7	出力信号用ヒューズ	P5-34の「出力信号用ヒューズの交換」に従って、実施します。
8	出力信号用IC	P5-36の「出力信号用ICの交換」に従って、実施します。
9	コントローラ	P5-38の「コントローラの交換」に従って、実施します。

2 モータ電源用 ヒューズの交換

コントローラ内のモータ駆動回路には、保護用として各軸毎にヒューズが装着してあります。

表5-23にヒューズが溶断する場合と発生する現象を示します。
また、ヒューズの装着場所を図5-5に示します。

表5-23：モータ電源用ヒューズが溶断する原因と発生する現象

No.	ヒューズが溶断する原因	発生する現象	処 置 方 法
1	ロボットが周辺設備と干渉した。（衝突した）	ERROR110番台が発生し、動作しない。または、CAL時にロボットが動かず“CAL RUN”を表示したままとなる。	①該当軸のヒューズを交換する。 ②周辺設備との干渉を回避するようティーチングポイントを変更する。
2	モータの絶縁抵抗が10MΩを下回った。		①ブラシ粉の清掃（P5-28の「ブラシ粉の清掃・点検作業」参照） または、モータの交換（P5-40の「モータの交換」参照）を実施する。 ②該当軸のヒューズを交換する。
3	機内配線内でモータ線間または、モータ線↔ロボットボディ間が短絡した。		①短絡部の修理または、機内配線の交換（P5-73の「機内配線の交換」参照）を実施する。 ②該当軸のヒューズを交換する。

注意：①ヒューズの交換は、必ず「溶断する原因」を取り除いてから実施してください。

②ヒューズの交換後、モータ電源を入れると再度、ヒューズが溶断する場合は、モータ駆動回路が故障しています。

従って、コントローラの交換を実施してください。

（P5-38の「コントローラの交換」参照）

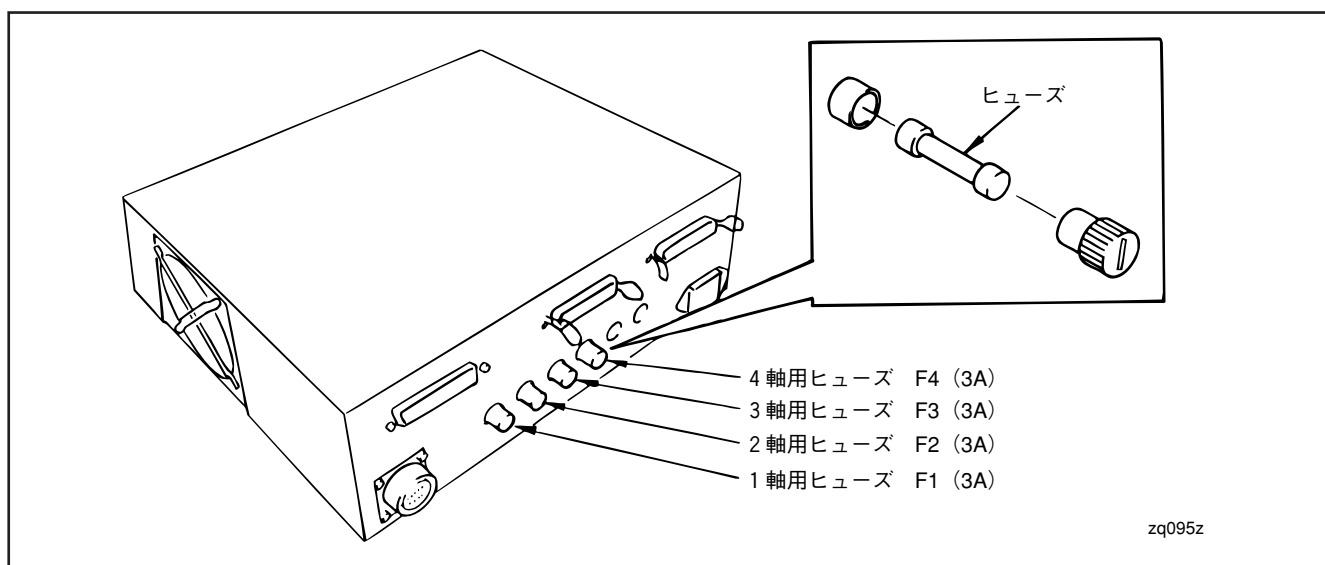


図5-5 モータ電源用ヒューズの装着場所

5 保守点検

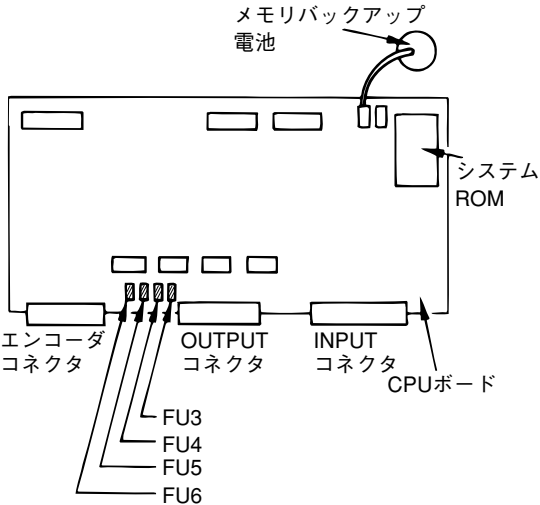
3 出力信号用 ヒューズの交換

コントローラの出力回路には、外部配線の誤配線などによって、内部の素子が破損するのを防ぐ意味でヒューズが装着されています。

装着されているヒューズの場所と対応する出力信号名を次の表 5-24に示します。

該当する出力信号に異常がある場合は、対応のヒューズを点検してください。

表 5-24：出力信号用ヒューズ対応一覧表

コネクタNo.	端子No.	出力信号名	ヒューズ名 (容量)	装 着 場 所
OUTPUT CN6	1	ロボット運転中	FU3 (1A)	 メモリバックアップ電池 システムROM CPUボード エンコーダコネクタ OUTPUTコネクタ INPUTコネクタ FU3 FU4 FU5 FU6 zq086z
	19	ロボット異常		
	2	自動モード		
	20	外部モード		
	3	パレタイジング1段終了		
	21	パレタイジング全段終了		
	4	ロボット電源入り完了		
	22	CAL完了		
	5	1サイクル終了	FU4 (1A)	
	23			
	6	OUT 1		
	24	OUT 2		
	7	OUT 3		
	25	OUT 4		
	8	OUT 5		
	26	OUT 6		
	9	OUT 7	FU5 (1A)	
	27	OUT 8		
	10	OUT 9		
	28	OUT 10		
	11	OUT 11		
	29	OUT 12		
	12	OUT 13		
	30	OUT 14		
	13	OUT 15	FU6 (1A)	
	31	OUT 16		
	14	OUT 17		
	32	OUT 18		
	15	OUT 19		
	33	OUT 20		
	16	OUT 21		
	34	OUT 22		

3.1 ヒューズの交換方法

出力信号用ヒューズは、全てコントローラ内部に装着されていますので表 5-25 に従って、実施してください。

表 5-25：ヒューズの交換方法

No.	作業手順	説明図				
1	メモリデータの保存 作業中の不慮の事態（メモリバックアップ電池のはずれ等）に備えデータセーブソフトにてメモリデータをセーブしてください。 （「データセーブソフト取扱説明書」参照）					
2	コントローラの上蓋を取りはずします。	zq091z				
3	FU3～6ヒューズの交換 プリント基板の表示“FU3～6”とある角型ヒューズを引き抜き、導通状態をテストで点検してください。 <table><tr><td>導通あり</td><td>元の位置にヒューズを差し込みます。</td></tr><tr><td>導通なし</td><td>①対応する出力信号の配線などを点検し、ヒューズ溶断の原因を取り除きます。 ②新品のヒューズを元の位置に差し込みます。</td></tr></table> 注意：FU1・2ヒューズは、ペンダントおよびエンコーダ5V用で容量が異なりますので、混同しないでください。	導通あり	元の位置にヒューズを差し込みます。	導通なし	①対応する出力信号の配線などを点検し、ヒューズ溶断の原因を取り除きます。 ②新品のヒューズを元の位置に差し込みます。	zq087z
導通あり	元の位置にヒューズを差し込みます。					
導通なし	①対応する出力信号の配線などを点検し、ヒューズ溶断の原因を取り除きます。 ②新品のヒューズを元の位置に差し込みます。					
4	組付作業の実施 以上の逆の順序で組付を行なってください。 上蓋取り付けビス締め付けトルク ＝7.5±1.5 kgf・cm					

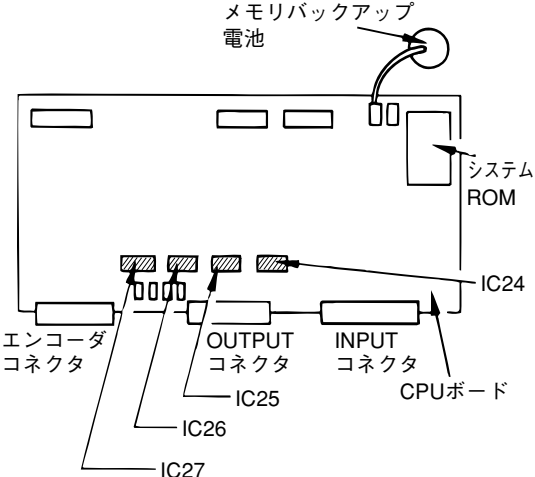
5 保守点検

4 出力信号用 ICの交換

出力信号用ヒューズを交換しても、出力信号が正常に復帰しない場合は、出力信号用ICの故障が考えられます。

出力信号と該当するIC番号および、ヒューズの対応一覧を表5-26に示します。

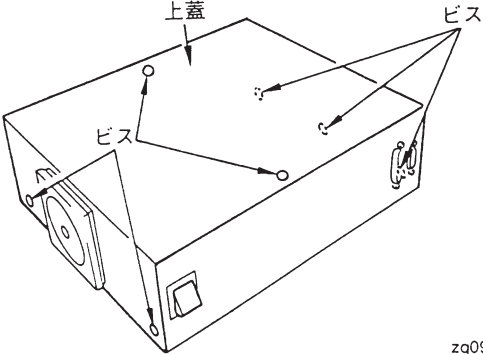
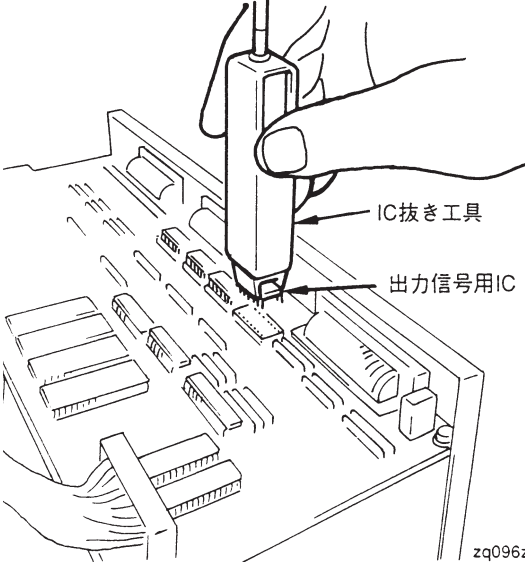
表5-26：出力信号用ICおよびヒューズ対応一覧表

コネクタ No.	端子 No.	出力信号名	ヒューズ名 (容量)	出力信号用 IC No.	装 着 場 所
OUTPUT CN6	1	ロボット運転中	FU3 (1A)	IC24	 メモリバックアップ電池 システムROM IC24 エンコーダコネクタ OUTPUTコネクタ INPUTコネクタ CPUボード IC25 IC26 IC27 zq088z
	19	ロボット異常			
	2	自動モード			
	20	外部モード			
	3	パレタイジング1段終了			
	21	パレタイジング全段終了			
	4	ロボット電源入り完了			
	22	CAL完了			
	5	1サイクル終了	FU4 (1A)	IC25	
	23				
	6	OUT 1			
	24	OUT 2			
	7	OUT 3			
	25	OUT 4			
	8	OUT 5			
	26	OUT 6			
	9	OUT 7	FU5 (1A)	IC26	
	27	OUT 8			
	10	OUT 9			
	28	OUT 10			
	11	OUT 11			
	29	OUT 12			
	12	OUT 13			
	30	OUT 14			
	13	OUT 15	FU6 (1A)	IC27	
	31	OUT 16			
	14	OUT 17			
	32	OUT 18			
	15	OUT 19			
	33	OUT 20			
	16	OUT 21			
	34	OUT 22			

4.1 ICの交換方法

出力信号用ICは、全てコントローラ内部に装着されていますので表5-27に従って、実施してください。

表5-27：出力信号用ICの交換方法

No.	作 業 手 順	説 明 図
1	メモリデータの保存 作業中の不慮の事態（メモリバックアップ電池のはずれなど）に備えデータセーブソフトにてメモリデータをセーブしてください。 （「データセーブソフト取扱説明書」参照）	
2	コントローラの上蓋を取りはずします。	 zq091z
3	プリント基板上の表示「IC24～27」を確認し、該当の出力信号用ICをIC抜き工具で取りはずし交換してください。 注意：①出力信号用ICの破損の場合は、破損原因を処置した上で新品の出力信号用ICに交換してください。 ②ICを取り付けるときは、方向を間違えないでください。 ③各プリント基板上の素子およびその端子に直接手を触れないでください。	 zq096z
4	組付作業の実施 以上の逆の順序で組付を行なってください。 上蓋取り付けビス締め付けトルク = 7.5±1.5 kgf-cm	

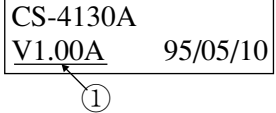
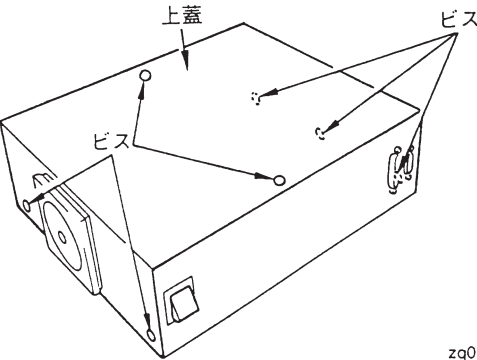
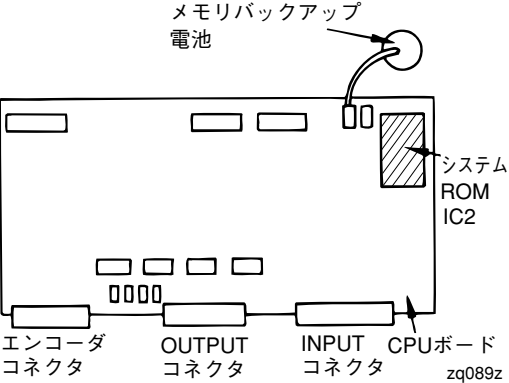
5 保守点検

5 コントローラの交換

コントローラの故障によってロボットを正常に動作させることができなくなった場合、早期に復旧させる方法としてコントローラのAssy交換方法を説明します。

表5-28に従って、実施してください。

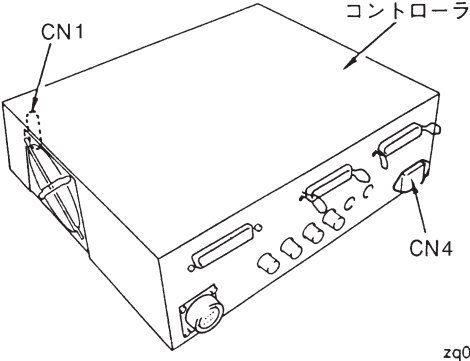
表5-28：コントローラの交換方法

No.	作業手順	説明図
1	故障しているコントローラの固有データの退避 ①「データセーブソフト」にて故障しているコントローラの固有データ（プログラム・CALデータなど）を「セーブ」します。 （「データセーブソフト取扱説明書」参照）	
2	コントローラのハード仕様合わせ ①故障しているコントローラの電源を入りにし、ティーチングペンダントの表示（右図①）をメモしてください。 ②代替用のコントローラの上蓋を取りはずします。	ティーチングペンダントの表示  ①  上蓋 ビス zq091z
	③CPUボード上のシステムROM（IC2）を交換します。 （故障しているコントローラのシステムROMを取り付けます。）	メモリバックアップ電池  システムROM IC2 エンコーダコネクタ OUTPUTコネクタ INPUTコネクタ CPUボード zq089z
	④コントローラの上蓋を取り付けてください。 コントローラ上蓋取り付けビス締め付けトルク = 7.5±1.5 kgf·cm	

（次のページへつづく）

表 5－28：コントローラの交換方法

(前ページからつづく)

No.	作 業 手 順	説 明 図
	⑤電源コネクタCN4へAC100Vケーブル、ペンダント用コネクタCN1へティーチングペンダントを接続します。 ⑥コントローラの電源を入りにし、ティーチングペンダントの表示（右図①）が手順2－①でメモした表示と同一であることを確認します。 異なる場合は、手順2－③が間違っていますので再度、実施してください。 注意：バージョンを表示したあと、ERROR131を表示しますが異常では、ありません。 ペンダントの「C」キーで、ERRORをクリアしてください。	 zq097z
3	コントローラの入れ替え ①故障しているコントローラと代替えるコントローラを入れ替えます。	
4	代替えるコントローラの固有データの復帰 ①「データセーブソフト」にて故障しているコントローラの固有データ（プログラム・CALデータなど）を「ロード」します。 （「データセーブソフト取扱説明書」参照）	

5 保守点検

6 モータの交換

各軸駆動用のサーボモータは、消耗性部品であり、継続的な使用により電氣的・機械的不具合を発生する可能性があります。

表 5-29 にモータ交換が必要な場合を示します。

表 5-29：モータ交換が必要な場合と発生する現象

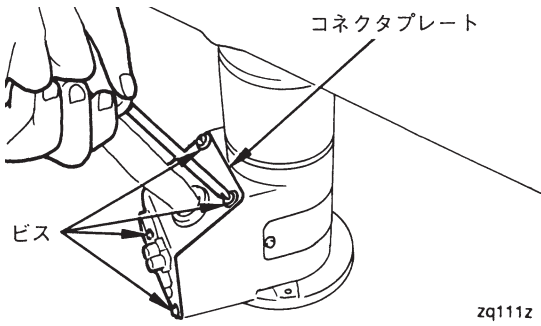
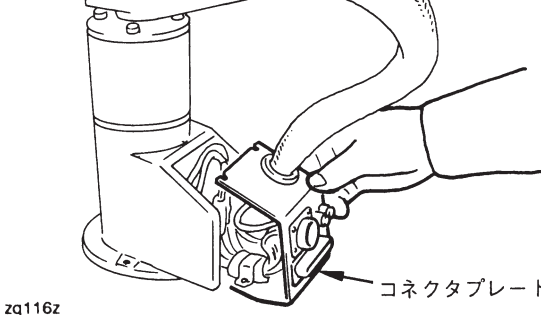
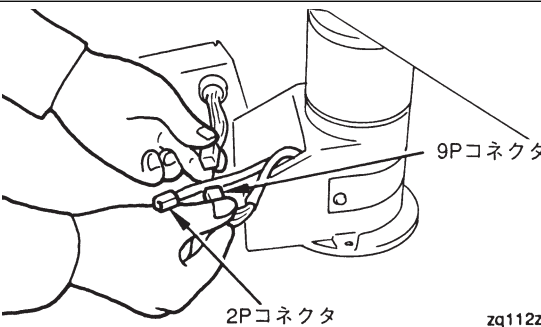
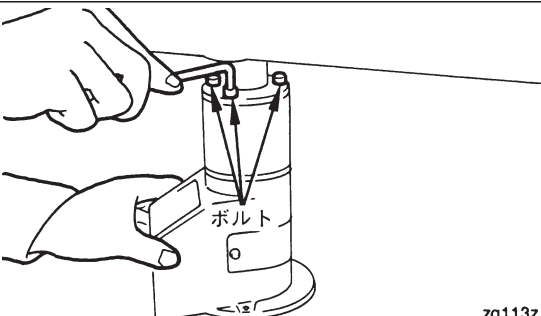
No.	モータ交換が必要な場合	発生する現象
1	絶縁抵抗が復帰しない場合。	① 5 年点検時、モータブラシ粉を清掃しても絶縁抵抗が $10\text{M}\Omega$ を下回る。 ② 該当軸のモータ電源用ヒューズが溶断し、動作しなくなる。
2	モータシャフトが焼き付き・固着等によりロックした場合。	① ロボットの摺動が重くなり、偏差過大のエラーが発生する。 ② 該当軸のモータ電源用ヒューズが溶断し、動作しなくなる。
3	エンコーダ回路が故障した場合。	① エンコーダ関連のエラーが発生する。

注意：モータの交換を行なうと、ロボットの軸の位置と、モータのエンコーダの位置の関係がモータ交換前と異なり、そのままでは原点復帰動作ができなくなります。
従ってモータ交換後は、ロボットの軸とエンコーダの位置関係を校正する CALSET を行なってください。
(P4-55 の「CALSET の方法」参照)

6.1 モータ交換方法 各軸のモータ交換要領の説明をします。

6.1.1 1 軸モータの交換方法 (1) 1 軸モータの取りはずし
表 5－30に従って実施してください。

表 5－30：1 軸モータの取りはずし方法

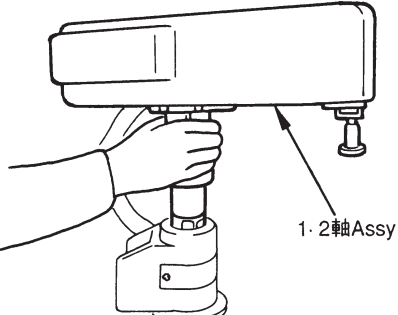
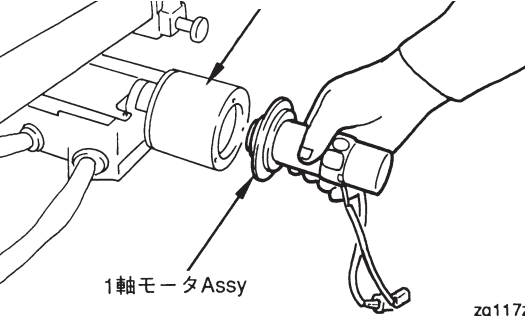
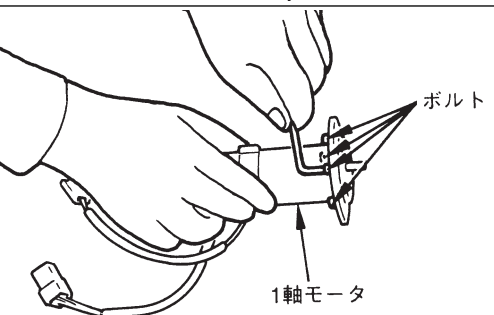
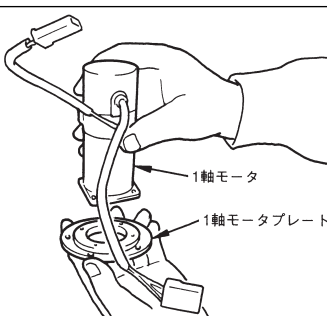
No.	作 業 手 順	説 明 図
1	コネクタプレート取り付けビス 4 本を取りはずします。	 zq111z
2	コネクタプレートを取りはずします。	 zq116z
3	モータコネクタの2P・エンコーダコネクタの9Pの接続をはずします。	 zq112z
4	1 軸固定用ボルト 3 本を取りはずします。	 zq113z

(次ページへつづく)

5 保守点検

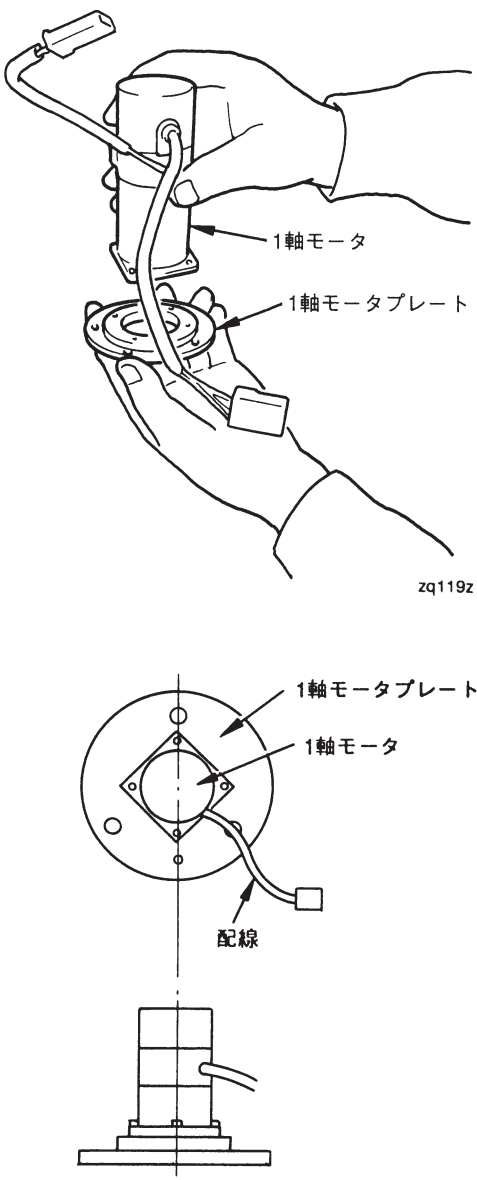
(前ページからつづく)

表 5-30：1 軸モータの取りはずし方法

No.	作 業 手 順	説 明 図
5	1・2 軸 Assy を取りはずします。	 1・2 軸 Assy zq114z
6	1 軸モータ Assy を取りはずします。 (1 軸モータが取りはずしにくい場合は、1 軸を回転させながら取りはずします。)	 1 軸モータ Assy zq117z
7	1 軸ウェーブジェネレータ取り付けセットビス (2 本) をゆるめ、1 軸ウェーブジェネレータを取りはずします。	 1 軸ウェーブジェネレータ セットビス 1 軸モータ zq118z
8	1 軸モータ取り付けボルト 4 本を取りはずします。	 ボルト 1 軸モータ zq115z
9	1 軸モータを取りはずします。	 1 軸モータ 1 軸モータプレート zq119z

(2) 1 軸モータの取り付け
表 5－31 に従って実施してください。

表 5－31：1 軸モータの取り付け方法

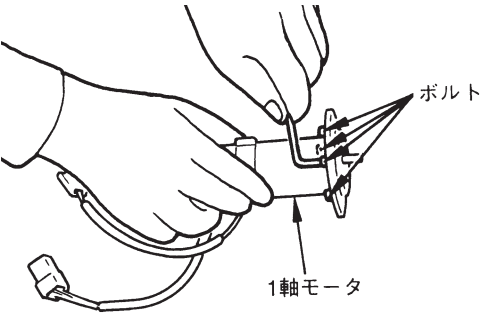
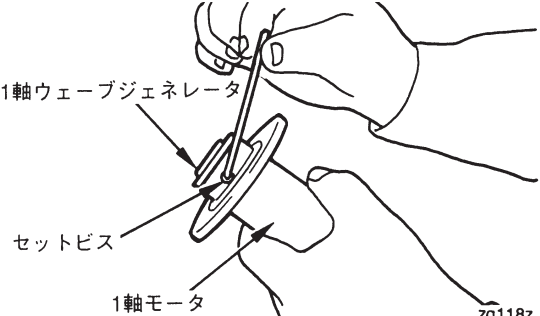
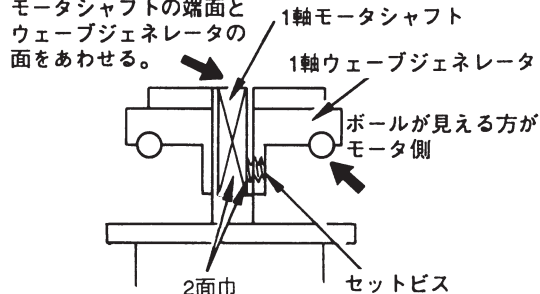
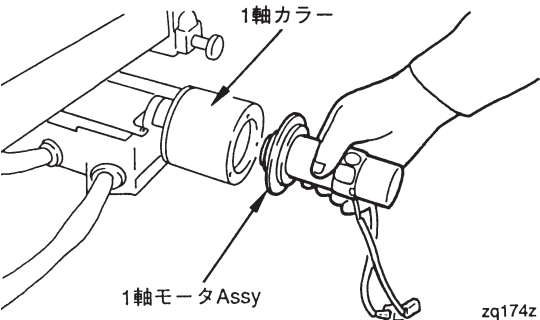
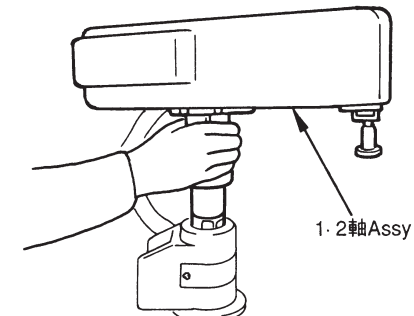
No.	作 業 手 順	説 明 図
1	1 軸モータプレートに 1 軸モータを取り付けます。 注意：1 軸モータは、各コネクタの線が図のような方向になるよう取り付けてください。	 1 軸モータ 1 軸モータプレート zq119z 1 軸モータプレート 1 軸モータ 配線 zq149z

(次ページへつづく)

5 保守点検

(前ページからつづく)

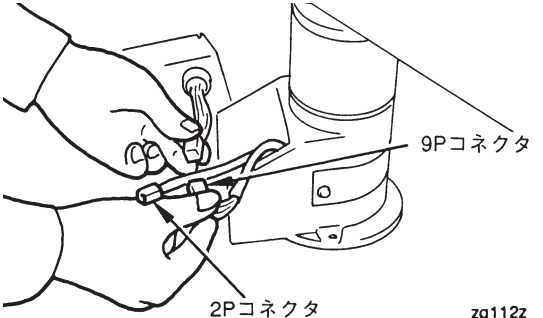
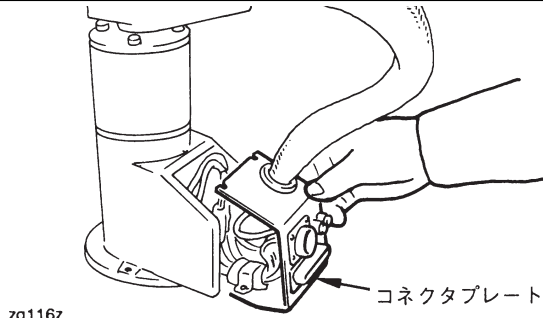
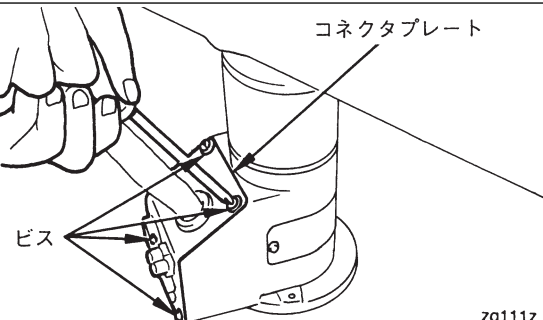
表 5-31：1 軸モータの取り付け方法

No.	作 業 手 順	説 明 図
2	1 軸モータ取り付けボルト 4 本を取り付けます。 1 軸モータ取り付けボルト締め付けトルク $= 20 \pm 4 \text{ kgf} \cdot \text{cm}$	
3	1 軸ウェーブジェネレータを取り付け、1 軸ウェーブジェネレータ取り付けセットビス (2 本) を締め付けます。 注意：① 1 軸ウェーブジェネレータは、図のような方向に取り付けてください。 ② モータシャフトの 2 面巾とセットビスの位置を合わせて締め付けてください。 1 軸セットビス締め付けトルク $= 16 \pm 3 \text{ kgf} \cdot \text{cm}$	 モータシャフトの端面とウェーブジェネレータの面をあわせる。 
4	1 軸モータ Assy を 1 軸カラーに取り付けます。 (1 軸モータ Assy が取り付けにくい場合は、1 軸モータ Assy を手で動かしながら取り付けます。)	
5	1 軸固定用ボルト穴を合わせ、1・2 軸 Assy をベースに取り付けます。	

(次ページへつづく)

(前ページからつづく)

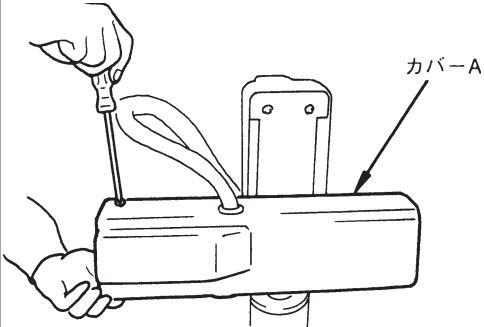
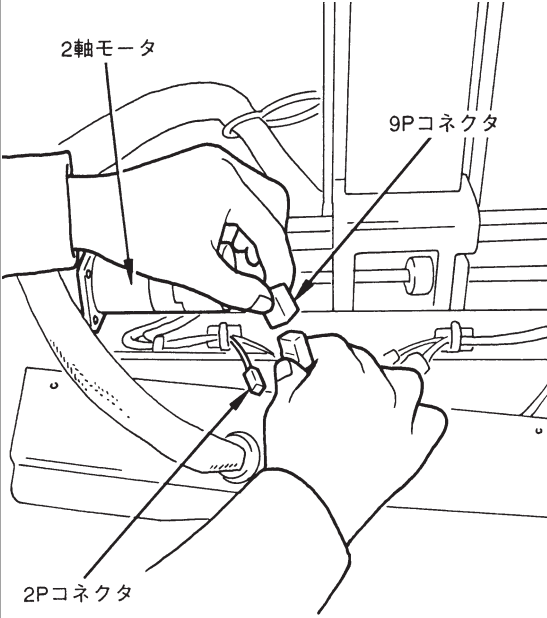
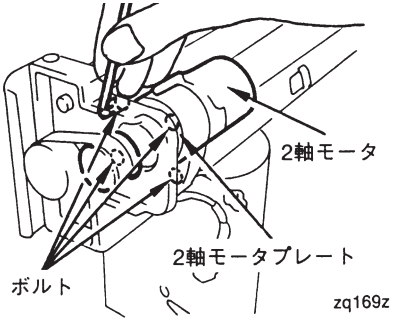
表 5-31: 1 軸モータの取り付け方法

No.	作 業 手 順	説 明 図
6	1 軸固定用ボルト 3 本を取り付けます。 1 軸固定用ボルト締め付けトルク = 150 ± 30 kgf・cm	 ボルト zq113z
7	モータコネクタの2P・エンコーダコネクタの9Pを接続します。	 9Pコネクタ 2Pコネクタ zq112z
8	コネクタプレートを取り付けます。	 コネクタプレート zq116z
9	コネクタプレート取り付けビス 4 本を取り付けます。 コネクタプレート取り付けビス締め付けトルク = 12 ± 2 kgf・cm	 コネクタプレート ビス zq111z
10	CALSETを実施してください。 (P4-55の「CALSETの方法」参照)	

5 保守点検

- 6.1.2 2軸モータの交換方法 (1) 2軸モータの取りはずし
表5-32に従って実施してください。

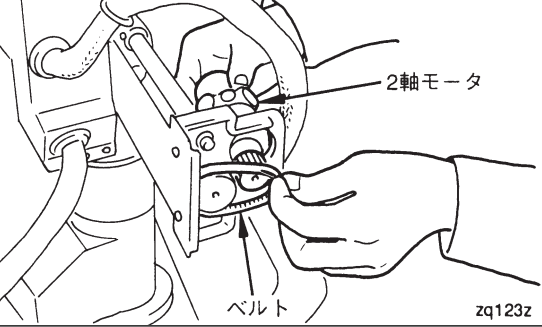
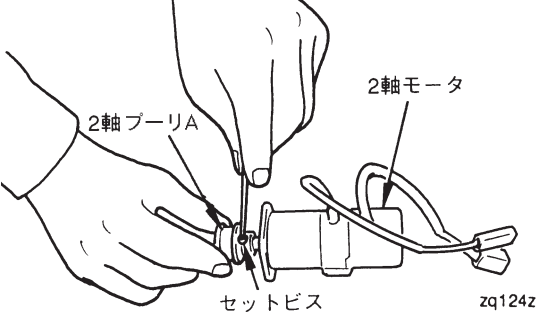
表5-32：2軸モータの取りはずし方法

No.	作業手順	説明図
1	カバーAを取りはずします。	 カバーA zq120z
2	インシュロックをカットし、モータコネクタの2P・エンコーダコネクタの9Pの接続をはずします。(コネクタに「2」のシールがある方が2軸モータのコネクタです。)	 2軸モータ 9Pコネクタ 2Pコネクタ zq121z
3	2軸モータ取り付けボルト4本を取りはずします。	 2軸モータ 2軸モータプレート ボルト zq169z

(次ページへつづく)

(前ページからつづく)

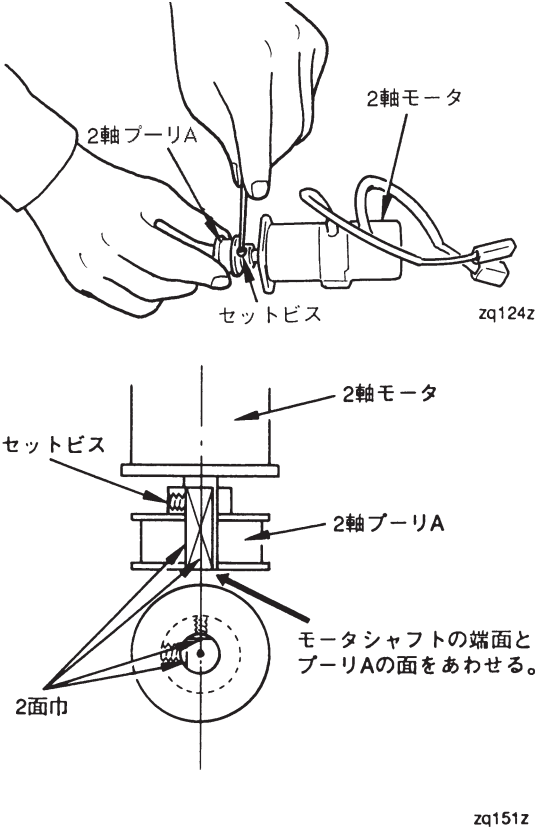
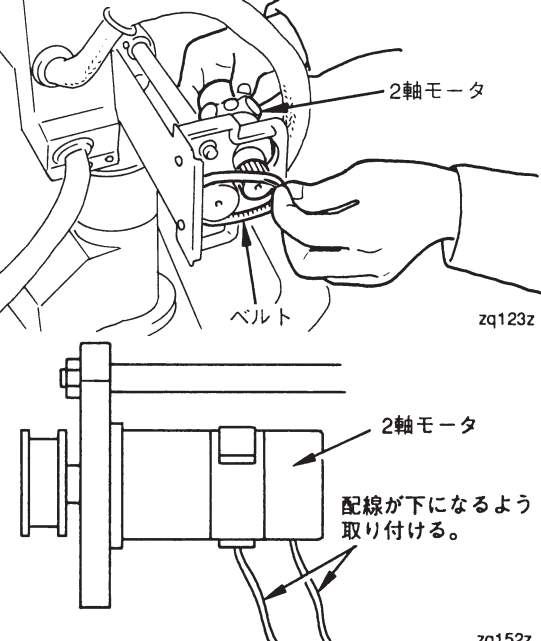
表 5-32：2 軸モータの取りはずし方法

No.	作 業 手 順	説 明 図
4	2 軸駆動用ベルトをはずし、2 軸モータを取りはずします。	
5	2 軸プーリA取り付けセットビス（2 本）をゆるめ、2 軸プーリAを取りはずします。	

5 保守点検

(2) 2軸モータの取り付け
表5-33に従って実施してください。

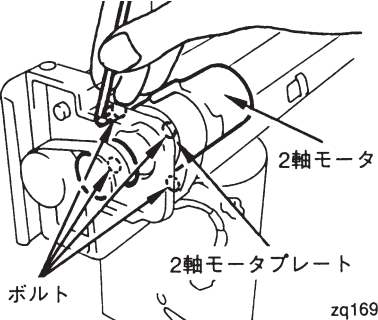
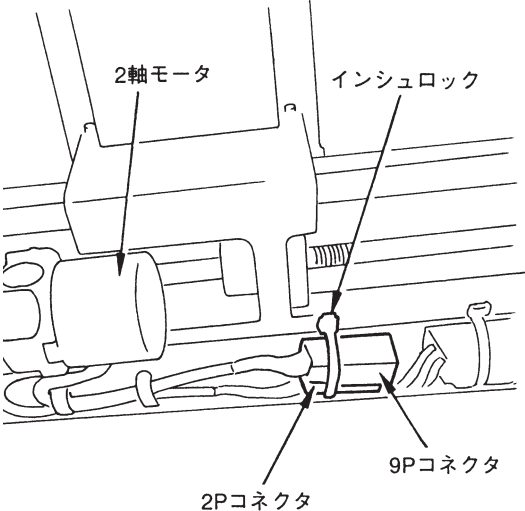
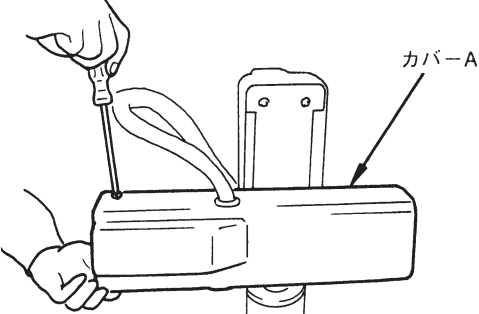
表5-33：2軸モータの取り付け方法

No.	作業手順	説明図
1	2軸モータに2軸プーリAを取り付け、セットビス2本を締め付けます。 注意：①2軸プーリAは、図のような方向に取り付けてください。 ②モータシャフトの2面巾とセットビス位置を合わせて締め付けてください。 2軸プーリAセットビス締め付けトルク =16±3 kgf・cm	
2	2軸モータを取り付け、2軸プーリAにベルトをかけます。 注意：2軸モータは、各コネクタの線が図のような方向になるよう取り付けてください。	

(次ページへつづく)

(前ページからつづく)

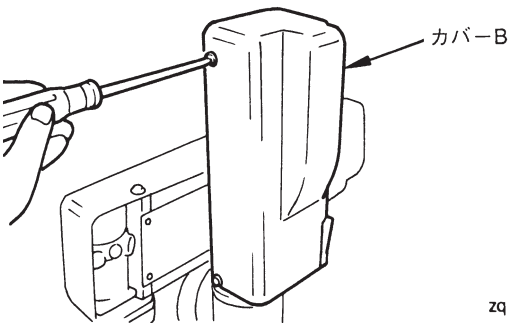
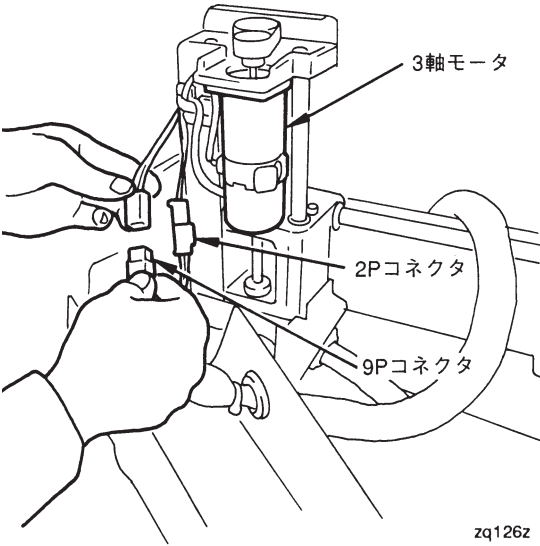
表 5-33：2 軸モータの取り付け方法

No.	作 業 手 順	説 明 図
3	2 軸モータプレートを取り付け、2 軸モータ取り付けボルト 4 本を仮締めします。	
4	ベルトの調整を行ないます。 (P5-18の「駆動用ベルトの点検・調整」参照) 2 軸モータ取り付けボルト締め付けトルク $= 20 \pm 4 \text{ kgf} \cdot \text{cm}$	
5	モータコネクタの2P・エンコーダコネクタの9Pを接続し、インシュロックにて固定します。	
6	カバーAを取り付けます。 カバーA取り付けビス締め付けトルク $= 12 \pm 2 \text{ kgf} \cdot \text{cm}$	
7	CALSETを実施してください。 (P4-55の「CALSETの方法」参照)	

5 保守点検

- 6.1.3 3軸モータの交換方法 (1) 3軸モータの取りはずし
表5-34に従って実施してください。

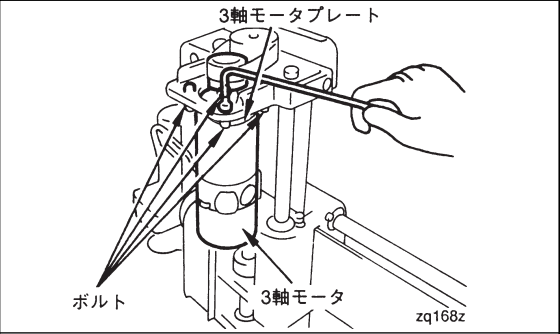
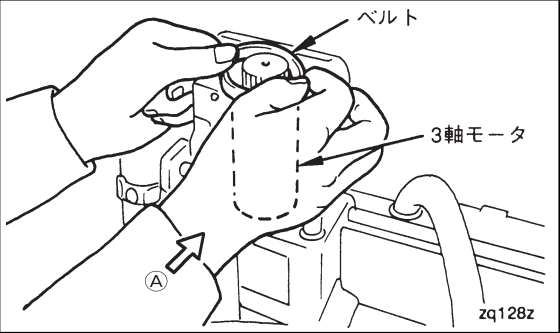
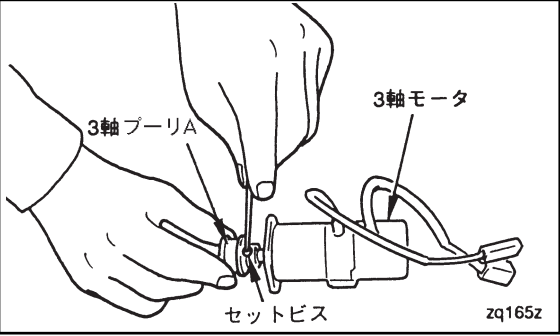
表5-34：3軸モータの取りはずし方法

