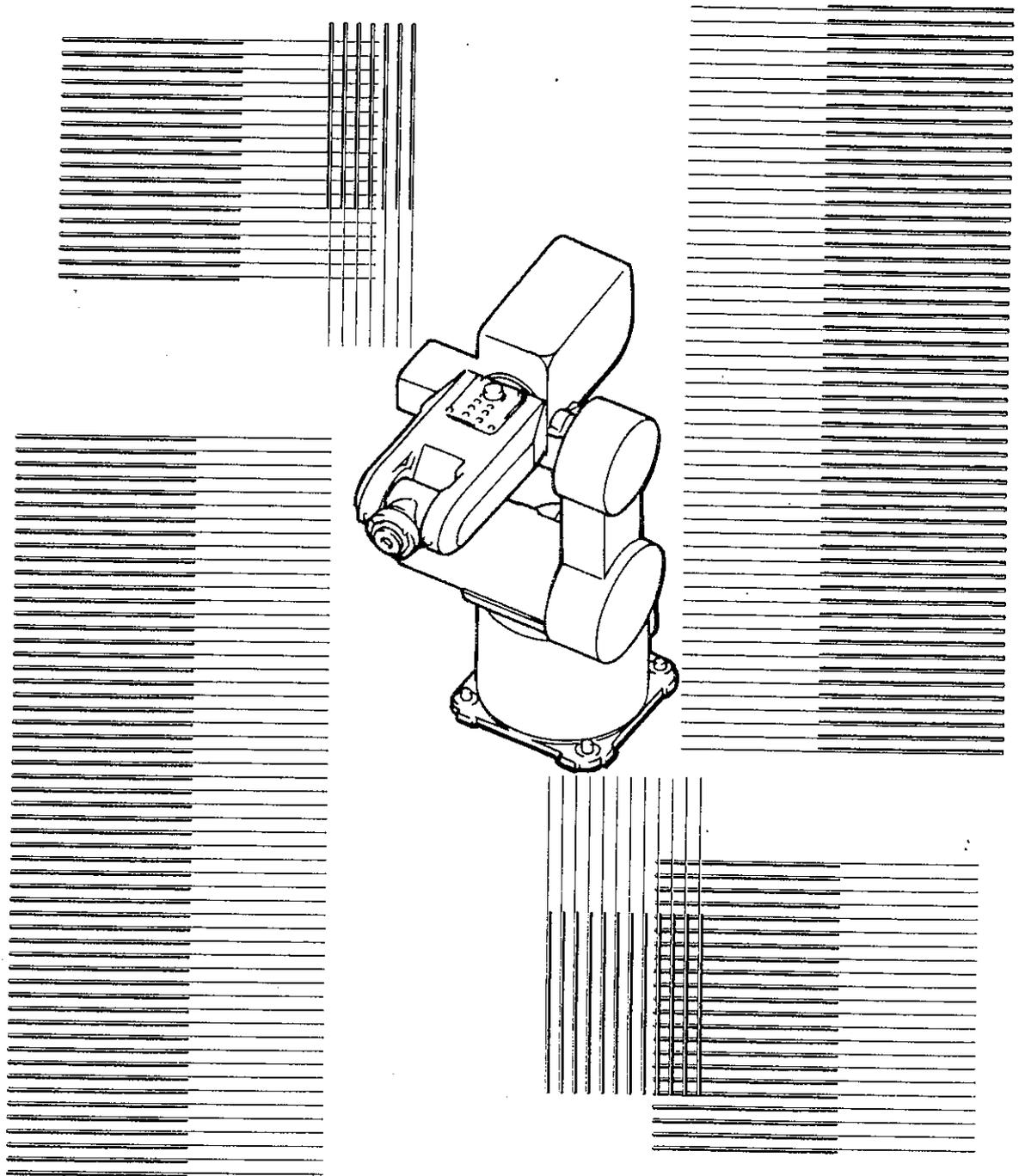


DENSO



小型垂直多関節 **デンソーロボット**
MODEL VS - C SERIES

取扱説明書 A

(操作・設置・保守)



はじめに

このたびは“デンソーロボット”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、高速・高精度でかつ高機能を備えた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。

・小型垂直多関節型ロボット (VS-Cシリーズ)

- ①VS-6354C (標準タイプ)
- ②VS-6354C-W (防塵防滴タイプ)
- ③VS-6354C-B (ブレーキ付タイプ)
- ④VS-6354C-BW (ブレーキ付・防塵防滴タイプ)
- ⑤VSS-6354C (天吊りタイプ)
- ⑥VSS-6354C-W (天吊り・防塵防滴タイプ)
- ⑦VSS-6354C-B (天吊り・ブレーキ付タイプ)
- ⑧VSS-6354C-BW (天吊り・ブレーキ付・防塵防滴タイプ)