No.	作業手順	説明図
1	3軸を下降端まで動作させます。	
2	カバーBを取りはずします。	 カバーB zq125z
3	インシュロックをカットし、モータコネクタの2P・エンコーダコネクタの9Pの接続をはずします。	 3軸モータ 2Pコネクタ 9Pコネクタ zq126z

(次ページへつづく)

(前ページからつづく)

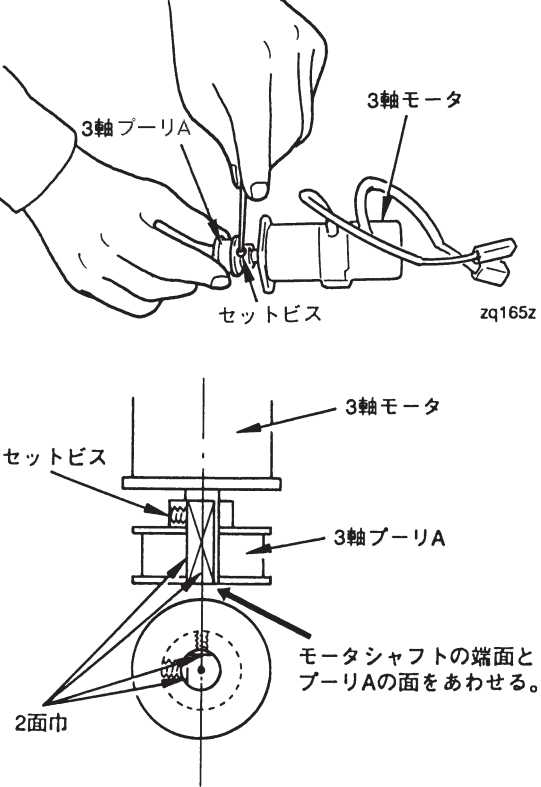
表 5－34：3 軸モータの取りはずし方法

No.	作 業 手 順	説 明 図
4	3 軸モータ取り付けボルト 4 本を取りはずします。	
5	3 軸駆動用ベルトをはずし、3 軸モータを取りはずします。	
6	3 軸プーリA 取り付けセットビス (2 本) をゆるめ、3 軸プーリA を取りはずします。	

5 保守点検

(2) 3 軸モータの取り付け
表 5-35 に従って実施してください。

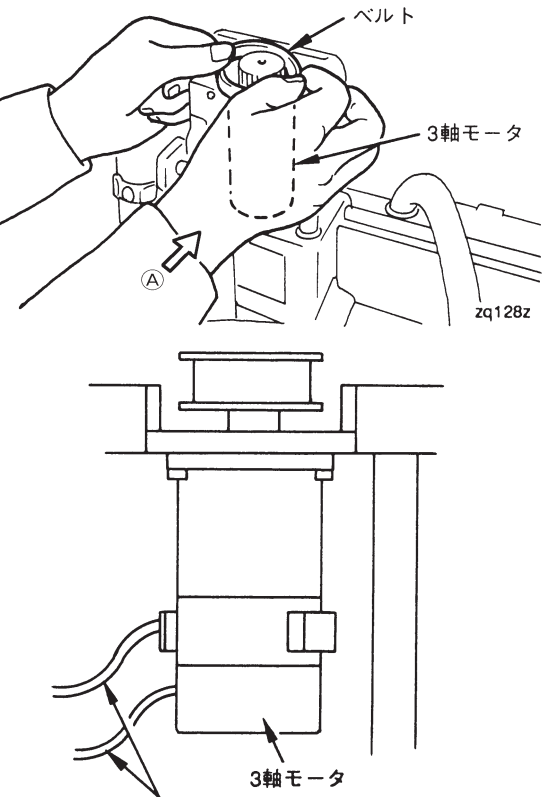
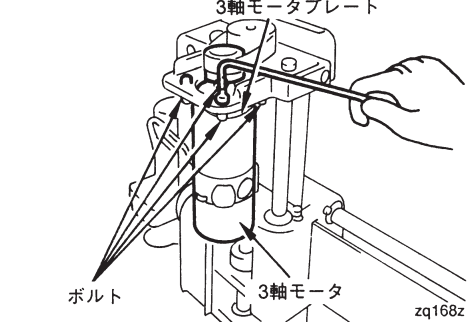
表 5-35：3 軸モータの取り付け方法

No.	作 業 手 順	説 明 図
1	3 軸を下降端まで動作させます。	
2	3 軸モータに 3 軸プーリ A を取り付け、セットビス 2 本を締め付けます。 注意：① 3 軸プーリ A は、図のような方向に取り付けてください。 ② モータシャフトの 2 面巾とセットビスの位置を合わせて締め付けてください。 3 軸プーリ A セットビス取り付けボルト締め付けトルク = $16 \pm 3 \text{ kgf} \cdot \text{cm}$	

(次ページへつづく)

(前ページからつづく)

表 5-35: 3 軸モータの取り付け方法

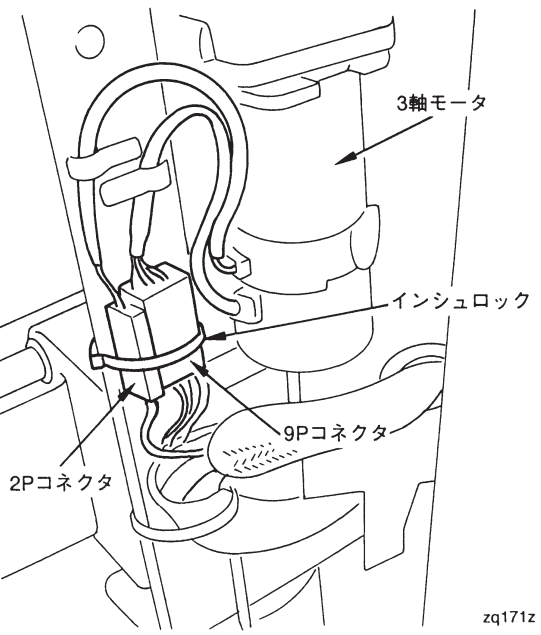
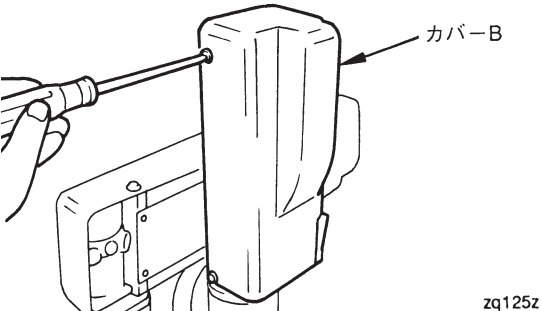
No.	作 業 手 順	説 明 図
3	3 軸モータを取り付け、3 軸プーリ A にベルトをかけます。 注意：3 軸モータは、各コネクタの線が図のような方向になるよう取り付けてください。	 配線が左側になるよう取り付けろ。 ① 矢視図 zq153z
4	3 軸モータプレートを取り付け、3 軸モータ取り付けボルト 4 本を仮締めします。	 zq168z
5	ベルトの調整を行います。 (P5-18の「駆動用ベルトの点検・調整」参照) 3 軸モータ取り付けボルト締め付けトルク = 20 ± 4 kgf・cm	

(次ページへつづく)

5 保守点検

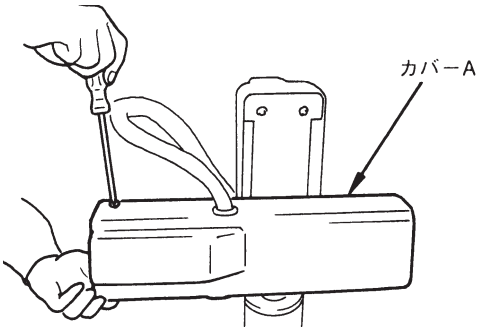
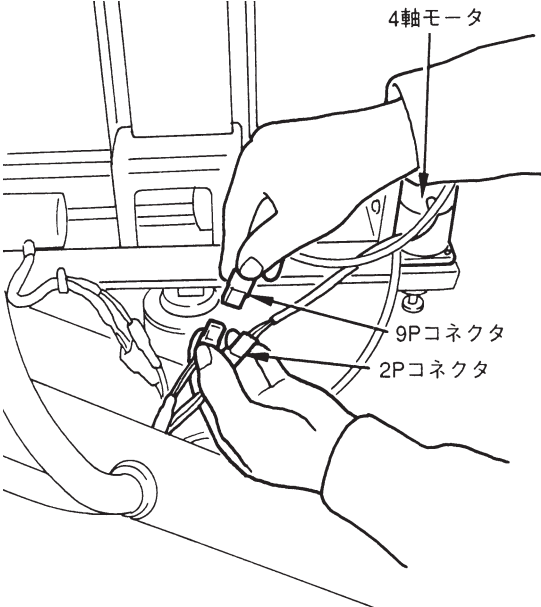
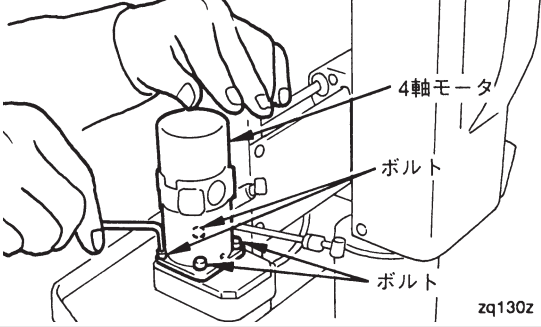
(前ページからつづく)

表 5-35：3 軸モータの取り付け方法

No.	作 業 手 順	説 明 図
6	モータコネクタの2P・エンコーダコネクタの9Pを接続し、インシュロックにて固定します。	
7	カバーBを取り付けます。 カバーB取り付けビス締め付けトルク $= 12 \pm 2 \text{ kgf} \cdot \text{cm}$	
8	CALSETを実施してください。 (P4-55の「CALSETの方法」参照)	

6.1.4 4軸モータの交換方法 (1) 4軸モータの取りはずし
表5-36に従って実施してください。

表5-36：4軸モータの取りはずし方法

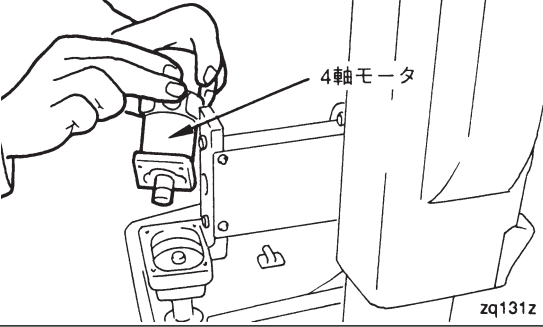
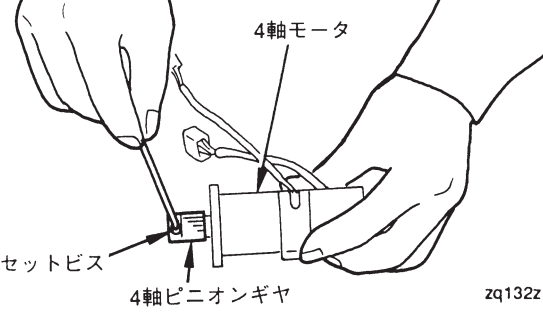
No.	作業手順	説明図
1	カバーAを取りはずします。	 zq120z
2	インシュロックをカットし、モータコネクタの2P・エンコーダコネクタの9Pの接続をはずします。(コネクタに「4」のシールがある方が4軸モータのコネクタです。)	 zq129z
3	4軸モータ取り付けボルト4本を取りはずします。	 zq130z

(次ページへつづく)

5 保守点検

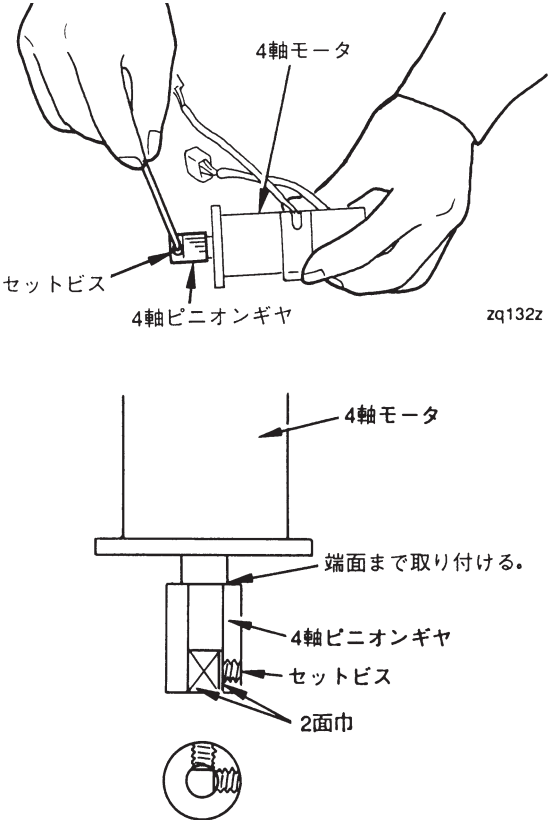
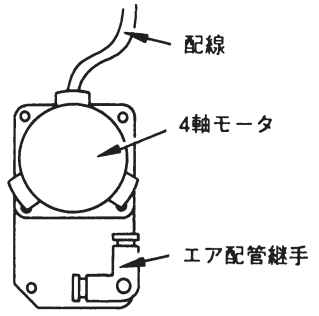
(前ページからつづく)

表 5-36：4 軸モータの取りはずし方法

No.	作 業 手 順	説 明 図
4	4 軸モータを取りはずします。	
5	4 軸ピニオンギヤ取り付けセットビス（2 本）をゆるめ、4 軸ピニオンギヤを取りはずします。	

(2) 4 軸モータの取り付け
表 5-37 に従って実施してください。

表 5-37：4 軸モータの取り付け方法

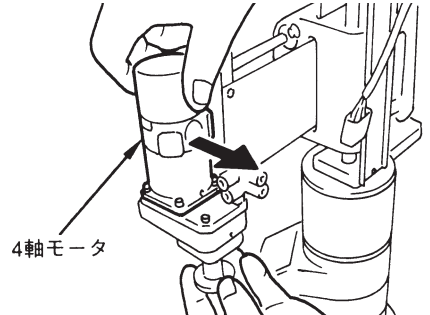
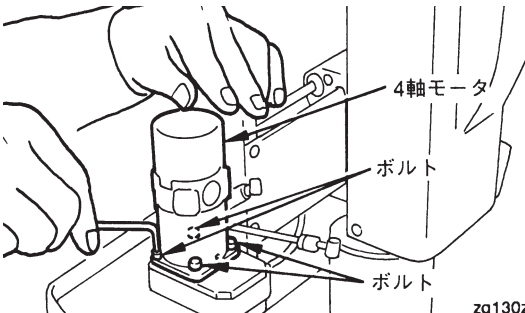
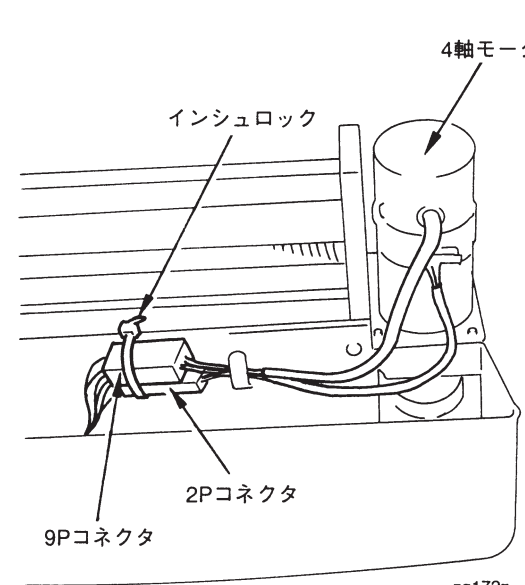
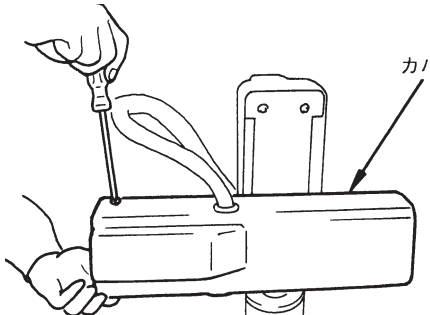
No.	作 業 手 順	説 明 図
1	4 軸モータに 4 軸ピニオンギヤを取り付け、セットビスを締め付けます。 注意：モータシャフトの 2 面巾とセットビスの位置を合わせて締め付けてください。 4 軸ピニオンギヤセットビス締め付けトルク =16±3 kgf・cm	 4軸モータ セットビス 4軸ピニオンギヤ zq132z 4軸モータ 端面まで取り付ける。 4軸ピニオンギヤ セットビス 2面巾 zq154z
2	4 軸モータを取り付けます。 注意：4 軸モータは、図のような方向に取り付けてください。	 配線 4軸モータ エア配管継手 zq155z

(次ページへつづく)

5 保守点検

(前ページからつづく)

表 5-37: 4 軸モータの取り付け方法

No.	作 業 手 順	説 明 図
3	4 軸モータ取り付けボルト 4 本を仮締めし、4 軸モータを矢印の方向に軽くあて、4 軸のガタをなくします。 (バックラッシュ調整) 注意：4 軸モータを強くあてすぎないようにしてください。	 4軸モータ zq133z
4	4 軸モータ取り付けボルトを締め付けます。 4 軸モータ取り付けボルト締め付けトルク = 20 ± 4 kgf·cm	 4軸モータ ボルト ボルト zq130z
5	モータコネクタの2P・エンコーダコネクタの9Pを接続し、インシュロックにて固定します。	 4軸モータ インシュロック 2Pコネクタ 9Pコネクタ zq172z
6	カバーBを取り付けます。 カバーB取り付けビス締め付けトルク = 12 ± 2 kgf·cm	 カバーA zq120z
7	CALSETを実施してください。 (P4-55の「CALSETの方法」参照)	

7 1 軸ハーモニックドライブの交換

1 軸減速用のハーモニックドライブは、消耗品であり継続的な使用により機械的な不具合が発生する可能性があります。

表 5-38 にハーモニックドライブ交換が必要な場合を示します。

表 5-38：1 軸ハーモニックドライブ交換が必要な場合と発生する現象

No.	1 軸ハーモニックドライブ交換が必要な場合	発生する現象
1	稼働を開始して 5 年が経過した場合。 (ハーモニックドライブの摩耗限界)	
2	ロボットを衝突させ、ハーモニックドライブの歯が欠けた場合。	① ロボットが振動的に動作する。 ② 位置ズレが発生する。
3	グリス切れにより、ハーモニックドライブのベアリングがロックした場合。	① ロボットの摺動が重くなり、偏差過大のエラーが発生する。 ② 1 軸モータ電源用ヒューズが溶断し、動作しなくなる。

注意：①ハーモニックドライブは、サーキュラ・カップおよびウェーブジェネレータの 3 部品で構成されており、3 部品セットで交換してください。

②ハーモニックドライブ交換のため、モータの脱着を実施すると、ロボットの軸の位置と、モータのエンコーダの位置の関係がモータ脱着前と異なり、そのままでは、原点復帰動作ができなくなります。従って、ハーモニックドライブ交換後は、ロボットの軸とエンコーダの位置関係を校正する CALSET を行なってください。
(P4-55 の「CALSET の方法」参照)

5 保守点検

7.1 1 軸ハーモニック

1 軸ハーモニックドライブ交換要領の説明をします。

ドライブ交換方法

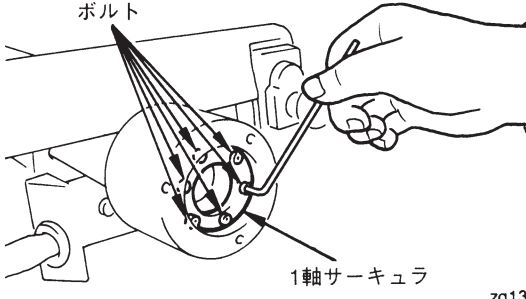
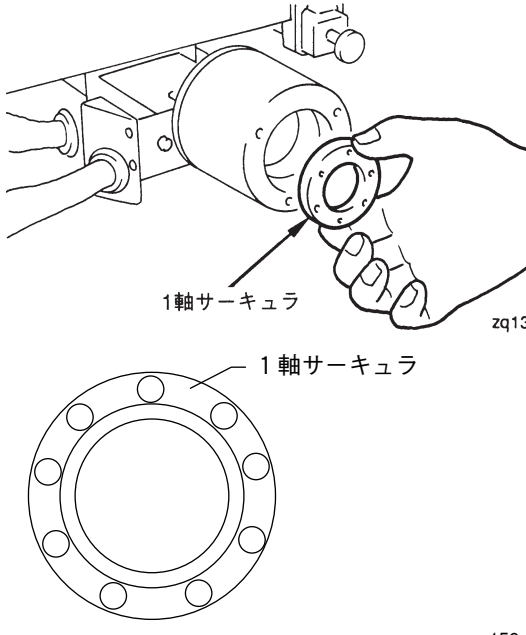
7.1.1 1 軸ハーモニック

(1) 1軸ハーモニックドライブの取りはずし

ドライブの交換方法

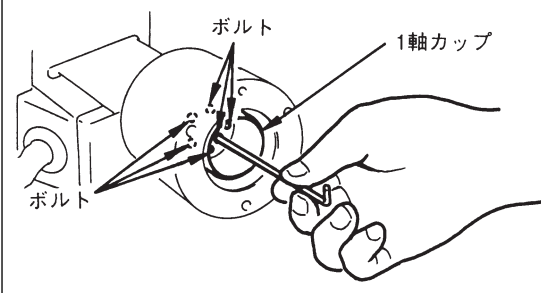
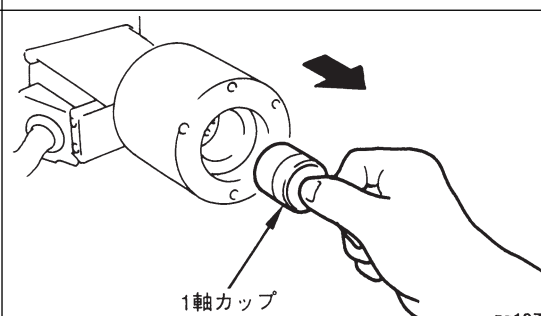
表5-39に従って実施してください。

表5-39: 1軸ハーモニックドライブの取りはずし方法

No.	作 業 手 順	説 明 図
1	P5-41の「表5-30：1軸モータの取りはずし方法」の作業手順1～7を実施してください。	
2	1軸カラーから、1軸サーキュラー取り付けボルト9本を取りはずします。	 ボルト 1軸サーキュラ zq134z
3	1軸サーキュラーを取りはずします。	 1軸サーキュラ 1 軸サーキュラ zq135z zq156z

(次ページへつづく)

(前ページからつづく) 表 5－39： 1 軸ハーモニックドライブの取りはずし方法

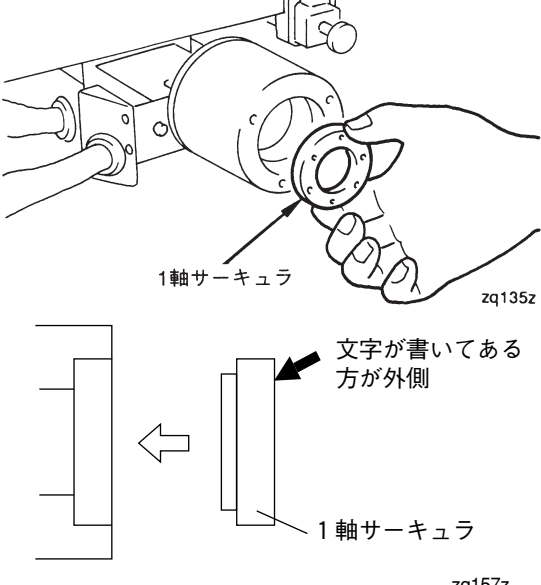
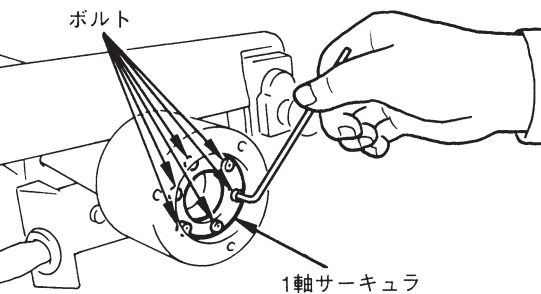
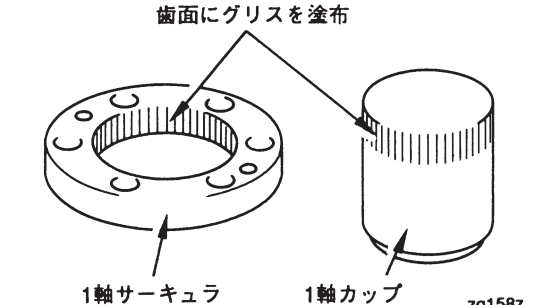
No.	作 業 手 順	説 明 図
4	1 軸カップ取り付けボルト 6 本を取りはずします。	 zq136z
5	1 軸カップを取りはずします。	 zq137z

5 保守点検

(2) 1軸ハーモニックドライブの取り付け

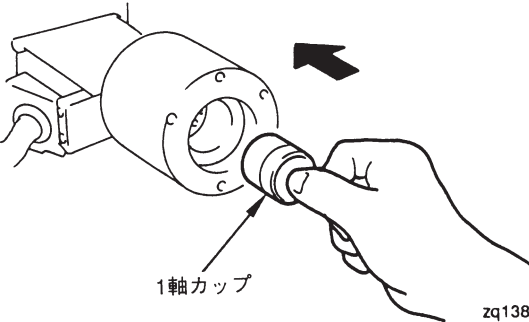
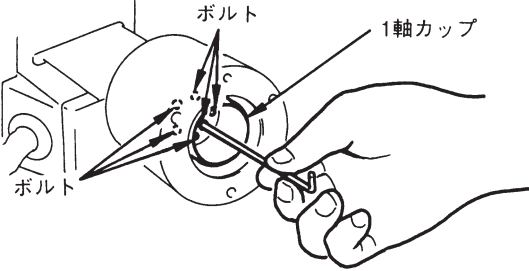
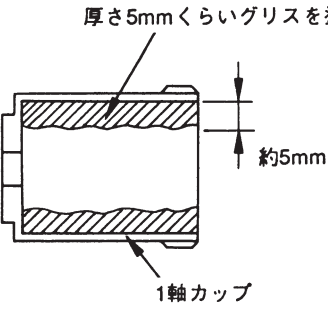
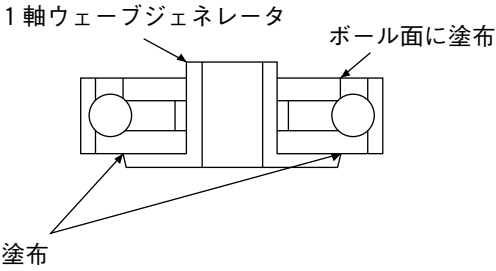
表5-40に従って実施してください。

表5-40：1軸ハーモニックドライブの取り付け方法

No.	作業手順	説明図
1	1軸サーキュラーを取り付けます。 注意：1軸サーキュラーは、図のような方向に取り付けてください。	
2	1軸サーキュラー取り付けボルト9本を取り付けます。 1軸サーキュラー取り付けボルト締め付けトルク =24±4 kgf・cm	
3	1軸サーキュラーおよび1軸カップの歯面にグリス（SK-2）を塗布します。	

(次ページへつづく)

(前ページからつづく) 表 5-40：1 軸ハーモニックドライブの取り付け方法

No.	作 業 手 順	説 明 図
4	1 軸カップを取り付けます。	 zq138z
5	1 軸カップ取り付けボルト 6 本を取り付けます。 1 軸カップ取り付けボルト締め付けトルク =48±9 kgf・cm	 zq136z
6	1 軸カップ内にグリス (SK-2) を塗布します。	 zq159z
7	1 軸ウェーブジェネレータにグリス (SK-2) を塗布します。	 zq160z
8	P5-43の「表 5-31：1 軸モータの取り付け方法」の作業手順 1～7 を実施してください。	

5 保守点検

8 駆動用ベルトの交換

2・3軸駆動用ベルトは、消耗品であり、継続的な使用により、たわみ・切れが生じます。

表5-41に駆動用ベルト交換が必要な場合を示します。

表5-41：駆動用ベルト交換が必要な場合と発生する現象

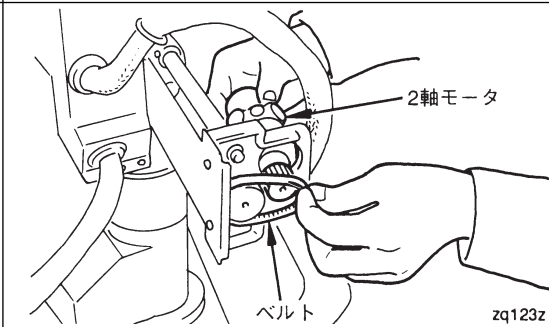
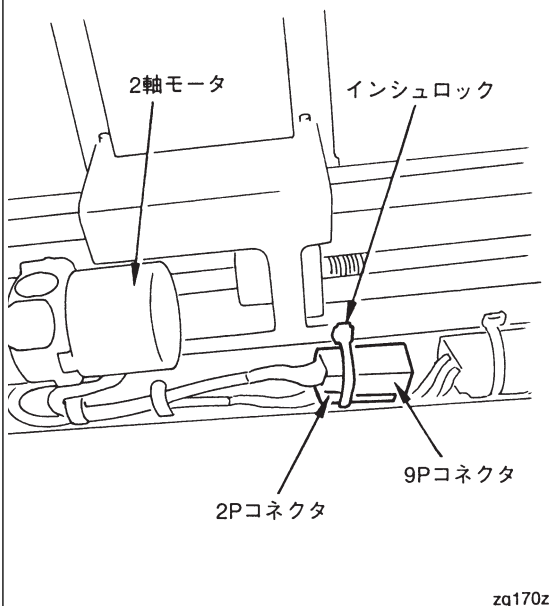
No.	駆動用ベルトの交換が必要な場合	発生する現象
1	稼働を開始して5年が経過した場合。 (駆動用ベルトの魔耗限界)	
2	駆動用ベルトにたわみが生じ、調整を実施してもたわみ量が基準値に入らない場合。	①ロボットに位置ズレが発生する。 ②ロボットの軸が動かない。 ③ロボットの精度が悪くなる。
3	駆動用ベルトの寿命または、調整不良によりベルトが切れた場合。	①ロボットの軸が動かない。

注意：駆動用ベルトの交換を実施するとロボットの軸の位置と、モータのエンコーダの位置の関係がモータ脱着前と異なりそのままでは、原点復帰動作ができなくなります。従って、駆動用ベルト交換後は、ロボットの軸とエンコーダの位置関係を校正するCALSETを行なってください。(P4-55の「CALSETの方法」参照)

8.1 駆動用ベルトの交換方法 2・3軸駆動用ベルトの交換要領の説明をします。

8.1.1 2軸駆動用ベルトの 表5－42に従って実施してください。
交換方法

表5－42：2軸駆動用ベルトの交換方法

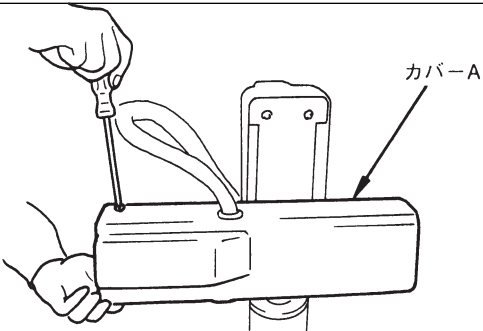
No.	作 業 手 順	説 明 図
1	P5-46の「表5－32：2軸モータの取りはずし方法」の作業手順1～4を実施してください。	
2	2軸駆動用ベルトを交換します。	
3	ベルトの調整を行いません。 (P5-18「駆動用ベルトの点検・調整」の作業手順3～7参照)	
4	モータコネクタの2P・エンコーダコネクタの9Pを接続し、インシュロックにて固定します。	

(次ページへつづく)

5 保守点検

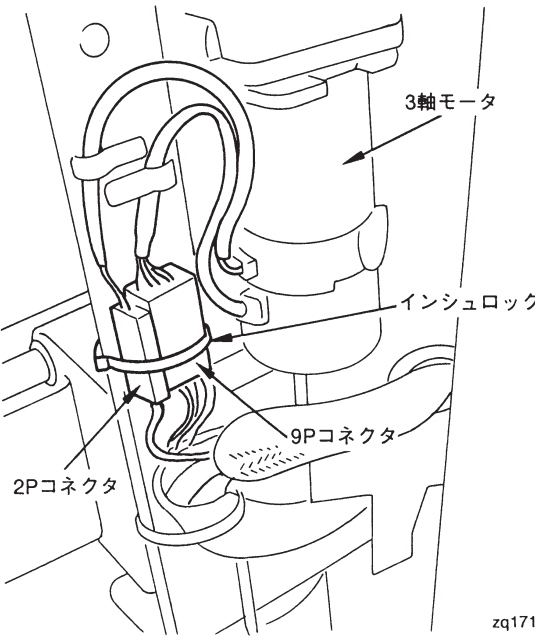
(前ページからつづく)

表 5-42：2 軸駆動用ベルトの交換方法

No.	作 業 手 順	説 明 図
5	カバー A を取り付けます。 カバー A 取り付けビス締め付けトルク $= 12 \pm 2 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$	 カバー A zq120z
6	CALSET を実施してください。 (P4-55 「CALSET の方法」 参照)	

8.1.2 3 軸駆動用ベルトの 表 5－43に従って実施してください。
交換方法

表 5－43：3 軸駆動用ベルトの交換方法

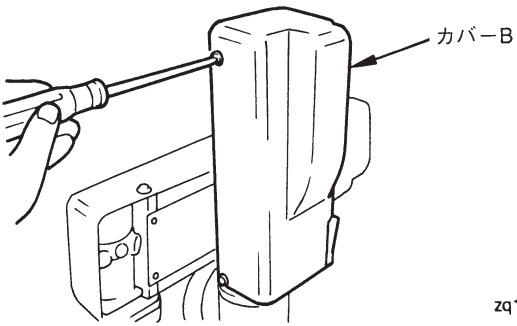
No.	作 業 手 順	説 明 図
1	P5-50の「表 5－34：3 軸モータの取りはずし方法」の作業手順 1～5 を実施してください。	
2	3 軸駆動用ベルトを交換します。	
3	ベルトの調整を行ないます。 (P5-18「駆動用ベルトの点検・調整」の作業手順 3～7 参照)	
4	モータコネクタの2P・エンコーダコネクタの9Pを接続し、インシュロックにて固定します。	

(次ページへつづく)

5 保守点検

(前ページからつづく)

表 5-43：3 軸駆動用ベルトの交換方法

No.	作業手順	説明図
5	カバー B を取り付けます。 カバー B 取り付けビス締め付けトルク $= 12 \pm 2 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$	 zq125z
6	CALSET を実施してください。 (P4-55 「CALSET の方法」 参照)	

9 4軸ギヤの交換

4軸減速用のギヤは、消耗品であり、継続的な使用により、ガタが生じます。

表5-44に4軸ギヤ交換が必要な場合を示します。

表5-44：4軸ギヤ交換が必要な場合と発生する現象

No.	4軸ギヤ交換が必要な場合	発生する現象
1	ロボットを衝突させ、4軸ギヤの歯が欠けた場合。	①特定の位置でロボットが振動する。 ②位置ズレが発生する。
2	4軸ギヤが摩耗し、バックラッシュ調整を実施しても、ガタがとれない場合。	①ロボットが振動的に動作する。 ②ロボットの精度が悪くなる。

注意：4軸ギヤの交換を実施するとロボットの軸の位置と、モータのエンコーダの位置の関係がモータ脱着前と異なりそのままでは、原点復帰動作ができなくなります。
従って、4軸ギヤ交換後は、ロボットの軸とエンコーダの位置関係を校正するCALSETを行なってください。
(P4-55の「CALSETの方法」参照)

5 保守点検

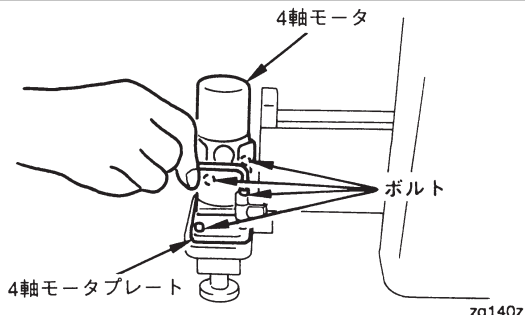
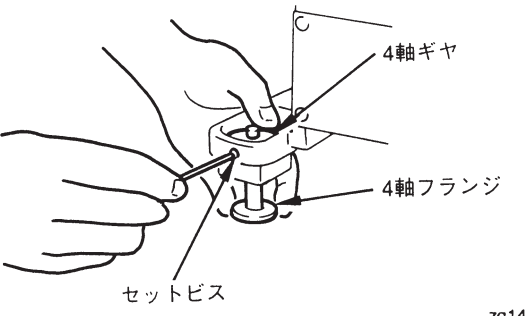
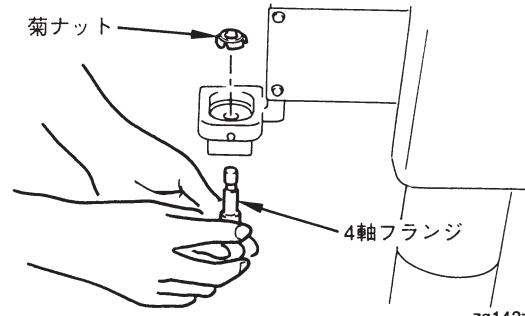
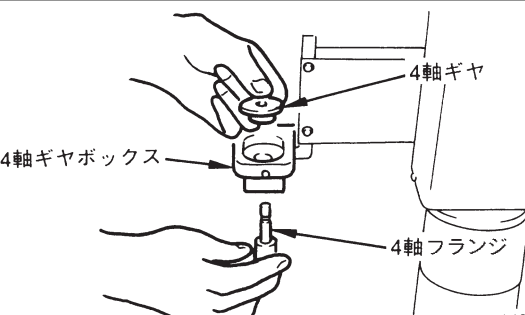
9.1 4 軸駆動用ギヤ交換方法

4 軸駆動用ギヤの交換要領の説明をします。

9.1.1 4 軸駆動用ギヤの交換方法 (1) 4 軸駆動用ギヤの取りはずし

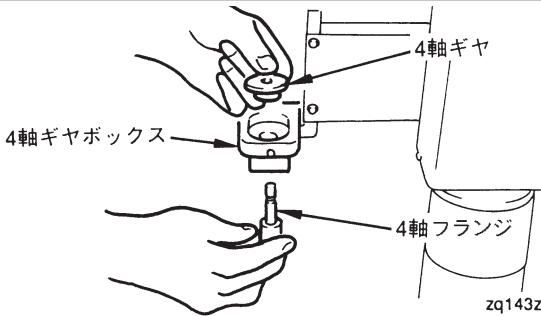
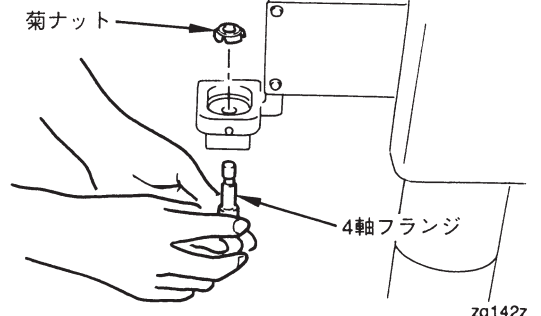
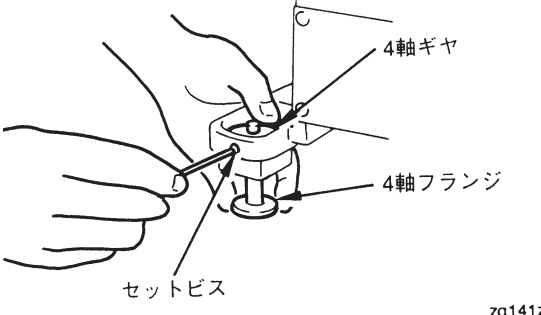
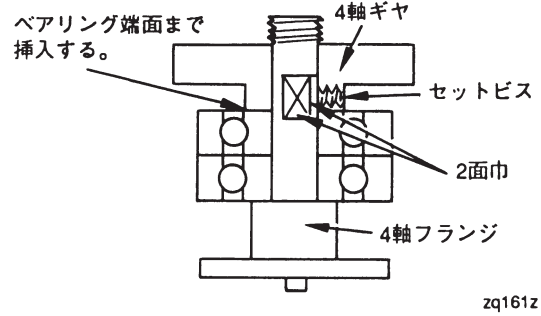
表 5 -45 に従って実施してください。

表 5 -45：4 軸駆動用ギヤの取りはずし方法

No.	作 業 手 順	説 明 図
1	P5-55 の「表 5 -36：4 軸モータの取りはずし方法」の作業手順 1 ～ 2 を実施してください。	
2	4 軸モータプレート取り付けボルト 4 本を取りはずし、4 軸モータプレート（4 軸モータとセット）を取りはずします。	
3	4 軸ギヤとフランジを固定しているセットビス（2 本）をゆるめます。	
4	4 軸フランジ上部に取り付いている菊ナットを取りはずします。	
5	4 軸ギヤとフランジを取りはずします。	

(2) 4 軸駆動用ギヤの取り付け
表 5－46に従って実施してください。

表 5－46： 4 軸駆動用ギヤの取り付け方法

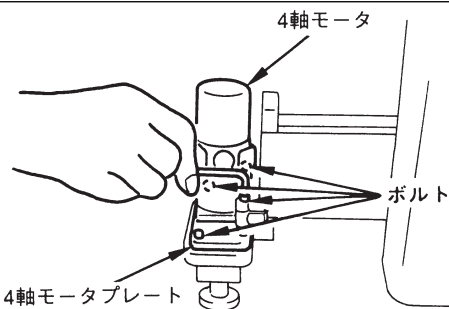
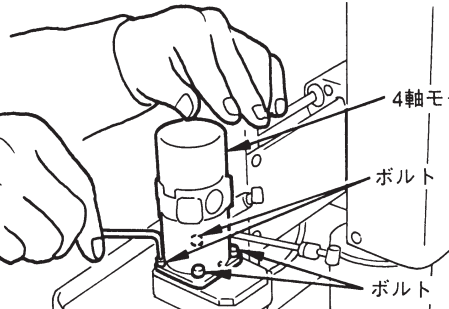
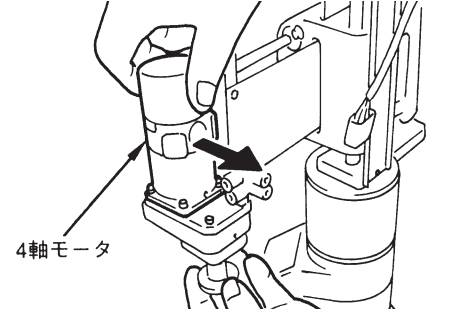
No.	作 業 手 順	説 明 図
1	4 軸ギヤボックスに 4 軸フランジとギヤを取り付けます。	 zq143z
2	4 軸フランジ上部に、菊ナットを取り付けます。 4 軸フランジ取り付け菊ナット締め付けトルク =160±30 kgf·cm	 zq142z
3	4 軸ギヤ固定用セットビス（2 本）を取り付けます。 注意：① 4 軸ギヤは、ベアリング端面まで挿入してください。 ② モータシャフトの 2 面巾とセットビスの位置を合わせて締め付けてください。 4 軸ギヤ固定用セットビス締め付けトルク =160±3 kgf·cm	 zq141z  zq161z

(次ページへつづく)

5 保守点検

(前ページからつづく)

表 5-46: 4 軸駆動用ギヤの取り付け方法

No.	作業手順	説明図
4	4 軸モータプレート（4 軸モータとセット）を取り付け、モータプレート取り付けボルトを締め付けます。 4 軸モータプレート取り付けボルト締め付けトルク =20±4 kgf·cm	 zq140z
5	4 軸モータ取り付けボルトをゆるめます。	 zq130z
6	4 軸モータを矢印の方向に軽くあて、4 軸のガタをなくします。（バックラッシュ調整） 注意：4 軸モータを強くあてすぎないようにしてください。	 zq133z
7	4 軸モータ取り付けボルト 4 本を締め付けます。 4 軸モータ取り付けボルト締め付けトルク =20±4 kgf·cm	 zq130z
8	4 軸の給油を実施します。	
9	CALSETを実施してください。 (P4-55「CALSETの方法」参照)	

1 0 機内配線の交換

機内配線は、消耗品であり、継続的な使用により断線する可能性があります。

表 5－47に機内配線交換が必要な場合を示します。

表 5－47：機内配線交換が必要な場合と発生する現象

No.	機内配線交換が必要な場合	発生する現象
1	モータ電源系統の機内配線が断線した場合。	偏差過大（ERROR 110番台）のエラーが発生する。
2	エンコーダ信号系統の機内配線が断線した場合。	エンコーダ異常（ERROR 130番台）のエラーが発生する。

5 保守点検

10.1 機内配線交換

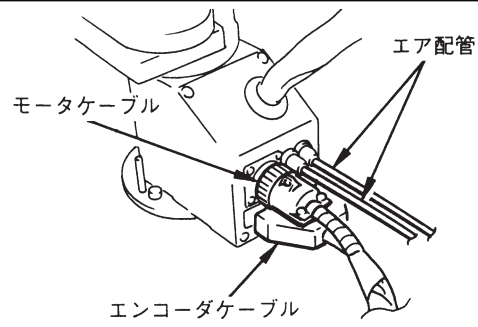
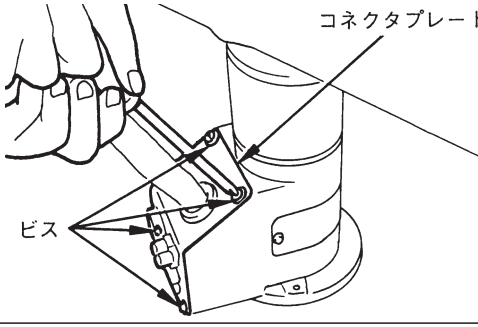
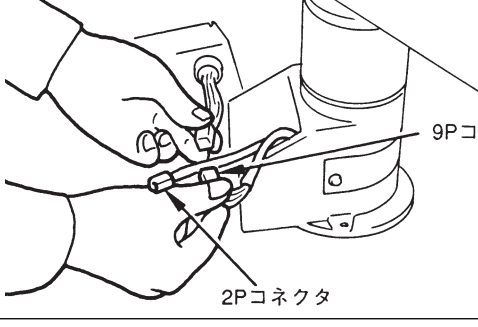
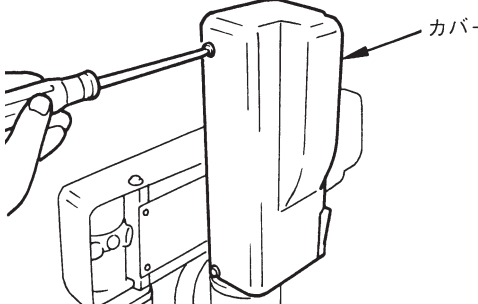
機内配線の交換要領について説明をします。

10.1.1 機内配線の交換方法

(1) 機内配線の取りはずし

表 5-48 に従って実施してください。

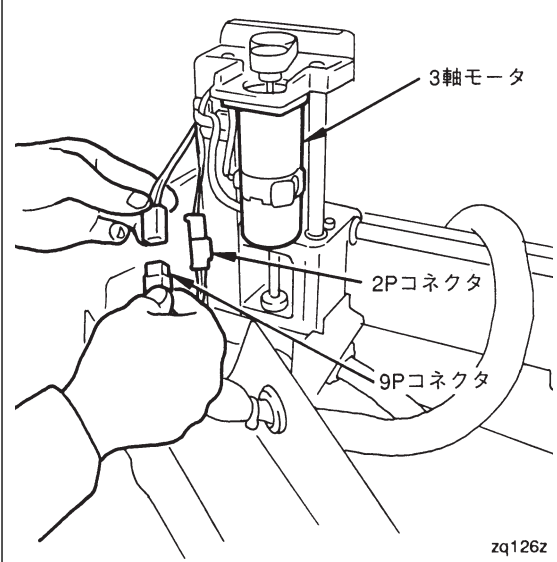
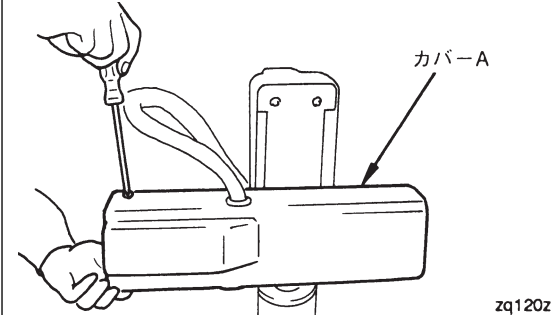
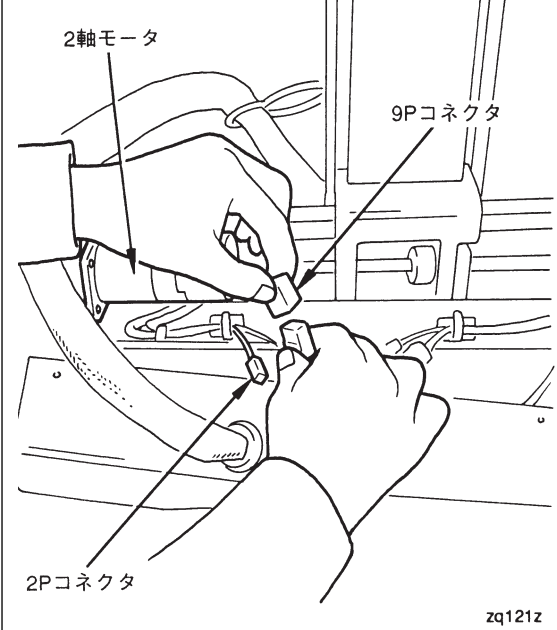
表 5-48：機内配線の取りはずし方法

No.	作業手順	説明図
1	ロボット本体に接続されているモータケーブル、エンコーダケーブルおよびエア配管を取りはずします。	
2	コネクタプレートを取りはずします。	
3	1 軸モータコネクタの2P・エンコーダコネクタの9Pの接続をはずします。	
4	カバー B を取りはずします。	

(次ページへつづく)

(前ページからつづく)

表 5-48：機内配線の取りはずし方法

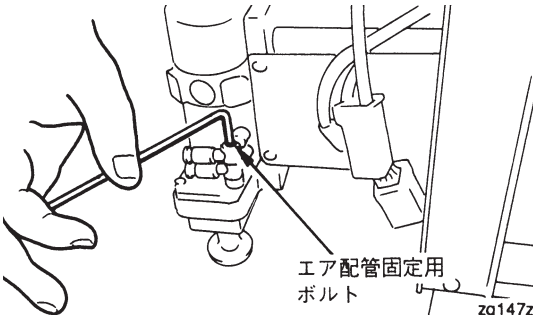
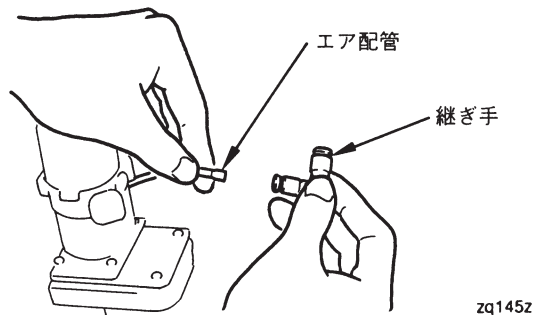
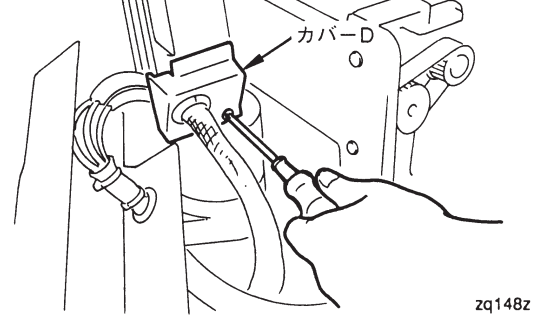
No.	作 業 手 順	説 明 図
5	インシュロックをカットし、3 軸モータコネクタの 2P・エンコーダコネクタの 9P の接続をはずします。	
6	カバー A を取りはずします。	
7	インシュロックをカットし、2・4 軸モータコネクタの 2P・エンコーダコネクタの 9P の接続をはずします。	

(次ページへつづく)

5 保守点検

(前ページからつづく)

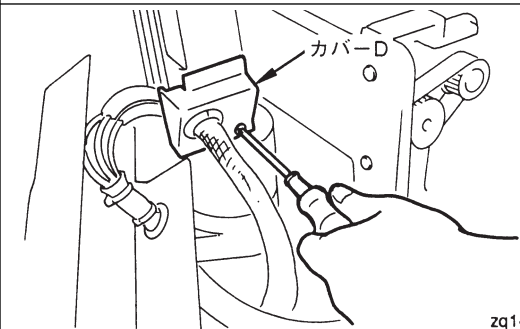
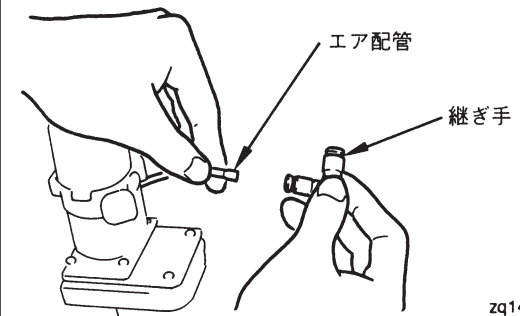
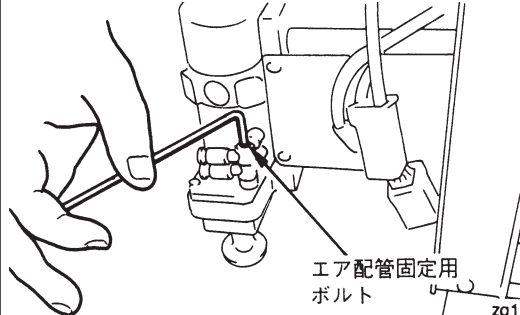
表 5-48：機内配線の取りはずし方法

No.	作業手順	説明図
8	エア配管固定用ボルトを取りはずします。	
9	エア配管継ぎ手からエア配管を取りはずします。	
10	カバーDを取りはずします。	
11	機内配線を取はずします。	

(2) 機内配線の取り付け

表 5-49 に従って実施してください。

表 5-49：機内配線の取り付け方法

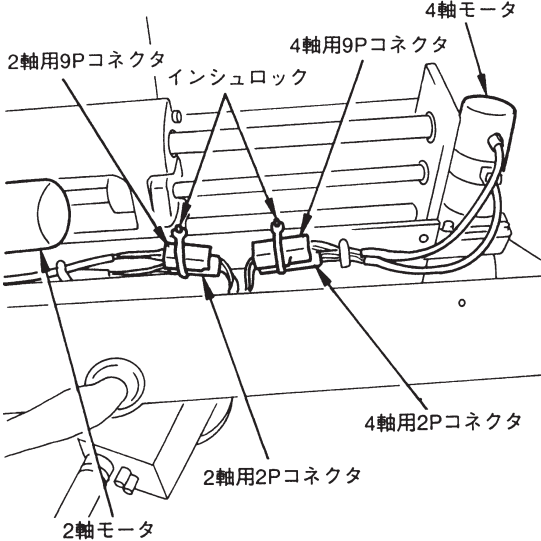
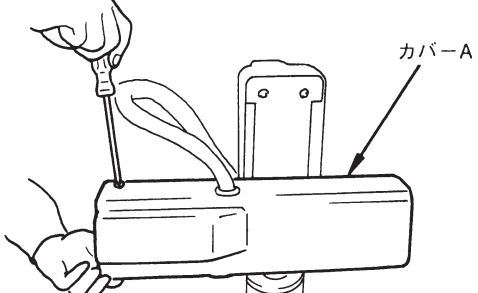
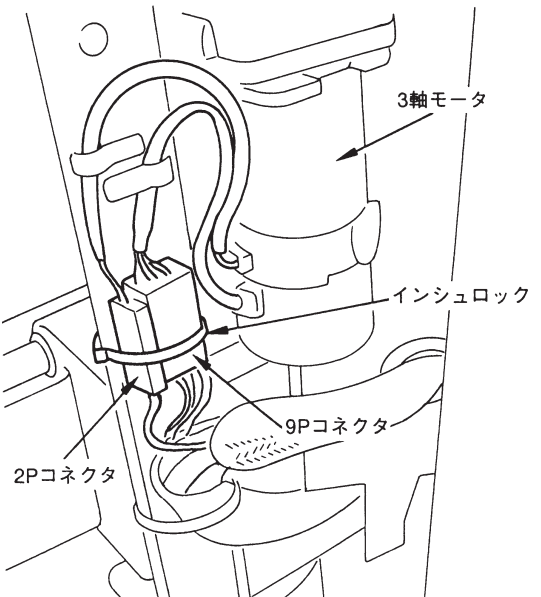
No.	作業手順	説明図
1	カバー D を取り付けます。 カバー D 取り付けビス締め付けトルク = 12 ± 2 kgf·cm	 zq148z
2	エア配管継ぎ手にエア配管を取り付けます。	 zq145z
3	エア配管固定用ボルトを取り付けます。 エア配管固定用ボルト締め付けトルク = 20 ± 4 kgf·cm	 zq147z

(次ページへつづく)

5 保守点検

(前ページからつづく)

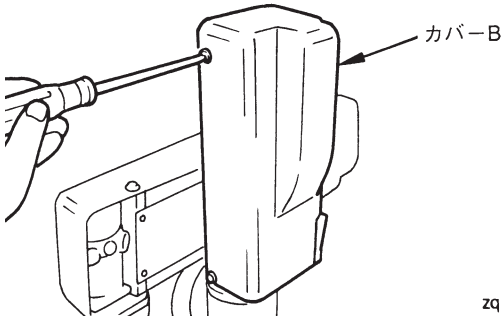
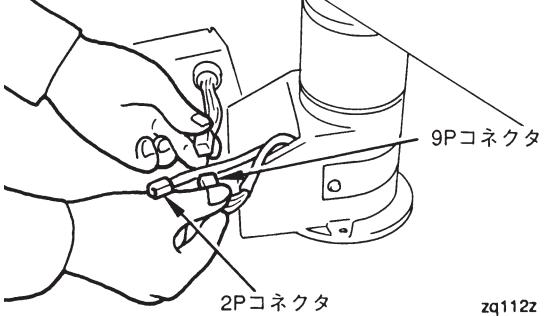
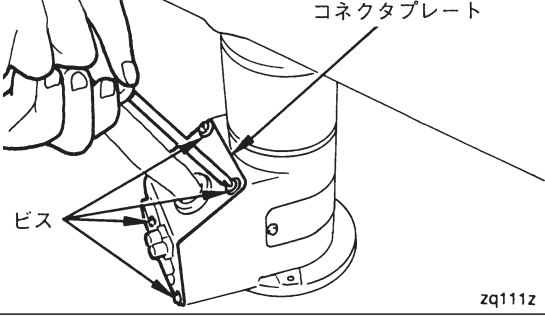
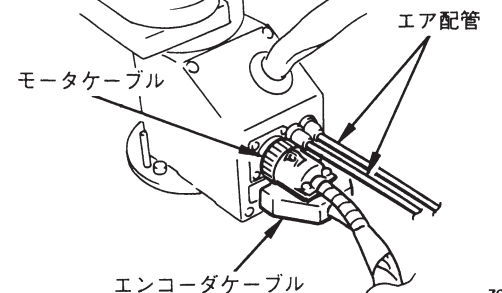
表 5-49：機内配線の取り付け方法

No.	作業手順	説明図
4	2・4軸モータコネクタの2P・エンコーダの9Pを接続し、インシュロックにて固定します。 注意：2軸と4軸モータへのコネクタ接続を間違えないでください。 コネクタに「2」のシールがある方が2軸モータ側で、コネクタに「4」のシールがある方が4軸モータ側に接続するコネクタです。	 zq173z
5	カバー A を取り付けます。 カバー A 取り付けビス締め付けトルク = 12 ± 2 kgf・cm	 zq120z
6	3軸モータコネクタの2P・エンコーダコネクタの9Pを接続し、インシュロックにて固定します。	 zq171z

(次ページへつづく)

(前ページからつづく)

表 5-49: 機内配線の取り付け方法

No.	作 業 手 順	説 明 図
7	カバー B を取り付けます。 カバー B 取り付けビス締め付けトルク $= 12 \pm 2 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$	 zq125z
8	1 軸モータコネクタの 2P・エンコーダコネクタの 9P を 接続します。	 zq112z
9	コネクタプレートを取り付けます。 コネクタプレート取り付けビス締め付けトルク $= 12 \pm 2 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$	 zq111z
10	ロボット本体にモータケーブル、エンコーダケーブル およびエア配管を接続します。	 zq146z

第 6 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。

6-1 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 6-1 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）の 3 種類があります。

表 6-1：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	1～30	可能	不能
SUB	1～50	不能	可能
PALT	1～15	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～30 番です。
- ④一つのメインプログラムの最大ステップ数は、80 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電源立ち上げ後、速度を指定せずにメインプログラムを実行すると、3%の速度まで動作します。

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～50 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、40 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電源立ち上げ後特に速度を指定せず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。

6 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15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、40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電源立ち上げ後特に速度を指定せず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。

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

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6-2に従って、操作してください。

表6-2 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6-3に従って、操作してください。

表6-3 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。

6 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6－4に従って、操作してください。

表6－4：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 P A L Tを選択する。	「P A L T」	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。
	「E N T」	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6－5に従って、操作してください。

表6－5：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 P A L T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」 「E N T」	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。
	「E N T」	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。

6-2 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P8-1の「8-1 パレタイジングプログラム」をご参照ください。

1.2 操作方法 PROGRAMについては表6-6に従って、操作してください。

SUBについては次ページの表6-7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途中にコントローラの電源を切らないでください。

電源を切ると新規作成途中のプログラムの内容が破壊されます。もし、新規作成途中に電源を切った場合は、そのプログラムを削除してください。

表 6-6：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」	PROGRAM 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。

6 プログラムの作成

表 6－7：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」	SUBROUTINE 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。

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1つ挿入することをいいます。

3.2 操作方法 表6-8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。
電源を切ると、コマンド挿入途中のプログラムの内容が破壊されます。もし、電源を切った場合は、そのプログラムを削除してください。

表6-8：プログラムへのコマンド挿入操作方法（MV E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	
	「E N T」	INSERT 0020?	
③挿入したいコマンドを入力する。	「MV」	INSERT 0020?MV	MVコマンドを入力した例。
④手動でロボットを移動させる。			P2-11の「1 手動動作」参照
	「E N T」	0020 MV E	
⑤現在位置を記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0020 MVE X=*****	
注：1ステップの挿入が終了すると、挿入モードから抜けますので、続けて挿入したいときは、再度①から操作してください。			

6 プログラムの作成

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6－9に従って、操作してください。

注意：プログラムの1ステップの削除途中にコントローラの電源を切らないでください。
電源を切ると、1ステップ削除途中のプログラムの内容が破壊されます。もし、電源を切った場合は、そのプログラムを削除してください。

表6－9：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。	「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。
	「E N T」	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 MV E	"1 STEP DELETE OK" と表示してすぐ消灯。

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 6－10に従って、操作してください。

注意：プログラムの削除中にコントローラの電源を切らない
でください。
電源を切ると、削除途中のプログラムの内容が破壊され、
メモリに残ります。もし、電源を切った場合は、そのプ
ログラム全体を削除してください。

表 6－10：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。	「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 .	
	「E N T」	BLOCK DELETE START STEP:	

（次ページへつづく）

6 プログラムの作成

(前ページからつづく)

表 6-10: 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。
	「E N T」	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。
	「E N T」	DEL 5 STEPS? 10 - 50	削除する行数、行番号を表示する。 「C」で削除中断。
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。

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6－11に従って、操作してください。

注意：プログラムの削除途中にコントローラの電源を切らないでください。
電源を切ると削除途中のプログラムの内容が破壊され、メモリに残ります。もし、電源を切った場合は、そのプログラムを再度削除してください。

表 6－11：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。

6 プログラムの作成

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 6-14 に示します。

表 6-12：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 (注)
SUB	PROGRAM SUB
PALT	PALT

注：50ステップ以上のPROGRAMをSUBへコピーしようとするときERRORが表示されます。

- 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 6-1 に示します。

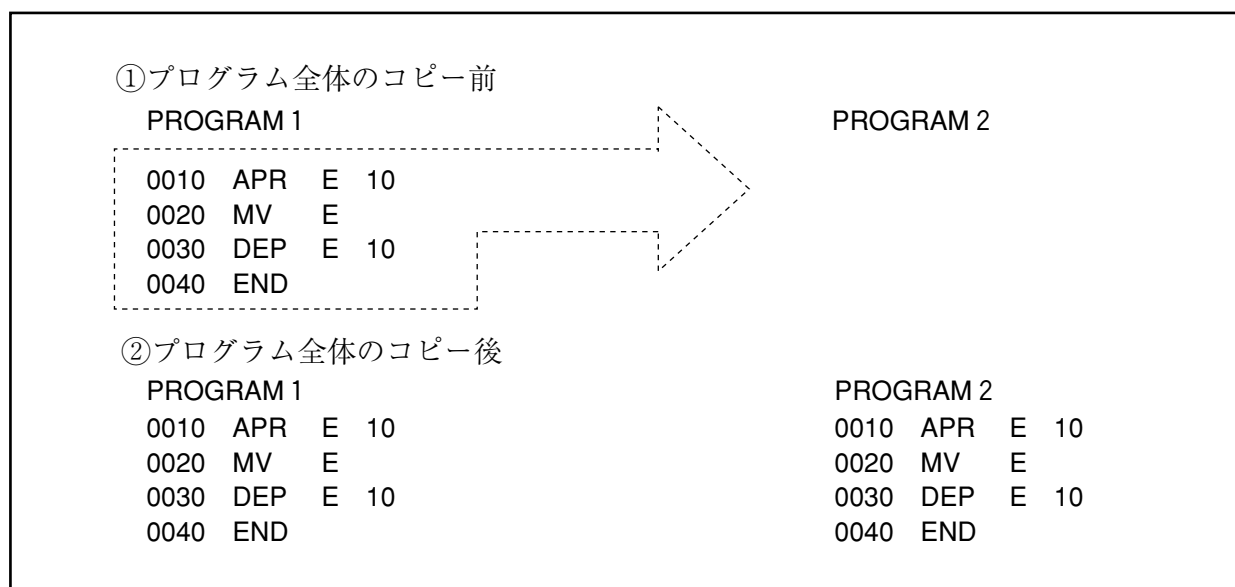


図 6-1 PROGRAM1をPROGRAM2へ全体コピーする例

7.3 操作方法

表 6-13 に従って、操作してください。

注意：プログラムのコピー途中にコントローラの電源を切らないでください。
電源を切ると、コピー先のプログラムの内容が破壊されます。もし、コピー途中に電源を切った場合は、コピー先のプログラムを削除してください。

表 6-13：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	

6-3 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」・「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、「DRV」・「DEP」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6-2・図6-3に示します。

PROGRAM1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。

PROGRAM2は、絶対動作コマンド（MV）と相対動作コマンド（DRV）でティーチングされています。

PROGRAM1とPROGRAM2は、次ページの図6-5のように同じ動作をします。

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6-2 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  DRV  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6-3 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

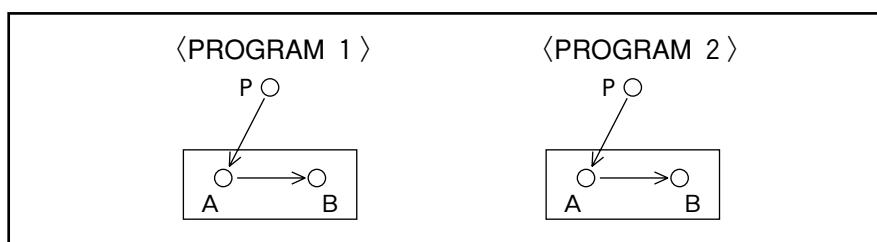


図6-4 点Pより点Aを経て点Bへ移動するプログラムの動作

ここで、PROGRAM1 とPROGRAM2 の0010のステップを削除すると図6-5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PROGRAM1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PROGRAM2は点B'に移動します。

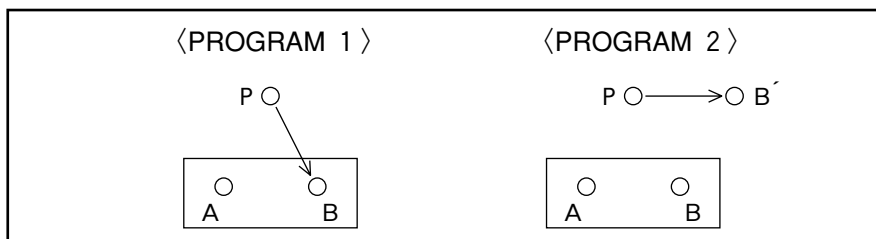


図6-5 点Aの絶対動作コマンドを削除したプログラムの動作

1.2 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、TIMコマンド（P7-98の「3 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。（P7-57の「図7-21 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 6-6 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P7-30「7-3 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 $\times 0.7 \times 0.3$

実際の速度は最高速度の21%となります。

図 6-6 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」の各コマンドで指定できます。(詳細はP7-30の「7-3 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。

6 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PROGRAM1を実行した例を図6-7に示します。

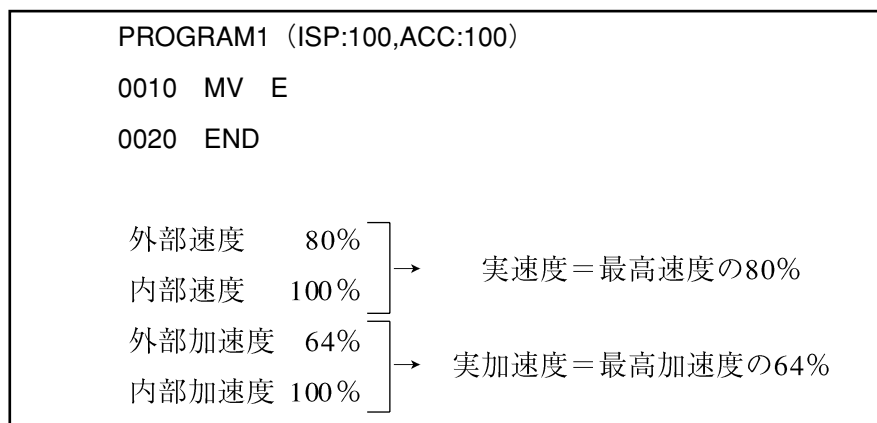


図6-7 ISPコマンドを使用しないPROGRAMの例

電源入り後、外部速度を80%に設定して、PROGRAM2を実行した例を図6-8に示します。

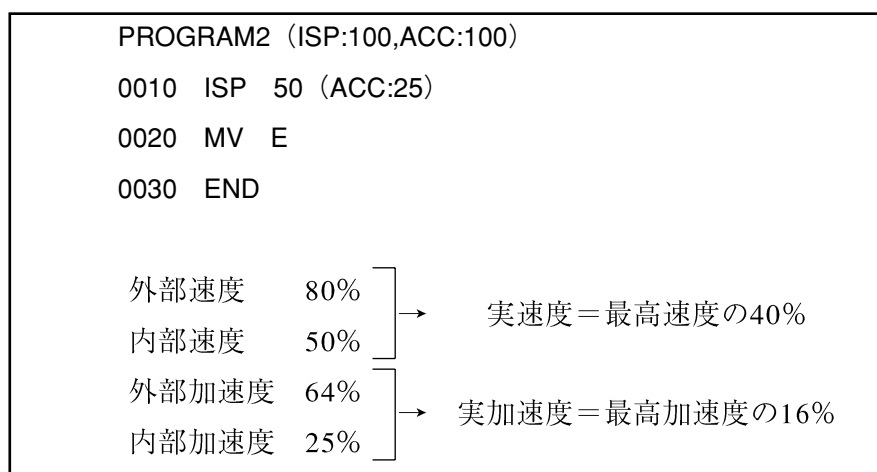


図6-8 ISPコマンドを使用しているPROGRAMの例

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 6-9 に示します。

SUB1 (ISP : 10、ACC : 1)				
0010 MV E				
0020 END				
外部速度	80%	}	→	実速度 = 最高速度の 8 %
内部速度	10%			
外部加速度	64%	}	→	実加速度 = 最高加速度の 1 %
内部加速度	1%			

図 6-9 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 6-10 に示します。

SUB2				
0010 ISP 50 (ISP:50,ACC:25)				
0020 MV E				
0030 END				
外部速度	80%	}	→	実速度 = 最高速度の 40%
内部速度	50%			
外部加速度	64%	}	→	実加速度 = 最高加速度の 16%
内部加速度	25%			

図 6-10 ISPコマンドを使用しているSUBの例

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SUB3を実行した例を図6-11に示します。

SUB3			
0010	ISP	50	(ISP:50,ACC:25)
0020	ACC	40	(ACC:40)
0030	MV	E	
0040	END		
外部速度	80%	→	実速度＝最高速度の40%
内部速度	50%		
外部加速度	64%	→	実加速度＝最高加速度の25%
内部加速度	40%		

図6-11 ISPコマンドとACCコマンドを使用しているSUBの例

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とプログラムの動作コマンドの位置を記憶するステップデータ記憶領域と整数変数・実数変数・位置変数・ジョイント変数を記憶する変数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。
- 3.3 変数記憶領域 このロボットでは変数は変数記憶領域に記憶されます。ティーチングされた変数の数だけ変数記憶領域の使用個数が増えます。
- 3.4 記憶領域の大きさ ステップデータ記憶領域の大きさを表6-14に示します。

表6-14：ステップデータ記憶領域の大きさ

プログラムの種類	大きさ	プログラム数	領域の大きさ
PRO	80ステップ	30	2400ステップ
SUB	40ステップ	50	2000ステップ
PALT	40ステップ	15	600ステップ
合 計	———	———	5000ステップ
注：動作コマンドの位置データは動作コマンドと同じステップデータに格納されます。したがって、動作コマンドと同じ数の位置データを持つことができます。			

変数記憶領域の大きさについては、表6-15の個数を参照してください。

6 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6-15に変数の種類とその仕様を示します。

表6-15：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	個数
整数変数 (INTEGER)	I	整数	1	-32767～32767	500
実数変数 (FLOAT)	F	実数	1	-327.67～327.67 (注)	100
ジョイント変数 (JOINT)	J	実数	4	↑ (注)	100
位置変数 (POSITION)	P	実数	4	↑ (注)	500
注：変数入力値が有効な範囲を超えた場合、ERROR 3が発生します。					

表6-16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6-16：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]・[ON]・[OFF]・[TIM]・[ONB]・[INB]
実数変数	[APR]・[DEP]
位置変数	[M]
ジョイント変数	[DRV]

4.2 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6-17に示します。

表6-17：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	1～50	可 能	可 能
M1__n	縦方向カウンタ	整数変数	1～50	可 能	可 能
K1__n	高さ方向カウンタ	整数変数	1～50	可 能	可 能

5 各コマンドにおける単位の取り扱い

表 6-18：ロボットのコマンドの単位

コマンド	個別ティーチング				変数使用				
	1 軸	2 軸	3 軸	4 軸	種類	1 軸	2 軸	3 軸	4 軸
M V	mm	mm	mm	度	位置型	mm.	mm	mm	度
D R V	度	mm	mm	度	ジョイント型	度	mm	mm	度
D E P	—	—	mm	—	実数型	—	—	mm	—
A P R	—	—	mm	—	実数型	—	—	mm	—

5.1 動作コマンド

動作コマンドの単位を表 6-18 に示します。

5.2 速度指定コマンド

速度・加速度の単位を表 6-19 に示します。

表 6-19：速度の単位

コマンド	単位
I S P	%
A C C	%

6 プログラムの作成

6-4 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

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コマンドを多く使用してティーチングしたいとき（図6-12参照）

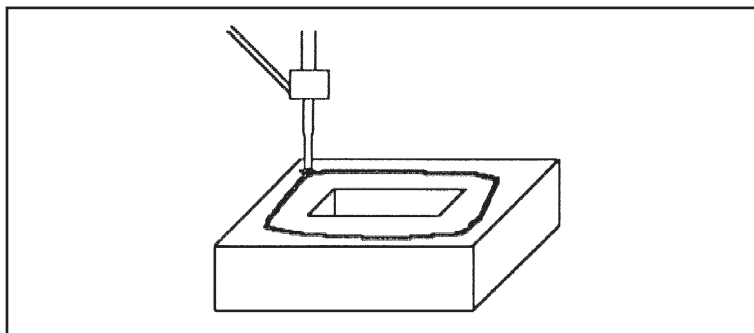


図6-12 ワークの上面周囲に接着剤等を塗布するような作業例

- 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 モード

ティーチングモードを操作することにより、ダイレクトティーチングが可能なモードに入ります。

ダイレクトティーチングモードに入ると、図6-13に示すように、「ダイレクト」キーのLEDが点灯し、モータ電源LEDが点滅します。

このとき、1軸、2軸、4軸はモータ電源が切れており、手で動かすことができます。ただし、3軸は落下防止のためモータ電源が切れませんので、手で動かすことはできません。3軸はティーチングペンダントを使用してください。

なお、1軸、2軸、4軸もティーチングペンダントを使用して動かすことができます。この場合、デッドマンスイッチと方向キーを同時に押したときにモータ電源が入って動き、どちら一方を離すと停止してモータ電源が切れます。（ティーチングペンダントを使用して動作させる操作方法についてはP2-11の「2-2 手動動作」を参照してください。）

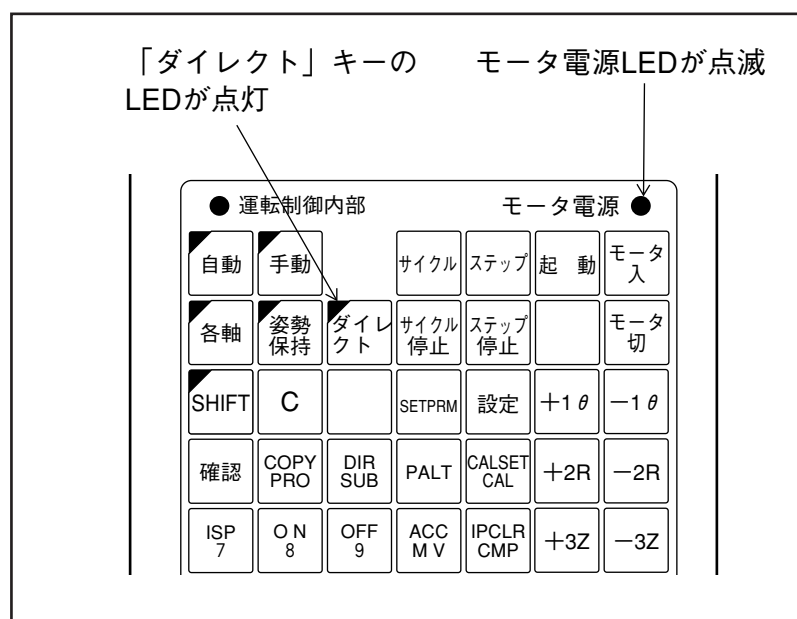


図6-13 ダイレクトティーチングモードのLED表示

3 ダイレクト ティーチング の操作方法

次ページの3.1 新規作成 または、3.2 MV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。

6 プログラムの作成

3.1 新規作成

表 6－20に従って、操作してください。

表 6－20：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ダイレクトティーチングモードに入る。	「ダイレクト」	PROGRAM 1 0010?	「ダイレクト」キーのLEDが点灯する。 モータ電源LEDが点滅する。
③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。			
④MV選択する。	「MV」 「E N T」	0010 MV E	
⑤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 0020?	次のステップが入力待ちになる。
⑥ダイレクトティーチングモードを終了する。	「各軸」または 「姿勢保持」	0010 MV E 0020?	「ダイレクト」キーのLEDが消灯し「各軸」または「姿勢保持」のLEDが点灯する。モータ電源LEDが点灯する。
⑦入力の終了。	「E N D」	0020?END	「C」で入力の続行。
	「E N T」	0020 END	
	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	PROGRAM 1	

3.2 MVの変更

既にティーチングされたMV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6-21に従って、操作してください。

表6-21：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ダイレクトティーチングモードに入る。	「ダイレクト」	DIRECT	「ダイレクト」キーのLEDが点灯する。 モータ電源LEDが点滅する。
③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。			
④MVのあるステップを表示する。	「送り」または 「戻し」	0010 MV E X = 10.000	
⑤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。
⑥ダイレクトティーチングモードを終了する。	「各軸」または 「姿勢保持」	0010 MV E X = 20.000	「ダイレクト」キーのLEDが消灯し「各軸」または「姿勢保持」のLEDが点灯する。モータ電源LEDが点灯する。

第 7 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

S E T I コマンド

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。

7-1 コマンド一覧表 表7-1にコマンドの一覧を示します。

表7-1：コマンド一覧（プログラムに記述する命令）

コマンド		読み	機 能	説明ページ
動作コマンド	MV	ムーブ	PTP動作命令・絶対動作	7-4
	DRV	ドライブ	現在位置から各軸指定移動量だけPTP動作	7-12
	DEP	デパート	現在位置から指定量だけ第3軸がPTP動作	7-20
	APR	アプローチ	次ステップのMVの真上に指定量離れた位置へPTP動作	7-24
速度指定	ISP	アイエスピー	内部速度指定	7-30
	ACC	アクセル	内部加速度・減速度同時指定	7-34
ジャンプコマンド	JI	ジェーアイ	指定した入力ポートがONの条件でLABEL No.へジャンプ	7-38
	JZ	ジェーゼット	指定した入力ポートがOFFの条件でLABEL No.へジャンプ	7-42
	JMP	ジャンプ	無条件にLABEL No.へジャンプ	7-46
	CMP	コンペア	変数の値が比較条件に一致したときLABEL No.へジャンプ 比較条件（=, >, <, >=, <=, <>）	7-48
	LBL	ラベル	ジャンプ先指定ラベル	7-52
	IPCLR	アイピークリア	パレタイジングNo.のカウンタをクリア	7-54
出力コマンド	ON	オン	指定した出力ポートをON（単・複数指定可能）	7-56
	OFF	オフ	指定した出力ポートをOFF（単・複数指定可能）	7-62
	ON PLT1END	オン パレット1エンド	パレタイジング一段終了信号をON	7-68
	OFF PLT1END	オフ パレット1エンド	パレタイジング一段終了信号をOFF	7-70
	ON PLTEND	オン パレットエンド	パレタイジング全段終了信号をON	7-72
	OFF PLTEND	オフ パレットエンド	パレタイジング全段終了信号をOFF	7-74
	INB	インビー	指定ポートの入力を2進数とみなして10進数に変換	7-76
	ONB	オンビー	10進数を2進数に変換して指定ポートより出力	7-80
制御コマンド モーター	OFF SVLOCK	オフ サーボロック	指定した軸のサーボロックをOFF	7-90
	ON SVLOCK	オン サーボロック	指定した軸のサーボロックをON	7-92
停止コマンド	END	エンド	プログラムの終了	7-94
	STOP	ストップ	プログラム実行のステップ停止	7-96
	TIM	タイマ	指定時間だけプログラムの実行を一時停止	7-98
SETI コマンド	変数	——	整数, 実数, 位置, ジョイント, パレタイジング	6-22
	変数・定数の代入	=	イコール（代入）	7-102
	パレタイジング変数 N1	エヌ・ワン	パレタイジングプログラムの横方向（行）カウンタ（読み書き可）	7-126
	M1	エム・ワン	パレタイジングプログラムの縦方向（列）カウンタ（読み書き可）	7-128
	K1	ケー・ワン	パレタイジングプログラムの高さ方向（段）カウンタ（読み書き可）	7-130

（次ページへつづく）

7 コマンドの仕様

(前ページからつづく)

表 7-1 : コマンド一覧 (プログラムに記述する命令)

コマンド			読み	機 能	説明ページ
SETI コマンド	演 算	+	加算	変数+変数、変数+定数	7-134
		-	減算	変数-変数、変数-定数	7-138
		*	乗算	変数*変数、変数*定数	7-142
		/	除算	変数/変数、変数/定数	7-146
定義済命令	SUB		サブルーチン	サブルーチンコール	6-3
	PALT		パレタイジング	パレタイジングコール	6-4

コマンド解説の見方

本章では、各コマンドについて解説しています。ここでは、MVコマンドを例にとり、その解説の見方について説明してあります。

7 コマンドの仕様

7-2 動作コマンド

1 MV (ムーブ)

1.1 動作分類

1.2 機能

1.3 形式

(1) 現在位置入力 :

(2) 数値入力 :

(3) 変数入力 :

1.4 解説

1.5 プログラム例

⇐コマンドの種類を表しています。

⇐コマンドの名称を表しています。

⇐動作命令の分類を表しています。
(非動作命令では、この項目はありません。)

⇐コマンドの働きを説明しています。

⇐コマンドの構成要素・入力範囲
などを説明してあります。

⇐コマンド入力の際の注意事項
などを説明してあります。

⇐プログラム入力の例を表してい
ます。

7-2 動作コマンド

1.6 入力方法

表 7-2 : 現在位置入力 (.)

手順	キー操作	表示	備考
① . . .	「 . . 」		
			. . .

⇐コマンドの種類を表しています。

⇐コマンドをプログラム中で使用
する際の入力方法を表形式で説
明してあります。

1.7 変更方法

表 7-5 : エンド動作からパス動作へ変更

手順	キー操作	表示	備考
① . . .	「 . . 」		

⇐プログラム中で使用しているコ
マンドの入力範囲やパラメータ
等の変更方法を表形式で説明し
てあります。

7 コマンドの仕様

7-2 動作コマンド

1 MV (ムーブ)

1.1 動作分類

絶対動作・PTP動作

1.2 機能

指定した位置にツール先端を移動させます。ただし、途中の経路は指示できません。

1.3 形式

位置を指定するには3種類の方法があります。

- (1) 変数入力：指定位置を位置変数で指示します。位置変数には別途値を入力します。

(P7-102の「1 変数への代入」参照)

MV E, Pn nは変数番号

- (2) 数値入力：指定位置を数値で入力します。単位は、X・Y・Z座標がmm、T座標が度です。

MV E (X, Y, Z, T)

入力範囲は、ロボットの動作範囲です。

- (3) 現在位置入力：指定位置に現在位置を入力します。

MV E

1.4 解説

変数入力を使用した場合、指定された位置がロボットの可動範囲外にあるとき、MVコマンド実行時にERROR70番台を発生し停止します。(1桁目は、軸番号)

ただし、数値入力で指定された位置がロボットの可動範囲外にあるときは、入力時点でERROR70番台を発生します。

1.5 プログラム例

Z軸高さ250mm、T軸姿勢0度のまま、平面に図7-1のような軌跡を描くプログラムを図7-2に示します。

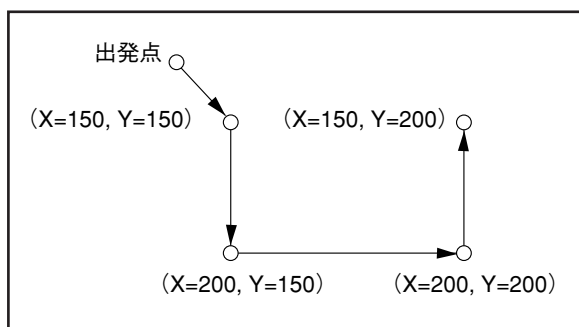


図7-1 プログラム例の動作軌跡

```
PROGRAM1
0010 MV E X=150 Y=150 Z=250 T=0
0020 MV E X=200 Y=150 Z=250 T=0
0030 MV E X=200 Y=200 Z=250 T=0
0040 MV E X=150 Y=200 Z=250 T=0
0050 END
```

図7-2 MVコマンドのプログラム例

1.6 入力方法

(1) 変数入力

MVコマンドの指定位置を変数で入力する場合は、表7-2に従い、操作してください。

表7-2：変数入力（指定位置を変数で入力する例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①MVを選択する。	「MV」	0010?MV E	
②変数を選択する。 (位置変数)	「SETI」	0010?MV E,P	
③位置変数番号を入力する。	「数字」	0010?MV E,P1	位置変数の1番を選択した例。
	「ENT」	0010 MV E,P0001	
④記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 MV E,P0001 0020?	次のステップが入力待ちになる。

7 コマンドの仕様

(2) 数値入力

MVコマンドの指定位置を数値で入力する場合は、表7-3に従い、操作してください。

表7-3：数値入力（指定位置を数値で入力する例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①MVを選択する。	「MV」	0010?MV	
②数値入力モードを選択する。	「MDI」	0010?MV E X =100.000	X座標の現在値が表示され点滅する。
③"X"座標の値を入力する。	「数字」	0010?MV E X =200	X=200を入力した例。
	「ENT」	0010?MV E Y =100.000	Y座標の現在値が表示され点滅する。
④"Y"座標の値を入力する。	「数字」	0010?MV E Y =200	Y=200を入力した例。
	「ENT」	0010?MV E Z =250.000	Z座標の現在値が表示され点滅する。
⑤"Z"座標の値を入力する。	「数字」	0010?MV E Z =250	Z=250を入力した例。
	「ENT」	0010?MV E T =00.000	T座標の現在値が表示され点滅する。
⑥"T"座標の値を入力する。	「数字」	0010?MV E T =10	T=10を入力した例。
	「ENT」	0010 MV E	「C」で再入力。
⑦記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 MV E 0020?	