注1：この取扱説明書は標準タイプを基本にして説明しています。

注2：この取扱説明書の記載内容に[V9.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V9.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、P1-15の「(3) SETPRM設定表」または、P2-1の「表2-1」をご参照ください。

注3：「V9.2*以降」のロボットは、「ロボット負荷による速度・加速度変更機能」が追加になり、最大可搬質量が5kg（従来は3kg）まで可能になりました。工場出荷時は5kg用の設定になっていますので、「V9.1*以前」のロボットと同様の使い方をする場合は、この設定値を変更してください。(P3-67参照)

注4：この取扱説明書の記載内容に[V9.50以降]と明示している部分は、コントローラのメインソフトのバージョンがV9.50以降で有効になる機能です。

お願い

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

取扱説明書の構成

☆安全にご使用いただくために

目次

第1章 デンソーロボットの概要

第2章 基本操作

第3章 補助機能

第4章 オプション機器の操作

第5章 ロボット構成機器の設置

第6章 保守点検

エラーコード表

索引

取扱説明書の構成

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

取扱説明書A（操作・設置・保守）一本書一

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

さらに、エラーコード表および索引を記載してあります。

取扱説明書B（プログラミング）

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

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

本書〔取扱説明書A（操作・設置・保守）〕の利用方法

この取扱説明書の構成は以下のようになっております。

☆安全にご使用いただくために

デンソー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。

1 デンソーロボットの概要

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

2 基本操作

デンソーロボットの運転の準備・手動動作・ティーチチェック動作・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。

注1：「2 基本操作」「3 補助機能」では、オペレーティングパネルを使って操作できないものがあるため、次の符号により区別しています。

OP …オペレーティングパネルで操作できる機能

TP …ティーチングペンダントで操作できる機能

注2：「4 オプション機器」の操作は、オペレーティングパネルでは行なうことができません。ティーチングペンダントをお使いください。

3 補助機能

プログラムの表示・サイクルタイムの測定等、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。

4 オプション機器の操作

プログラムのフロッピーディスクへの保存方法、プログラムのプリントアウトの方法、視覚装置の使用法、オフラインプログラミングソフトの使用法がまとめられています。

フロッピーローダ、プリンタ、視覚装置、オフラインプログラミングソフトを使用するときにお読みください。

5 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られています。

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。

6 保守点検

デンスーロボットの定期点検についてまとめられています。

保守点検作業時に必ずお読みください。

エラーコード表

オペレーティングパネルまたは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られています。

オペレーティングパネルまたは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られています。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

- ・このデンソーロボットは「労働安全衛生規則」に定める「産業用ロボット」に該当しますので、この規則にしたがって、安全なご使用をお願いします。
- ・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おり、下記の分類で表示しています。

 警告	取扱いを誤った場合、重傷を負う可能性が想定される場合
 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

☆安全にご使用いただくために

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ので、必ずこの「特別教育」を受講してください。

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。(注：防塵防滴タイプロボットの場合は [P 5-1] をご参照ください。)

- (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
- (6) 周囲温度仕様 (0℃～40℃) 外の場所

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・オペレーティングパネルおよびティーチングペンダントは、ロボットの可動範囲外で操作できる位置であって、かつロボットの作業が見渡せる場所に設置してください。

2.4 計器類の設置

圧力計・油圧計・その他の計器は、作業者の見やすい場所に設置してください。

2.5 電気配線・油空圧配管 の保護

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

2.6 第3種接地の確保

3相200Vの電源アースは第3種接地としてください。

☆安全にご使用いただくために

2.7 非常停止スイッチの設置

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

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

2.8 運転状態表示灯の設置

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

2.9 安全柵または囲いの設置

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

- (1) 柵または囲いは、容易に移動できず、かつ運転中外力によって容易に破損や変形しないものにしてください。
- (2) 柵または囲いは、出入口を定めこれ以外の箇所から作業者および第3者が、乗り越えて進入できないなど容易に入れない構造にしてください。