(3) 現在位置入力

ロボットの現在位置をMVコマンドの指定位置に入力する場合は、表7-4に従い、操作してください。

表7-4：現在位置入力（現在位置を指定位置として取り込む例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①手動モードでロボットを移動させる。			移動方法は、(P2-13の「1 手動動作」参照)
②MVを選択する。	「MV」	0010?MV	
	「ENT」	0010 MV E	
③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 0020?	次のステップが入力待ちになる。

1.7 変更方法

(1) 変数番号の変更

指定位置として入力している変数の番号を変更する場合は、表7-5に従い、操作してください。

表7-5：変数番号の変更（MV E P0001→MV E P0002への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①MVのあるステップを表示する。		0010 MV E,P0001 0020 -----	
②変更モードにする。	「変更」 「ENT」	CHANGE **** MV E,P0001	P0001が点滅する。
③変数を選択する。 (位置変数)	「SETI」	CHANGE **** MV E,P	
④変更する位置変数番号を入力する。	「数字」	CHANGE **** MV E,P2	位置変数の2番を選択した例。
	「ENT」	CHANGE **** ?MV E,P2	
⑤変更を終了する。	「確認」を押しながら「記録」を押す。	0010 MV E,P0002 0020 -----	"CHANGE OK"と表示し、消灯する。

7 コマンドの仕様

(2) 数値入力データの変更

数値で入力した指定位置のデータを新たな数値に変更する場合は、表7-6に従い、操作してください。

表7-6：数値入力データの変更（X=100→200, Y=100→200, Z=250→300, T=10→20への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①MVのあるステップを表示する。		0010 MV E X =100.00	
②変更モードにする。	「変更」 「ENT」	CHANGE **** MV E	
③数値入力モードを選択する。	「MDI」	**** MV E X =100.00	X座標の現在入力値が表示され点滅する。
④"X"座標の値を入力する。	「数字」	**** MV E X =200	表示の座標で良い場合は入力不要。
	「ENT」	**** MV E Y =100.00	Y座標の現在入力値が表示され点滅する。
⑤"Y"座標の値を入力する。	「数字」	**** MV E Y =200	表示の座標で良い場合は入力不要。
	「ENT」	**** MV E Z =250.00	Z座標の現在入力値が表示され点滅する。
⑥"Z"座標の値を入力する。	「数字」	**** MV E Z =300	表示の座標で良い場合は入力不要。
	「ENT」	**** MV E T =10.00	T座標の現在入力値が表示され点滅する。
⑦"T"座標の値を入力する。	「数字」	**** MV E T =20	表示の座標で良い場合は入力不要。
	「ENT」	**** ?MV E T =20	「C」で再入力。
⑧変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 MV E X =200.00	"CHANGE OK"と表示して消灯する。

(3) 現在位置入力データの変更

ロボットの新たな現在位置を指定位置に変更する場合は、表 7-7 に従い、操作してください。

表 7-7：現在位置入力データの変更（新たな現在位置を指定位置として取り込む例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①MVのあるステップを表示する。		0010 MV E X =10.000	
②手動モードでロボットを移動させる。			移動方法は、(P 2-13 の「1 手動動作」参照)
③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 =10.000	"CHANGE OK"と表示して消灯する。

7 コマンドの仕様

(4) 指定位置を変数から数値への変更

変数で入力した指定位置を数値に変更する場合は、表 7－8 に従い、操作してください。

表 7－8：変数から数値に変更（MV E=P0001→X=200, Y=200, Z=300, T=20への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①MVのあるステップを表示する。		0010 MV E,P0001 0020 -----	
②変更モードにする。	「変更」 「ENT」	CHANGE **** MV E,P0001	
③数値入力モードを選択する。	「MDI」	**** MV E X =100.00	X座標の現在入力値が表示され点滅する。
④"X"座標の値を入力する。	「数字」	**** MV E X =200	表示の座標で良い場合は入力不要。
	「ENT」	**** MV E Y =100.00	Y座標の現在入力値が表示され点滅する。
⑤"Y"座標の値を入力する。	「数字」	**** MV E Y =200	表示の座標で良い場合は入力不要。
	「ENT」	**** MV E Z =250.00	Z座標の現在入力値が表示され点滅する。
⑥"Z"座標の値を入力する。	「数字」	**** MV E Z =300	表示の座標で良い場合は入力不要。
	「ENT」	**** MV E T =10.00	T座標の現在入力値が表示され点滅する。
⑦"T"座標の値を入力する。	「数字」	**** MV E T =20	表示の座標で良い場合は入力不要。
	「ENT」	****?MV E T =20	「C」で再入力。
⑧変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 MV E X =200.00	"CHANGE OK"と表示して消灯する。

(5) 指定位置を変数に変更

現在位置または、数値で入力した指定位置を、変数に変更する場合は、表 7-9 に従い、操作してください。

表 7-9：指定位置を変数へ変更

手 順	キー操作	表 示	備 考
①MVのあるステップを表示する。		0010 MV E X =10.00	
②変更モードにする。	「変更」 「ENT」	CHANGE **** MV E	
③変数を選択する。 (位置変数)	「SETI」	CHANGE **** MV E,P	エンド動作を選択した例。
④変更する位置変数番号を入力する。	「数字」	CHANGE **** MV E,P1	位置変数の1番を選択した例。
	「ENT」	CHANGE **** ?MV E,P1	
⑤変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 MV E,P0001 0020 -----	"CHANGE OK"と表示し、消灯する。

7 コマンドの仕様

2 DRV（ドライブ）

2.1 動作分類

相対動作・PTP動作

2.2 機能

現在位置からの相対動作で各軸を指定された角度または距離だけ移動させます。

2.3 形式

角度（距離）を指定するのには2種類の方法があります。

- (1) 数値入力：指定位置を数値で入力します。単位は、1・4軸は度、2・3軸はmmです。

DRV E (J1,J2,J3,J4)

入力範囲 -100~100度・mm

- (2) 変数入力：指定位置をジョイント変数で指示します。ただしジョイント変数は別途入力する必要があります。

(P7-102の「1 変数への代入」参照)

単位は、1・4軸は度、2・3軸はmmです。

DRV E, Jn nは変数番号

2.4 解説

指定された位置がロボットの可動範囲外にある場合、DRVコマンド実行時にERROR70番台を発生し停止します。(1桁目は軸番号を示す)

2.5 プログラム例

Z軸高さ250mm、T軸姿勢0度のまま、平面に図7-3のような軌跡を描くプログラムを図7-4に示します。

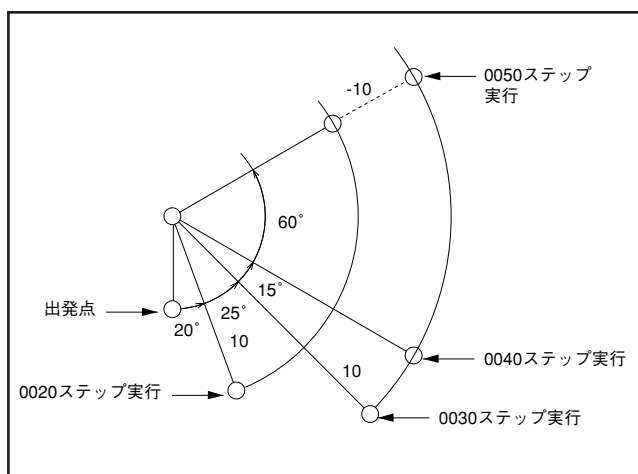


図7-3 プログラム例の動作軌跡

PROGRAM1

```
0010 MVE X=200 Y=-150 Z=250 T=0
0020 DRV E J1=20 J2=10 J3=0 J4=0
0030 DRV E J1=25 J2=10 J3=0 J4=0
0040 DRV E J1=15 J2= 0 J3=0 J4=0
0050 DRV E J1=60 J2=-10 J3=0 J4=0
0060 END
```

図7-4 DRVコマンドのプログラム例

2.6 入力方法

(1) 数値入力

DRVコマンドの指定位置を数値で入力する場合は、表7-10に従い、操作してください。

表7-10：数値入力（指定位置を数値で入力する例。）

手 順	キー操作	表 示	備 考
① DRVを選択する。	「DRV」	0010?DRV E	
	「ENT」	0010?DRV E J1=?	
② 1軸 (J1) 移動距離を入力する。	「数字」	0010?DRV E J1=10	10mmを入力した例。
	「ENT」	0010?DRV E J2=?	
③ 2軸 (J2) 移動角度を入力する。	「数字」	0010?DRV E J2=10	10度を入力した例。
	「ENT」	0010?DRV E J3=?	
④ 3軸 (J3) 移動距離を入力する。	「数字」	0010?DRV E J3=10	10mmを入力した例。
	「ENT」	0010?DRV E J4=?	
⑤ 4軸 (J4) 移動角度を入力する。	「数字」	0010?DRV E J4=10	10度を入力した例。
	「ENT」	0010 DRV E	
⑥ 記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 DRV E 0020?	次のステップが入力待ちになる。

DRV

7 コマンドの仕様

(2) 変数入力

DRVコマンドの指定位置を変数で入力する場合は、表7-11に従い、操作してください。

表7-11：変数入力（指定位置を変数で入力する例。）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①DRVを選択する。	「DRV」	0010?DRV	
②変数を選択する。 (ジョイント変数)	「SETI」	0010?DRV E,J	
③ジョイント変数番号を入力する。	「数字」	0010?DRV E,J1	ジョイント変数の1番を選択した例。
	「ENT」	0010 DRV E,J0001	
④記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 DRV E,J0001 0020?	次のステップが入力待ちになる。

2.7 変更方法

(1) 数値入力データの変更

数値で入力した指定位置のデータを、新たな数値に変更する場合は、表7-12に従い、操作してください。

表7-12：数値入力データの変更（X・Y・Z・T=10→20への変更）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①DRVのあるステップを表示する。		0010 DRV E J1=10.0	
②変更モードにする。	「変更」 「ENT」	CHANGE **** DRV E	
	「ENT」	**** DRV E J1=10.0	現状の数値データ "10.0"が点滅する。
③1軸（J1）移動距離を入力する。	「数字」	**** DRV E J1=20	表示の距離で良い場合は入力不要。
	「ENT」	**** DRV E J2=10.0	
④2軸（J2）移動角度を入力する。	「数字」	**** DRV E J2=20	表示の角度で良い場合は入力不要。
	「ENT」	**** DRV E J3=10.0	
⑤3軸（J3）移動距離を入力する。	「数字」	**** DRV E J3=20	表示の距離で良い場合は入力不要。
	「ENT」	**** DRV E J4=10.0	
⑥4軸（J4）移動角度を入力する。	「数字」	**** DRV E J4=20	表示の角度で良い場合は入力不要。
	「ENT」	**** ?DRV E J4=20	
⑦変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 DRV E J1=20.0	"CHANGE OK"と表示して消灯する。

7 コマンドの仕様

(2) 指定位置を変数に変更

現在位置または、数値で入力した指定位置を、変数に変更する場合は、表 7-13 に従い、操作してください。

表 7-13：指定位置を変数に変更

手 順	キー操作	表 示	備 考
① DRV のあるステップを表示する。		0010 DRV E J1=10.0	
② 変更モードにする。	「変更」 「ENT」	CHANGE **** DRV E	
③ 変数を入力する。 (ジョイント変数)	「SETI」	CHANGE **** DRV E,J	
④ 変更するジョイント変数 番号を入力する。	「数字」	CHANGE **** DRV E,J1	ジョイント変数の 1 番 を選択した例。
	「ENT」	CHANGE **** ?DRV E,J1	
⑤ 変更を終了する。	「確認」 を押しながら 「記録」 を押す。	0010 DRV E,J0001 0020 -----	"CHANGE OK" と表示 して消灯する。

(3) 変数番号の変更

指定位置として入力している変数の番号を変更する場合は、表 7-14 に従い、操作してください。

表 7-14：変数番号の変更（DRV E J0001→J0002への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
① DRV のあるステップを表示する。		0010 DRV E,J0001 0020 -----	
② 変更モードにする。	「変更」 「ENT」	CHANGE **** DRV E,J0001	J0001 が点滅する。
③ 変数を入力する。 (ジョイント変数)	「SETI」	CHANGE **** DRV E,J	
④ 変更するジョイント変数番号を入力する。	「数字」	CHANGE **** DRV E,J2	ジョイント変数の 2 番を選択した例。
	「ENT」	CHANGE **** ?DRV E,J2	
⑤ 変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 DRV E,J0002 0020 -----	"CHANGE OK" と表示して消灯する。

7 コマンドの仕様

(4) 指定位置を変数から数値への変更

変数で入力した指定位置を、数値に変更する場合は、表 7-15 に従い、操作してください。

表 7-15：変数から数値入力に変更（DRV E J0001→J1～J4=10への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
① DRV のあるステップを表示する。		0010 DRV E,J0001 0020 -----	変数 J0001 を使用していた例
② 変更モードにする。	「変更」 「ENT」	CHANGE **** DRV E,J0001	J0001 が点滅する。
	「ENT」	**** DRV E J1=	
③ 1 軸 (J1) 移動距離を入力する。	「数字」	**** DRV E J1=10	10mm を入力した例。
	「ENT」	**** DRV E J2=	
④ 2 軸 (J2) 移動角度を入力する。	「数字」	**** DRV E J2=10	10度 を入力した例。
	「ENT」	**** DRV E J3=	
⑤ 3 軸 (J3) 移動距離を入力する。	「数字」	**** DRV E J3=10	10mm を入力した例。
	「ENT」	**** DRV E J4=	
⑥ 4 軸 (J4) 移動角度を入力する。	「数字」	**** DRV E J4=10	10度 を入力した例。
	「ENT」	**** ?DRV E J4=10	
⑦ 変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 DRV E J1=10.00	"CHANGE OK" と表示して消灯する。

7 コマンドの仕様

3 DEP（デパート）

3.1 動作分類

相対動作・PTP動作

3.2 機能

現在位置からの相対動作で指定された距離だけ第3軸だけを移動させます。

3.3 形式

距離を指定するには2種類の方法があります。

(1) 数値入力：移動距離を数値で入力します。単位は、mmです。

DEP E (DEP長)

入力範囲 -100mm～100mm

(2) 変数入力：移動距離を実数変数で指示します。実数変数は別途入力します。

(P7-102の「1 変数への代入」参照)

単位はmmです。

DEP E, Fn nは変数番号

3.4 解説

指定された位置がロボットの可動範囲外にある場合、DEPコマンド実行時にERROR70番台を発生し停止します。(1桁目は軸番号を示す)

3.5 プログラム例

図7-5のようにMV Eで指定された点へ移動後、MV Eで指定された位置より50mmだけ第3軸が上昇するプログラムを図7-6に示します。

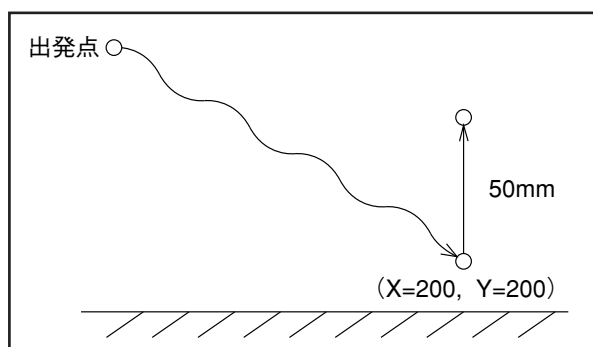


図7-5 プログラム例の動作軌跡

```
PROGRAM1
0010 MV E X=200 Y=200 Z=220 T=0
0020 DEP E 50
0030 END
```

図7-6 DEPコマンドのプログラム例

3.6 入力方法

(1) 数値入力

DEPコマンドの指定位置を数値で入力する場合は、表7-16に従い、操作してください。

表7-16：数値入力（指定位置を数値で入力する例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
① DEPを選択する。	「DEP」	0010?DEP E	
	「ENT」	0010?DEP E DEP=	
② 3軸の移動距離を入力する。	「数字」	0010?DEP E DEP=50	50mmを入力した例。
	「ENT」	0010 DEP E	
③ 記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 DEP E 0020?	次のステップが入力待ちになる。

(2) 変数入力

DEPコマンドの指定位置を変数で入力する場合は、表7-17に従い、操作してください。

DEP

表7-17：変数入力（指定位置を変数で入力する例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
① DEPを選択する。	「DEP」	0010?DEP E	
② 変数を選択する。 (実数変数)	「SETI」	0010?DEP E DEP=F	
③ 実数変数番号を入力する。	「数字」	0010?DEP E DEP=F1	実数変数の1番を選択した例。
	「ENT」	0010 DEP E	
④ 記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 DEP E 0020?	次のステップが入力待ちになる。

7 コマンドの仕様

3.7 変更方法

(1) 数値入力データの変更

数値で入力した移動距離を変更する場合は、表 7-18 に従い、操作してください。

表 7-18：エンド動作からパス動作への変更および数値入力データの変更（DEP E=10→DEP E=20 への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
① DEP のあるステップを表示する。		0010 DEP E DEP=10.0	
② 変更モードにする。	「変更」 「ENT」	**** DEP E DEP=10.0	現状の数値データ "10.0" が、点滅する。
③ 3 軸の移動距離を入力する。	「数字」	**** DEP E DEP=20.0	20mm に変更した例
	「ENT」	**** ?DEP E DEP=20.0	
④ 変更を終了する。	「確認」 を押しながら 「記録」 を押す。	0010 DEP E DEP=20.0	"CHANGE OK" と表示 して消灯する。

(2) 指定位置を変数に変更

現在位置または、数値で入力した指定位置を変数に変更する場合は、表 7-19 に従い、操作してください。

表 7-19：指定位置を変数に変更（DEP E=10→DEP E=F0001 への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
① DEP のあるステップを表示する。		0010 DEP E DEP=10.0	
② 変更モードにする。	「変更」 「ENT」	**** DEP E DEP=10.0	
③ 変数を入力する。 (実数変数)	「SETI」	**** DEP E DEP=F	
④ 変更する実数変数番号を入力する。	「数字」	**** DEP E DEP=F1	実数変数の 1 番を選択 した例。
	「ENT」	**** ?DEP E DEP=F1	
⑤ 変更を終了する。	「確認」 を押しながら 「記録」 を押す。	0010 DEP E DEP=F0001	"CHANGE OK" と表示 して消灯する。

(3) 変数番号の変更

指定位置として入力している変数の番号を変更する場合は、表 7-20 に従い、操作してください。

表 7-20：変数番号の変更（DEP E=P0001→DEP E=P0002への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
① DEP のあるステップを表示する。		0010 DEP E DEP=F0001	
② 変更モードにする。	「変更」 「ENT」	**** DEP E DEP=F0001	F0001 が点滅する。
③ 変数を入力する。 (実数変数)	「SETI」	**** DEP E DEP=F	
④ 変更する実数変数番号を入力する。	「数字」	**** DEP E DEP=F2	実数変数の 2 番を選択した例。
	「ENT」	**** ?DEP E DEP=F0002	
⑤ 変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 DEP E DEP=F0002	"CHANGE OK" と表示して消灯する。

(4) 指定位置を変数から数値への変更

変数で入力した指定位置を、数値に変更する場合は、表 7-21 に従い、操作してください。

表 7-21：変数から数値に変更（DEP E=F0001→DEP E=10への変更例。）

手 順	キー操作	表 示	備 考
① DEP のあるステップを表示する。		0010 DEP E DEP=F0001	
② 変更モードにする。	「変更」 「ENT」	**** DEP E DEP=F0001	F0001 が点滅する。
③ 3 軸の移動距離を入力する。	「数字」	**** DEP E DEP=10	10mm を入力した例。
	「ENT」	**** ?DEP E DEP=10.0	
④ 変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 DEP E DEP=10.0	"CHANGE OK" と表示して消灯する。

7 コマンドの仕様

4 APR (アプローチ)

4.1 動作分類

絶対動作・PTP動作

4.2 機能

次のMVの位置に対し、Z方向に指定した距離だけ離れた点へ移動させます。

ただし、APRコマンドには、次の（１）から（４）の使用上の条件があります。

（１）APRコマンドとMVコマンドの間は５ステップ以内でなければなりません。

（５ステップを超えると、プログラム実行時、ERROR49を表示します。）

（２）APRコマンドとMVコマンドの間にサブルーチン・パレタイジングの使用はできません。

（サブルーチン・パレタイジングが使用されていると、プログラム実行時、ERROR49を表示します。）

（３）APRコマンドとMVコマンドの間に無条件ジャンプコマンド（JMP）は、使用できません。

（無条件ジャンプコマンドが使用されているとプログラム実行時、ERROR49を表示します。）

（４）APRコマンドとMVコマンドの間に条件付ジャンプコマンド（JI・JZ）がある場合は、条件に関係なく、つまりMVコマンドが条件付ジャンプで実行されようがされまいが関係なく、そのMVに対するアプローチを実行します。

4.3 形式

距離を指定するには２種類の方法があります。

（１）数値入力：移動距離を数値で入力します。単位は、mmです。

APR E (APR長)

入力範囲 -100mm～100mm

（２）変数入力：移動距離を実数変数で指示します。実数変数は、値を別途入力します。

（P7-102の「1 変数への代入」参照）単位
mmです。

APR E, Fn nは変数番号

4.4 解説

指示された位置がロボットの可動範囲外にある場合、APRコマンド実行時にERROR70番台を発生し停止します。（1桁目は軸番号を示す）速度が大きい場合、停止しきれない場合がありますので、注意してください。

4.5 プログラム例

図7-7のようにMV Eで指定された50mm上の点より、MV Eで指定された点へ移動後、MV Eで指定された位置より50mmだけ第3軸が上昇するプログラムを図7-8に示します。

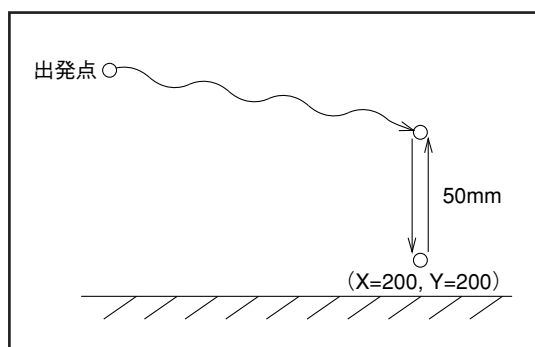


図7-7 プログラム例の動作軌跡

PROGRAM1

```
0010 APR E 50
0020 MV E X=200 Y=200 Z=220 T=0
0030 DEP E 50
0040 END
```

図7-8 APRコマンドのプログラム例

7 コマンドの仕様

4.6 入力方法

(1) 数値入力

APRコマンドの指定位置を数値で入力する場合は、表7-22に従い、操作してください。

表7-22：数値入力（指定位置を数値で入力する例。）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①APRを選択する。	「APR」	0010?APR E	
	「ENT」	0010?APR E APR=	
②アプローチの距離を入力する。	「数字」	0010?APR E APR=50	50mmを入力した例。
	「ENT」	0010 APR E	
③記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 APR E 0020?	次のステップが入力待ちになる。

(2) 変数入力

APRコマンドの指定位置を変数で入力する場合は、表7-23に従い、操作してください。

表7-23：変数入力（指定位置を変数で入力する例。）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①APRを選択する。	「APR」	0010?APR E	
②変数を選択する。 (実数変数)	「SETI」	0010?APR E APR=F	
③実数変数番号を入力する。	「数字」	0010?APR E APR=F1	実数変数の1番を選択した例。
	「ENT」	0010 APR E	
④記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 APR E 0020?	次のステップが入力待ちになる。

4.7 変更方法

(1) 数値入力データの変更

コマンドのエンド動作・パス動作を変更する場合および、数値で入力した移動距離を変更する場合は、表 7-24 に従い、操作してください。

表 7-24：エンド動作からパス動作への変更および数値入力データの変更（APR E=50→APR P=20 への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
① APR のあるステップを表示する。		0010 APR E APR =50.00	
② 変更モードにする。	「変更」 「ENT」	**** APR E APR=50.00	50.00 が点滅する。
③ アプローチの距離を入力する。	「数字」	**** APR E APR=20	20mm に変更した例
	「ENT」	**** ?APR E APR=20.00	
④ 変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 APR E APR=20.00	"CHANGE OK" と表示して消灯する。

(2) 指定位置を変数に変更

現在位置または、数値で入力した指定位置を変数に変更する場合は、表 7-25 に従い、操作してください。

表 7-25：指定位置を変数に変更（APR E=10→APR E=F0001 への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
① APR のあるステップを表示する。		0010 APR E APR =10.00	
② 変更モードにする。	「変更」 「ENT」	**** APR E APR=10.00	10.00 が点滅する。
③ 変数を入力する。 (実数変数)	「SETI」	**** APR E APR=F	
④ 変更する実数変数番号を入力する。	「数字」	**** APR E APR=F1	実数変数の 1 番を選択した例。
	「ENT」	**** ?APR E APR=F1	
⑤ 変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 APR E APR=F0001	"CHANGE OK" と表示して消灯する。

7 コマンドの仕様

(3) 変数番号の変更

指定位置として入力している変数の番号を変更する場合は、表 7-26 に従い、操作してください。

表 7-26：変数番号の変更（APR E=F0001→APR E=F0002への変更例。）

手 順	キー操作	表 示	備 考
① A P R のあるステップを表示する。		0010 APR E APR =F0001	
② 変更モードにする。	「変更」 「E N T」	**** APR E APR=F0001	F0001 が点滅する。
③ 変数を入力する。 (実数変数)	「S E T I」	**** APR E APR=F	
④ 変更する実数変数番号を入力する。	「数字」	**** APR E APR=F2	実数変数の 2 番を選択した例。
	「E N T」	**** ?APR E APR=F2	
⑤ 変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 APR E APR=F0002	"CHANGE OK" と表示して消灯する。

(4) 指定位置を変数から数値への変更

変数で入力した指定位置を、数値に変更する場合は、表 7-27 に従い、操作してください。

表 7-27：変数から数値に変更（APR E=F0001→APR E=10への変更例。）

手 順	キー操作	表 示	備 考
① A P R のあるステップを表示する。		0010 APR E APR =F0001	
② 変更モードにする。	「変更」 「E N T」	**** APR E APR=F0001	F0001 が点滅する。
③ アプローチの距離を入力する。	「数字」	**** APR E APR=10	10mm を入力した例。
	「E N T」	**** ?APR E APR=10.00	
④ 変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 APR E APR=10.00	"CHANGE OK" と表示して消灯する。

7 コマンドの仕様

7-3 速度指定コマンド

1 ISP（内部速度）

1.1 機能

プログラム実行中の内部速度を指定します。ただし、実際の速度は外部速度で指定された値を最大値として、その比率を示します。

$$\text{実際の速度（\%）} = \text{SP（\%）} \times \text{ISP（\%）}$$

1.2 形式

内部速度を指定するには2種類の方法があります。

（1）数値入力：指定速度を数値で入力します。

ISP N

N：速度値（1～100）

単位 %

（2）変数入力：指定位置を整数変数で指示します。ただし整数変数には別途値を入力する必要があります。

（P7-102の「1 変数への代入」参照）

ISP Innnn nは変数番号

単位 %

1.3 解説

ISPで一度内部速度を設定すると、以降その内部速度が有効です。ただし、以下の場合、内部速度が自動的に設定されています。

電源投入時、ISP 10%

プログラム実行時、ISP 100%

また、ISPを設定すると内部加速度が設定速度の二乗を100で割った値に自動設定されます。

加速度命令（ACC）を個別に設定するときは、ISP命令のあとに、ACC命令を設定してください。

1.4 プログラム例

第3軸が内部速度10%で下降し、内部速度100%で上昇するプログラムを図7-9に示します。

```
PROGRAM1
0010 ISP 10
0020 APR E 50
0030 MV E X=200 Y=200 Z=220 T=0
0040 ISP 100
0050 DEP E 50
0060 END
```

図7-9 ISPコマンドのプログラム例

1.5 入力方法

(1) 数値入力

指定速度を、数値で入力する場合は、表 7-28 に従い、操作してください。

表 7-28：数値入力（速度を数値で入力する例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
① I S P を選択する。	「 I S P 」	0010?ISP	
② 速度の値を入力する。	「数字」	0010?ISP 100	100%を入力した例。
	「 E N T 」	0010 ISP 100	
③ 記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 ISP 100 0020?	次のステップが入力待ちになる。

(2) 変数入力

指定速度を、変数で入力する場合は、表 7-29 に従い、操作してください。

表 7-29：変数入力（速度を変数で入力する例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
① I S P を選択する。	「 I S P 」	0010?ISP	
② 変数を選択する。 (整数変数)	「 S E T I 」	0010?ISP I	
③ 整数変数番号を入力する。	「数字」	0010?ISP I1	整数変数の 1 番を選択した例。
	「 E N T 」	0010 ISP I0001	
④ 記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 ISP I0001 0020?	次のステップが入力待ちになる。

ISP

7 コマンドの仕様

1.6 変更方法

(1) 数値入力データの変更

数値で入力した指定速度のデータを、新たな数値に変更する場合は、表 7-30 に従い、操作してください。

表 7-30：数値入力データの変更（ISP 50→ISP 100への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
① I S P のあるステップを表示する。		0010 ISP 50 0020 -----	
② 変更モードにする。	「変更」 「E N T」	CHANGE **** ISP 50	数値 "50" が点滅する。
③ 変更する速度の値を入力する。	「数字」	CHANGE **** ISP 100	表示の値で良い場合は入力不要。
	「E N T」	CHANGE **** ?ISP 100	「C」で再入力。
④ 変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 ISP 100 0020 -----	"CHANGE OK"と表示して消灯する。

(2) 指定速度を変数に変更

数値で指定した速度を変数に変更する場合は表 7-31 に従い、操作してください。

表 7-31：指定速度を変数に変更（ISP 50→ISP I0001への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
① I S P のあるステップを表示する。		0010 ISP 50 0020 -----	
② 変更モードにする。	「変更」 「E N T」	CHANGE **** ISP 50	数値 "50" が点滅する。
③ 変数を選択する。 (整数変数)	「S E T I」	CHANGE **** ISP I	
④ 変更する整数変数番号を入力する。	「数字」	CHANGE **** ISP I1	整数変数の 1 番を選択した例。
	「E N T」	CHANGE **** ?ISP I0001	「C」で再入力。
⑤ 変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 ISP I0001 0020 -----	"CHANGE OK"と表示して消灯する。

(3) 変数番号の変更

指定速度として入力している変数の番号を変更する場合は、表 7-32 に従い、操作してください。

表 7-32：変数番号の変更（ISP I0001→ISP I0002への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
① I S P のあるステップを表示する。		0010 ISP I0001 0020 -----	
② 変更モードにする。	「変更」 「E N T」	CHANGE **** ISP I0001	整数変数 "I0001" が点滅する。
③ 変数を選択する。 (整数変数)	「S E T I」	CHANGE **** ISP I	
④ 変更する整数変数番号を入力する。	「数字」	CHANGE **** ISP I2	整数変数の 2 番を選択した例。
	「E N T」	CHANGE **** ?ISP I0002	「C」で再入力。
⑤ 変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 ISP I0002 0020 -----	"CHANGE OK"と表示して消灯する。

(4) 指定速度を変数から数値への変更

変数で入力した指定速度を、数値に変更する場合は、表 7-33 に従い、操作してください。

表 7-33：変数から数値に変更（ISP I0001→ISP 100への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
① I S P のあるステップを表示する。		0010 ISP I0001 0020 -----	
② 変更モードにする。	「変更」 「E N T」	CHANGE **** ISP I0001	整数変数 "I0001" が点滅する。
③ 変更する速度の値を入力する。	「数字」	CHANGE **** ISP 100	表示の値で良い場合は入力不要。
	「E N T」	CHANGE **** ?ISP 100	「C」で再入力。
④ 変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 ISP 100 0020 -----	"CHANGE OK"と表示して消灯する。

7 コマンドの仕様

2 ACC（アクセル）

2.1 機能

プログラム実行中の内部加速度を指定します。ただし、実際の加速度は外部加速度で指定された値を最大値として、その比率を示します。

$$\frac{\text{ACC (外部)}}{\text{ACC (内部)}} \times \text{ACC (内部)}$$

2.2 形式

内部加速度を指定するには2種類の方法があります。

(1) 数値入力：指定加速度を数値で入力します。

ACC N

N：アクセル値（1～100）

単位 %

(2) 変数入力：指定加速度を整数変数で指示します。ただし整数変数には別途値を入力する必要があります。

(P7-102の「1 変数への代入」参照)

ACC Innnn nは変数番号

単位 %

2.3 解説

ACCで一度内部加速度を設定すると、以降その内部加速度が有効です。

ただし、以下の場合は、内部加速度が自動的に設定されています。

電源投入時, ACC 1 %

メインプログラム実行時, ACC 100 %

ISP命令では設定値の二乗で加速度が設定されます。従って、ACC命令を個別に設定するときは、ISP命令のあとに設定してください。

2.4 プログラム例

第3軸が内部速度100%・加速度20%で下降し、加速度100%で上昇するプログラムを図7-10に示します。

```
PROGRAM1
0010 ISP 100
0020 APR E 50
0030 ACC 20
0040 MV E X=200 Y=200 Z=220 T=0
0050 ACC 100
0060 DEP E 50
0070 END
```

図7-10 ACCコマンドのプログラム例

2.5 入力方法

(1) 数値入力

指定加速度を、数値で入力する場合は、表 7-34 に従い、操作してください。

表 7-34：数値入力（加速度を数値で入力する例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①ACC を選択する。	「ACC」	0010?ACC	
②加速度の値を入力する。	「数字」	0010?ACC 100	100%を入力した例。
	「ENT」	0010 ACC 100	
③記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 ACC 100 0020?	次のステップが入力待ちになる。

(2) 変数入力

指定加速度を、変数で入力する場合は、表 7-35 に従い、操作してください。

表 7-35：変数入力（加速度を変数で入力する例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①ACC を選択する。	「ACC」	0010?ACC	
②変数を選択する。 (整数変数)	「SETI」	0010?ACC I	
③整数変数番号を入力する。	「数字」	0010?ACC I1	整数変数の1番を選択した例。
	「ENT」	0010 ACC I0001	
④記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 ACC I0001 0020?	次のステップが入力待ちになる。

ACC

7 コマンドの仕様

2.6 変更方法

(1) 数値入力データの変更

数値で入力した指定加速度のデータを新たな数値に変更する場合は、表 7-36 に従い、操作してください。

表 7-36：数値入力データの変更（ACC 50→ACC 100への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①ACCのあるステップを表示する。		0010 ACC 50 0020 -----	
②変更モードにする。	「変更」 「ENT」	CHANGE ***** ACC 50	数値 "50" が点滅する。
③変更する加速度の値を入力する。	「数字」	CHANGE ***** ACC 100	表示の値で良い場合は入力不要。
	「ENT」	CHANGE ***** ?ACC 100	「C」で再入力。
④変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 ACC 100 0020 -----	"CHANGE OK"と表示して消灯する。

(2) 指定加速度を変数に変更

数値で指定した加速度を変数に変更する場合は表 7-37 に従い、操作してください。

表 7-37：指定加速度を変数に変更（ACC 50→ACC I0001への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①ACCのあるステップを表示する。		0010 ACC 50 0020 -----	
②変更モードにする。	「変更」 「ENT」	CHANGE ***** ACC 50	数値 "50" が点滅する。
③変数を選択する。 (整数変数)	「SET I」	CHANGE ***** ACC I	
④変更する整数変数番号を入力する。	「数字」	CHANGE ***** ACC I1	整数変数の1番を選択した例。
	「ENT」	CHANGE ***** ?ACC I0001	「C」で再入力。
⑤変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 ACC I0001 0020 -----	"CHANGE OK"と表示して消灯する。

(3) 変数番号の変更

指定加速度として入力している変数の番号を変更する場合は、表 7-38 に従い、操作してください。

表 7-38：変数番号の変更（ACC I0001→ACC I0002 への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
① ACC のあるステップを表示する。		0010 ACC I0001 0020 -----	
② 変更モードにする。	「変更」 「ENT」	CHANGE **** ACC I0001	整数変数 "I0001" が点滅する。
③ 変数を選択する。 (整数変数)	「SETI」	CHANGE **** ACC I	
④ 変更する整数変数番号を入力する。	「数字」	CHANGE **** ACC I2	整数変数の 2 番を選択した例。
	「ENT」	CHANGE **** ?ACC I0002	「C」で再入力。
⑤ 変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 ACC I0002 0020 -----	"CHANGE OK" と表示して消灯する。

(4) 指定速度を変数から数値への変更

変数で入力した指定速度を、数値に変更する場合は、表 7-39 に従い、操作してください。

表 7-39：変数から数値に変更（ACC I0001→ACC 100 への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
① ACC のあるステップを表示する。		0010 ACC I0001 0020 -----	
② 変更モードにする。	「変更」 「ENT」	CHANGE **** ACC I0001	整数変数 "I0001" が点滅する。
③ 変更する加速度の値を入力する。	「数字」	CHANGE **** ACC 100	表示の値で良い場合は入力不要。
	「ENT」	CHANGE **** ?ACC 100	「C」で再入力。
④ 変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 ACC 100 0020 -----	"CHANGE OK" と表示して消灯する。

7 コマンドの仕様

7-4 ジャンプコマンド

1 JI (ジェーアイ)

1.1 機能

指定した入力ポートの状態を見て、ON状態（短絡状態）なら指定したラベルへジャンプし、OFF状態なら通過します。

1.2 形式

(1) 数値入力

ポートを番号で指定します。

ラベルを番号で指定します。

JI M-N

M：入力ポート番号（ポート番号は1番から16番まで指定できます。）

N：ジャンプ先ラベル番号（ラベル番号は1番から30番まで指定できます。）

(2) 変数入力

ポート番号を整数変数で指定できます。

JI Innnn-N

n：整数変数番号

N：ジャンプ先ラベル番号

1.3 解説

ジャンプ先のラベル番号がないと、実行時にERROR43を表示します。

1.4 プログラム例

周辺装置やワークの状態に応じてロボットの作業を変えるとき
の例として図7-11のように良品ならば箱詰めし、不良品ならば
排出するプログラムを図7-12に示します。

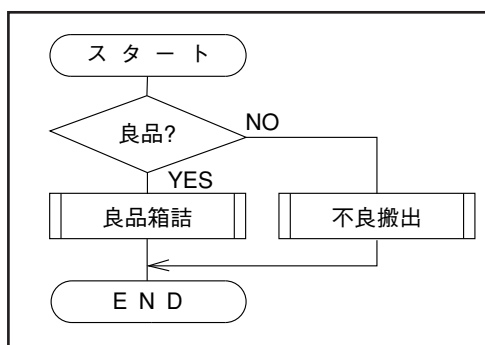


図7-11 プログラム例のフローチャート

```
PROGRAM1
0010 JI 2-11
0020 SUB 20 ... (良品箱詰めサブルーチン)
0030 JMP 12
0040 LABL 11
0050 SUB 21 ... (不良品排出サブルーチン)
0060 LABL 12
0070 END
```

図7-12 JIコマンドのプログラム例

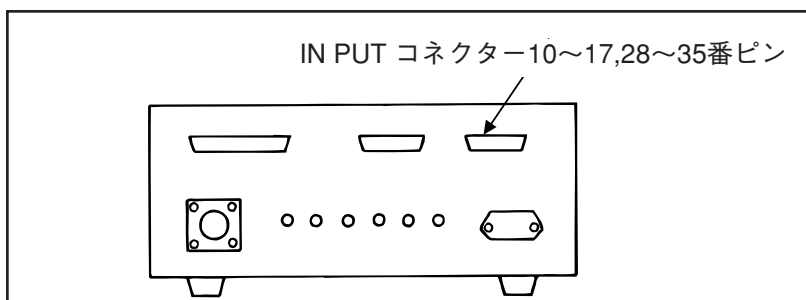


図7-13 入力ポートのコネクタ位置

1.5 入力方法

J I コマンドを入力する場合は、表 7-40、表 7-41 に従い、操作してください。

表 7-40：J I の入力（数値入力の場合）

手 順	キー操作	表 示	備 考
① J I を選択する。	「J I」	0010?JI	
② 入力ポート番号を入力する。	「数字」	0010?JI 1	ポート 1 番を入力した例。
	「E N T」	0010?JI 1-	
③ ジャンプ先ラベル番号を入力する。	「数字」	0010?JI 1-1	ラベル 1 番を入力した例。
	「E N T」	0010 JI 1-1	
④ 記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 JI 1-1 0020?	次のステップが入力待ちになる。

表 7-41：J I の入力（変数入力の場合）

手 順	キー操作	表 示	備 考
① J I を選択する。	「J I」	0010?JI	
② 変数番号を入力する。	「S E T I」	0010?JI I	
	「数字」	0010?JI I1	変数番号の 1 番を入力した例。
	「E N T」	0010?JI I0001-	
③ ジャンプ先ラベル番号を入力する。	「数字」	0010?JI I0001-1	ラベル 1 番を入力した例。
	「E N T」	0010 JI I0001-1	
④ 記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 JI I0001-1 0020?	次のステップが入力待ちになる。

J I

7 コマンドの仕様

1.6 変更方法

JIコマンドを変更する場合は、表7-42～表7-45に従い、操作してください。

表7-42：JIの変更（入力番号の変更）

手 順	キー操作	表 示	備 考
① J I のあるステップを表示する。		0010 JI 1-1 0020 -----	
② 変更モードにする。	「変更」 「E N T」	CHANGE **** JI 1-1	数値 "1-1" が点滅する。 (左側)
③ 変更する入力ポート番号を入力する。	「数字」	CHANGE **** JI 2	ポート 2 番を入力した例。
	「E N T」	CHANGE **** JI 2-	
④ 変更するジャンプ先ラベル番号を入力する。	「数字」	CHANGE **** JI 2-2	ラベル 2 番を入力した例。
	「E N T」	CHANGE **** ?JI 2-2	「C」で再入力。
⑤ 変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 JI 2-2 0020 -----	"CHANGE OK"と表示して消灯する。

表7-43：JIの変更（変数番号の変更）

手 順	キー操作	表 示	備 考
① J I のあるステップを表示する。		0010 JI I0001-1 0020 -----	
② 変更モードにする。	「変更」 「E N T」	CHANGE **** JI I0001-1	整数変数 "I0001-1" が点滅する。
③ 変更する変数番号を入力する。	「SET I」	CHANGE **** JI I	
	「数字」	CHANGE **** JI I2	整数変数の 2 番を選択した例。
	「E N T」	CHANGE **** JI I0002-	
④ 変更するジャンプ先ラベル番号を入力する。	「数字」	CHANGE **** JI I0002-2	ラベル 2 番を入力した例。
	「E N T」	CHANGE **** ?JI I0002-2	「C」で再入力。
⑤ 変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 JI I0002-2 0020 -----	"CHANGE OK"と表示して消灯する。

表 7-44: JI の変更 (番号入力から変数番号への変更)

手 順	キー操作	表 示	備 考
① J I のあるステップを表示する。		0010 JI I0001-1 0020 -----	
② 変更モードにする。	「変更」 「E N T」	CHANGE **** JI 1-1	数値 "1-1" が点滅する。 (左側)
③ 変更する変数番号を入力する。	「S E T I」	CHANGE **** JI I	
	「数字」	CHANGE **** JI I2	整数変数の 2 番を選択した例。
	「E N T」	CHANGE **** JI I0002-	
④ 変更するジャンプ先ラベル番号を入力する。	「数字」	CHANGE **** JI I0002-2	ラベル 2 番を入力した例。
	「E N T」	CHANGE **** ?JI I0002-2	「C」で再入力。
⑤ 変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 JI I0002-2 0020 -----	"CHANGE OK"と表示して消灯する。

表 7-45

手 順	キー操作	表 示	備 考
① J I のあるステップを表示する。		0010 JI I0001-1 0020 -----	
② 変更モードにする。	「変更」 「E N T」	CHANGE **** JI I0001-1	整数変数 "I0001-1" が点滅する。
③ 変更する入力ポート番号を入力する。	「数字」	CHANGE **** JI 2	ポート 2 番を入力した例。
	「E N T」	CHANGE **** JI 2-	
④ 変更するジャンプ先ラベル番号を入力する。	「数字」	CHANGE **** JI 2-2	ラベル 2 番を入力した例。
	「E N T」	CHANGE **** ?JI 2-2	「C」で再入力。
⑤ 変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 JI 2-2 0020 -----	"CHANGE OK"と表示して消灯する。

7 コマンドの仕様

2 JZ（ジェーゼット）

2.1 機能

指定した入力ポートの状態を見て、OFF状態（開放状態）なら指定したラベルへジャンプし、ON状態なら通過します。

2.2 形式

（1）数値入力

ポートを番号で指定します。

ラベルを番号で指定します。

JZ M-N

M：入力ポート番号（ポート番号は1番から16番まで指定できます。）

N：ジャンプ先ラベル番号（ラベル番号は1番から30番まで指定できます。）

（2）変数入力

ポート番号を整数変数で指定できます。

JZ Innnn-N

n：整数変数番号

N：ジャンプ先ラベル番号

2.3 解説

ジャンプ先のラベル番号がないと、実行時にERROR43を表示します。

2.4 プログラム例

「ハンド開になる」「ワーク有り」といった周辺機器の条件が整うまでロボットを待たせるときの例として図7-14のようにポート1がON状態になるまで待って、それから動作するプログラムを図7-15に示します。

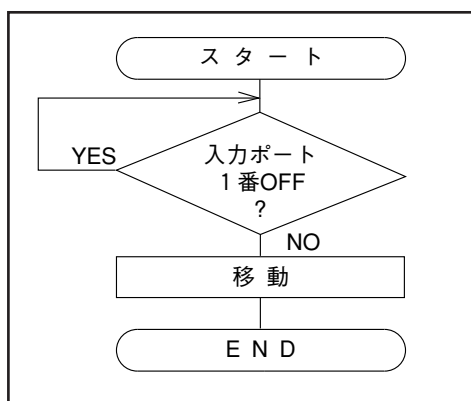


図7-14 プログラム例のフローチャート

```
PROGRAM1
0010 LABL 1
0020 JZ 1-1
0030 MV E
0040 END
```

図7-15 JZコマンドのプログラム例

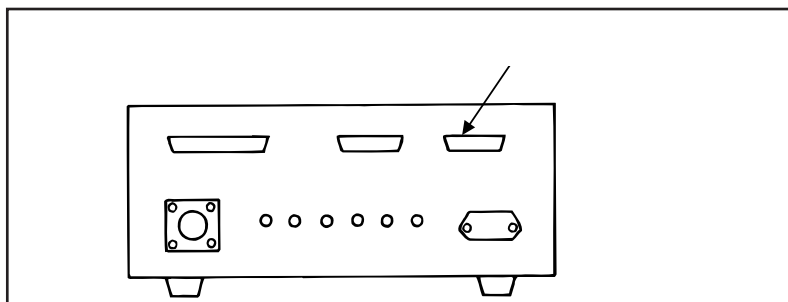


図7-16 入力ポートのコネクタ位置

2.5 入力方法

JZコマンドを入力する場合は、表7-46、表7-47に従い、操作してください。

表7-46：JZの入力（数値入力の場合）

手 順	キー操作	表 示	備 考
① J Z を選択する。	「J Z」	0010?JZ	
② 入力ポートを入力する。	「数字」	0010?JZ 1	ポート 1 番を入力した例。
	「E N T」	0010?JZ 1-	
③ ジャンプ先ラベル番号を入力する。	「数字」	0010?JZ 1-1	ラベル 1 番を入力した例。
	「E N T」	0010 JZ 1-1	
④ 記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 JZ 1-1 0020?	次のステップが入力待ちになる。

表7-47：JZの入力（変数入力の場合）

手 順	キー操作	表 示	備 考
① J Z を選択する。	「J Z」	0010?JZ	
② 変数番号を入力する。	「S E T I」	0010?JZ I	
	「数字」	0010?JZ I1	整数変数の 1 番を選択した例。
	「E N T」	0010?JZ I0001-	
④ ジャンプ先ラベル番号を入力する。	「数字」	0010?JZ I0001-1	ラベル 1 番を入力した例。
	「E N T」	0010 JZ I0001-1	
⑤ 記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 JZ I0001-1 0020?	次のステップが入力待ちになる。

JZ

7 コマンドの仕様

2.6 変更方法

JZコマンドを変更する場合は、表7-48～表7-51に従い、操作してください。

表7-48：JZ の変更（入力番号の変更）

手 順	キー操作	表 示	備 考
① J Z のあるステップを表示する。		0010 JZ 1-1 0020 -----	
② 変更モードにする。	「変更」 「ENT」	CHANGE **** JZ 1-1	数値 "1-1" が点滅する。 (左側)
③ 変更する入力ポート番号を入力する。	「数字」	CHANGE **** JZ 2	ポート 2 番を入力した例。
	「ENT」	CHANGE **** JZ 2-	
④ 変更するジャンプ先ラベル番号を入力する。	「数字」	CHANGE **** JZ 2-2	ラベル 2 番を入力した例。
	「ENT」	CHANGE **** ?JZ 2-2	「C」で再入力。
⑤ 変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 JZ 2-2 0020 -----	"CHANGE OK"と表示して消灯する。

表7-49：JZ の変更（変数番号の変更）

手 順	キー操作	表 示	備 考
① J Z のあるステップを表示する。		0010 JZ I0001-1 0020 -----	
② 変更モードにする。	「変更」 「ENT」	CHANGE **** JZ I0001-1	数値 "I0001-1" が点滅する。
③ 変更する変数番号を入力する。	「SET I」	CHANGE **** JZ I	
	「数字」	CHANGE **** JZ I2	整数変数の 2 番を選択した例。
	「ENT」	CHANGE **** JZ I0002-	
④ 変更するジャンプ先ラベル番号を入力する。	「数字」	CHANGE **** JZ I0002-2	ラベル 2 番を入力した例。
	「ENT」	CHANGE **** ?JZ I0002-2	「C」で再入力。
⑤ 変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 JZ I0002-2 0020 -----	"CHANGE OK"と表示して消灯する。

表 7-50: JZ の変更 (番号入力から変数番号への変更)

手 順	キー操作	表 示	備 考
① J Z のあるステップを表示する。		0010 JZ 1-1 0020 -----	
② 変更モードにする。	「変更」 「E N T」	CHANGE **** JZ 1-1	数値 "1-1" が点滅する。 (左側)
③ 変更する変数番号を入力する。	「S E T I」	CHANGE **** JZ I	
	「数字」	CHANGE **** JZ I2	整数変数の 2 番を選択した例。
	「E N T」	CHANGE **** JZ I0002-	
④ 変更するジャンプ先ラベル番号を入力する。	「数字」	CHANGE **** JZ I0002-2	ラベル 2 番を入力した例。
	「E N T」	CHANGE **** ?JZ I0002-2	「C」で再入力。
⑤ 変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 JZ I0002-2 0020 -----	"CHANGE OK"と表示して消灯する。

表 7-51: JZ の変更 (変数番号から番号入力の変更)

手 順	キー操作	表 示	備 考
① J Z のあるステップを表示する。		0010 JZ I0001-1 0020 -----	
② 変更モードにする。	「変更」 「E N T」	CHANGE **** JZ I0001-1	数値 "I0001-1" が点滅する。
③ 変更する入力ポート番号を入力する。	「数字」	CHANGE **** JZ 2	ポート 2 番を入力した例。
	「E N T」	CHANGE **** JZ 2-	
④ 変更するジャンプ先ラベル番号を入力する。	「数字」	CHANGE **** JZ 2-2	ラベル 2 番を入力した例。
	「E N T」	CHANGE **** ?JZ 2-2	「C」で再入力。
⑤ 変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 JZ 2-2 0020 -----	"CHANGE OK"と表示して消灯する。

7 コマンドの仕様

3 JMP (ジャンプ)

3.1 機能

指定したラベルへ無条件でジャンプします。

3.2 形式

ラベルを番号で指定します。

JMP N

N：ジャンプ先ラベル番号（ラベル番号は1番から30番まで指定できます。）

3.3 解説

ジャンプ先のラベル番号がないと、実行時にERROR43を表示します。

3.4 プログラム例

図7-17のように、ポート1がOFF状態なら第3軸が下降・上昇し、ポート1がON状態なら第3軸は動作しないプログラムを図7-18に示します。

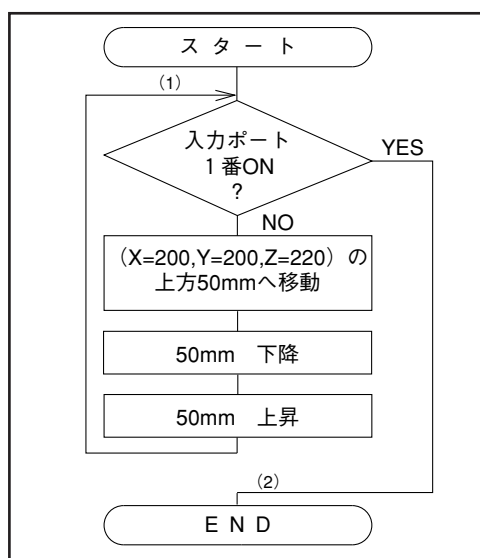


図7-17 プログラム例のフローチャート

PROGRAM1

```
0010 LABL 1
0020 JI 1-2
0030 APR E 50
0040 MV E X=200 Y=200 Z=220 T=0
0050 DEP E 50
0060 JMP 1
0070 LABL 2
0080 END
```

図7-18 JMPコマンドのプログラム例

3.5 入力方法

JMPコマンドを入力する場合は、表7-52に従い、操作してください。

表7-52：JMP の入力

手 順	キー操作	表 示	備 考
①JMPを選択する。	「JMP」	0010?JMP	
②ジャンプ先のラベル番号を入力する。	「数字」	0010?JMP 1	ラベル1番を入力した例。
	「ENT」	0010 JMP 1	
③記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 JMP 1 0020?	次のステップが入力待ちになる。

3.6 変更方法

JMPコマンドを変更する場合は、表7-53に従い、操作してください。

表7-53：JMP の変更（JMP1→JMP2への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①JMPのあるステップを表示する。		0010 JMP 1 0020 -----	
②変更モードにする。	「変更」 「ENT」	CHANGE **** JMP 1	数値"1"が点滅する。
③変更するジャンプ先ラベルを入力する。	「数字」	CHANGE **** JMP 2	ラベル2番を入力した例。
	「ENT」	CHANGE **** ?JMP 2	「C」で再入力。
④変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 JMP 2 0020 -----	"CHANGE OK"と表示して消灯する。

JMP

7 コマンドの仕様

4 CMP（コンペア）

4.1 機能

指定した変数の値と比較値が下記条件に一致したとき指定ラベルへジャンプします。

4.2 形式

変数を使用します。（P7-102の「1 変数への代入」参照）

CMP L S M GO N

L：変数（整数変数・実数変数・位置変数およびジョイント変数の1要素）

S：比較記号（>・<・>=・<=・=・<>：表7-54参照）

M：比較値（整数変数・実数変数・位置変数およびジョイント変数の1要素）（整数・実数・システム変数）

N：ジャンプ先ラベル（1番から30番）

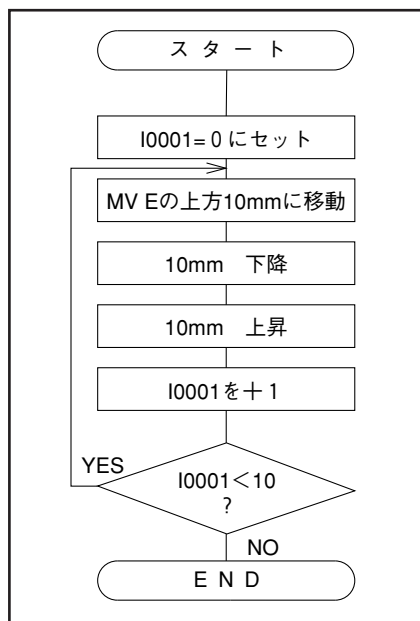
表7-54：比較記号の意味

比較記号	名 称	例	条 件
>	大なり	A > B	AはBより大きくBは含まない
<	小なり	A < B	AはBより小さくBは含まない
>=	大なりイコール	A >= B	AはBより大きくBは含む
<=	小なりイコール	A <= B	AはBより小さくBは含む
=	イコール	A = B	AとBは等しい
<>	ノットイコール	A <> B	AとBは異なる

4.3 解説

4.4 プログラム例

図7-19のように第3軸が下降、上昇を10回繰り返すプログラムを図7-20に示します。



PROGRAM1

0010 S I0001=0

0020 LABL 1

0030 APR E 10

0040 MV E

0050 DEP E 10

0060 S I0001=I0001+1 —— 整数変数1番に1を加算します

0070 CMP I0001≤10 GO 1 — 整数変数1番が10以下の時ラベル1へジャンプ

0080 END

図7-20 CMPコマンドのプログラム例

図7-19 プログラム例のフローチャート

7 コマンドの仕様

4.5 入力方法

表 7-55 に従い、操作してください。

表 7-55 : CMP の入力 (CMP I0001<=10 GO 2 の入力例)

手 順	キー操作	表 示	備 考
① CMP を選択する。	「CMP」	0010?CMP	
② 変数を選択する。 (整数変数)	「・」	0010?CMP I	表示"I"が点滅する。 「送り」で変数の選択可能。
	「ENT」	0010?CMP I	整数変数を選択した例。
③ 変数番号を入力する。	「数字」	0010?CMP I1	整数変数の1番を入力した例。
	「ENT」	0010?CMP I0001 =	表示"="が点滅する。
④ 比較記号を入力する。	「送り」を5回入力する。	0010?CMP I0001 <=	表示"<="が点滅する。
	「ENT」	0010?CMP I0001 <=I	表示"I"が点滅する。
⑤ 比較する値を入力する。	「数字」	0010?CMP I0001 <=10	数値を入力する前に 「送り」で変数の選択が可能。
	「ENT」	0010?CMP I0001 <=10 GO	数値"10"を入力した例。 (変数を選択した場合は、変数番号を入力したあとで「ENT」を押す。)
⑥ ジャンプ先ラベルを入力する。	「数字」	0010?CMP I0001 <=10 GO 2	ラベル2番を入力した例。
	「ENT」	0010 CMP I0001	
⑦ 記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 CMP I0001 0020?	次のステップが入力待ちになる。
注：“CMP I0001 <= 10 GO 2”を入力した場合を記しています。 手順④の表示は、「送り」を入力する毎に、“=”→“<>”→“>”→“<”→“>=”→“<=”の順番に変更されます。また、「戻し」を入力した場合は、入力する毎に、「送り」と逆の順番で表示されていきます。			

4.6 変更方法

該当ステップを表示させたのち、「変更」を押すと、変数が点滅をしますので、「SET I」「送り」で再度変数を選択し、「ENT」で確定し、表 7-55 の手順③より操作してください。
(変数の変更は、「SET I」「送り」で可能です。)

7 コマンドの仕様

5 LABL (ラベル)

5.1 機能

ジャンプを伴うコマンドのジャンプ先を指定します。LABLコマンドだけでは何も行ないません。

5.2 形式

ラベル番号を指定します。

LABL N

N：ラベル番号

ラベル番号は1つのプログラムの中で1番から30番まで使用可能です。

5.3 解説

プログラム間のジャンプはできません。1つのプログラム内に同じラベルを作成すると、**ERROR43**を表示します。

5.4 入力方法

LABLコマンドを入力する場合は、表7-56に従い、操作してください。

表7-56：LABL の入力

手 順	キー操作	表 示	備 考
①LABL を選択する。	「LABL」	0010?LABL	
②ラベル番号を入力する。	「数字」	0010?LABL 1	ラベル1番を入力した例。
	「ENT」	0010 LABL 1	
③記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 LABL 1 0020?	次のステップが入力待ちになる。

5.5 変更方法

LABLコマンドを変更する場合は、表7-57に従い、操作してください。

表7-57：LABL の変更（LABL1→LABL2への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①LABL のあるステップを表示する。		0010 LABL 1 0020 -----	
②変更モードにする。	「変更」 「ENT」	CHANGE **** LABL 1	数値"1"が点滅する。
③変更するラベル番号を入力する。	「数字」	CHANGE **** LABL 2	ラベル2番を入力した例。
	「ENT」	**** ?LABL 2	「C」で再入力。
④変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 LABL 2 0020 -----	"CHANGE OK"と表示して消灯する。

LABL

7 コマンドの仕様

6 IPCLR (アイピークリア)

6.1 機能 指定したパレタイジングプログラムのカウンタを初期化します。

6.2 形式 パレタイジングプログラムを指定します。

IPCLR N

N: 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は1番から15番までです。

6.3 解説 パレタイジングプログラムの詳細はP8-1の「8-1 パレタイジングプログラム」をご参照ください。

6.4 入力方法

IPCLRコマンドを入力する場合は表7-58に従い、操作してください。

表7-58：IPCLRの入力

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

6.5 変更方法

IPCLRコマンドを変更する場合は表7-59に従い、操作してください。

表7-59：IPCLRの変更（IPCLR1→IPCLR2への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
① 変更するIPCLR命令のステップを表示する。		0010 IPCLR 1 0020 -----	
② 変更モードにする。	「変更」 「ENT」	CHANGE **** IPCLR 1	数値"1"が点滅する。
③ 変更するレジスタ番号を入力する。	「数字」	CHANGE **** IPCLR 2	パレタイジングプログラム2番を選択した例。 「C」で再入力。
	「ENT」	CHANGE ****?IPCLR 2	
④ 変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 IPCLR 2 0020 -----	"CHANGE OK"と表示して消灯する。

IPCLR

7 コマンドの仕様

7-5 出力コマンド

1 ON (オン)

1.1 機能

指定した出力ポートをON状態（短絡状態）にします。

1.2 形式

ポートを番号で指定します。

(1) 単数ポート指定

ON N

N：出力ポート番号（ポート番号は1番から22番まであります。）

(2) 複数ポート指定

ON N-M

N：出力ポート番号（ポート番号は1番から22番まであります。）

N：出力ポート番号（ポート番号は1番から22番まであります。）

MはNと同じか、それ以上の番号でなければなりません。

N，Mに同じポート番号を指定した場合単数ポート指定と同じ動作をします。

(3) 単数ポート変数指定

ON Innnn nは変数番号

ただし、整数変数には1より22以外の数が入力されると実行時、ERROR 3を表示します。

1.3 プログラム例

出力ポート 1 番～22 番までをOFFしたのち、第 3 軸が下降・上昇し、出力ポート 1 番のみをONするプログラムを図 7-21 に示します。

```

PROGRAM1
0010  OFF  1-22
0020  APR  E  10
0030  MV   E
0040  DEP  E  10
0050  ON   1
0060  END

```

図 7-21 ON コマンドのプログラム例

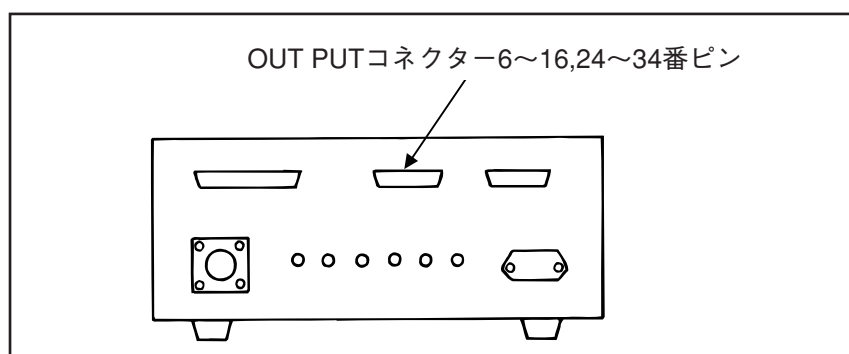


図 7-22 出力ポートのコネクタ位置

1.4 入力方法

(1) 単数ポート指定入力

単数ポート番号を数値で入力する場合は、表 7-60 に従い、操作してください。

ON

表 7-60：単数ポート指定入力（指定ポートを数値で入力する例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①ONを選択する。	「ON」	0010?ON	
②出力ポート番号を入力する。	「数字」	0010?ON 1	ポート 1 番を入力した例。
	「ENT」	0010 ON 1	
③記録する。	「確認」を押しながら「記録」を押す。	0010 ON 1 0020?	次のステップが入力待ちになる。

7 コマンドの仕様

(2) 複数ポート指定入力

複数ポート番号を数値で入力する場合は、表 7-61 に従い、操作してください。

表 7-61：複数ポート指定入力（指定ポートを数値で入力する例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
① ON を選択する。	「ON」	0010?ON	
② 複数出力ポート先頭番号を入力する。	「数字」	0010?ON 1	ポート 1 番を入力した例。
③ 範囲指定記号を入力する	「-」	0010?ON 1-	
④ 複数出力ポート終了番号を入力する。	「数字」	0010?ON 1-3	ポート 3 番を入力した例。
	「E N T」	0010 ON 1-3	
⑤ 記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 ON 1-3 0020?	次のステップが入力待ちになる。

(3) 単数ポート変数指定入力

単数ポート番号を変数で指定する場合は、表 7-62 に従い、操作してください。

表 7-62：単数ポート変数指定入力（指定ポートを変数で入力する例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
① ON を選択する。	「ON」	0010?ON	
② 変数を選択する。 (整数変数)	「SET I」	0010?ON I	
③ 整数変数番号を入力する。	「数字」	0010?ON I1	出力ポート番号を変数 "I0001" で指定した例。
	「E N T」	0010 ON I0001	
④ 記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 ON I0001 0020?	次のステップが入力待ちになる。

1.5 変更方法

(1) 単数ポート指定の変更

数値で入力した単数ポート番号を、新たな数値に変更する場合は、表7-63に従い、操作してください。

表7-63：単数ポート指定の変更（ON1→ON2への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変更するONコマンドのステップを表示する。		0010 ON 1 0020 -----	
②変更モードにする。	「変更」 「ENT」	CHANGE **** ON 1	数値"1"が点滅する。
③変更する出力ポート番号を入力する。	「数字」	CHANGE **** ON 2	出力ポートの2番を入力した例。
	「ENT」	CHANGE ****?ON 2	「C」で再入力。
④変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 ON 2 0020 -----	"CHANGE OK"と表示して消灯する。

(2) 複数ポート指定の変更

数値で入力した複数ポート番号を、新たな数値に変更する場合は、表7-64に従い、操作してください。

表7-64：複数ポート指定の変更（ON1-3→ON2-5への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変更するONコマンドのステップを表示する。		0010 ON 1-3 0020 -----	
②変更モードにする。	「変更」 「ENT」	CHANGE **** ON 1-3	数値"1-3"が点滅する。
③変更する複数出力ポート先頭番号を入力する。	「数字」	CHANGE **** ON 2	出力ポートの2番を入力した例。
	「-」	CHANGE **** ON 2-	
④変更する複数出力ポート終了番号を入力する。	「数字」	CHANGE **** ON 2-5	出力ポートの5番を入力した例。
	「ENT」	CHANGE ****?ON 2-5	「C」で再入力。
⑤変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 ON 2-5 0020 -----	"CHANGE OK"と表示して消灯する。

7 コマンドの仕様

(3) 単数ポート変数指定の変数番号の変更

変数で入力した単数ポートの変数番号を変更する場合は、表 7-65 に従い、操作してください。

表 7-65：単数ポート変数指定の変数番号の変更（ONI0001→ONI0002への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変更する ON コマンドのステップを表示する。		0010 ON I0001 0020 -----	
②変更モードにする。	「変更」 「ENT」	CHANGE **** ON I0001	変数 "I0001" が点滅する。
③変数を選択する。 (整数変数)	「SETI」	CHANGE **** ON I	
④変更する整数変数番号を入力する。	「数字」	CHANGE **** ON I2	出力ポート番号を整数変数 2 番で指定した例。
	「ENT」	CHANGE *****?ON I0002	「C」で再入力。
⑤変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 ON I0002 0020 -----	"CHANGE OK"と表示して消灯する。

(4) 単数ポート数値指定の変数指定への変更

数値で入力した単数ポート番号を変数指定に変更する場合は、表 7-66 に従い、操作してください。

表 7-66：単数ポート数値指定の変数指定への変更（ON1→ON I0001への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変更する ON コマンドのステップを表示する。		0010 ON 1 0020 -----	
②変更モードにする。	「変更」 「ENT」	CHANGE **** ON 1	出力ポート番号 "1" が点滅する。
③変数を選択する。	「SETI」	CHANGE **** ON I	
④変更する整数変数番号を入力する。	「数字」	CHANGE **** ON I1	出力ポート番号を整数 1 番で指定した例。
	「ENT」	CHANGE *****?ON I0001	「C」で再入力。
⑤変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 ON I0001 0020 -----	"CHANGE OK"と表示して消灯する。

(5) 単数ポート変数指定の数値指定への変更

変数で入力した単数ポート番号を数値指定に変更する場合は、
表 7-67 に従い、操作してください。

表 7-67：単数ポート変数指定の数値指定への変更（ONI0001→ON 1への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変更する ON コマンドの ステップを表示する。		0010 ON I0001 0020 -----	
②変更モードにする。	「変更」 「ENT」	CHANGE **** ON I0001	変数 "I0001" が点滅する。
③出力ポート番号を入力する。	「数字」	CHANGE **** ON 1	出力ポート番号を整数 1 番に変更した例。
	「ENT」	CHANGE ****?ON 1	「C」で再入力。
④変更を終了する。	「確認」 を押しながら 「記録」 を押す。	0010 ON 1 0020 -----	"CHANGE OK" と表示 して消灯する。

7 コマンドの仕様

2 OFF (オフ)

2.1 機能 指定した出力ポートをOFF状態（開放状態）にします。

2.2 形式 ポートを番号で指定します。

(1) 単数ポート指定

OFF N

N：出力ポート番号（ポート番号は1番から22番まであります。）

(2) 複数ポート指定

OFF N—M

N：出力ポート番号（ポート番号は1番から22番まであります。）

M：出力ポート番号（ポート番号は1番から22番まであります。）

MはNと同じか、それ以上の番号でなければなりません。

N，Mに同じポート番号を指定した場合、単数ポート指定と同じ動作をします。

(3) 単数ポート変数指定

OFF Innnn nは変数番号

ただし、整数変数には1より22以外の数が入力されると実行時、ERROR3を表示します。

2.3 プログラム例

(1) 出力ポート1番～22番までをONしたのち、第3軸が下降・上昇し、出力ポート1番のみをOFFするプログラムを図7-23に示します。

```
PROGRAM1
0010 ON 1—22
0020 S I0001=1
0030 APR E 10
0040 MV E
0050 DEP E 10
0060 OFF I0001
0070 END
```

図7-23 OFFコマンドのプログラム例（1）

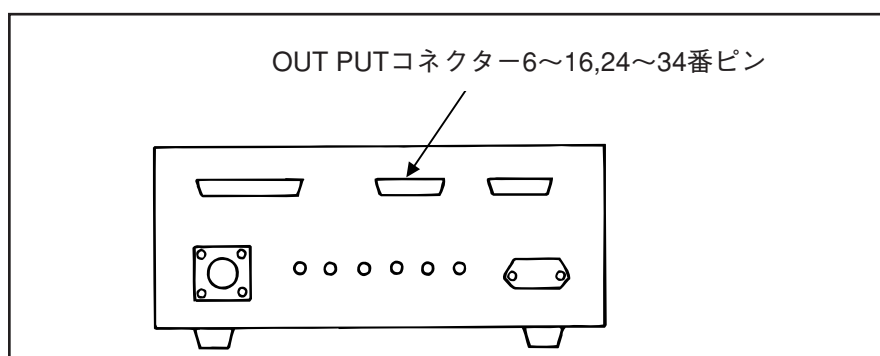


図7-24 出力ポートのコネクタ位置

(2) 図7-25のように、出力ポート1番をONし100ms後OFFにするプログラムを図7-26に示します。ここで、20ステップ目のTIMコマンドがないと、ONしたあとすぐにOFFするため外部機器は信号が受け取れません。

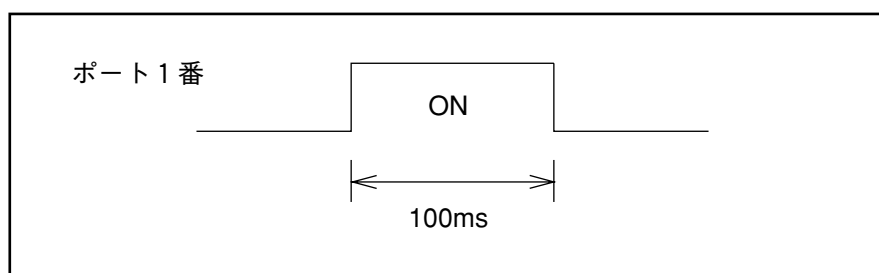


図7-25 プログラム例(2)の動作

```

PROGRAM2
0010 ON 1
0020 TIM 10
0030 OFF 1
0070 END

```

OFF

図7-26 OFFコマンドのプログラム例(2)

7 コマンドの仕様

2.4 入力方法

(1) 単数ポート指定入力

単数ポート番号を数値で入力する場合は、表 7-68 に従い、操作してください。

表 7-68：単数ポート指定入力（指定ポートを数値で入力する例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①OFF を選択する。	「OFF」	0010?OFF	
②出力ポート番号を入力する。	「数字」	0010?OFF1	ポート 1 番を入力した例。
	「ENT」	0010 OFF 1	
③記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 OFF 1 0020?	次のステップが入力待ちになる。

(2) 複数ポート指定入力

複数ポート番号を数値で入力する場合は、表 7-69 に従い、操作してください。

表 7-69：複数ポート指定入力（指定ポートを数値で入力する例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①OFF を選択する。	「OFF」	0010?OFF	
②複数出力ポート先頭番号を入力する。	「数字」	0010?OFF 1	ポート 1 番を入力した例。
③範囲記号を入力する。	「-」	0010?OFF 1-	
④複数出力ポート終了番号を入力する。	「数字」	0010?OFF 1-3	ポート 3 番を入力した例。
	「ENT」	0010 OFF 1-3	
⑤記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 OFF 1-3 0020?	次のステップが入力待ちになる。

(3) 単数ポート変数指定入力

単数ポート番号を変数で指定する場合は、表 7-70 に従い、操作してください。

表 7-70：単数ポート変数指定入力（指定ポートを変数で入力する例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①OFF を選択する。	「OFF」	0010?OFF	
②変数を選択する。 (整数変数)	「SETI」	0010?OFF I	
③整数変数番号を入力する。	「数字」	0010?OFF I1	出力ポート番号を整数変数 1 番で指定した例。
	「ENT」	0010 OFF I0001	
④記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 OFF I0001 0020?	次のステップが入力待ちになる。

2.5 変更方法

(1) 単数ポート指定の変更

数値で入力した単数ポート番号を、新たな数値に変更する場合は、表 7-71 に従い、操作してください。

表 7-71：単数ポート指定の変更（OFF1→OFF2への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変更するOFFコマンドのステップを表示する。		0010 OFF 1 0020 -----	
②変更モードにする。	「変更」 「ENT」	CHANGE **** OFF 1	数値"1"が点滅する。
③変更する出力ポート番号を入力する。	「数字」	CHANGE **** OFF 2	出力ポートの2番を入力した例。
	「ENT」	CHANGE ****?OFF 2	「C」で再入力。
④変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 OFF 2 0020 -----	"CHANGE OK"と表示して消灯する。

7 コマンドの仕様

(2) 複数ポート指定の変更

数値で入力した複数ポート番号を新たな数値に変更する場合は、表 7-72 に従い、操作してください。

表 7-72：複数ポート指定の変更（OFF1- 3→OFF2- 5への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変更するOFFコマンドのステップを表示する。		0010 OFF 1-3 0020 -----	
②変更モードにする。	「変更」 「ENT」	CHANGE **** OFF 1-3	数値 "1-3" が点滅する。
③変更する複数出力ポート先頭番号を入力する。	「数字」	CHANGE **** OFF 2	出力ポートの 2 番を入力した例。
	「-」	CHANGE **** OFF 2-	
④変更する複数出力ポート終了番号を入力する。	「数字」	CHANGE **** OFF 2-5	出力ポートの 5 番を入力した例。
	「ENT」	CHANGE ****?OFF 2-5	「C」で再入力。
⑤変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 OFF 2-5 0020 -----	"CHANGE OK"と表示して消灯する。

(3) 単数ポート変数指定の変数番号の変更

変数で入力した単数ポートの変数番号を変更する場合は、表 7-73 に従い、操作してください。

表 7-73：単数ポート変数指定の変数番号の変更（OFF I0001→OFF I0002への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変更するOFFコマンドのステップを表示する。		0010 OFF I0001 0020 -----	
②変更モードにする。	「変更」 「ENT」	CHANGE **** OFF I0001	変数 "I0001" が点滅する。
③変数を選択する。 (整数変数)	「SET I」	CHANGE **** OFF I	
④変更する整数変数番号を入力する。	「数字」	CHANGE **** OFF I2	出力ポート番号を整数変数 2 番で指定した例。
	「ENT」	CHANGE ****?OFF I0002	「C」で再入力。
⑤変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 OFF I0002 0020 -----	"CHANGE OK"と表示して消灯する。

(4) 単数ポート数値指定の変数指定への変更

数値で入力した単数ポート番号を変数指定に変更する場合は、表 7-74 に従い、操作してください。

表 7-74：単数ポート数値指定の変数指定への変更（OFF1→OFF I0001への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変更するOFFコマンドのステップを表示する。		0010 OFF 1 0020 -----	
②変更モードにする。	「変更」 「ENT」	CHANGE **** OFF 1	出力ポート番号 "1" が点滅する。
③変数を選択する。	「SETI」	CHANGE **** OFF I	
④変更する整数変数番号を入力する。	「数字」	CHANGE **** OFF I1	出力ポート番号を整数 1 番で指定した例。
	「ENT」	CHANGE ****?OFF I0001	「C」で再入力。
⑤変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 OFF I0001 0020 -----	"CHANGE OK"と表示して消灯する。

(5) 単数ポート変数指定の数値指定への変更

変数で入力した単数ポート番号を数値指定に変更する場合は、表 7-75 に従い、操作してください。

表 7-75：単数ポート変数指定の数値指定への変更（OFF I0001→OFF1への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変更するOFFコマンドのステップを表示する。		0010 OFF I0001 0020 -----	
②変更モードにする。	「変更」 「ENT」	CHANGE **** OFF I0001	変数 "I0001" が点滅する。
③出力ポート番号を入力する。	「数字」	CHANGE **** OFF 1	出力ポートの 1 番に変更した例。
	「ENT」	CHANGE ****?OFF 1	「C」で再入力。
④変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 OFF 1 0020 -----	"CHANGE OK"と表示して消灯する。

3.4 プログラム例

図7-28のような動作をするプログラムを図7-29に示します。パレットを1段ずつしか取り出せない装置があるとし、正常時はパレタイジング1段終了信号で1段ずつ取り出します。複数段あるパレットの中で、1つでも不良があったら全パレットを取り出したい場合、残り段数だけパレット1段終了信号をON・OFFします。

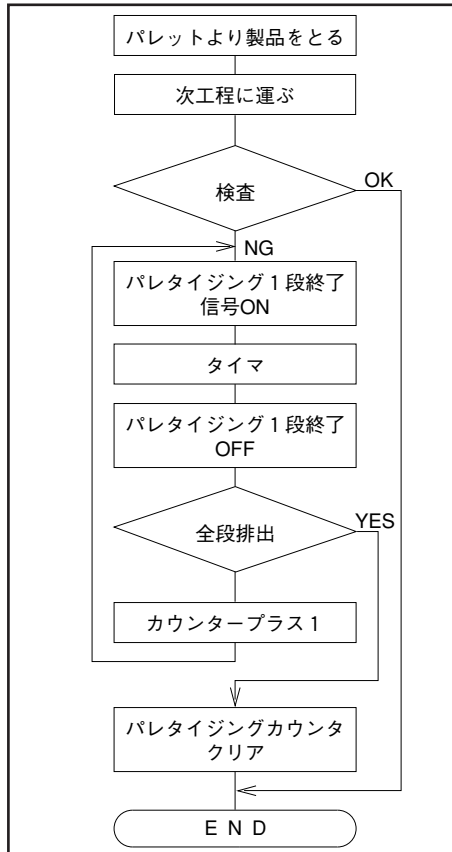


図7-28 プログラム例の

PROGRAM1

```

0010 PALT 1
0020 APR E 10
0030 MV E
0040 DEP E 10
0050 JI 1-1
0060 LABL 2
0070 ON PLT1END
0080 TIM 10
0090 OFF PLT1END
0100 CMP K1_1>=K_1 GO 3
0110 S K1_1=K1_1+1
0120 JMP 2
0130 LABL 3
0140 IPCLR 1
0150 LABL 1
0160 END
  
```

図7-29 ON PLT1ENDコマンドのプログラム例

ON
PLT1END

3.5 入力方法

表7-76に従い、操作してください。

表7-76：ON PLT1ENDの入力

手 順	キー操作	表 示	備 考
① ON PLT1END を選択する。	「ON」	0010?ON	
	「・」	0010?ON SVLOCK	"SVLOCK"が点滅する。
	「送り」を押す。	0010?ON PLT1END	"PLT1END"が点滅する。
	「ENT」	0010 ON PLT1END	
②記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 ON PLT1END 0020?	次のステップが入力待ちになる。

4.5 入力方法

表 7-77 に従い、操作してください。

表 7-77 : OFF PLT1END の入力

手 順	キー操作	表 示	備 考
① OFF PLT1END を選択する。	「OFF」	0010?OFF	
	「・」	0010?OFF SVLOCK	"SVLOCK" が点滅する。
	「送り」を押す。	0010?OFF PLT1END	"PLT1END" が点滅する。
	「ENT」	0010 OFF PLT1END	
② 記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 OFF PLT1END 0020?	次のステップが入力待ちになる。

OFF
PLT1END

7 コマンドの仕様

5 ON PLTEND（オンパレットエンド）

5.1 機能

パレタイジング全段終了信号をON状態（短絡状態）にします。

5.2 形式

ON PLTEND

5.3 解説

パレタイジング全段終了信号はパレタイジングプログラムが、K段のパレタイジングのうちのK段すべてが終了したときON状態になります。この命令は、パレタイジングの途中でパレタイジング全段終了信号を強制的にONしたいときに使用します。

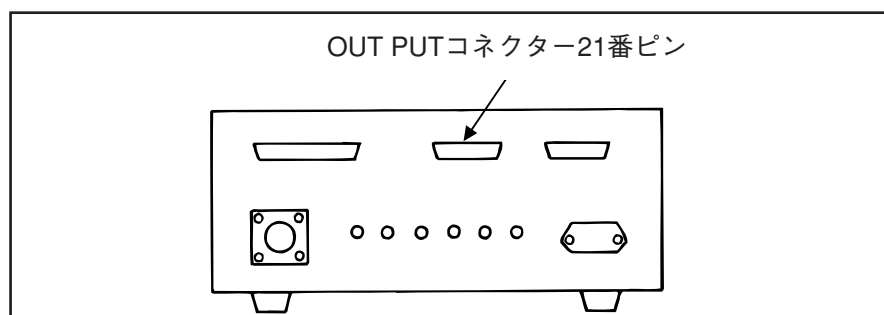


図7-32 パレタイジング全段終了信号のコネクタ位置

5.4 プログラム例

図7-33のような動作をするプログラムを図7-34に示します。

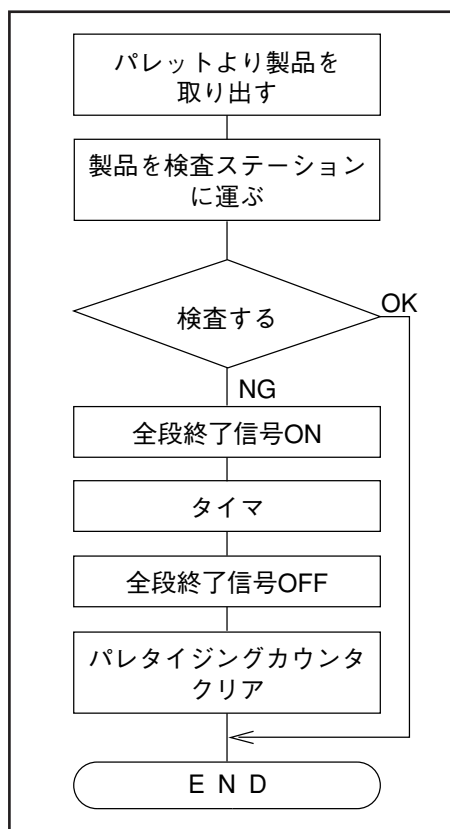


図7-33 プログラム例のフローチャート

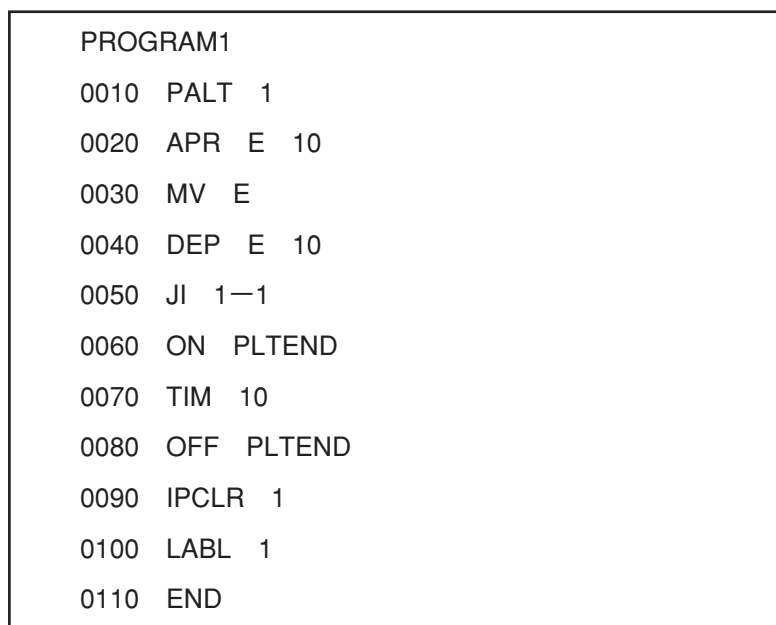


図7-34 ON PLTENDコマンドのプログラム例

5.5 入力方法

表 7-78 に従い、操作してください。

表 7-78 : ON PLTEND の入力

手 順	キー操作	表 示	備 考
① ON PLTEND を 選択する。	「ON」	0010?ON	
	「・」	0010?ON SVLOCK	"SVLOCK" が点滅する。
	「送り」を 2 回押す。	0010?ON PLTEND	"PLTEND" が点滅する。
	「ENT」	0010 ON PLTEND	
② 記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 ON PLTEND 0020?	次のステップが入力待ちになる。

ON
PLTEND

7 コマンドの仕様

6 OFF PLTEND (オフパレットエンド)

- 6.1 機能** パレタイジング全段終了信号をOFF状態（開放状態）にします。

- 6.2 形式
- OFF PLTEND

- ### 6.3 解説
- パレタイジング全段終了信号は、次のパレタイジングプログラムが実行開始時にOFFされます。
- 次のパレタイジングが実行開始する前にパレタイジング全段終了信号をOFFする必要があるときに使用します。

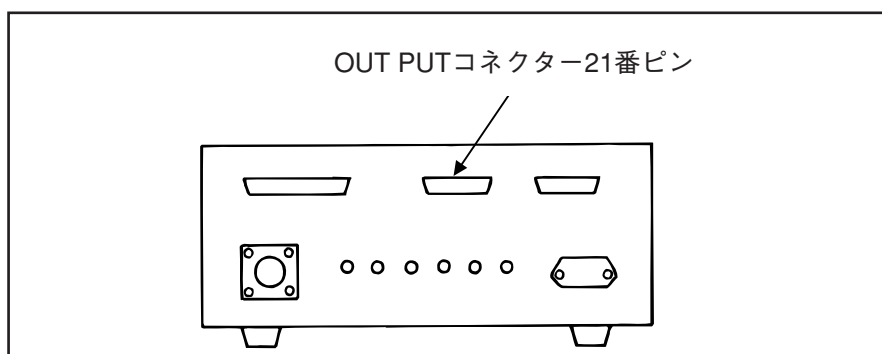


図 7-35 パレタイジング全段終了信号のコネクタ配置図

- 6.4 プログラム例
- 次回のパレタイジングプログラムを実行する前にパレタイジング全段終了信号をOFFするプログラムを図7-36に示します。

PROGRAM1			
0010	PALT	1	
0020	APR	E	10
0030	MV	E	
0040	DEP	E	10
0050	OFF	PLTEND	
0060	END		

図 7-36 OFF PLTEND コマンドのプログラム例

6.5 入力方法

表 7-79 に従い、操作してください。

表 7-79 : OFF PLTEND の入力

手 順	キー操作	表 示	備 考
① OFF PLTEND を 選択する。	「OFF」	0010?OFF	
	「・」	0010?OFF SVLOCK	"SVLOCK" が点滅する。
	「送り」を2回押す。	0010 ?OFF PLTEND	"PLTEND" が点滅する。
	「ENT」	0010 OFF PLTEND	
② 記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 OFF PLTEND 0020?	次のステップが入力待ちになる。

OFF
PLTEND

7 コマンドの仕様

7 INB（インビー）

7.1 機能

指定した入力ポートの信号の状態を読み取り、それを2進数とみなして10進数に変換します。変換した値は整数変数に代入します。

7.2 形式

代入する整数変数を指定します。

ポートは2進数の最下位の桁と最上位の桁を番号で指定します。

INB Innnn M-N nは整数番号

M：最下位の桁の入力ポート番号（ポート番号は1番～16番）

N：最上位の桁の入力ポート番号（ポート番号は1番～16番）

ただし $M \leq N$

7.3 解説

数値入力のを図7-37に示します。

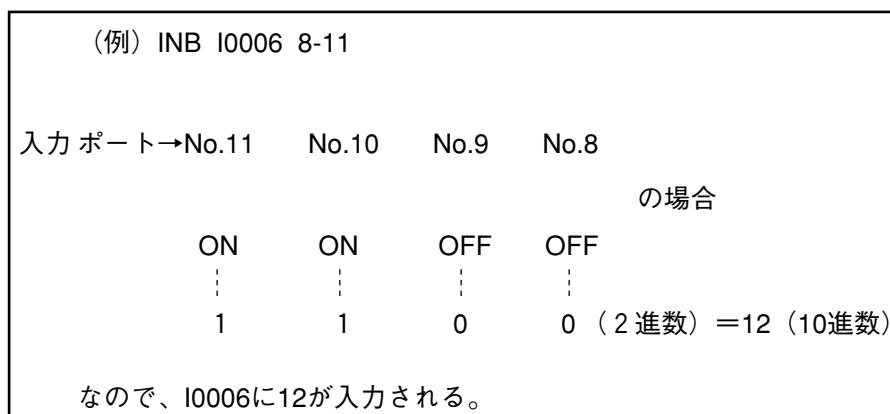


図7-37 数値入力の例

7.4 プログラム例

図7-38に外部からスピードを指定して第3軸を下降させ、100%に戻して上昇させるプログラムを示します。

```
PROGRAM1
0010 INB I0001 1-5 ← 外部からスピード指定 (31%以下)
0020 ISP I0001
0030 APR E 50
0040 MV E
0050 ISP 100
0060 DEP E 50
0070 END
```

図7-38 INBコマンドの入力例

7.5 入力方法

INBコマンドを入力する場合は、表7-80に従い操作してください。

表7-80：INBの入力

手 順	キー操作	表 示	備 考
① INBを選択する。	「INB」	0010?IN B I	
② 整数変数番号を入力する。	「数字」	0010?IN B I1	整数変数の1番を入力した例。
	「ENT」	0010?IN B I0001 PORT	
③ 入力ポートの下桁を入力する。	「数字」	0010?IN B I0001 PORT 8	ポート8を入力した例。
	「ENT」	0010?IN B I0001 PORT 8-	
④ 入力ポートの上桁を入力する。	「数字」	0010?IN B I0001 PORT 8-10	ポート10を入力した例。
	「ENT」	0010 IN B I0001	
⑤ 記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 IN B I0001 0020?	