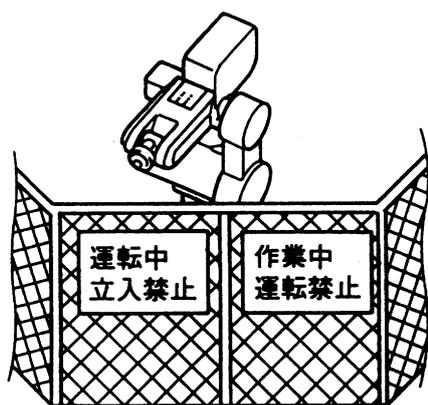
また、手など身体の一部が入らない構造のものが望まれます。

- (3) 柵または囲いの出入口には、次のいずれかの措置を講じてください。

①柵または囲いの出入口には、扉・ロープ・鎖等を設け、これらを開け、または外した場合に非常停止装置が自動的に作動するインターロック機構を設ける。

②柵または囲いの出入口に「運転中立入禁止」および「作業中運転禁止」などの旨の表示を行ない、作業者にその趣旨の徹底を図る。

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



zr034z

☆安全にご使用いただくために

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



警告シール

3 作業上の注意

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



警告
動くロボットに接触すると、重傷を負うことがあります。
●自動運転中は、安全防護柵内に立ち入らないこと。
●もし安全防護柵内に立ち入る場合は、非常停止ボタンを押すこと。

- ①ロボット運転中およびモータ電源が入っているときは、絶対にロボットの動作エリアに入らないでください。
- ②異常処置等のため、ロボットの動作エリアに立ち入る場合は、非常停止装置を作動させる等により、ロボットのモータ電源を必ず切ってください。
- ③ティーチングや保守点検等のためやむを得ずロボットの動作エリア内で、運転を伴う作業を行なう場合、必ず「3.3 可動範囲内で作業を行なう作業者の安全確保」に示す措置を講じてください。

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（次ページの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、オペレーティングパネル・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。

☆安全にご使用いただくために

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

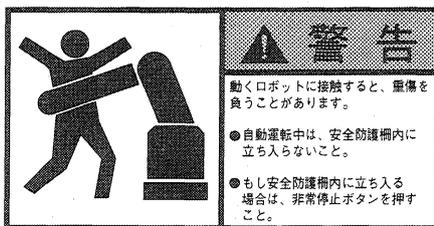
3.5 残圧の開放

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。

☆安全にご使用いただくために

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) ロボットの構成品として同梱されている「初期設定フロッピーディスク」は大切に保管してください。そのロボット特有のデータが記録されています。
- (2) ティーチング終了時および変更後には、プログラム等のデータは必ずフロッピーディスクにセーブする習慣をつけてください。万一コントローラ内のデータが、バックアップ電池の寿命等で消失した場合にも、復旧が容易にできます。
- (3) 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。
- (4) フロッピーディスクは、ほこり・湿度・磁力線等の影響を受けて誤動作することのないように管理してください。

目 次

はじめに	1
取扱説明書の構成	5
☆安全にご使用いただくために	7

第1章 デンソーロボットの概要

1-1	梱包品の構成	A 1-1
1-2	ロボットの構成・仕様	A 1-3
1	ロボットの構成と各部の名称	A 1-3
1.1	ロボットの構成機器	A 1-3
1.2	ロボット本体各部の名称	A 1-4
1.3	コントローラ各部の名称	A 1-5
1.4	オペレーティングパネル各部の名称	A 1-7
2	ロボットの仕様	A 1-9
2.1	VS-Cシリーズロボット本体の仕様	A 1-9
2.2	コントローラの仕様	A 1-14
2.3	オペレーティングパネルの仕様	A 1-17
1-3	オプション機器	A 1-18
1	ティーチングペンダントの概要	A 1-18
1.1	ティーチングペンダントの機能	A 1-18
1.2	ティーチングペンダント各部の名称	A 1-19
1.3	シフトキーの機能	A 1-19
1.4	ティーチングペンダントの仕様	A 1-20
2	フロップイローダの概要	A 1-21
2.1	フロップイローダの機能	A 1-21
2.2	フロップイローダ各部の名称	A 1-22
2.3	フロップイローダの仕様	A 1-22
2.4	初期設定フロップイディスク	A 1-22
3	プリンタの概要	A 1-23
3.1	推奨プリンタ	A 1-23
3.2	プリンタの選定	A 1-23
3.3	プリンタケーブル	A 1-24
4	視覚装置の概要	A 1-25
5	オフラインプログラミングソフトの概要	A 1-26
5.1	オフラインプログラミングソフトの機能	A 1-26
5.2	必要な動作環境	A 1-26
5.3	通信ケーブル	A 1-27

6	ノイズフィルタの概要	A 1-27-1
6.1	ノイズフィルタの機能	A 1-27-1
6.2	どんなときにノイズフィルタを使うか	A 1-27-1
6.3	ノイズフィルタの取扱い上の注意	A 1-27-1
6.4	仕様と回路図	A 1-27-2
6.5	ノイズフィルタの取付方法	A 1-27-2
1-4	操作・コマンド一覧表	A 1-28
1-5	保証	A 1-35