7 コマンドの仕様

7.6 変更方法

(1) 整数変数番号の変更

整数変数の番号を変更する場合は、表 7-81 に従い、操作してください。

表 7-81：整数変数番号の変更（INB I0001 8-10→INB I0002 8-10への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変更する INB コマンドのステップを表示する。		0010 IN B I0001 PORT 8-10	
②変更モードにする。	「変更」	CHANGE	
	「ENT」	**** IN B I0001 PORT 8-10	"I0001"が点滅する。
③変更する変数番号を入力する。	「数字」	**** IN B I2 PORT 8-10	整数変数の 2 番を入力した例。
	「ENT」	**** IN B I0002 PORT 8-10	ポート番号"8-10"が点滅する。
④ポート番号の変更待ちを終了する。	「ENT」	**** ? IN B I0002 PORT 8-10	
⑤変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 IN B I0002 PORT 8-10	"CHANGE OK"と表示してすぐ消灯する。
注：変更間違いをした場合は「C」を入力してください。			

(2) ポート番号の変更

表 7-82 に従い操作してください。

表 7-82：ポート番号の変更（INB I0001 8-10→INB I0001 9-10への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変更する INB コマンドのステップを表示する。		0010 IN B I0001 PORT 8-10	
②変更モードにする。	「変更」	CHANGE	
	「E N T」	* * * * IN B I0001 PORT 8-10	"I0001"が点滅する。
③変数番号の変数待ちを終了しポートの変更モードにする。	「E N T」	* * * * IN B I0001 PORT 8-10	ポート番号"8-10"が点滅する。
④最下桁のポート番号を入力する。	「数字」	* * * * IN B I0001 PORT 9	ポート番号9を入力した例。
	「E N T」	* * * * IN B I0001 PORT 9-	
⑤最上位桁のポート番号を入力する。	「数字」	* * * * IN B I0001 PORT 9-10	ポート番号10を入力した例。
	「E N T」	* * * * ? IN B I0001 PORT 9-10	
⑥変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 IN B I0001 PORT 9-10	"CHANGE OK"と表示してすぐ消灯する。
注 1：変更間違いをした場合は「C」を入力してください。変更の中断はできません。			

7 コマンドの仕様

8 ONB（オンビー）

8.1 機能

整数を2進数変換し、指定のポートから出力します。

8.2 形式

整数を指定するのに2種類の方法があります。

(1) 数値入力：整数を数値で入力します。

ポートを番号で指定します。

ONB L M-N

L：整数

M：最下位の桁の出力ポート番号

(ポート番号は1番～22番)

N：最上位の桁の出力ポート番号

(ポート番号は1番～22番)

ただし $M \leq N$ かつ $M \sim N$ は、連続した16ポート以内であること。

(16ポート以上を設定するとERROR3を表示します。)

(2) 変数入力：整数を変数で入力します。

ポートを番号で指定します。

ONB lnnnn M-N nは整数番号

M：最下位の桁の出力ポート番号

(ポート番号は1番～22番)

N：最上位の桁の出力ポート番号

(ポート番号は1番～22番)

ただし $M \leq N$ かつ $M \sim N$ は、連続した16ポート以内であること。

(16ポート以上を設定するとERROR3を表示します。)

8.3 解説

整数を2進数に変換したとき桁数が、ポートの桁数より大きいとERROR3を表示します。数値入力で負の数を入力するとERROR3となります。

8.4 プログラム例

図7-39のようにシーケンサに繰り返し回数を出力しながら第3軸が下降、上昇を10回繰り返すプログラムを図7-40に示します。

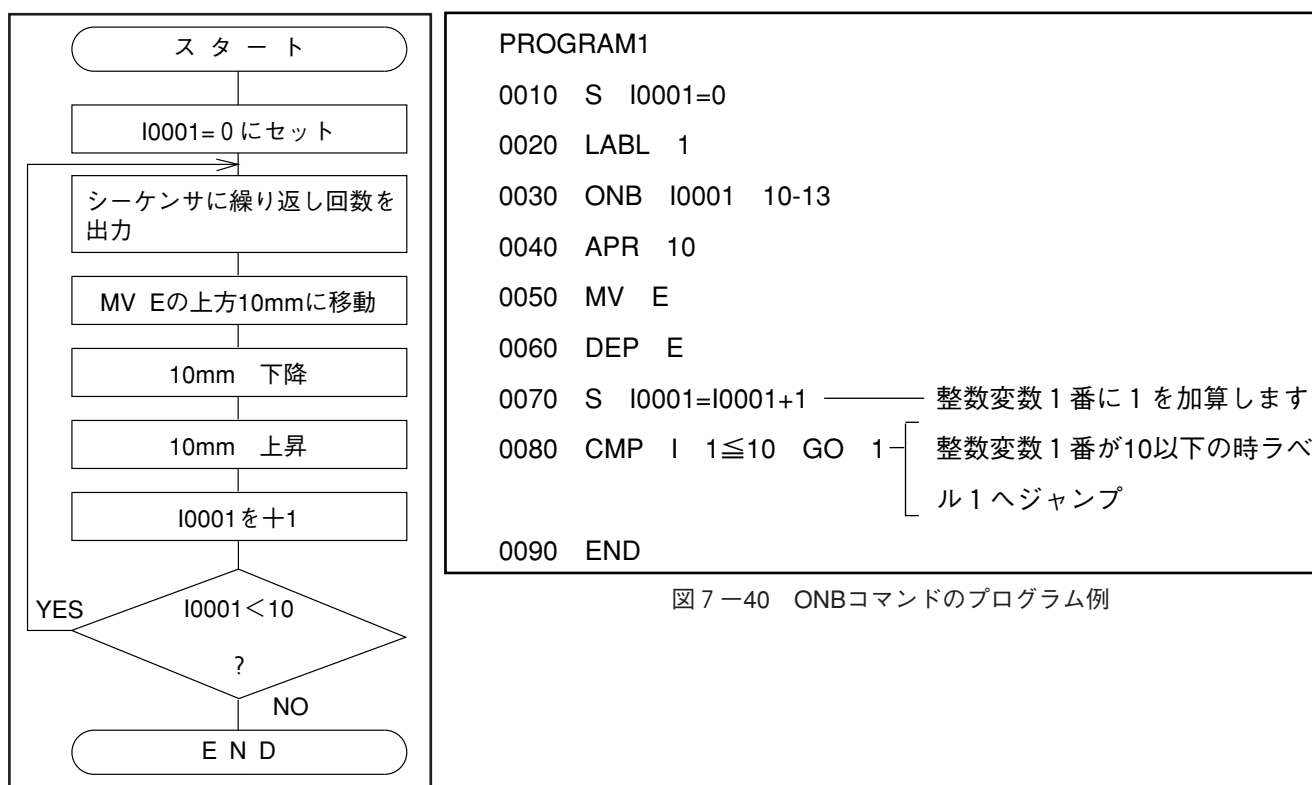


図7-40 ONBコマンドのプログラム例

図7-39 プログラム例のフローチャート

ONB

7 コマンドの仕様

8.5 入力方法

(1) 数値入力

整数を数値で入力する場合は、表 7-83 に従い、操作してください。

表 7-83：ONBの入力（整数を数値で入力する例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①ONBを選択する。	「ONB」	0010?ON B I	“I” が点滅する。
②整数を入力する。	「数字」	0010?ON B 26	出力する10進数を26と入力した例。
	「ENT」	0010?ON B 26 PORT	
③出力ポートの下桁を入力する。	「数字」	0010?ON B 26 PORT 8	ポート 8 を入力した例。
	「ENT」	0010?ON B 26 PORT 8-	
④出力ポートの上桁を入力する。	「数字」	0010?ON B 26 PORT 8-12	ポート 12 を入力した例。
	「ENT」	0010 ON B 26	
⑤記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 ON B 26 0020?	

(2) 変数入力

整数を変数で入力する場合は、表 7-84 に従い、操作してください。

表 7-84：ONBの入力（整数を変数で入力する例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
① ONB を選択する。	「ONB」	0010?ON B I	“I” が点滅する。
	「ENT」	0010?ON B I	“I” の点滅がとまる。
② 整数変数番号を入力する。	「数字」	0010?ON B I1	整数変数の 1 番を入力した例。
	「ENT」	0010?ON B I0001 PORT	
③ 出力ポートの下桁を入力する。	「数字」	0010?ON B I0001 PORT 8	ポート 8 を入力した例。
	「ENT」	0010?ON B I0001 PORT 8-	
④ 出力ポートの上桁を入力する。	「数字」	0010?ON B I0001 PORT 8-15	ポート 15 を入力した例。
	「ENT」	0010 ON B I0001	
⑤ 記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 ON B I0001 0020?	

7 コマンドの仕様

8.6 変更方法

(1) 整数の変更

整数を変更する場合は、表 7-85 に従い、操作してください。

表 7-85：整数の変更（ONB 26 8-12→ONB 24 8-12への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変更する ONB コマンドのステップを表示する。		0010 ON B 26 PORT 8-12	
②変更モードにする。	「変更」	CHANGE	
	「ENT」	**** ON B 26 PORT 8-12	"26"が点滅する。
③変更する変数を入力する。	「数字」	**** ON B 24 PORT 8-12	整数の24を入力した例。
	「ENT」	**** ON B 24 PORT 8-12	ポート番号"8-12"が点滅する。
④ポート番号の変更待ちを終了する。	「ENT」	**** ? ON B 24 PORT 8-12	
⑤変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 ON B 24 PORT 8-12	"CHANGE OK"と表示してすぐ消灯する。
注：変更間違いをした場合は「C」を入力してください。			

(2) 整数を変数番号に変更

整数を変数番号に変更する場合は、表 7-86 に従い操作してください。

表 7-86：整数を変数番号に変更（ONB 26 8-12→ONB I0001 8-12への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変更する ONB コマンドのステップを表示する。		0010 ON B 26 PORT 8-12	
②変更モードにする。	「変更」	CHANGE	
	「ENT」	**** ON B 26 PORT 8-12	"26"が点滅する。
③整数変数の入力モードにする。	「SETI」	**** ON B I PORT 8-12	
④変数番号を入力する。	「数字」	**** ON B I1 PORT 8-12	整数変数の 1 番を入力した例。
	「ENT」	**** ON B I0001 PORT 8-12	ポート番号"8-12"が点滅する。
⑤ポート番号の変更待ちを終了する。	「ENT」	**** ? ON B I0001 PORT 8-12	
⑥変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 ON B I0001 PORT 8-12	"CHANGE OK"と表示してすぐ消灯する。
注：変更間違いをした場合は「C」を入力してください。			

7 コマンドの仕様

(3) 整数変数番号の変更

整数変数の番号を変更する場合は、表 7-87 に従い、操作してください。

表 7-87：整数変数番号の変更（ONB I0001 8-12→ONB I0002 8-12への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変更する ONB コマンドのステップを表示する。		0010 ON B I0001 PORT 8-12	
②変更モードにする。	「変更」	CHANGE	
	「ENT」	**** ON B I0001 PORT 8-12	
③変数の変更モードにする。	「SETI」	**** ON B I0001 PORT 8-12	"I0001"が点滅する。
④変更する変数番号を入力する。	「数字」	**** ON B I2 PORT 8-12	整数変数の 2 番を入力した例。
	「ENT」	**** ON B I0002 PORT 8-12	ポート番号"8-12"が点滅する。
⑤ポート番号の変更待ちを終了する。	「ENT」	**** ? ON B I0002 PORT 8-12	
⑥変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 ON B I0002 PORT 8-12	"CHANGE OK"と表示してすぐ消灯する。
注：変更間違いをした場合は「C」を入力してください。			

(4) 整数変数を整数に変更

整数変数を整数に変更する場合は、表 7-88 に従い、操作してください。

表 7-88：整数変数を整数に変更（ONB I0001 8-12→ONB 26 8-12への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変更する ONB コマンドのステップを表示する。		0010 ON B I0001 PORT 8-12	
②変更モードにする。	「変更」	CHANGE	
	「E N T」	* * * * ON B I0001 PORT 8-12	
③整数を入力する。	「数字」	* * * * ON B 26 PORT 8-12	整数の26を入力した例。
	「E N T」	* * * * ON B 26 PORT 8-12	ポート番号"8-12"が点滅する。
④ポート番号の変更待ちを終了する。	「E N T」	* * * * ? ON B 26 PORT 8-12	
⑤変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 ON B 26 PORT 8-12	"CHANGE OK"と表示してすぐ消灯する。
注：変更間違いをした場合は「C」を入力してください。			

7 コマンドの仕様

(5) ポート番号の変更

表 7-89 に従い操作してください。

表 7-89：ポート番号の変更（ONB I0001 8-12→ONB I0001 9-12への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変更する ONB コマンドのステップを表示する。		0010 ON B I001 PORT 8-12	
②変更モードにする。	「変更」	CHANGE	
	「ENT」	***** ON B I0001 PORT 8-12	
③変数番号の変数待ちを終了しポートの変更モードにする。	「ENT」	***** ON B I0001 PORT 8-12	ポート番号"8-12"が点滅する。
④最下位桁のポート番号を入力する。	「数字」	***** ON B I0001 PORT 9	ポート番号 9 を入力した例。
	「ENT」	***** ON B I0001 PORT 9-	
⑤最上位桁のポート番号を入力する。	「数字」	***** ON B I0001 PORT 9-12	ポート番号 12 を入力した例。
	「ENT」	***** ? ON B I0001 PORT 9-12	
⑥変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 ON B I0001 PORT 9-12	"CHANGE OK"と表示してすぐ消灯する。
注 1：変更間違いをした場合は「C」を入力してください。			

7 コマンドの仕様

7-6 モータ制御コマンド

1 OFF SVLOCK (オフサーボロック)

1.1 機能 指定した軸のサーボロックを解除します。

1.2 形式 軸を番号で指定します。

(1) 単軸指定

OFF SVLOCK__N

N：軸番号（軸は1軸～4軸）

(2) 全軸指定

OFF SVLOCK__*

1.3 解説

(1) サーボロックとはロボットのアームが制御されその位置が保たれている状態をいいます。サーボロックを解除するとロボットのアームは位置が保たれないため、外力が加わると位置がずれます。

(2) サーボロックが解除状態にある軸は、動作コマンドを実行できません。

(3) 動作命令のあとにこのコマンドを使用するときは、P6-16の「1.2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」をよく読んでください。

1.4 プログラム例

サーボロックを解除した挿入動作のプログラムを図7-42に示します。

図7-41のように挿入するとき、第1・2軸のサーボロックを解除すると、X-Y方向に多少のずれがあってもスムーズに挿入できます。

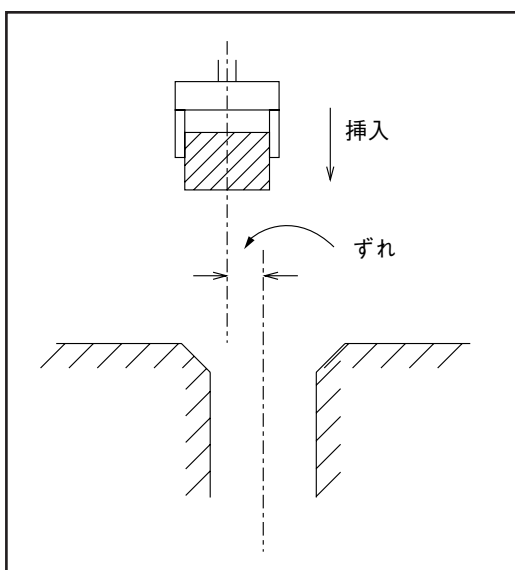


図7-41 プログラム例の動作

```
PROGRAM1
0010 APR E 30
0020 OFF SVLOCK1
0030 OFF SVLOCK2
0040 MV E
0050 ON SVLOCK1
0060 ON SVLOCK2
0070 DEP E 30
0080 END
```

図7-42 OFF SVLOCKコマンドのプログラム例

1.5 入力方法

(1) 単軸指定入力

特定の軸を指定して入力する場合は、表 7-90 に従い、操作してください。

表 7-90：単軸指定入力

手 順	キー操作	表 示	備 考
①OFF を選択する。	「OFF」	0010?OFF	
②OFF SVLOCK コマンドの単軸指定を選択する。	「・」	0010?OFF SVLOCK	"SVLOCK" が点滅する。
	「・」	0010?OFF SVLOCK?	"?" が点滅する。
③軸番号を入力する。	「数字」	0010?OFF SVLOCK1	1 軸を指定した例。
	「ENT」	0010 OFF SVLOCK1	
④記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 OFF SVLOCK1 0020?	次のステップが入力待ちになる。

(2) 全軸指定入力

すべての軸を指定して入力する場合は、表 7-91 に従い、操作してください。

表 7-91：全軸指定入力

手 順	キー操作	表 示	備 考
①OFF を選択する。	「OFF」	0010?OFF	
②OFF SVLOCK コマンドの全軸指定を選択する。	「・」	0010?OFF SVLOCK	"SVLOCK" が点滅する。
	「ENT」	0010 OFF SVLOCK *	
③記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 OFF SVLOCK * 0020?	次のステップが入力待ちになる。

OFF
SVLOCK

1.6 変更方法

該当ステップを表示させたあと、「変更」を押して表 7-90・表 7-91 の手順②より操作してください。

7 コマンドの仕様

2 ON SVLOCK (オン サーボロック)

2.1 機能 指定した軸をサーボロックします。

2.2 形式 軸を番号で指定します。

(1) 単軸指定

ON SVLOCK_N

N：軸番号（軸は 1 軸～ 4 軸）

(2) 全軸指定

ON SVLOCK *

2.3 解説 (1) サーボロックとはロボットのアームが制御されその位置が保たれている状態をいいます。

2.4 プログラム例 P7-90の「1.4 プログラム例」をご参照ください。

2.5 入力方法

(1) 単軸指定入力

特定の軸を指定して入力する場合は、表 7-92 に従い、操作してください。

表 7-92：単軸指定入力

手 順	キー操作	表 示	備 考
① ON を選択する。	「ON」	0010?ON	
② ON SVLOCK コマンドの単軸指定を選 択する。	「・」	0010?ON SVLOCK	"SVLOCK"が点滅する。
	「・」	0010?ON SVLOCK?	"?"が点滅する。
③ 軸番号を入力する。	「数字」	0010?ON SVLOCK1	1 軸を指定した例。
	「ENT」	0010 ON SVLOCK1	
④ 記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 ON SVLOCK1 0020?	次のステップが入力待 ちになる。

(2) 全軸指定入力

すべての軸を指定して入力する場合は、表 7-93 に従い、操作してください。

表 7-93：全軸指定入力

手 順	キー操作	表 示	備 考
① ON を選択する。	「ON」	0010?ON	
② ON SVLOCK コマンドの単軸指定を選 択する。	「・」	0010?ON SVLOCK	"SVLOCK"が点滅する。
	「ENT」	0010 ON SVLOCK *	
③ 記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 ON SVLOCK * 0020?	次のステップが入力待 ちになる。

ON
SVLOCK

2.6 変更方法

該当ステップを表示させたあと、「変更」を押し表 7-92・表 7-93 の手順②より操作してください。

7 コマンドの仕様

7-7 停止コマンド

1 END (エンド)

1.1 機能

プログラムを終了します。

1.2 形式

END

1.3 解説

プログラムを作成し終わるとき、プログラムの最終行にENDコマンドを入れる必要があります。

ENDコマンドは、一つのプログラムに2つ以上使用することはできません。メインプログラム、サブルーチンの最後にはENDを使用してください。

プログラムの入力を一時的に中断する場合もENDコマンドを入力しプログラムを作成完了させてください。

プログラム入力を再開する場合は、挿入コマンドを使用してください。

1.4 入力方法

表 7-94 に従い、操作してください。

表 7-94 : END の入力

手 順	キー操作	表 示	備 考
① エンドコマンドを入力する。	「E N D」	0010?END	
	「E N T」	0010 END	
② 記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	PROGRAM 1	プログラム 1 番を入力していた例。

END

7 コマンドの仕様

2 STOP（ストップ）

2.1 機能

プログラムをステップ停止させます。

2.2 形式

STOP

2.3 解説

プログラムの途中にあるMV等を再ティーチングする際、使用すると便利です。MV等の1ステップあとに挿入しておきます。プログラムを実行するとそのMVを実行してステップ停止するので、再ティーチングが容易に行なえます。

プログラムの編集を行なったあと、そのまま起動しますとプログラム編集ステップの次のステップより実行しますので注意してください。プログラムの先頭より実行させたいときは、かならずプログラムを手動で再選択してください。ステップ停止したあと、再起動しますと、その次のステップより実行します。

MVを修正したあとは、STOPコマンドを削除してください。

コマンドを削除したあと、ロボットを起動すると、削除したステップの次より実行します。

2.4 プログラム例

MVコマンドの指定位置を変更したいときのSTOPコマンドの使用例を図7-43に示します。

PROGRAM1	
0010	MV E
0020	APR E 30
0030	MV E ————— このMV点を再ティーチングしたいとき
0040	STOP ————— 直後に挿入する。
0050	DEP E
0060	END

図7-43 STOPコマンドのプログラム例

2.5 入力方法

表 7-95 に従い、操作してください。

表 7-95 : STOP の入力

手 順	キー操作	表 示	備 考
① STOP を選択する。	「STOP」	0010?STOP	
	「ENT」	0010 STOP	
② 記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 STOP 0020?	次のステップが入力待ちになる。

STOP

7 コマンドの仕様

3 TIM (タイマ)

3.1 機能

指定した時間だけ、動作を停止させます。

3.2 形式

TIM N N：整数（1～999）単位10msec

TIM Innnn nは変数番号

3.3 解説

TIMコマンドは、バルブの動作時間待ちや、シーケンサ等の外部機器との通信待ちなどに使用します。

3.4 プログラム例

MV実行後、1秒停止しDEPを実行するプログラムを図7-44に示します。

```
PROGRAM1
0010 APR E 30
0020 MV E
0030 ON 1
0040 TIM 100
0050 DEP E
0060 END
```

図7-44 TIMコマンドのプログラム例

3.5 入力方法

(1) 数値入力

指定時間を数値で入力する場合は、表 7-96 に従い、操作してください。

表 7-96：数値入力（指定時間を数値で入力する例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①TIMを選択する。	「TIM」	0010?TIM	
②停止時間を入力する。	「数字」	0010?TIM 999	"9.99" 秒を入力した例。
	「ENT」	0010 TIM 999	
③記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 TIM 999 0020?	次のステップが入力待ちになる。

(2) 変数入力

指定時間を変数で入力する場合は、表 7-97 に従い、操作してください。

表 7-97：変数入力（指定時間を変数で入力する例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①TIMを選択する。	「TIM」	0010?TIM	
②変数を選択する。 (整数変数)	「SETI」	0010?TIM I	
③整数変数番号を入力する。	「数字」	0010?TIM I1	整数変数の1番を選択した例。
	「ENT」	0010 TIM I0001	
④記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 TIM I0001 0020?	次のステップが入力待ちになる。

TIM

7 コマンドの仕様

3.6 変更方法

(1) 数値入力データの変更

数値で入力した指定時間のデータを、新たな数値に変更する場合は、表 7-98 に従い、操作してください。

表 7-98：数値入力データの変更（TIM 999→TIM 888への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
① TIM のあるステップを表示する。		0010 TIM 999 0020 -----	
② 変更モードにする。	「変更」 「ENT」	CHANGE ***** TIM 999	数値"999"が点滅する。
③ 変更する時間を入力する。	「数字」	CHANGE ***** TIM 888	表示の値で良い場合は入力不要。
	「ENT」	CHANGE ***** ?TIM 888	「C」で再入力。
④ 変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 TIM 888 0020 -----	"CHANGE OK"と表示して消灯する。

(2) 数値入力データを変数に変更

数値で入力した指定時間を変数に変更する場合は、表 7-99 に従い、操作してください。

表 7-99 数値入力データを変数に変更（TIM 999→TIM I0001への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
① TIM のあるステップを表示する。		0010 TIM 999 0020 -----	
② 変更モードにする。	「変更」 「ENT」	CHANGE ***** TIM 999	数値"999"が点滅する。
③ 変数を選択する。 (整数変数)	「SET I」	CHANGE ***** TIM I	
④ 変更する整数変数番号を入力する。	「数字」	CHANGE ***** TIM I1	整数変数の1番を選択した例。
	「ENT」	CHANGE ***** ?TIM I0001	「C」で再入力。
⑤ 変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 TIM I0001 0020 -----	"CHANGE OK"と表示して消灯する。

(3) 変数番号の変更

指定時間として入力している変数の番号を変更する場合は、表 7-100 に従い、操作してください。

表 7-100：変数番号の変更 (TIM I0001→TIM I0002への変更例)

手 順	キー操作	表 示	備 考
① TIMのあるステップを表示する。		0010 TIM I0001 0020 -----	
② 変更モードにする。	「変更」 「ENT」	CHANGE **** TIM I0001	変数 "I0001" が点滅する。
③ 変数を選択する。 (整数変数)	「SETI」	CHANGE **** TIM I	
④ 変更する整数変数番号を入力する。	「数字」	CHANGE **** TIM I2	整数変数の 2 番を選択した例。
	「ENT」	CHANGE **** ?TIM I0002	「C」で再入力。
⑤ 変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 TIM I0002 0020 -----	"CHANGE OK"と表示して消灯する。

(4) 変数から数値に変更

変数で入力した指定時間を数値に変更する場合は、表 7-101 に従い、操作してください。

表 7-101：変数から数値に変更 (TIM I0001→TIM 999への変更例)

手 順	キー操作	表 示	備 考
① TIMのあるステップを表示する。		0010 TIM I0001 0020 -----	
② 変更モードにする。	「変更」 「ENT」	CHANGE **** TIM I0001	変数 "I0001" が点滅する。
③ 変更する時間を入力する。	「数字」	CHANGE **** TIM 999	表示の値で良い場合は入力不要。
	「ENT」	CHANGE **** ?TIM 999	「C」で再入力。
④ 変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 TIM 999 0020 -----	"CHANGE OK"と表示して消灯する。

7 コマンドの仕様

7-8 SETIコマンド

1 変数への代入

1.1 数値の代入

プログラム中で変数に数値を代入することができます。

数値の代入は下記のような式で表現されます。

例 1 I0001=10

例 2 P0001.1=5.0

この例では、この命令実行後I0001の値は10になります。

代入を行なうと式の左辺にある変数は、右辺の数値と同じ値になります。

右辺の数値は、左辺の変数の種類（整数・実数の種別）に変換され代入されます。

1.1.1 整数変数に数値を代入

1.1.1.1 機能

整数変数には、整数を代入することができます。実数を代入すると小数点以下が切捨てられて代入されます。

1.1.1.2 形式

I $nnnn$ =数値 n：は変数番号

1.1.1.3 入力方法

表 7-102 に従い、操作してください。

表 7-102：整数変数に数値を代入する（I0001=1の例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変数モードを選択する。	「SETI」	0010?S	
②整数変数を選択する。	「・」	0010?S I	"I"が点滅する。
	「ENT」	0010?S I	
③整数変数番号を入力する。	「数字」	0010?S I1	整数変数の1番を入力した例。
	「ENT」	0010?S I0001 = I	"I"が点滅する。
④代入したい数値を入力する。	「数字」	0010?S I0001 = 1	数値"1"を入力した例。
	「ENT」	0010 S I0001 =	
⑤記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 S I0001 = 0020?	次のステップが入力待ちになる。

数値の
代入

7 コマンドの仕様

1.1.2 実数変数に数値を代入

1.1.2.1 機能

実数変数は実数を代入することができます。整数を代入すると、小数点以下は0になります。

1.1.2.2 形式

Fnnnn=数値 n：は変数番号

1.1.2.3 入力方法

表 7-103 に従い、操作してください。

表 7-103：実数変数に数値を代入（F0001=1.0 の例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変数モードを選択する。	「SETI」	0010?S	
②実数変数を選択する。	「・」	0010?S I	"I"が点滅する。
	「送り」を2回押す。	0010?S F	"F"が点滅する。
	「ENT」	0010?S F	
③実数変数番号を入力する。	「数字」	0010?S F1	実数変数の1番を入力した例。
	「ENT」	0010?S F0001 = I	"I"が点滅する。
④代入する数値を入力する。	「数字」	0010?S F0001 = 1.0	数値"1.0"を入力した例。
	「ENT」	0010 S F0001 =	
⑤記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 S F0001 = 0020?	次のステップが入力待ちになる。

7 コマンドの仕様

1.1.3 位置変数に数値を代入

1.1.3.1 機能

位置変数は、各要素に実数を代入することができます。整数を代入すると、小数点以下は0になります。

位置変数にはX・Y・Z・T方向の4つの位置と姿勢を示す値を入力することができます。この中で、プログラム中で代入ができるものはX・Y・Z・T方向の位置に関する値のみです。

代入は各要素ごとに値を与える方法と姿勢を除く全ての要素に同じ値を入れる方法があります。

Pnnnn.1 : X軸方向の位置を示します。 代入可能です。

Pnnnn.2 : Y軸方向の位置を示します。 代入可能です。

Pnnnn.3 : Z軸方向の位置を示します。 代入可能です。

Pnnnn.4 : T軸方向の位置を示します。 代入可能です。

1.1.3.2 形式

全要素に同じ値を代入する場合。

Pnnnn=数値 n : 変数番号

要素ごとに代入する場合。

Pnnnn.m=数値 n : 変数番号 m : 要素番号

1.1.3.3 プログラム例

図7-45に位置変数の各要素に数値を代入するプログラム例を示します。

PROGRAM1

0010 S P0001=0

0020 S P0001.1=10.0

0030 S P0001.2=20.0

0040 END

10ステップ目実行時 20ステップ目実行時 30ステップ目実行時

P0001.1=0.0

P0001.1=10.0

P0001.1=10.0

P0001.2=0.0

P0001.2=0.0

P0001.2=20.0

P0001.3=0.0

P0001.3=0.0

P0001.3=0.0

P0001.4=0.0

P0001.4=0.0

P0001.4=0.0

が代入されます。

図7-45 位置変数の各要素に数値を代入するプログラム例

1.1.3.4 入力方法

(1) 全要素への代入方法

表7-104に従い、操作してください。

表7-104：位置変数の全要素に数値を代入（P0001=10の例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変数モードを選択する。	「SETI」	0010?S	
②位置変数を選択する。	「・」	0010?S I	"I"が点滅する。
	「送り」	0010?S P	"P"が点滅する。
	「ENT」	0010?S P	
③位置変数番号を入力する。	「数字」	0010?S P1	位置変数の1番を入力した例。
	「ENT」	0010?S P0001 = I	"I"が点滅する。
④代入する数値を入力する。	「数字」	0010?S P0001 = 10	数値"10"を入力する。
	「ENT」	0010 S P0001 =	
⑤記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 S P0001 = 0020?	次のステップが入力待ちになる。

7 コマンドの仕様

(2) 要素ごとへの代入方法

表 7-105 に従い、操作してください。

表 7-105：位置変数の要素ごとに数値を代入 (P0001.1=10の例)

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変数モードを選択する。	「SETI」	0010?S	
②位置変数を選択する。	「・」	0010?S I	"I"が点滅する。
	「送り」	0010?S P	"P"が点滅する。
	「ENT」	0010?S P	
③位置変数番号を入力する。	「数字」	0010?S P1	位置変数の1番を入力した例。
④各軸指定を入力する。	「・」	0010?S P0001.	
⑤指定する軸番号を入力する。	「数字」	0010?S P0001.1	1軸を指定した例。
	「ENT」	0010?S P0001.1= 	"I"が点滅する。
⑥代入する数値を入力する。	「数字」	0010?S P0001.1= 10	"10"を代入した例。
	「ENT」	0010 S P0001.1=	
⑦記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 S P0001.1= 0020?	次のステップが入力待ちになる。

1.1.4 ジョイント変数に数値を代入

1.1.4.1 機能

ジョイント変数は、各要素に実数を代入することができます。
整数を代入すると、小数点以下は0になります。

ジョイント変数には第1軸・第2軸・第3軸・第4軸の4つの要素の値を入力することができます。

代入は各要素ごとに値を与える方法と全ての要素に同じ値を入れる方法があります。

Jnnnn.1 : 1軸の角度を示します。 代入可能です。
Jnnnn.2 : 2軸の位置を示します。 代入可能です。
Jnnnn.3 : 3軸の位置を示します。 代入可能です。
Jnnnn.4 : 4軸の角度を示します。 代入可能です。

1.1.4.2 形式

全要素に同じ値を代入する場合。

Jnnnn=数値 n：変数番号

要素ごとに代入する場合。

Jnnnn.m=数値 n：変数番号 m：要素番号

1.1.4.3 プログラム例

ジョイント変数の全要素・要素ごとに数値を代入するプログラムを図7-46に示します。

PROGRAM1

0010 S J0001=10.0

0020 S J0001.1=20.0

0030 END

10ステップ目実行時

20ステップ目実行時

J0001.1=10.0

J0001.1=20.0

J0001.2=10.0

J0001.2=10.0

J0001.3=10.0

J0001.3=10.0

J0001.4=10.0

J0001.4=10.0

が代入されます。

図7-46 ジョイント変数に数値を代入するプログラム例

7 コマンドの仕様

1.1.4.4 入力方法

(1) 全要素への代入方法

表 7-106 に従い、操作してください。

表 7-106：ジョイント変数の全要素に数値を代入 (J0001=10の例)

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変数モードを選択する。	「SETI」	0010?S	
②ジョイント変数を選択する。	「・」	0010?S I	"I"が点滅する。
	「送り」を3回押す。	0010?S J	"J"が点滅する。
	「ENT」	0010?S J	
③ジョイント変数番号を入力する。	「数字」	0010?S J1	ジョイント変数の1番を入力した例。
	「ENT」	0010?S J0001 = I	"I"が点滅する。
④代入する数値を入力する。	「数字」	0010?S J0001 = 10	数値"10"を入力した例。
	「ENT」	0010 S J0001 =	
⑤記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 S J0001 = 0020?	次のステップが入力待ちになる。

(2) 要素ごとへの代入方法

表7-107に従い、操作してください。

表7-107：ジョイント変数の要素ごとに数値を代入 (J0001.1=10の例)

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変数モードを選択する。	「SETI」	0010?S	
②ジョイント変数を選択する。	「・」	0010?S I	"I"が点滅する。
	「送り」を3回押す。	0010?S J	"J"が点滅する。
	「ENT」	0010?S J	
③ジョイント変数番号を入力する。	「数字」	0010?S J1	ジョイント変数の1番を入力した例。
④各軸指定を入力する。	「・」	0010?S J0001.	
⑤指定する軸番号を入力する。	「数字」	0010?S J0001.1	1軸を指定した例。
	「ENT」	0010?S J0001.1= I	"I"が点滅する。
⑥代入する数値を入力する。	「数字」	0010?S J0001.1= 10	"10"を代入した例。
	「ENT」	0010 S J0001.1=	
⑦記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 S J0001.1= 0020?	次のステップが入力待ちになる。

7 コマンドの仕様

1.2 変数の代入

プログラム中で変数に変数の値を代入することができます。

右辺の数値は、左辺の変数の種類（整数・実数の種別）に変換され代入されます。

左辺が整数変数・実数変数の場合、右辺は整数変数・実数変数または、位置変数・ジョイント変数で要素指定がなければなりません。

左辺が位置変数・ジョイント変数の場合、右辺は整数変数・実数変数・位置変数・ジョイント変数が使用できます。

左辺、右辺とも位置変数・ジョイント変数で、変数で要素指定がない場合、各要素の順番に代入されます。

例 P0001=P0002

このステップは下記に示す式を実行するのと同じです。

P0001.1=P0002.1

P0001.2=P0002.2

P0001.3=P0002.3

P0001.4=P0002.4

ただし、位置変数をジョイント変数に代入したり、逆にジョイント変数を位置変数に代入すると、実行時にERRORになります。

1.2.1 整数変数へ他の変数を代入

1.2.1.1 機能

整数変数は、整数変数の値を代入することができます。実数変数の値を代入すると小数点以下は切捨てされて代入されます。

1.2.1.2 形式

Innnn=Immmm n, m: は変数番号

Innnn=Fmmmm n, m: は変数番号

以下の入力はできません。入力すると実行時ERRORを表示します。

Innnn=Pmmmm n, m: は変数番号

Innnn=Jmmmm n, m: は変数番号

1.2.1.3 入力方法

表 7-108 に従い、操作してください。

表 7-108：整数変数に整数変数を代入（I0001=I0002の例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変数モードを選択する。	「SETI」	0010?S	
②整数変数を選択する。	「・」	0010?S I	"I"が点滅する。
	「ENT」	0010?S I	
③整数変数番号を入力する。	「数字」	0010?S I1	整数変数の1番を入力した例。
	「ENT」	0010?S I0001 = 	"I"が点滅する。
④整数変数を選択する。	「ENT」	0010?S I0001 = 	整数変数"I"を選択した例。
⑤代入する整数変数番号を入力する。	「数字」	0010?S I0001 = I2	整数変数の2番を入力した例。
	「ENT」を2回押す。	0010 S I0001 =	
⑥記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 S I0001 = 0020?	次のステップが入力待ちになる。

7 コマンドの仕様

1.2.2 実数変数へ他の変数を代入

1.2.2.1 機能

実数変数は実数変数を代入することができます。整数変数を代入すると、小数点以下は0になります。

1.2.2.2 形式

$Fnnnn=Fmmmm$ n, m : は変数番号

$Fnnnn=Immmm$ n, m : は変数番号

以下の入力はできません。入力すると実行時ERRORを表示します。

$Fnnnn=Pmmmm$ n, m : は変数番号

$Fnnnn=Jmmmm$ n, m : は変数番号

1.2.2.3 入力方法

表 7-109 に従い、操作してください。

表 7-109：実数変数に実数変数を代入（F0001=F0002の例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変数モードを選択する。	「SETI」	0010?S	
②実数変数を選択する。	「・」	0010?S I	"I"が点滅する。
	「送り」を2回押す。	0010?S F	"F"が点滅する。
	「ENT」	0010?S F	
③実数変数番号を入力する。	「数字」	0010?S F1	実数変数の1番を入力した例。
	「ENT」	0010?S F0001 = I	"I"が点滅する。
④実数変数を選択する。	「送り」を2回押す。	0010?S F0001 = F	
	「ENT」	0010?S F0001 = F	
⑤代入する実数変数番号を入力する。	「数字」	0010?S F0001 = F2	実数変数の2番を入力した例。
	「ENT」を2回押す。	0010 S F0001 =	
⑥記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 S F0001 = 0020?	次のステップが入力待ちになる。

7 コマンドの仕様

1.2.3 位置変数に他の変数を代入

1.2.3.1 機能

位置変数は、各要素に実数を代入することができます。整数を代入すると、小数点以下は0になります。

位置変数にはX・Y・Z・T方向の4つの位置を示す値を入力することができます。

代入は各要素ごとに値を与える方法と全ての要素に同じ値を入れる方法があります。

Pnnnn.1 : X軸方向の位置を示します。 代入可能です。

Pnnnn.2 : Y軸方向の位置を示します。 代入可能です。

Pnnnn.3 : Z軸方向の位置を示します。 代入可能です。

Pnnnn.4 : T軸方向の位置を示します。 代入可能です。

1.2.3.2 形式

全要素に同じ値を代入する場合。

Pnnnn=Ijjjj n, j : 変数番号

Pnnnn=Fjjjj n, j : 変数番号

要素ごとに代入する場合。

Pnnnn.m=Ijjjj n, j : 変数番号 m : 要素番号

Pnnnn.m=Fjjjj n, j : 変数番号 m : 要素番号

1.2.3.3 プログラム例

位置変数の全要素・要素ごとに実数変数を代入するプログラムを図7-47に示します。

```
PROGRAM1  
0010 S P0001=F0001  
0020 S P0001.1=F0002  
0030 S P0001.2=F0003  
0040 END
```

図7-47 位置変数に他の変数を代入するプログラム例

7 コマンドの仕様

1.2.3.4 入力方法

(1) 全要素への代入方法

表 7-110 に従い、操作してください。

表 7-110：位置変数の全要素に整数変数を代入（P0001=I0001の例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変数モードを選択する。	「SET I」	0010?S	
②位置変数を選択する。	「・」	0010?S I	"I" が点滅する。
	「送り」を押す。	0010?S P	"P" が点滅する。
	「ENT」	0010?S P	
③位置変数番号を入力する。	「数字」	0010?S P1	位置変数の 1 番を入力した例。
	「ENT」	0010?S P0001 = I	"I" が点滅する。
④整数変数を選択する。	「ENT」	0010?S P0001 = I	
⑤代入する整数変数番号を入力する。	「数字」	0010?S P0001 = I1	整数変数の 1 番を入力した例。
	「ENT」を 2 回押す。	0010 S P0001 =	
⑥記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 S P0001 = 0020?	次のステップが入力待ちになる。

(2) 要素ごとへの代入方法

表7-111・表7-112に従い、操作してください。

表7-111：位置変数の要素ごとに実数変数を代入 (P0001.1=F0001の例)

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変数モードを選択する。	「SETI」	0010?S	
②位置変数を選択する。	「・」	0010?S I	"I"が点滅する。
	「送り」を押す。	0010?S P	"P"が点滅する。
	「ENT」	0010?S P	
③位置変数番号を入力する。	「数字」	0010?S P1	位置変数の1番を入力した例。
④各軸指定を入力する。	「・」	0010?S P0001.	
⑤指定する軸番号を入力する。	「数字」	0010?S P0001.1	"1"軸を指定した例。
	「ENT」	0010?S P0001.1 = I	"I"が点滅する。
⑥実数変数を選択する。	「送り」を2回押す。	0010?S P0001.1 = F	"F"が点滅する。
	「ENT」	0010?S P0001.1 = F	
⑦代入する実数変数番号を入力する。	「数字」	0010?S P0001.1 = F1	実数変数の1番を入力した例。
	「ENT」を2回押す。	0010 S P0001.1 =	
⑧記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 S P0001.1 = 0020?	次のステップが入力待ちになる。

7 コマンドの仕様

表 7-112：位置変数の要素に位置変数の要素の値を代入（P0001.1=P0002.1の例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①SET I を選択する。	「SET I」	0010?S	
②位置変数を選択する。	「・」	0010?S I	"I"が点滅する。
	「送り」を押す。	0010?S P	"P"が点滅する。
	「ENT」	0010?S P	
③位置変数番号を入力する。	「数字」	0010?S P1	位置変数の1番を入力した例。
④各軸入力を選択する。	「・」	0010?S P0001.	
⑤指定する軸番号を入力する。	「数字」	0010?S P0001.1	"1"軸を指定した例。
	「ENT」	0010?S P0001.1 = I	"I"が点滅する。
⑥ジョイント変数を選択する。	「送り」を押す。	0010?S P0001.1 = P	"P"が点滅する。
	「ENT」	0010?S P0001.1 = P	
⑦ジョイント変数番号を入力する。	「数字」	0010?S P0001.1 = P2	位置変数の2番を選択した例。
⑧各軸入力を選択する。	「・」	0010?S P0001.1 = P0002.	
⑨代入する軸番号を入力する。	「数字」	0010?S P0001.1 = P0002.1	1軸を指定した例。
	「ENT」を2回押す。	0010 S P0001.1 =	
⑩記録する。	「確認」を押しながら「記録」を押す。	0010 S P0001.1 = 0020?	次のステップが入力待ちになる。

7 コマンドの仕様

1.2.4 ジョイント変数に他の変数を代入

1.2.4.1 機能

ジョイント変数は、各要素に実数を代入することができます。
整数を代入すると、小数点以下は0になります。

ジョイント変数には第1軸・第2軸・第3軸・第4軸の4つの要素に値を入力することができます。

代入は、各要素ごとに値を与える方法と全ての要素に同じ値を入れる方法があります。

Jnnnn.1 : 1軸の角度を示します。 代入可能です。
Jnnnn.2 : 2軸の位置を示します。 代入可能です。
Jnnnn.3 : 3軸の位置を示します。 代入可能です。
Jnnnn.4 : 4軸の角度を示します。 代入可能です。

1.2.4.2 形式

全要素に同じ値を代入する場合。

Jnnnn=Ijjjj n, j : 変数番号

Jnnnn=Fjjjj n, j : 変数番号

要素ごとに代入する場合。

Jnnnn.m=Ijjjj n, j : 変数番号 m : 要素番号

Jnnnn.m=Fjjjj n, j : 変数番号 m : 要素番号

1.2.4.3 プログラム例

ジョイント変数の全要素・要素ごとに実数変数を代入するプログラムを図7-48に示します。

```
PROGRAM1
0010 S J0001=F0001
0020 S J0001.1=F0002
0030 END
```

図7-48 ジョイント変数に他の変数を代入するプログラム例

1.2.4.4 入力方法

(1) 全要素への代入方法

表7-113に従い、操作してください。

表7-113：ジョイント変数の全要素に実数変数を代入（J0001=F0001の例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変数をモード選択する。	「SETI」	0010?S	
②ジョイント変数を選択する。	「・」	0010?S I	"I"が点滅する。
	「送り」を3回押す。	0010?S J	"J"が点滅する。
	「ENT」	0010?S J	
③ジョイント変数番号を入力する。	「数字」	0010?S J1	ジョイント変数の1番を入力した例。
	「ENT」	0010?S J0001 = I	"I"が点滅する。
④実数変数を選択する。	「送り」を2回押す。	0010?S J0001 = F	"F"が点滅する。
	「ENT」	0010?S J0001 = F	
⑤代入する実数変数番号を入力する。	「数字」	0010?S J0001 = F1	実数変数の1番を入力した例。
	「ENT」を2回押す。	0010 S J0001 =	
⑥記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 S J0001 = 0020?	次のステップが入力待ちになる。

7 コマンド仕様

(2) 要素ごとへの代入方法

表 7-114 に従い、操作してください。

表 7-114：ジョイント変数の要素ごとの実数変数を代入 (J0001.1=F0001 の例)

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変数モードを選択する。	「SETI」	0010?S	
②ジョイント変数を選択する。	「・」	0010?S I	"I" が点滅する。
	「送り」を 3 回押す。	0010?S J	"J" が点滅する。
	「ENT」	0010?S J	
③ジョイント変数番号を入力する。	「数字」	0010?S J1	ジョイント変数の 1 番を入力した例。
④各軸入力を選択する。	「・」	0010?S J0001.	
⑤軸番号を入力する。	「数字」	0010?S J0001.1	1 軸を指定した例。
	「ENT」	0010?S J0001.1 = I	"I" が点滅する。
⑥実数変数を選択する。	「送り」を 2 回押す。	0010?S J0001.1 = F	"F" が点滅する。
	「ENT」	0010?S J0001.1 = F	
⑦代入する実数変数番号を入力する。	「数字」	0010?S J0001.1 = F1	実数変数の 1 番を入力した例。
	「ENT」を 2 回押す。	0010 S J0001.1 =	
⑧記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 S J0001.1 = 0020?	次のステップが入力待ちになる。

7 コマンドの仕様

1.3 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

パレタイジングプログラムのカウンタを変数に代入・比較することができます。また、カウンタを書換えることが可能です。パレタイジングプログラム、カウンタについてはP8-1の「8-1 パレタイジングプログラム」をご参照ください。

1.3.1 N1_n（パレタイジングプログラム横方向カウンタ）

1.3.1.1 機能

指定したパレタイジングプログラムの横方向カウンタを変数に代入します。

CMPコマンドの中で値・変数と比較できます。

指定したパレタイジングプログラムの横方向カウンタへ整数を代入します。

1.3.1.2 形式

N1_n n：パレタイジングプログラム番号（1～30）

1.3.1.3 解説

カウンタはP8-14の「6 パレタイジングプログラムのカウンタ」をご参照ください。

1.3.1.4 プログラム例

横方向カウンタ代入と、CMPコマンドの比較値として利用したプログラムを図7-49・図7-50に示します。

```
PROGRAM1
0010 SETI I0001=N1_1
0020 END
```

図7-49 パレタイジングプログラム横方向カウンタ代入のプログラム例

```
PROGRAM2
0010 CMP N1_1<3 GO 1
0020 SETI N1_1=1
0030 SETI M1_1=1
0040 LABL1
0050 PALT 1 (N=3, M=4, K=1)
0060 END
```

パレタイジングプログラムの横方向分割数が3であってもそのうちの2列までしか使用しません。

図7-50 横方向カウンタ代入および比較値として利用したプログラム例

1.3.1.5 入力方法

表 7-115 に従い、操作してください。

表 7-115：整数変数にN1_n値を代入（I0001=N1_1の例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変数モードを選択する。	「SETI」	0010?S	
②整数変数を選択する。	「・」	0010?S I	"I"が点滅する。
	「ENT」	0010?S I	
③整数変数番号を入力する。	「数字」	0010?S I1	整数変数の1番を入力した例。
	「ENT」	0010?S I0001 = I	下段表示の"I"が点滅する。
④横方向カウンタを選択する。	「ENT」	0010?S I0001 = I	
	「・」	0010?S I0001 = N1_	"N1_"が点滅する。
	「ENT」	0010?S I0001 = N1_?	"?"が点滅する。
	「数字」	0010?S I0001 = N1_1	パレタイジングプログラムの1番を入力した場合。
	「ENT」を2回押す。	0010 S I0001 =	
⑤記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 S I0001 = 0020?	次のステップが入力待ちになる。

N1_n

7 コマンドの仕様

1.3.2 M1_n (パレタイジングプログラム縦方向カウンタ)

1.3.2.1 機能

指定したパレタイジングプログラムの縦方向カウンタを他の変数に代入します。

CMPコマンドの中で値・変数と比較できます。

指定したパレタイジングプログラムの縦方向カウンタへ整数を代入します。

1.3.2.2 形式

M1_n n：パレタイジングプログラム番号（1～30）

1.3.2.3 解説

カウンタは、P8-14の「6 パレタイジングプログラムのカウンタ」をご参照ください。

1.3.2.4 プログラム例

縦方向カウンタ代入とCMPコマンドの比較値として利用したプログラムを図7-51・図7-52に示します。

```
PROGRAM1
0010 S I0001=M1_1
0020 END
```

図7-51 パレタイジングプログラム縦方向カウンタ代入のプログラム例

```
PROGRAM2
0010 CMP M1_1<4 GO 1
0020 SETI M1_1=1
0030 CMP N1_1>=3 GO 2
0040 SETI N1_1=N1_1+1
0050 JMP 1
0060 LABL 2
0070 SETI N1_1=1
0080 LABL 1
0090 PALT 1 (N=3, M=4, K=1)
0100 END
```

パレタイジングプログラムの縦方向分割数が4であってもそのうちの3列までしか使用しません。

図7-52 縦方向カウンタ代入および比較値として利用したプログラム例

1.3.2.5 入力方法

表 7-116 に従い、操作してください。

表 7-116：整数変数にM1_n値を代入（I0001=M1_1の例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変数モードを選択する。	「SETI」	0010?S	
②整数変数を選択する。	「・」	0010?S I	"I"が点滅する。
	「ENT」	0010?S I	
③整数変数番号を入力する。	「数字」	0010?S I1	整数変数の1番を入力した例。
	「ENT」	0010?S I0001 = I	下段表示の"I"が点滅する。
④縦方向カウンタを選択する。	「ENT」	0010?S I0001 = I	
	「・」	0010?S I0001 = N1_	"N1_"が点滅する。
	「送り」を押す。	0010?S I0001 = M1_	"M1_"が点滅する。
	「ENT」	0010?S I0001 = M1_?	" ? "が点滅する。
	「数字」	0010?S I0001 = M1_1	パレタイジングプログラムの1番を入力した場合。
	「ENT」を2回押す。	0010 S I0001 =	
⑤記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 S I0001 = 0020?	次のステップが入力待ちになる。

M1_n

7 コマンドの仕様

1.3.3 K1_n（パレタイジングプログラム高さ方向カウンタ）

1.3.3.1 機能

指定したパレタイジングプログラムの高さ方向カウンタを他の変数に代入します。

CMPコマンドの中で値・変数と比較できます。

指定したパレタイジングプログラムの高さ方向カウンタへ整数を代入します。

1.3.3.2 形式

K1_n n：パレタイジングプログラム番号（1～30）

1.3.3.3 解説

カウンタは、P8-14の「6 パレタイジングプログラムのカウンタ」をご参照ください。

1.3.3.4 プログラム例

高さ方向カウンタ代入とCMPコマンドの比較値として利用したプログラムを図7-53・図7-54に示します。

```
PROGRAM1
0010 S I0001=K1_1
0020 END
```

図7-53 パレタイジングプログラム高さ方向カウンタ代入のプログラム例

```
PROGRAM2
0010 CMP K1_1<5 GO 1
0020 SETI N1_1=1
0030 SETI M1_1=1
0040 SETI K1_1=1
0050 LABL1
0060 PALT 1 (N=3, M=4, K=5)
0070 END
```

パレタイジングプログラムの段が5段以上あってもそのうちの4段までしか使用しません。

図7-54 高さ方向カウンタ代入および比較値として利用したプログラム例

1.3.3.5 入力方法

表 7-117 に従い、操作してください。

表 7-117：整数変数にK1_n値を代入（I0001=K1_1の例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変数モードを選択する。	「SETI」	0010?S	
②整数変数を選択する。	「・」	0010?S I	"I"が点滅する。
	「ENT」	0010?S I	
③整数変数番号を入力する。	「数字」	0010?S I1	整数変数の1番を入力した例。
	「ENT」	0010?S I0001 = I	下段表示の"I"が点滅する。
④高さ方向カウンタを選択する。	「ENT」	0010?S I0001 = I	
	「・」	0010?S I0001 = N1_	"N1_"が点滅する。
	「送り」を2回押す。	0010?S I0001 = K1_	"K1_"が点滅する。
	「ENT」	0010?S I0001 = K1_?	" ? "が点滅する。
	「数字」	0010?S I0001 = K1_1	パレタイジングプログラムの1番を入力した場合。
	「ENT」を2回押す。	0010 S I0001 =	
⑤記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 S I0001 = 0020?	次のステップが入力待ちになる。

K1_n

7 コマンドの仕様

1.4 現在位置の代入

1.4.1 機能

ロボットのそのときの現在位置を位置変数に代入することができます。

1.4.2 形式

Pnnnn=\$ n：変数番号 \$：ロボットの現在位置変数

1.4.3 プログラム例

現在位置を位置変数に代入するプログラムを図 8－99に示します。

```
PROGRAM1
0010 TIM 40
0020 S P0001=$
0030 S P0001.3=300
0040 MV E, P0001
0050 END
```

現在位置を位置変数に代入し、上下軸の要素（Z方向の絶対位置）を300mmに書換えます。ロボットは任意の場所で、第3軸が300mmの高さまで動作します。

図 7－54－1 現在位置の代入のプログラム

注意：正確な現在位置を得るために、プログラム例のようにこのコマンドの前のステップにタイマ「TIM 40」を入れてください。

1.4.4 入力方法

表 7-117-1 に従い、操作してください。

表 7-117-1：位置変数に現在位置を代入する（P0001=\$の例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変数モードを選択する。	「SETI」	0010?S	
②位置変数を指定する。	「・」	0010?S I	"I"が点滅する。
	「送り」を押す。	0010?S P	"P"が点滅する。
	「ENT」	0010?S P	
③位置変数番号を入力する。	「数字」	0010?S P1	位置変数の1番を入力した例。
	「ENT」	0010?S P0001 = I	"I"が点滅する。
④現在位置変数を選択する。	「送り」を押す。	0010?S P0001 = P	"P"が点滅する。
	「ENT」	0010?S P0001 = P	"P"の点滅が止まる。
	「・」	0010?S P0001 = \$	"P"→"\$"に変わる。
	「ENT」を2回押す。	0010 S P0001 =	
⑤記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 S P0001 = 0020?	次のステップが入力待ちになる。

2 演算

2.1 演算式

このロボットでは変数・数値を使用し演算を行なうことができます。

下記の項目について注意してください。

- (1) 演算は、2つの変数（システム変数を含む）もしくは数値に対して行なうことができます。

2回以上の演算を行なうときは2回に分けて行なってください。

例 I0001=I0001+1 入力可能

F0001=F0001 * F0002

例 I0001=I0001+1+I0002 入力できません。



I0001=I0001+1 左記のように入力してください。
I0001=I0001+I0002

- (2) 数値どうしの演算はできません。

F0001=1.2 * 3.4 入力できません。



F0001=1.2 左記のように入力してください。
F0002=3.4

F0001=F0001 * F0002

- (3) 変数と数値の演算には、かならず演算記号の左側に変数、右側に数値を入力してください。

I0001=10+I0001 入力できません。



I0001=I0001+10 左記のように入力してください。

- (4) 変数の種類が異なる演算は、左辺の変数に種類を合わせた上で行ないます。

例 1 I0001=F0001+F0002

F0001、F0002は整数に変換後、演算が行なわれます。

この例のように左辺が整数、右辺が実数の場合は、右辺の実数を整数に変換したあと演算が行なわれます。実数が整数に変換される時には変数のオーバーフローに注意してください。変数のオーバーフローとは、取り扱い可能な範囲より大きな数値が代入されるときに起こります。代入された値がオーバーフローを起こすと値そのものが変わります。

演算した結果が左辺の取り扱い可能な範囲を越えても同様です。

- (5) 左辺が位置変数・ジョイント変数で右辺が整数変数・実数変数の場合、右辺の整数変数・実数変数は要素が4つあると仮定して計算します。

例2 $P0001=P0001+I0001$

↑ ↓ (同じ計算を行なったことになります。)

$P0001.1=P0001.1+I0001$

$P0001.2=P0001.2+I0001$

$P0001.3=P0001.3+I0001$

$P0001.4=P0001.4+I0001$

P0001の4つの要素にそれぞれI0001を加えたものをP0001に代入します。

例3 $F0001=J0001+1$

実行時にERROR 3を表示します。

- (6) 整数変数・実数変数の取り扱い範囲を下記に示します。

整数変数の取り扱い可能な範囲は $-32767 \sim 32767$

実数変数の取り扱い可能な範囲は $-327.67 \sim 327.67$

- (7) 左辺が位置変数の場合、右辺にジョイント変数を指定できません。また、左辺がジョイント変数の場合、右辺に位置変数を指定できません。指定すると実行時にERROR 3を表示します。

演算式

7 コマンドの仕様

2.1.1 加算

2.1.1.1 機能

演算記号の左と右の変数、または数値を加え、左辺に代入します。

2.1.1.2 形式

変数 = 変数 + 変数
変数 = 変数 + 数値

2.1.1.3 プログラム例

整数変数の加算プログラムを図7-55に示します。

PROGRAM1	変数	I0001	I0002
0010 S I0002=2		不定	2
0020 S I0001=I0002+1		3	2
0030 S I0001=I0001+I0002		5	2
0040 END			

図7-55 加算のプログラム例

2.1.1.4 入力方法

(1) 変数と数値の加算

表7-118に従い、操作してください。

表7-118：整数変数に数値を加算（I0001=I0001+1の例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変数モードを選択する。	「SETI」	0010?S	
②整数変数を選択する。	「・」	0010?S I	"I"が点滅する。
	「ENT」	0010?S I	
③整数変数番号を入力する。	「数字」	0010?S I1	整数変数の1番を選択した例。
	「ENT」	0010?S I0001 = I	"I"が点滅する。
④整数変数を選択する。	「ENT」	0010?S I0001 = I	
⑤整数変数番号を入力する。	「数字」	0010?S I0001 = I1	整数変数の1番を選択した例。
	「ENT」	0010?S I0001 = I0001	
⑥演算記号を選択する。	「・」	0010?S I0001 = I0001 +	"+"が点滅する。
	「ENT」	0010?S I0001 = I0001 +I	"I"が点滅する。
⑦加算する数値を入力する。	「数字」	0010?S I0001 = I0001 +1	数値"1"を入力した例。
	「ENT」	0010 S I0001 =	
⑧記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 S I0001 = 0020?	次のステップが入力待ちになる。

加 算

7 コマンドの仕様

(2) 変数と変数の加算

表 7-119 に従い、操作してください。

表 7-119：整数変数に整数変数を加算（I0001=I0001+I0002 の例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変数モードを選択する。	「SET I」	0010?S	
②整数変数を選択する。	「・」	0010?S I	"I"が点滅する。
	「ENT」	0010?S I	
③整数変数番号を入力する。	「数字」	0010?S I1	整数変数の 1 番を選択した例。
	「ENT」	0010?S I0001 = I	"I"が点滅する。
④整数変数を選択する。	「ENT」	0010?S I0001 = I	
⑤整数変数番号を入力する。	「数字」	0010?S I0001 = I1	整数変数の 1 番を選択した例。
	「ENT」	0010?S I0001 = I0001	
⑥演算記号を選択する。	「・」	0010?S I0001 = I0001 +	"+"が点滅する。
	「ENT」	0010?S I0001 = I0001 +I	"I"が点滅する。
⑦整数変数を選択する。	「ENT」	0010?S I0001 = I0001 +I	
⑧整数変数番号を入力する。	「数字」	0010?S I0001 = I0001 +I2	整数変数の 2 番を選択した例。
	「ENT」	0010 S I0001 =	
⑨記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 S I0001 = 0020?	次のステップが入力待ちになる。

7 コマンドの仕様

2.1.2 減算

2.1.2.1 機能

演算記号の左の変数より右の変数、または数値を引き、左辺に代入します。

2.1.2.2 形式

変数 = 変数 - 変数
変数 = 変数 - 数値

2.1.2.3 プログラム例

整数変数の減算プログラムを図7-56に示します。

PROGRAM1	変数	I0001	I0002
0010 S I0002= 5		不定	5
0020 S I0001=I0002-1		4	5
0030 S I0001=I0001-1		3	5
0040 END			

図7-56 減算のプログラム例

2.1.2.4 入力方法

(1) 変数と数値の減算

表 7-120 に従い、操作してください。

表 7-120：整数変数から数値を減算（I0001=I0001-1 の例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変数モードを選択する。	「SETI」	0010?S	
②整数変数を選択する。	「・」	0010?S I	"I"が点滅する。
	「ENT」	0010?S I	
③整数変数番号を入力する。	「数字」	0010?S I1	整数変数の1番を選択した例。
	「ENT」	0010?S I0001 = I	"I"が点滅する。
④整数変数を選択する。	「ENT」	0010?S I0001 = I	
⑤整数変数番号を入力する。	「数字」	0010?S I0001 = I1	整数変数の1番を選択した例。
	「ENT」	0010?S I0001 = I0001	
⑥演算記号を選択する。	「・」	0010?S I0001 = I0001 +	"+"が点滅する。
	「送り」	0010?S I0001 = I0001 -	"-"が点滅する。
	「ENT」	0010?S I0001 = I0001 -I	"I"が点滅する。
⑦減算する数値を入力する。	「数字」	0010?S I0001 = I0001 -1	数値"1"を入力した例。
	「ENT」	0010 S I0001 =	
⑧記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 S I0001 = 0020?	次のステップが入力待ちになる。

減 算

7 コマンドの仕様

(2) 変数と変数の減算

表 7-121 に従い、操作してください。

表 7-121：整数変数から整数変数を減算（I0001=I0001-I0002 の例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変数モードを選択する。	「SET I」	0010?S	
②整数変数を選択する。	「・」	0010?S I	"I"が点滅する。
	「ENT」	0010?S I	
③整数変数番号を入力する。	「数字」	0010?S I1	
	「ENT」	0010?S I0001 = I	"I"が点滅する。
④整数変数を選択する。	「ENT」	0010?S I0001 = I	
⑤整数変数番号を入力する。	「数字」	0010?S I0001 = I1	
	「ENT」	0010?S I0001 = I0001	
⑥演算記号を選択する。	「・」	0010?S I0001 = I0001 +	"+"が点滅する。
	「送り」	0010?S I0001 = I0001 -	"-"が点滅する。
	「ENT」	0010?S I0001 = I0001 -I	"I"が点滅する。
⑦整数変数を選択する。	「ENT」	0010?S I0001 = I0001 -I	
⑧整数変数番号を入力する。	「数字」	0010?S I0001 = I0001 -I2	
	「ENT」	0010 S I0001 =	
⑨記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 S I0001 = 0020?	次のステップが入力待ちになる。

7 コマンドの仕様

2.1.3 乗算

2.1.3.1 機能

演算記号の左と右の変数、または数値を掛けて式の左辺に代入します。

2.1.3.2 形式

変数 = 変数 * 変数
変数 = 変数 * 数値

2.1.3.3 プログラム例

整数変数の乗算プログラムを図7-57に示します。

PROGRAM1	変数	I0001	I0002
0010 S I0001=10		10	不定
0020 S I0002=I0001*10		10	100
0030 S I0001=I0002*2		200	100
0040 END			

図7-57 乗算のプログラム例

2.1.3.4 入力方法

(1) 変数と数値の乗算

表 7-122 に従い、操作してください。

表 7-122：整数変数と数値を乗算（I0001=I0002*2の例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変数モードを選択する。	「SETI」	0010?S	
②整数変数を選択する。	「・」	0010?S I	"I"が点滅する。
	「ENT」	0010?S I	
③整数変数番号を入力する。	「数字」	0010?S I1	整数変数の1番を選択した例。
	「ENT」	0010?S I0001 = I	"I"が点滅する。
④整数変数を選択する。	「ENT」	0010?S I0001 = I	
⑤整数変数番号を入力する。	「数字」	0010?S I0001 = I2	整数変数の2番を選択した例。
	「ENT」	0010?S I0001 = I0002	
⑥演算記号を選択する。	「・」	0010?S I0001 = I0002 +	"+"が点滅する。
	「送り」を2回押す。	0010?S I0001 = I0002 *	"*"が点滅する。
	「ENT」	0010?S I0001 = I0002 *I	"I"が点滅する。
⑦乗算する数値を入力する。	「数字」	0010?S I0001 = I0002 *2	数値"2"を入力した例。
	「ENT」	0010 S I0001 =	
⑧記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 S I0001 = 0020?	次のステップが入力待ちになる。

乗 算

7 コマンドの仕様

(2) 変数と変数の乗算

表 7-123 に従い、操作してください。

表 7-123：整数変数と整数変数を乗算 (I0001=I0001*I0002 の例)

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変数モードを選択する。	「SET I」	0010?S	
②整数変数を選択する。	「・」	0010?S I	"I"が点滅する。
	「ENT」	0010?S I	
③整数変数番号を入力する。	「数字」	0010?S I1	整数変数の1番を選択した例。
	「ENT」	0010?S I0001 = I	"I"が点滅する。
④整数変数を選択する。	「ENT」	0010?S I0001 = I	
⑤整数変数番号を入力する。	「数字」	0010?S I0001 = I1	整数変数の1番を選択した例。
	「ENT」	0010?S I0001 = I0001	
⑥演算記号を選択する。	「・」	0010?S I0001 = I0001 +	"+"が点滅する。
	「送り」を2回押す。	0010?S I0001 = I0001 *	"*"が点滅する。
	「ENT」	0010?S I0001 = I0001 *I	"I"が点滅する。
⑦整数変数を代入する。	「ENT」	0010?S I0001 = I0001 *I	
⑧整数変数番号を入力する。	「数字」	0010?S I0001 = I0001 *I2	整数変数の2番を選択した例。
	「ENT」	0010 S I0001 =	
⑨記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 S I0001 = 0020?	次のステップが入力待ちになる。

7 コマンドの仕様

2.1.4 除算

2.1.4.1 機能

演算記号の左の変数を右の変数、または数値で割り、左辺に代入します。

左辺が整数変数のときは、余りを切捨てて代入します。

2.1.4.2 形式

変数 = 変数 / 変数

変数 = 変数 / 数値

2.1.4.3 プログラム例

整数変数および実数変数の除算プログラムを図7-120に示します。

PROGRAM1	変数	I0001	I0002
0010 S I0001=10		10	不定
0020 S I0002=I0001/3		10	3
0030 END			
PROGRAM1	変数	F0001	F0002
0010 S F0001=10		10.0	不定
0020 S F0002=F0001/3		10.0	3.33
0030 END			

図7-58 除算プログラム例

2.1.4.4 入力方法

(1) 変数と数値の除算

表 7-124 に従い、操作してください。

表 7-124：整数変数を数値で除算 (I0001=10001/3の例)

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変数モードを選択する。	「SETI」	0010?S	
②整数変数を選択する。	「・」	0010?S I	"I"が点滅する。
	「ENT」	0010?S I	
③整数変数番号を入力する。	「数字」	0010?S I1	整数変数の1番を選択した例。
	「ENT」	0010?S I0001 = I	"I"が点滅する。
④整数変数を選択する。	「ENT」	0010?S I0001 = I	
⑤整数変数番号を入力する。	「数字」	0010?S I0001 = I1	整数変数の1番を選択した例。
	「ENT」	0010?S I0001 = I0001	
⑥演算記号を選択する。	「・」	0010?S I0001 = I0001 +	"+"が点滅する。
	「送り」を3回押す。	0010?S I0001 = I0001 /	"/"が点滅する。
	「ENT」	0010?S I0001 = I0001 /I	"I"が点滅する。
⑦除算する数値を入力する。	「数字」	0010?S I0001 = I0001 /3	数値"3"を入力した例。
	「ENT」	0010 S I0001 =	
⑧記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 S I0001 = 0020?	次のステップが入力待ちになる。

除 算

7 コマンドの仕様

(2) 変数と変数の除算

表 7-125 に従い、操作してください。

表 7-125：整数変数に整数変数を除算 (I0001=I0001/I0002 の例)

手 順	キー操作	表 示	備 考
① 変数モードを選択する。	「SETI」	0010?S	
② 整数変数を選択する。	「・」	0010?S I	"I" が点滅する。
	「ENT」	0010?S I	
③ 整数変数番号を入力する。	「数字」	0010?S I1	整数変数の 1 番を選択した例。
	「ENT」	0010?S I0001 = I	"I" が点滅する。
④ 整数変数を選択する。	「ENT」	0010?S I0001 = I	
⑤ 整数変数番号を入力する。	「数字」	0010?S I0001 = I1	整数変数の 1 番を選択した例。
	「ENT」	0010?S I0001 = I0001	
⑥ 演算記号を選択する。	「・」	0010?S I0001 = I0001 +	"+" が点滅する。
	「送り」を 3 回押す。	0010?S I0001 = I0001 /	"/" が点滅する。
	「ENT」	0010?S I0001 = I0001 /I	"I" が点滅する。
⑦ 整数変数を選択する。	「ENT」	0010?S I0001 = I0001 /I	
⑧ 整数変数番号を入力する。	「数字」	0010?S I0001 = I0001 /I2	整数変数の 2 番を選択した例。
	「ENT」	0010 S I0001 =	
⑨ 記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 S I0001 = 0020?	次のステップが入力待ちになる。

7 コマンドの仕様

7-9 SETIコマンドの変更

1 SETIコマンドの変更 とは

変数の代入式・演算式の引き数を入力したあと、一部を変更することをいいます。

2 代入式、演算式の変更

各項を変数・システム変数・数値に変更することが可能です。

①左辺の変数を他の変数に変更可能。

例 1 S I0001 = I0001 + 1 → I0002 = I0001 + 1

②右辺第 1 項（演算記号の左側の変数）を他の変数、数値に変更可能。

例 1 S I0001 = I0001 + 1 → I0001 = I0002 + 1

例 2 S I0001 = I0001 + 1 → I0001 = 1

例 3 S I0001 = I0001 + 1 → I0001 = N1__1

③演算記号を変更可能。

例 1 S I0001 = I0001 + 1 → I0001 = I0001 - 1

④右辺第 2 項（演算記号の右側の変数）を他の変数、数値に変更可能。

例 1 S I0001 = I0001 + 1 → I0001 = I0001 + I0002

例 2 S I0001 = I0001 + 1 → I0001 = I0001 + 2

例 3 S I0001 = I0001 + 1 → I0001 = I0001 + N1__1

3 操作方法

(1) 代入式・演算式の左辺の変更

表 7-126 に従い、操作してください。

表 7-126：代入式・演算式・関数式の左辺の変更の操作方法（S I0001=I0001+1 → S I0002=I0001+1 への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変更するステップを表示する。		0010 S I0001 = I0001 +1	
②変更モードにする。	「変更」	CHANGE	
	「ENT」	**** S I0001 = I0001 +1	上段の"I0001"が点滅する。
③変更する変数を選択する。	「SETI」	**** S I I0001 +1	"I"が点滅する。
	「ENT」	**** S I I0001 +1	
④変更する変数番号を入力する。	「数値」	**** S I2 I0001 +1	整数変数の2番を入力した例。
	「ENT」	**** S I0002 = I0001 +1	下段の"I0001"が点滅する。
⑤下段の変更待ちを終了する。	「ENT」	**** S I0002 = I0001	
	「・」	**** S I0001 = I0001 +1	"+"が点滅する。
	「ENT」 「ENT」	**** ?S I0001 = I0001 +1	
⑥変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 S I0002 = I0001 +1	"CHANGE OK"と表示してすぐ消灯する。
注：変更間違いをした場合は「C」を入力してください。			

7 コマンドの仕様

(2) 代入式右辺第1項の変更

表7-127に従い、操作してください。

表7-127：代入式の右辺第1項の変更の操作方法（S I0001=I0001+1 → S I0001=I0002+1への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変更するステップを表示する。		0010 S I0001 = I0001 +1	
②変更モードにする。	「変更」	CHANGE	
	「ENT」	**** S I0001 = I0001 +1	上段（左辺）の"I0001"が点滅し変更待ちになる。
③上段の変更待ちを終了し下段（右辺）の変更モードにする。	「ENT」	**** S I0001 = I0001 +1	下段（右辺）の"I0001"が点滅する。
④変数を入力する。	「SETI」	**** S I0001 = I	"I"が点滅する。
	「ENT」	**** S I0001 = I	
⑤変更する変数番号を入力する。	「数値」	**** S I0001 = I2	整数変数の2番を入力した例。
	「ENT」	**** S I0001 = I0002	
⑥演算記号を選択する。	「・」	**** S I0001 = I0002 +1	表示の"+"が点滅する。
⑦下段の変更待ちを終了する。	「ENT」を2回押す。	**** ?S I0001 = I0002 +1	
⑧変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 S I0001 = I0002 +1	"CHANGE OK"と表示してすぐ消灯する。
注：変更間違いをした場合は「C」を入力してください。			

(3) 代入式演算記号の変更

表7-128に従い、操作してください。

表7-128：演算記号の変更の操作方法 (S I0001=I0001+1 → S I0001=I0001-1への変更例)

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変更すべきステップを表示する。		0010 S I0001 = I0001 +1	
②変更モードにする。	「変更」	CHANGE	
	「ENT」	**** S I0001 = I0001 +1	上段（左辺）の"I0001"が点滅し変更待ちになる。
③上段の変更待ちを終了し下段（右辺）の変更モードにする。	「ENT」	**** S I0001 = I0001 +1	下段（右辺）の"I0001"が点滅する。
④右辺第1項の変更待ちを終了する。	「ENT」	**** S I0001 = I0001	
⑤演算記号を選択する。	「・」	**** S I0001 = I0001 +1	表示の"+"が点滅する。
	「送り」	**** S I0001 = I0001 -1	演算記号が点滅する。 －記号の例を示す。
	「ENT」	**** S I0001 = I0001 -1	表示の"1"が点滅する。
⑥右辺第2項の変更待ちを終了する。	「ENT」	**** ?S I0001 = I0001 -1	
⑦変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 S I0001 = I0001 -1	"CHANGE OK"と表示してすぐ消灯する。
注：変更間違いをした場合は「C」を入力してください。			

7 コマンドの仕様

(4) 代入式右辺第2項の変更

表7-129に従い、操作してください。

表7-129：代入式右辺第2項の変更（数値から数値）の操作方法（S I0001=I0001+1 → S I0001=I0001+2への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変更すべきステップを表示する。		0010 S I0001 = I0001 +1	
②変更モードにする。	「変更」	CHANGE	
	「ENT」	**** S I0001 = I0001 +1	上段（左辺）の "I0001" が点滅し変更待ちになる。
③上段の変更待ちを終了し下段（右辺）の変更モードにする。	「ENT」	**** S I0001 = I0001 +1	下段（右辺）の "I0001" が点滅する。
④右辺第1項の変更待ちを終了する。	「ENT」	**** S I0001 = I0001	
⑤演算記号を選択する。	「・」	**** S I0001 = I0001 +1	表示の "+" が点滅する。
	「ENT」	**** S I0001 = I0001 +1	表示の "1" が点滅する。
⑥数値を入力する。	「数値」	**** S I0001 = I0001 +2	
	「ENT」	**** ?S I0001 = I0001 +2	
⑦変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 S I0001 = I0001 +2	"CHANGE OK"と表示してすぐ消灯する。
注：変更間違いをした場合は「C」を入力してください。			

表7-130に従い、操作してください。

表7-130：代入式右辺第2項の変更（数値から変数）の操作方法（S I0001=I0001+1 → S I0001=I0001+I0002への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変更すべきステップを表示する。		0010 S I0001 = I0001 +1	
②変更モードにする。	「変更」	CHANGE	
	「ENT」	**** S I0001 = I0001 +1	上段（左辺）の "I0001" が点滅し変更待ちになる。
③上段の変更待ちを終了し下段（右辺）の変更モードにする。	「ENT」	**** S I0001 = I0001 +1	下段（右辺）の "I0001" が点滅する。
④右辺第1項の変更待ちを終了する。	「ENT」	**** S I0001 = I0001	
⑤演算記号を選択する。	「・」	**** S I0001 = I0001 +1	表示の "+" が点滅する。
	「ENT」	**** S I0001 = I0001 +1	表示の "1" が点滅する。
⑥変更する変数を選択する。	「SETI」	**** S I0001 = I0001 +I	表示の "I" が点滅する。
	「ENT」	**** S I0001 = I0001 +I	
⑦変更する変数番号を選択する。	「数値」	**** S I0001 = I0001 +I2	
	「ENT」	**** ?S I0001 = I0001 +I0002	
⑧変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 S I0001 = I0001 +I0002	"CHANGE OK" と表示してすぐ消灯する。
注：変更間違いをした場合は「C」を入力してください。			

第 8 章

専用プログラム

パレタイジングプログラムについてまとめてあります。
パレタイジングプログラムを使用するときにお読みください。

8-1 パレタイジングプログラム

1 パレタイジング
プログラムとは

図8-1に示すような仕切りのある箱に順次部品等の投入・取り出しを行なうときに使用するプログラムです。パレットの仕切りの数・四隅の位置等をティーチングするだけでパレタイジングを行なうことができます。パレタイジングプログラムは、呼び出すごとに取り出し位置を変えていきます。パレタイジングプログラムは、メインプログラム・サブルーチンから呼び出すことができます。

パレタイジングプログラムは15個まで作成可能です。

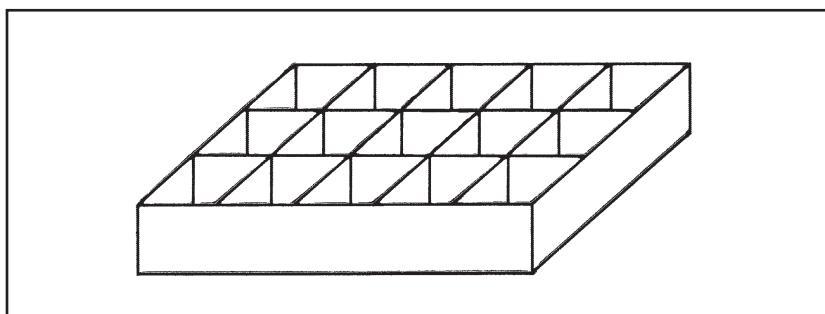


図8-1 仕切りのあるパレット

8 専用プログラム

2 必要なパラメータ

パレタイジングプログラムは、図 8-2・図 8-3・図 8-4・表 8-1 に示す10個のパラメータをティーチングする必要があります。

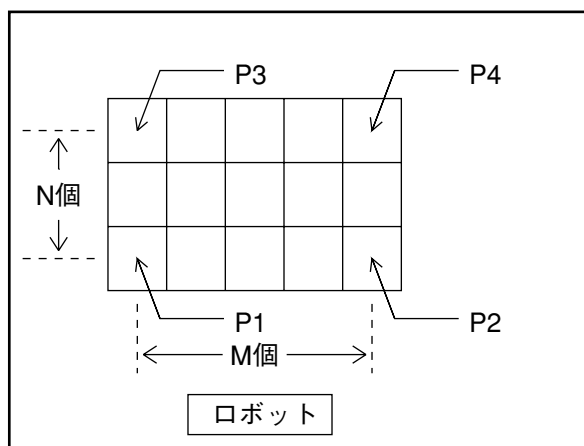


図 8-2 パレットの上視図

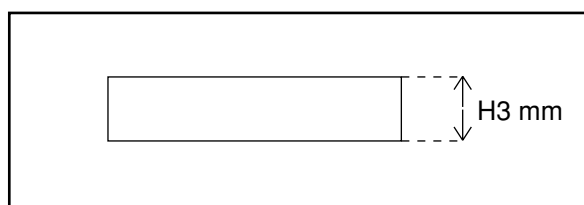


図 8-3 パレットの横視図

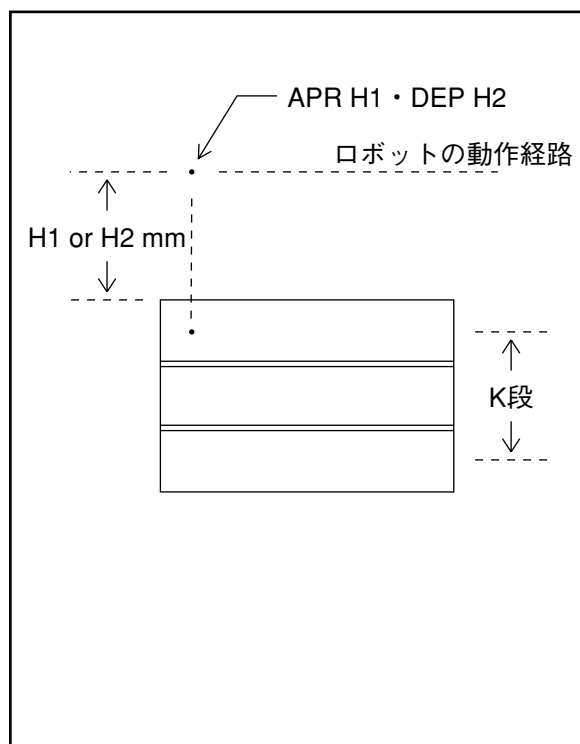


図 8-4 パレットの段積図

表 8-1：パレタイジングプログラムに必要なパラメータ

記号	名 称	意 味	入力範囲		単位
N	横分割数	P1からP3方向への分割数	整数	1～50	個
M	縦分割数	P1からP2方向への分割数	整数	1～50	個
K	段積数	パレットの段積数	整数	1～50	個
H1	アプローチ長	ロボットがパレットに近づくときのアプローチ長	実数	0～100.0	mm
H2	デパート長	ロボットがパレットから離れるときのデパート長	実数	0～100.0	mm
H3	パレット高さ	1段のパレット高さ	実数	-100.0～100.0	mm
ただし、H1、H2に関しては、以下の条件を満たさなければなりません。 $H1 > \{H3 \times (K-1)\} + 5$ $H2 > \{H3 \times (K-1)\} + 5$					
P1 P2 P3 P4	図 8-2 に示すパレット4隅の点。各点の相対位置関係は、入替えができません。 また 4 軸の姿勢は、P1ティーチング時の値が全ての点で保たれます。				

①N（横分割数）

図8-2に示すようなパレットの横方向の分割数を示します。

図8-2は3個の場合です。

②M（縦分割数）

図8-2に示すようなパレットの縦方向の分割数を示します。

図8-2は5個の場合です。

③K（段積数）

図8-4に示すようなパレットの段積数を示します。

図8-4は3段の場合です。

④H1（アプローチ長）

パレットに近づくときのアプローチ長を示します。パレタイジングプログラムを呼び出すたびに同じアプローチ長を使用します。

⑤H2（デパート長）

パレットから離れるときのデパート長を示します。パレタイジングプログラムを呼び出すたびに同じデパート長を使用します。

⑥H3（パレット高さ）

1段のパレット高さを示します。パレットが次第に積み上がっていく場合はプラスの値を入力してください。

パレットが次第に減っていく場合はマイナスの値を入力してください。

パレットの段数が変化しない場合は0を入力してください。

③から⑥を入力する際には、H1・H2に関しては以下の条件を満たさなければなりません。

$$H1 > \{H3 \times (K-1)\} + 5$$

$$H2 > \{H3 \times (K-1)\} + 5$$

この条件を満たさない場合はERROR56が表示されます。

この条件は、パレットにロボットを衝突させないためです。パレット段積みが最も多いときよりさらに、5mm高い点をアプローチ・デパートの位置にするためです。

段積みが増える場合も減る場合も、アプローチ点・デパート点は同じです。（図8-5参照）

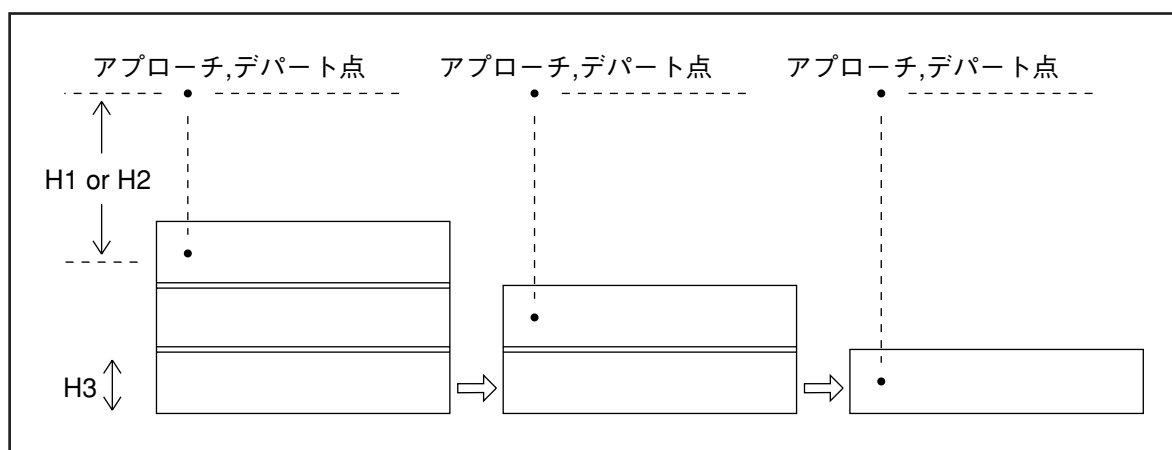


図 8-5 段積みの変化とアプローチ、デパート長

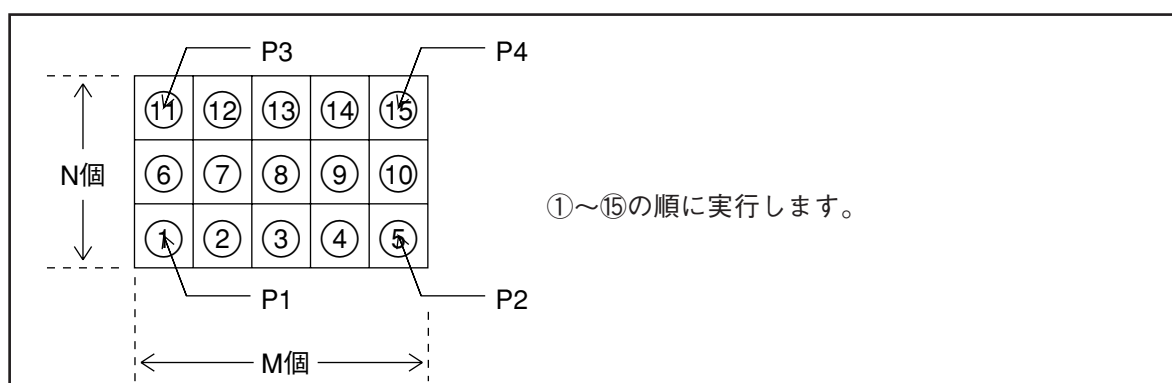


図 8-6 パレタイジングの順番

8 専用プログラム

3 入力方法

(1) 現在位置入力

表 8－2 に従って、操作してください。

注意：作成・変更・削除したパレタイジングプログラムを初めて実行する場合は、必ず異常時に直ちにロボット停止ボタンを操作できる低速度で運転し、危険のないことを確認してください。

表 8－2：パレタイジングプログラムの入力方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①パレタイジングプログラムを選択する。	「P A L T」	PALET	
	「数字」	PALET 1	パレタイジングプログラム 1 番を入力した例。
	「E N T」	PALET 1 CREATE?	
	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	PALET 1 N =?	"?"が点滅する。
②P 1～P 3 方向の横分割数 (N) を入力する。	「数字」	PALET 1 N =5	横分割数 5 を入力した例。
	「E N T」	PALET 1 M =?	"?"が点滅する。
③P 1～P 2 方向の縦分割数 (M) を入力する。	「数字」	PALET 1 M =5	縦分割数 5 を入力した例。
	「E N T」	PALET 1 K =?	"?"が点滅する。
④パレットの段積数 (K) を入力する。	「数字」	PALET 1 K =1	段積数 1 を入力した例。
	「E N T」	PALET 1 H1=?	"?"が点滅する。
⑤アプローチ長 (H 1) を入力する。	「数字」	PALET 1 H1=20	アプローチ長20mmを入力した例。
	「E N T」	PALET 1 H2=?	"?"が点滅する。
⑥デパート長 (H 2) を入力する。	「数字」	PALET 1 H2=30	デパート長30mmを入力した例。
	「E N T」	PALET 1 H3=?	"?"が点滅する。
⑦パレットの高さ (H 3) を入力する。	「数字」	PALET 1 H3=0	パレットが 1 段の例。
	「E N T」	PALET 1 P1=	

(次ページへつづく)

(前ページからつづく)

表 8-2 : パレタイジングプログラムの入力方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
⑧手動モードでロボットを P 1 点に移動させる。	移動させたあと、「確認」を押しながら「記録」を押す。	PALET 1 P1=	(P2-13 の「1 手動動作」を参照)
⑨手動モードでロボットを P 2 点に移動させる。	移動させたあと、「確認」を押しながら「記録」を押す。	PALET 1 P2=	
⑩手動モードでロボットを P 3 点に移動させる。	移動させたあと、「確認」を押しながら「記録」を押す。	PALET 1 P3=	
⑪手動モードでロボットを P 4 点に移動させる。	移動させたあと、「確認」を押しながら「記録」を押す。	PALET 1 P4=	
		PALET 1 ENT OR C ON?	「C」で入力中断。
⑫パレタイジングの計算をロボットに実行させる。	「ENT」	PALET 1 END?	"CALCULATING"と表示した後"CALCULATE OK"と瞬時的に表示する。
⑬パレタイジングプログラム作成終了。	「END」	PALET 1 REC?	
	「確認」を押しながら「記録」を押す。	PALET 1	

8 専用プログラム

(2) 数値入力 [V1.10以降]

表 8-2-1 に従って、操作してください。

表 8-2-1：パレタイジングプログラムの入力方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①パレタイジングプログラムを選択する。	「P A L T」	PALE	
	「数字」	PALE 1	パレタイジングプログラム 1 番を入力した例。
	「E N T」	PALE 1 CREATE?	
	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	PALE 1 N =?	"?"が点滅する。
②P 1～P 3 方向の横分割数 (N) を入力する。	「数字」	PALE 1 N =5	横分割数 5 を入力した例。
	「E N T」	PALE 1 M =?	"?"が点滅する。
③P 1～P 2 方向の縦分割数 (M) を入力する。	「数字」	PALE 1 M =5	縦分割数 5 を入力した例。
	「E N T」	PALE 1 K =?	"?"が点滅する。
④パレットの段積数 (K) を入力する。	「数字」	PALE 1 K =1	段積数 1 を入力した例。
	「E N T」	PALE 1 H1=?	"?"が点滅する。
⑤アプローチ長 (H 1) を入力する。	「数字」	PALE 1 H1=20	アプローチ長20mmを入力した例。
	「E N T」	PALE 1 H2=?	"?"が点滅する。
⑥デパート長 (H 2) を入力する。	「数字」	PALE 1 H2=30	デパート長30mmを入力した例。
	「E N T」	PALE 1 H3=?	"?"が点滅する。
⑦パレットの高さ (H 3) を入力する。	「数字」	PALE 1 H3=0	パレットが 1 段の例。
	「E N T」	PALE 1 P1=	

(次ページへつづく)

(前ページからつづく)

表 8-2-1 : パレタイジングプログラムの入力方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
⑧数値入力モードを選択	「MDI」	PALET 1 P1. X=100.0	X座標の現在値が表示され点滅する。
⑨ P 1 の “X” 座標の値を入力する。	「数字」	PALET 1 P1. X=150.0	X=150を入力した例。
	「ENT」	PALET 1 P1. Y=100.0	Y座標の現在値が表示され点滅する。
⑩ P 1 の “Y” 座標の値を入力する。	「数字」	PALET 1 P1. Y=150	Y=150を入力した例。
	「ENT」	PALET 1 P1. Z=200.0	Z座標の現在値が表示され点滅する。
⑪ P 1 の “Z” 座標の値を入力する。	「数字」	PALET 1 P1. Z=250	Z=250を入力した例。
	「ENT」	PALET 1 P1. T=0.000	T座標の現在値が表示され点滅する。
⑫ P 1 の “T” 座標の値を入力する。	「数字」	PALET 1 P1. T=100	T=100を入力した例。
	「ENT」	PALET 1 P1 OK?	
⑬ 記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	PALET 1 P21=	
⑭ ⑧～⑬を P 2 ～ P 4 の位置まで繰り返す。	「ENT」	PALET 1 ENT OR C ON?	「C」で入力中断
⑮ パレタイジングの計算をロボットに実行させる。	「ENT」	PALET 1 END?	“CALCULATING”と表示した後 “CALCULATE OK”と瞬時的に表示する。
⑯ パレタイジングプログラムの作成終了。	「END」	PALET 1 REC?	
	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	PALET 1	
注：“P1=”、“P2=”、“P3=”、“P4=”と表示しているときは、手動動作で移動して「確認」を押しながら「記録」を押すと現在座標が入力できます。			

8 専用プログラム

4 コマンドの挿入

パレタイジングプログラムをP8-2の「2 必要なパラメータ」およびP8-6の「3 入力方法」で示したように入力しますと下記のようなプログラムが自動的に作成されます。20ステップ目のMV位置がP8-4の図8-6の番号順に移動していきます。

図8-7・図8-8に示すように、パレタイジングプログラムにはサブルーチンや他のコマンドを挿入することができます。

```
PALT 1
0010 APR E H1
0020 MV E
0030 DEP E H2
0040 END
```

図8-7 自動的に作成されるパレタイジングプログラム

```
PALT 2
0010 APR E H1
0020 MV E
0030 SUB1
0040 DEP E H2
0050 END
```

```
SUB1
0010 ON1
0020 ON2
0030 TIM 10
0040 END
```

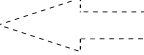


図8-8 チェックを開くバルブ操作のSUB挿入例

図8-9にます目1つおきにパレタイジングする例を示します。ただし、パレタイジングカウンタクリア（IPCLR、PCLR）と、I0001=0の初期化は、同時に行なってください。

```
PALT 3
0010 S I0002=I0001/2
0020 S I0003=I0002*2
0030 S I0002=I0001-I0003
0040 CMP I0002=1 GO 1
0050 APR E H1
0060 MV E
0070 DEP E H2
0080 LABL 1
0090 S I0001=I0001+1
0100 CMP I0001<16 GO 2
0110 S I0001=0
0120 LABL 2
0130 END
```

図8-9 1つおきにパレタイジングする例

8 専用プログラム

5 変更・削除

5.1 挿入コマンドの変更

- 5.1.1 挿入コマンドの変更とは パレタイジングプログラムで自動作成されたAPR・DEP・MVコマンドの途中に、あとから挿入したコマンドを変更することを行います。ただし自動作成されたAPR・DEP・MVコマンドは変更できません。以上の内容をまとめたものを図8-10に示します。

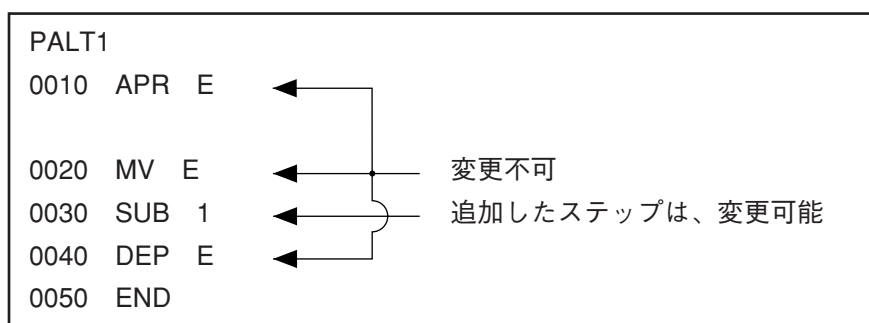


図8-10 パレタイジングプログラムのコマンドの変更可能内容

- 5.1.2 操作方法 P6-7の「3 プログラムへのコマンド挿入」をご参照ください。

5.2 パレタイジングプログラムのパラメータの変更

- 5.2.1 パラメータの変更とは 横分割数 (N) ・縦分割数 (M) ・段積数 (K) ・アプローチ長 (H1) ・デパート長 (H2) ・パレット高さ (H3) ・P1・P2・P3・P4を変更することを行います。

- 5.2.2 操作方法 表8-3・表8-3-1に従って、操作してください。

注意：作成・変更・削除したパレタイジングプログラムを初めて実行させる場合は、必ず、異常時に直ちにロボット停止ボタンを操作できる低速度で運転し、危険のないことを確認してください。

(1) 現在位置入力

表 8-3：パレタイジングプログラムのパラメータの変更方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①変更するパレタイジングプログラムを選択する。	「P A L T」	PALET	
	「数字」	PALET 1	パレタイジングの1番を入力した例。
	「E N T」	PALET 1	
②変更モードに入る。	「変更」	CHANGE	
	「E N T」	PALET 1 PALET CHANGE?	
	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	PALET 1 N=5	現在値（横分割数） "5"が点滅する。
③変更するP1～P3方向の横分割数を入力する。 （変更しない場合は「E N T」のみ入力。）	「数字」	PALET 1 N=3	横分割数を"3"に変更した例。
	「E N T」	PALET 1 M=5	現在値（縦分割数） "5"が点滅する。
④変更するP1～P2方向の縦分割数を入力する。 （変更しない場合は「E N T」のみ入力。）	「数字」	PALET 1 M=3	縦分割数を"3"に変更した例。
	「E N T」	PALET 1 K=1	現在値（段積数） "1"が点滅する。
⑤変更するパレットの段積数を入力する。 （変更しない場合は「E N T」のみ入力。）	「数字」	PALET 1 K=2	段積数を"2"に変更した例。
	「E N T」	PALET 1 H1=20.0	現在値（アプローチ長） "20.0"が点滅する。
⑥変更するアプローチ長を入力する。 （変更しない場合は「E N T」のみ入力。）	「数字」	PALET 1 H1=30	アプローチ長（H1）を 30mmに変更した例。
	「E N T」	PALET 1 H2=20.0	現在値（デパート長） "20.0"が点滅する。
⑦変更するデパート長を入力する。 （変更しない場合は「E N T」のみ入力。）	「数字」	PALET 1 H2=30	デパート長（H2）を 30mmに変更した例。
	「E N T」	PALET 1 H3=0.0	現在値（パレット高さ） "0.0"が点滅する。

(次ページへつづく)

8 専用プログラム

(前ページからつづく)

表 8-3 : パレタイジングプログラムのパラメータの変更方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
⑧変更するパレットの高さを入力する。 (変更しない場合は「ENT」のみ入力。)	「数字」	PALET 1 H3=10	パレットが1段の時は0を入力する。
	「ENT」	PALET 1 P1=?	
⑨手動モードでロボットをP1点に移動させる。 (変更しない場合は「送り」を押す。)	移動させたあと、「確認」を押しながら「記録」を押す。	PALET 1 P2=?	(P2-13の「1 手動動作」を参照) (注)
⑩手動モードでロボットをP2点に移動させる。 (変更しない場合は「送り」を押す。)	移動させたあと、「確認」を押しながら「記録」を押す。	PALET 1 P3=?	↑
⑪手動モードでロボットをP3点に移動させる。 (変更しない場合は「送り」を押す。)	移動させたあと、「確認」を押しながら「記録」を押す。	PALET 1 P4=?	↑
⑫手動モードでロボットをP4点に移動させる。 (変更しない場合は「送り」を押す。)	移動させたあと、「確認」を押しながら「記録」を押す。	PALET 1 CHANGE OK?	「C」で入出力中断。 (P2-13の「1 手動動作」を参照)
⑬パレタイジングプログラムを変更する。	「確認」を押しながら「記録」を押す。	PALET 1 END?	"CALCULATING"と表示したあと "CALCULATE OK"と瞬時的に表示する。
⑭ENDを入力する。	「END」	PALET 1 REC?	
⑮パレタイジングプログラム変更終了。	「確認」を押しながら「記録」を押す。	PALET 1	

(2) 数値入力 [V1.10以降]

表 8-3-1 に従って、操作してください。

表 8-3-1 : パレタイジングプログラムの変更方法 2

手 順	キー操作	表 示	備 考
① 変更するパレタイジングプログラムを選択する。	「P A L T」	PALE T	
	「数字」	PALE T 1	パレタイジング 1 番 を入力した例。
	「E N T」	PALE T 1	
② 変更モードに入る。	「変更」	CHANGE	
	「E N T」	PALE T 1 PALE T CHANGE?	
	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	PALE T 1 N=5	現在値 (横分割数) "5"が点滅する。
③ 変更するP1～P3 方向の 横分割数を入力する。 (変更しない場合は 「E N T」のみ入力。)	「数字」	PALE T 1 N=3	横分割数を"3"に変更し た例。
	「E N T」	PALE T 1 M=5	現在値 (縦分割数) "5"が点滅する。
④ 変更するP1～P2 方向の 縦分割数を入力する。 (変更しない場合は 「E N T」のみ入力。)	「数字」	PALE T 1 M=3	縦分割数を"3"に変更し た例。
	「E N T」	PALE T 1 K=1	現在値 (段積数) "1"が点滅する。
⑤ 変更するパレットの段積 数を入力する。 (変更しない場合は 「E N T」のみ入力。)	「数字」	PALE T 1 K=2	段積数を"2"に変更した 例。
	「E N T」	PALE T 1 H1=20.0	現在値 (アプローチ長) "20.0"が点滅する。
⑥ 変更するアプローチ長を 入力する。 (変更しない場合は 「E N T」のみ入力。)	「数字」	PALE T 1 H1=30	アプローチ長 (H1) を 30mmに変更した例。
	「E N T」	PALE T 1 H2=20.0	現在値 (デパート長) "20.0"が点滅する。
⑦ 変更するデパート長を 入力する。 (変更しない場合は 「E N T」のみ入力。)	「数字」	PALE T 1 H2=30	デパート長 (H2) を 30mmに変更した例。
	「E N T」	PALE T 1 H3=0.0	現在値 (パレット高さ) "0.0"が点滅する。

(次ページへつづく)

8 専用プログラム

(前ページからつづく)

表 8-3-1 : パレタイジングプログラムのパラメータの変更方法 2

手 順	キー操作	表 示	備 考
⑧ 変更するパレットの高さを入力する。 (変更しない場合は「ENT」のみ入力。)	「数字」	PALET 1 H3=10	パレットが1段の時は0を入力する。
	「ENT」	PALET 1 P1=?	
⑨ 数値入力モードを選択	「MDI」	PALET 1 P1.X=100.0	プログラム作成時のX座標が点滅する。
⑩ P1の“X”座標の値を入力する。	「数字」	PALET 1 P1.X=150	X=150を入力した例。
	「ENT」	PALET 1 P1.Y=100.0	プログラム作成時のY座標が表示される。
⑪ P1の“Y”座標の値を入力する。	「数字」	PALET 1 P1.Y=150	Y=150を入力した例。
	「ENT」	PALET 1 P1.Z=200.0	プログラム作成時のZ座標が点滅する。
⑫ P1の“Z”座標の値を入力する。	「数字」	PALET 1 P1.Z=250	Z=250を入力した例。
	「ENT」	PALET 1 P1.T=0.000	プログラム作成時のT座標が点滅する。
⑬ P1の“T”座標の値を入力する。	「数字」	PALET 1 P1.T=100	T=100を入力した例。
	「ENT」	PALET 1 P1 OK?	
⑭ 記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	PALET 1 P2=?	
⑮ ⑨～⑭をP2～P4の位置まで繰り返す。		PALET 1 CHANGE OK?	「C」で入力中断
⑯ パレタイジングの計算をロボットに実行させる。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	PALET 1 END?	“CALCULATING”と表示した後 “CALCULATE OK”と瞬時的に表示する。
⑰ ENDを入力する。	「END」	PALET 1 REC?	
⑱ パレタイジングプログラムの変更終了。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。		

5.3 挿入コマンドの削除

5.3.1 挿入コマンドの削除とは 図8-11に示すように、パレタイジングプログラムで自動作成された各ステップ以外のコマンドを削除することをいいます。

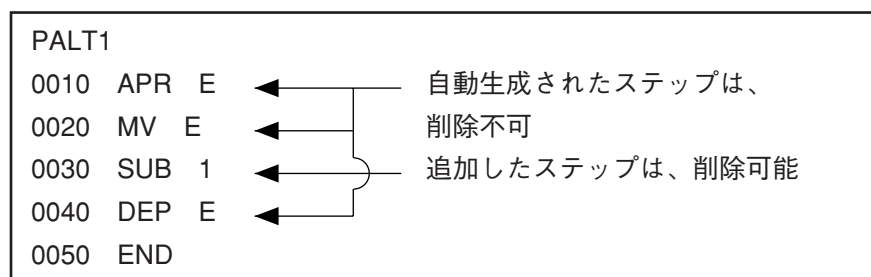


図8-11 挿入コマンドの削除

5.3.2 操作方法 P6-8の「4 プログラムの1ステップ削除」をご参照ください。

5.4 パレタイジングプログラムの削除

5.4.1 パレタイジングプログラムの削除とは 指定したパレタイジングプログラム全体を削除することをいいます。

5.4.2 操作方法 表8-4に従って、操作してください。

表8-4：パレタイジングプログラム全体の削除方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①削除するパレタイジングプログラムを選択する。	「P A L T」	PALT	
	「数字」	PALT 1	パレタイジングの1番を選択した例。
	「E N T」	PALET 1	
②削除を実行する。	「削除」	DELETE	
	「E N T」	PROGRAM DELETE? PALET 1	
	「確認」を押しながら 「記録」を押す。		"DELETE OK"と表示してすぐ消灯。

6 パレタイジングプログラムのカウンタ

- 6.1 パレタイジングプログラムのカウンタとは それぞれのパレタイジングプログラムにあるパレットの仕切り数を数えるカウンタのことをいいます。パレタイジングプログラムは15個まで作成可能なので、カウンタも15セットあります。
- 6.2 カウンタの種類 カウンタは横方向（N）・縦方向（M）・高さ方向（K）の3つがあります。
- 6.3 パレタイジングカウンタのカウント規則 パレタイジングカウンタのカウント規則は以下に示す通りです。
①パレタイジングプログラムを1度終了すると、次の仕切りに進むようにカウンタが更新されます。
注：パレタイジングプログラムのEND命令でカウントUPします。
P8-8の図8－9のPALT 3の例では、奇数個めはパレタイジングプログラムを通過するだけですが、カウンタは1回更新されます。次回パレタイジングプログラムを呼び出したときは、次の仕切りに移動します。
②電源を切ってもカウンタの内容は保持されます。
電源を切ってもパレタイジングプログラムのカウンタは初期化されないため、前回終了時の続きを行ないます。
③パレタイジングプログラムの途中で中止させたあとの再開は、前回と同じ位置に動きます。
④カウンタは最小値が1、最大値がN・M・Kです。（P8-2 表8－1 参照）
⑤各カウンタは最大値をすぎると最小値にもどります。
⑥カウンタがカウントアップされる順序は以下の通りです。
まず、縦方向（M）が最大値までカウントアップされます。
次に縦方向が最大値までカウントアップされるたびに、横方向（N）がカウントアップされます。
さらに横方向が最大値までカウントアップされるたびに、高さ方向（K）がカウントアップされます。
⑦パレタイジングカウンタとパレットの位置関係の例を図8－12に示します。
パレタイジング変数はパレタイジングカウンタの内容を参照・変更するためのもので、パレタイジングカウンタと同じものです。

パレタイジングプログラム 2 番で $N=3 \cdot M=5 \cdot K=3$ としますと、図 8-12 に示すように

例 1 a 点は、 $N1_2=1$ $M1_2=1$ $K1_2=1$

例 2 b 点は、 $N1_2=2$ $M1_2=2$ $K1_2=2$

例 3 c 点は、 $N1_2=3$ $M1_2=4$ $K1_2=3$

となります。

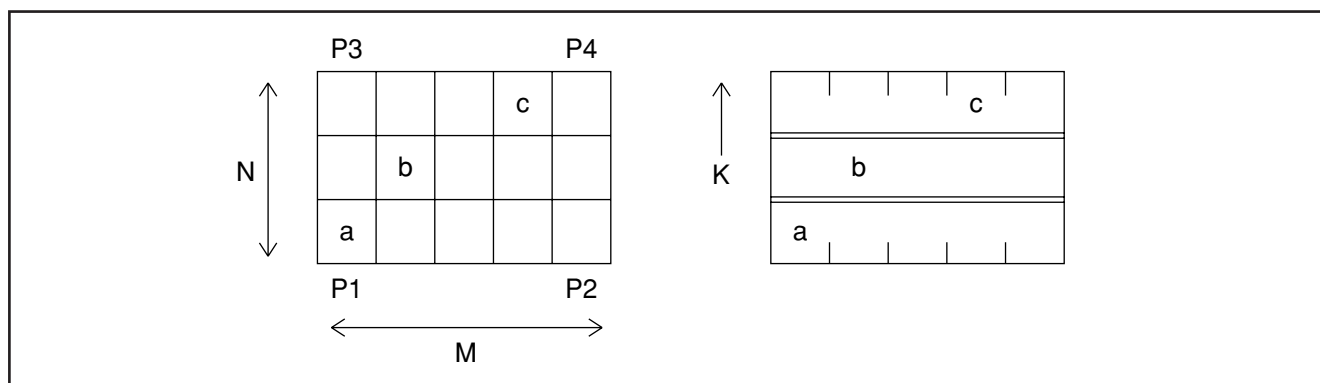


図 8-12 パレタイジング位置とカウンタの関係

6.4 カウンタの初期化

6.4.1 カウンタの初期化とは

パレタイジングカウンタをパレタイジングの全てのます目・段での作業を終了する前にカウンタを初期化することをいいます。初期化とは 3 つのカウンタに 1 を代入することをいいます。

パレットの入替えやパレットのすべてのます目を使用しない場合に行ないます。

カウンタの初期化にはティーチングペンダントで 3 つのカウンタを同時に初期化する方法・プログラム中でカウンタを同時に初期化する方法・プログラム中で 3 つのカウンタをそれぞれに初期化する方法があります。

6.4.2 ティーチング

次ページの表 8-5 に従って、操作してください。

ペンダントによる
カウンタ同時初期化
操作方法

8 専用プログラム

表 8－5：ティーチングペンダントによるカウンタ初期化操作方法（PCLR）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①カウンタの初期化を行ないたいパレタイジングプログラム番号を選択する。	「P A L T」	PALT	
	「数字」	PALT 1	パレタイジングの1番を選択した例。
	「E N T」	PALET 1	
②カウンタ クリアを行なう。	「I P C L R」	PALTCLEAR	
	「E N T」	PALET 1 PALT CLR ?	「C」でカウンタの初期化を中断する。
	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	PALT CLR OK	

6.4.3 プログラムによる カウンタ同時初期化 操作方法（IPCLR）

図 8－13に示すようなプログラムを作成・実行後、指定したパレタイジング番号のカウンタを3つとも初期化します。

```
PROGRAM1
0010 IPCLR 1
0020 END
```

図 8－13 IPCLRのプログラム例

表 8－6 に従って、操作してください。

表 8－6：プログラムによるカウンタ初期化操作方法（IPCLR）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①カウンタの初期化を行ないたいパレタイジングプログラム番号を選択する。	「I P C L R」	0010?IPCLR	
	「数字」	0010?IPCLR 1	パレタイジングの1番を選択した例。
	「E N T」	0010 IPCLR 1	
②記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 IPCLR 1 0020?	

- 6.4.4 プログラムによる
カウンタ個別初期化
操作方法
(パレタイジング変数)
- 表 8-7 に示す N1__n, M1__n, K1__n (n はパレタイジング番号) を使用して初期化することができます。
操作方法是、P7-126 の「1.3 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」をご参照ください。

表 8-7 パレタイジング変数

パレタイジング変数	名 称	初期値	最大値
N1__n	横方向カウンタ	1	N
M1__n	縦方向カウンタ	1	M
K1__n	高さ方向カウンタ	1	K

n : パレタイジング
プログラム番号

8 専用プログラム

7 パレタイジング プログラムの終了信号

パレタイジングプログラムは1段終了および全段終了すると、専用出力ポートより信号を出力します。詳細はP4-12～14の「3.3.7 パレタイジング1段終了信号」・「3.3.8 パレタイジング全段終了信号」をご参照ください。

プログラムのなかでパレタイジング1段終了信号、パレタイジング全段終了信号を操作することができます。詳細はP7-68～75の「3 ON PLT1END」・「4 OFF PLT1END」・「5 ON PLTEND」・「6 OFF PLTEND」をご参照ください。

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。

1 ERROR内容、およびその処置

ERROR発生後の再操作は、ティーチングペンダントの「C」キーを押してERROR表示を消してから行なってください。
また、ERROR表示が消えない場合は、一担コントローラの電源を切る必要があります。

① モータ電源の状態

内部自動運転中および外部自動運転中にERRORが発生した場合は、エラーコードにかかわらずモータ電源が切れます。

② ロボット異常出力信号の状態

外部自動運転中および運転準備スタート動作中にERRORが発生した場合は、エラーコードにかかわらずロボット異常出力を

ON（短絡状態）にします。

	内部運転中	外部運転中	運転準備スタート動作中
モータ電源	切れる	切れる	——
異常 出力信号	——	ON	ON

ただし、エラーコード中の「モータ電源の状態」・「異常出力の状態」は、運転動作にかかわらずその状態になる場合を示しています。

→ * マークのあるERRORが自動運転中に発生すると、プログラム番号およびステップ番号もログに記録されます。（P3-16の「（2）エラー履歴」参照）

エラーコード	意	味	処	電源を切る必要	モータ電源の状態	異常出力の状態	取扱説明書参照頁
1	1. BCLR・TIM コマンドの数値入力間違い。 2. モータ電源入り状態でSETPRM・BCLR・設定のキー操作をした。		1. 正しいキーを再入力してください。 2. モータ電源を切ってください。				P2-2 P3-12
2	自動・手動未選択。		操作しようとするモードを選択してください。				P2-11 P2-15-1
3 *	各種コマンドの数値範囲の指定オーバー 例：ON・OFF命令で出力ポートを1～22 以外に指定している。		正しい値を再入力してください。				P3-8 P7-56 P7-62 P7-76 P7-80 P7-133

エラーコード	意	味	処 置	電源を切る必要	モータ電源の状態	異常出力の状態	取扱説明書参照頁
4	キャリブレーション未実行。		キャリブレーションを行なってから再操作してください。				P2-6
5	姿勢保持モードまたは各軸モードの未選択。		手動操作しようとするモードを選択してください。				P2-12
6	モータ電源が入っていない。		モータ電源を入れてください。				P2-4
7	1. 運転再準備スタートで自動立ち上げ動作条件が守られていない。 ・キャリブレーションが実行されていない。		1. キャリブレーションを行なってから再操作するか、運転準備スタートで自動立ち上げを行なってください。			ON	P4-16
8	1. 「ロボット停止」入力（短絡）の状態にされていないのに、モータ電源を入れようとした。 2. ティーチングペンダントのロボット停止ボタンがOFFの状態、モータ電源を入れようとした。		1. 専用入力「ロボット停止」入力をON（短絡）にしてください。 2. ロボット停止ボタンが押されたままの状態になっていないか点検してください。押されたままの状態であれば解除してください。				P2-4 P4-26
9	メモリエラー発生後、一旦、コントローラのパワースイッチを切らずにモータ電源を入れようとした。 メモリエラーとは、 Error 38 Error 40～42 Error 106		コントローラのパワースイッチを一度切ってから再操作を行ってください。 （このエラー発生時は「C」キーでエラー表示を消しても、モータ電源は入りません。）	有	切れる	ON	
10	プログラム未選択のまま各種操作を行なった。		実行・編集するプログラムを選択してください。				P6-5
13	ENDコマンドを削除しようとした。		ENDコマンドは削除できません。				P7-94

エラーコード	意	味	処 置	電源を切る必要	モータ電源の状態	異常出力の状態	取扱説明書参照頁
14	キャリブレーションが中断された。		運転準備スタートで自動立ち上げ動作中にこのエラーが発生した場合、専用入力「ステップ停止」入力がON（短絡）になっていないか点検してください。ONであれば、OFF（開放）にしてください。				P4-16 P4-28
17	1. DRVコマンドで範囲をオーバーしている値を入力した。		本文を参照して条件にあった範囲内で数値を入力してください。				P7-12
20	ENDコマンドを挿入しようとした。		ENDコマンドは1文（1プログラム）に1行しか入力できません。				P7-94
21	ENDコマンドのあとに挿入しようとした。		ENDコマンドのあとにステップは挿入できません。				P7-94
24	プログラムステップを範囲以上入力しようとした。		サブルーチン化する等、プログラムステップを短かくしてください。				P6-1～2
26	1. 動作コマンド以外で位置変更しようとした。 （位置変更時ステップがMV以外が表示されていた。）		正しいステップを表示させてから変更操作を行ってください。				P7-4～11
31 *	1. 存在しないプログラム番号を実行しようとした。 2. プログラム中に未定義のSUB・PALTが存在している状態でプログラムを起動した。 3. プログラム未選択のまま実行しようとした。 4. 手動モード以外でプログラムを新規に入力しようとした。		1. 外部モード時にこのエラーが発生した場合は、専用入力「プログラムNo選択」入力への外部機器からの信号が存在するプログラム番号になっているか点検してください。 2. プログラムを修正してください。 3. プログラムを選択してください。 4. 手動モードにしてください。				P4-18 P6-5

エラーコード	意	味	処	置	電源を 切る必要	モータ電源 の状態	異常出力 の状態	取扱説明書 参照頁
33 *	プログラムNo選択パリティエラー。		①専用入力「プログラムNo選択」と「プログラムNo選択パリティ」入力への外部機器からのON（短絡）信号の合計が奇数になっているか点検してください。（偶数でエラーとなります。） ②専用入力「プログラムスタート」信号より先（1mS以上）に「プログラムNo選択」信号が外部機器から入力されているか点検してください。 （この条件から外れるとエラーとなります。）			切れる	ON	P4-18 P4-20～21
38	パラメータエラー。		1. 外部メモリからプログラムをロードするか、メモリクリアを行なって再タイピングしてください。					P3-12
40	変数データエラー。		2. 以上の処置を行ってもエラーが発生する場合はコントローラを点検する必要があります。					
41	パレタイジングデータエラー。							
42	ステップデータエラー。							
43 *	1. プログラム実行時、指定されたジャンプ先のラベル番号がない。 2. 同一プログラム内に同じラベル番号が存在している。		プログラムを修正してください。					P7-38～53
47 *	サブルーチンコールの回数オーバー。		サブルーチンコール16回以下にしてください。					P6-1～2
48	未定義コマンドを実行しようとした。		間違ったコマンドを持ったプログラムデータをロードしていないか点検の上、プログラムを修正してください。					
49 *	1. APRとMVコマンドの間が6ステップ以上に なっている。 2. APRとMVコマンドの間にJMP・SUB ・PALTが使用されている。 3. APRすべきMVコマンドがない。		プログラムを修正してください。					P7-24

エラーコード	意	味	処	置	電源を 切る必要	モータ電源 の状態	異常出力 の状態	取扱説明書 参照頁
53	パレタイジングプログラム中のMVコマンドの位置データを変更しようとした。		変更を必要とする場合は、パレタイジングのティーチャングを最初から行なってください。					P8-10
55	パレタイジング変数H1・H2に負の数を入れた。		正の数値を入力してください。					P8-2
56	パレタイジング変数H1、H2とH3の数値の関係が正しくない。		変更を必要とする場合は、パレタイジングのティーチャングを最初から行なってください。					P8-2
71～74 *	1. 各軸の動作目標位置がソフトウェアリミットを越えている。 (1桁目の数字は軸番号を表す。)		1. ①ソフトウェアリミットの内側へ手動操作等で戻してください。 自動運転中は、動作目標位置が、ソフトウェアリミットを越えた時点でエラー発生するため、動作目標位置の座標が、ソフトウェアリミットを越えていないか点検し、越えていれば、プログラムを修正してください。 ②ロボットの仕様変更（ソフトウェアリミットの変更・CALSET）を行なったあとにこのエラーが発生した場合は、仕様変更の手順に間違いがないかを点検してください。					P4-51～54 P7-4 P7-12 P7-20
77 *	動作目標位置が可動範囲外である。		①動作目標位置を可動範囲内に修正してください。 ②ロボットの仕様変更（CALSET）を行なったあとに、このエラーが発生した場合は、仕様変更の手順に間違いがないかを点検してください。					P1-8 P4-51 P4-55
103 *	メモリバックアップ用電池電圧低下。		①すぐにプログラムをパソコンにセーブしてください。 ②バックアップ電池を交換してください。					P5-5 P5-14

エラーコード	意	味	処	電源を 切る必要	モータ電源 の状態	異常出力 の状態	取扱説明書 参照頁
106	演算エラー。		①プログラム中に不適当な演算があるため点検の上、プログラムを修正してください。 (例) MVE P000J 位置データが入っていない ②メモリバックアップ電池が完全放電あるいは、電池のコネクタが外れていないか、点検してください。 (この場合は、メモリ内容が消滅していますので、プログラム・CALデータをコントローラにロードする必要があります。)	有	切れる	ON	P5-14 P7-132
111～114	各軸の偏差過大エラー。 サーボ偏差が許容値を越えた。 (1桁目の数字は軸番号を表す。)		①いずれかの軸(含むハンド・ワーク)が障害物(周辺設備・配管・配線)と接触していないか、点検してください。 ②該当軸が、メカエンドに当って、このエラーが発生している場合はソフトウェアリミットの変更およびCALSETの手順に間違いがないかを点検してください。 ③ハンド(含むワーク)の仕様が、ロボットの基準を越えていないか点検してください。 ④ロボット本体とコントローラ間のモータケールが、しっかり接続されているか点検してください。 ⑤各軸のサーボモータのコネクタが、しっかり接続されているか、点検してください。		切れる	ON	P1-9 P4-49 P4-51
131～134	各軸のエンコーダ異常。 (1桁目の数字は軸番号を表す。)		①ロボット本体とコントローラ間のエンコーダケールが、しっかり接続されているか点検してください。 ②各軸サーボモータのエンコーダコネクタが、しっかり接続されているか点検してください。 ③ロボット本体とコントローラのFG(フレームグラウンド)端子が、接地されていることを点検してください。 ④エンコーダケールが、モータケールやその他、強電線と沿って配線されていないか点検してください。(エンコーダケールと強電線は、離してください。) ⑤ロボットの近くにノイズ発生源となるような設備(溶接機等)が、ないことを点検してください。	有	切れる	ON	P4-42 P4-45

エラーコード	意 味	処 置	電源を切る必要	モータ電源の状態	異常出力の状態	取扱説明書参照頁
161～164	各軸のC相パルス誤カウンタ (1行目の数字は軸番号を表す。)	①ロボット本体とコントローラ間のエンコーダケーブルが、しっかり接続されているか点検してください。 ②各軸サーボモータのエンコーダコネクタが、しっかり接続されているか点検してください。 ③ロボット本体とコントローラのFG (フレームグラウンド) 端子が、接地されていることを点検してください。 ④エンコーダケーブルが、モータケーブルやその他、強電線と沿って配線されていないか点検してください。(エンコーダケーブルと強電線は、離してください。) ⑤ロボットの近くにノイズ発生源となるような設備(溶接機等) が、ないことを点検してください。	有	切れる	ON	P4-42
191～194	各軸原点復帰エラー 原点復帰時エンコーダのC相検出が所定の範囲内で行なわれておらず位置がずれている。 (1行目の数字は軸番号を表す。)	①再度CALを行なってください。 ②再発する場合、コントローラ電源をいったん切ってから、CALを行なってください。 ③①、②で再発する場合は、位置ずれや異常を点検してCALSETを行なってください。				P2-6
306	ダイレクトティーチングモードに入ったままモータ電源を入れようとした。	ダイレクトティーチングモードを解除してからモータ電源を入れてください。				P6-24
350	プログラムのコピーでコピー元のプログラムが存在しない。	正しいプログラムを指定して再実行してください。				P6-12
351	1. プログラムのコピーでコピー先プログラムが既に存在している。 2. コピー元自身にコピーしようとした。 3. 50ステップを超えているメインプログラムをサブルーチンプログラムにコピーしようとした。	1, 2 の場合 コピー先プログラムを消去するか、コピー先の別のプログラムにして再コピーしてください。 3 の場合 ステップを削除して50ステップ以下にしてからコピーしてください。				P6-12

エラーコード	意	味	処 置	電源を切る必要	モータ電源の状態	異常出力の状態	取扱説明書参照頁
353	プログラムの修正を行なうとき変更できないものを変更しようとした。		変更が必要な場合は、一度このステップを削除して新しく挿入してください。				P6-8
354	1. パレタイジングプログラム中の基本動作コマンド（MV・DEP・APR）を変更しようとした。 2. パレタイジングプログラムを別のプログラムにコピーしようとした。 3. パレタイジングプログラムをパレタイジングプログラム以外にコピーしようとした。		1. 変更が必要な場合は、パレタイジングプログラムのティーチングをやり直してください。 2. 本文を参照の上正しい操作を行ってください。 3. 本文を参照の上正しい操作を行ってください。				P6-12 P8-10 P8-13
355	1. ステップを選択せずにコマンドを変更しようとした。 2. メモリクリアモード中にメモリ異常が発生した。		変更するステップ（コマンド）を表示させてから変更を行ってください。				P3-12
359	同じ番号のラベルを入力しようとした。		ラベル番号が重複していないか調べてください。				P7-52
510	データセーブソフト通信回線エラー		①コントローラとパソコン間の通信ケーブルが、しっかり接続されているか点検してください。 ②ロボット本体、コントローラ、およびパソコンの近くにノイズ発生源となるような設備（溶接機等）がないことを点検してください。 ③通信ケーブルの配線が正しいか点検してください。				P1-14～15

索引

この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。

あ

アイピークリア 7-54
アウトプット信号 4-32
アクセル 7-34
アプローチ 7-24
位置決め時間 1-9
1 サイクル起動 2-15-1、 2-16
1 サイクル終了 4-12
1 軸ハーモニックドライブの交換 5-59
1 ステップ起動 2-15-1、 2-18
1 年点検 5-5
位置変数に数値を代入 7-106
位置変数に他の変数を代入 7-116
位置変数の直接入力 3-11
インビー 7-76
インプット信号 4-31
運転再準備スタート 4-17
運転準備スタート 4-16
演算式 7-132
エンド 7-94
オフ 7-62
オフサーボロック 7-90
オプション機器 1-14
オプション品 1-1
オフパレット1エンド 7-70
オフパレットエンド 7-74
オン 7-56
オンサーボロック 7-92
オンパレット1エンド 7-68
オンビー 7-80

か

外部自動運転 2-24
外部モード 4-10

カウンタの初期化 8-15
各軸モード 2-11
加算 7-134
加速度指定 6-17
加速度の設定 2-10
可動範囲 1-8
キーパネルの交換 5-16
キャリブレーション 2-6
機内配線の交換 5-73
機内配線の点検 5-7
給油作業 5-30
駆動用ベルトの交換 5-64
駆動用ベルトの点検・調整 5-18
現在位置の表示 3-1
減算 7-138
コネクタ付多芯ケーブル 4-41
5 年点検 5-22
コマンド一覧 1-18、 7-1
コンティニュー機能 3-13
コントローラの交換 5-38
コントローラの仕様 1-12
コントローラの設定方法 4-46
コントローラ配線上の注意 4-40
コンペア 7-48
梱包品 1-1

さ

サイクル停止 2-21、 2-22、 4-27
サブルーチンプログラム 6-1
3 ヶ月点検 5-3
シーケンス回路例 4-64
ジェーアイ 7-38
ジェーゼット 7-42
実数変数に数値を代入 7-109
実数変数に他の変数を代入 7-114

- 姿勢保持モード 2-12
- 自動運転 2-15-1
- 自動モード 4-8
- シフトキー 1-5
- ジャンプ 7-46
- ジャンプコマンド 7-38
- 出力回路 4-38
- 出力コマンド 7-56
- 出力信号用ヒューズの交換 5-33
- 出力信号用ICの交換 5-36
- 出力の手動動作 2-15
- 手動動作 2-11
- ジョイント変数に数値を代入 7-109
- ジョイント変数に他の変数を代入 7-122
- 条件分岐コマンドの1ステップ起動
2-15-1、 2-19
- 乗算 7-142
- 除算 7-146
- 消耗品 5-31
- 推奨工具 5-31
- ステップ停止 2-21、 2-22、 4-28
- ステップ・データ記憶領域 6-21
- ステップ表示消去モード 3-21
- ストップ 7-96
- セーブ 1-14
- 整数変数に数値を代入 7-102
- 整数変数に他の変数を代入 7-114
- 絶対動作 6-14
- 設置前の注意 4-1
- 専用出力信号 4-5
- 専用入力信号 4-6
- 操作一覧 1-16
- 相対動作 6-14
- 速度・加速度の表示 3-1
- 速度指定 6-17
- 速度指定のコマンド 6-23、 7-30
- 速度の設定 2-8
- ソフトウェアリミット 4-51
- た
- タイマ 7-96
- ダイレクトティーチング 6-24
- 通信ケーブル 1-15
- データセーブソフト 1-14
- ティーチングペンダントの仕様 1-6
- 停止コマンド 7-94
- デッドマンスイッチ 2-3
- デパート 7-20
- 電源入り 2-1
- 電源切り 2-2
- 動作コマンド 6-14、 6-23、 7-4
- ドライブ 7-12
- な
- 内部自動運転 2-15-1
- 内部速度 7-30
- 日常点検 5-2
- 入力回路 4-36
- 入出力信号 4-4
- 入出力ポート状態の表示 3-6
- は
- 配線方法 4-41
- パレタイジング1段終了信号 4-12
- パレタイジング全段終了信号 4-14
- パレタイジング変数 6-22
- パレタイジングプログラム 6-2
- パレタイジングプログラム高さ方向カウンタ
7-130、 8-14

パレタイジングプログラム縦方向カウンタ

7-128、 8-14

パレタイジングプログラムのカウンタ

8-14

パレタイジングプログラムの終了信号

8-18

パレタイジングプログラム横方向カウンタ

7-126、 8-14

ハンド重心位置 4-49

ハンド重量 4-49

標準ピック & プレース 4-57

ファンフィルタの清掃 5-4

部品交換 5-32

ブラシ粉の清掃・点検 5-27

プログラム記憶領域 6-21

プログラムスタート 4-20

プログラムの1ステップ削除 6-8

プログラムの削除 6-11

プログラムの種類 6-1

プログラムの新規作成 6-5

プログラムの全体コピー 6-12

プログラムの表示 3-3

プログラムの複数ステップ削除 6-9

プログラムへのコマンド挿入 6-7

プログラムリセット 4-25

プログラムNo. 選択 4-18

変数記憶領域 6-21

変数内容の表示・変更 3-9

変数の種類 6-22

変数への代入 7-102

変数モード 3-8

保守点検作業の種類 5-1

保証 1-19

ま

ムーブ 7-4

モータ制御コマンド 7-90

モータ絶縁抵抗の点検 5-23

モータ電源入り 2-4

モータ電源切り 2-5

モータ電源用ヒューズの交換 5-33

モータの交換 5-40

モード1 3-9

モード2 3-11

メインプログラム 6-1

メモリクリアモード 3-12

メモリバックアップ電池の交換 5-14

や

4 軸ギヤの交換 5-69

ら

ラベル 7-52

ランプの接続方法 4-39

連続起動 2-15-1、 2-17

ロード 1-14

ログ機能 3-15

ロボット異常 4-15

ロボット異常クリア 4-29

ロボット運転中 4-11

ロボット運搬方法 4-43

ロボット停止 2-21、 2-23、 4-26

ロボット電源入り完了 4-7

ロボットハンド設計 4-49

ロボット本体設置環境 4-45

ロボット本体の仕様 1-7

ロボット本体の設置方法 4-43

ロボット本体の配線・配管 4-48

A

ACC 7-34

APR 7-24

C

CAL完了 4-9

CALSET 4-55

CMP 7-48

CN5ピン配列 4-34

CN6ピン配列 4-35

D

DEP 7-20

DRV 7-12

E

END 7-94

I

INB 7-76

IPCLR 7-54

ISP 7-30

J

JI 7-38

JMP 7-46

JZ 7-42

K

K1_n 7-130、 8-14

L

LABL 7-52

M

M1_n 7-128、 8-14

MV 7-4

N

N1_n 7-126、 8-14

O

ON 7-56

ONB 7-80

ONPLT1END 7-68

ONPLTEND 7-72

ONSVLOCK 7-92

OFF 7-62

OFFPLT1END 7-70

OFFPLTEND 7-74

OFFSVLOCK 7-90

P

PALT 6-2

PROGRAM 6-1

S

SETIコマンド 7-102
SETIコマンドの変更 7-150
SETPRM設定表 1-13
STOP 7-96
SUB 6-1

T

T軸回り慣性モーメント 4-49
TIM 7-96

小型円筒座標デンソーロボット MODEL CS-4130A

取扱説明書

初 版 1995 年 9 月
第 2 版 1996 年 6 月

株式会社デンソーウェーブ

4H

- この取扱説明書の一部または全部を無断で複製・転載することはお断りします。
- この説明書の内容は将来予告なしに変更することがあります。
- 本書の内容については、万全を期して作成いたしましたが、万一ご不審の点や誤り、記載もれなど、お気づきの点がありましたら、ご連絡ください。
- 運用した結果の影響については、上項にかかわらず責任を負いかねますのでご了承ください。

株式会社 デンソーウェーブ

410002-0160-R2