第2章 基本操作

2-1	運転の準備	A 2-1
1	電源入り	A 2-1
1.1	電源入りとは	A 2-1
1.2	この操作が必要なとき	A 2-1
1.3	操作方法	A 2-1
2	電源切り	A 2-2
2.1	電源切りとは	A 2-2
2.2	この操作が必要なとき	A 2-2
2.3	操作方法	A 2-2
3	デッドマンスイッチ	A 2-4
3.1	デッドマンスイッチとは	A 2-4
3.2	この操作が必要なとき	A 2-4
3.3	操作方法	A 2-4
4	モータ電源入り	A 2-5
4.1	モータ電源入りとは	A 2-5
4.2	この操作が必要なとき	A 2-5
4.3	操作方法	A 2-5
5	モータ電源切り	A 2-6
5.1	モータ電源切りとは	A 2-6
5.2	この操作が必要なとき	A 2-6
5.3	操作方法	A 2-6
6	キャリブレーション	A 2-7
6.1	キャリブレーションとは	A 2-7
6.2	この操作が必要なとき	A 2-7
6.3	操作方法	A 2-7
7	速度の設定	A 2-9
7.1	速度の設定とは	A 2-9
7.2	この操作が必要なとき	A 2-9
7.3	操作方法	A 2-10

8	加速度的設定	.....A	2-11
8.1	加速度的設定とは	.....A	2-11
8.2	この操作が必要なとき	.....A	2-11
8.3	操作方法	.....A	2-11
9	手動モードでの速度設定レベルの変更 [V1.10以降]	.....A	2-12
9.1	手動モードでの速度設定レベルの変更とは	.....A	2-12
9.2	この操作が必要なとき	.....A	2-12
9.3	操作方法	.....A	2-12
2-2	手動動作	.....A	2-13
1	手動動作	.....A	2-13
1.1	手動動作とは	.....A	2-13
1.2	この操作が必要なとき	.....A	2-16
1.3	操作方法	.....A	2-17
2	バルブの手動動作	.....A	2-20
2.1	バルブの手動動作とは	.....A	2-20
2.2	この操作が必要なとき	.....A	2-20
2.3	操作方法	.....A	2-20
2-3	ティーチングチェック動作	.....A	2-22
1	ティーチングチェック	.....A	2-22
1.1	ティーチングチェックとは	.....A	2-22
1.2	この操作が必要なとき	.....A	2-22
1.3	ティーチングチェックの注意事項	.....A	2-23
1.4	連続チェックの操作方法	.....A	2-24
1.5	送りチェックの操作方法	.....A	2-25
1.6	戻しチェックの操作方法	.....A	2-26
1.7	ティーチングチェックモード時の条件分岐コマンドの 操作方法 [V9.50以降]	.....A	2-26-1
2-4	自動運転	.....A	2-27
1	内部自動運転	.....A	2-27
1.1	内部自動運転とは	.....A	2-27
1.2	この操作が必要なとき	.....A	2-27
1.3	1サイクル起動の操作方法	.....A	2-28
1.4	連続起動の操作方法	.....A	2-29
1.5	1ステップ起動の操作方法	.....A	2-30
1.6	条件分岐コマンドの1ステップ起動の操作方法	.....A	2-31
2	内部自動運転の停止	.....A	2-33
2.1	内部自動運転の停止とは	.....A	2-33
2.2	内部自動運転の停止の操作方法	.....A	2-34
3	外部自動運転	.....A	2-37
3.1	外部自動運転とは	.....A	2-37
3.2	この操作が必要なとき	.....A	2-37
3.3	操作方法	.....A	2-37
3.4	外部自動運転の停止	.....A	2-38

2-5	座標系について	A 2-39
1	ベース座標系	A 2-39
1.1	ベース座標系とは	A 2-39
1.2	位置データ	A 2-40
1.3	アプローチベクトルのベース座標系成分算出方法	A 2-42
1.4	オリエント・アプローチベクトルの直交化処置	A 2-44
1.5	特定の姿勢に対する回転を使ったアプローチ・ オリエントベクトルの算出方法	A 2-45
1.6	一般の姿勢に対する回転を使ったアプローチ・ オリエントベクトルの算出方法	A 2-51
2	ツール座標系	A 2-52
2.1	メカニカルインターフェース座標系とは	A 2-52
2.2	ベース座標系との動作の違い	A 2-53
2.3	ツール座標系とは	A 2-55
2.4	ツール座標の作り方	A 2-55
2.5	TOOL0	A 2-56
2.6	ツール定義の設定方法	A 2-56
2.7	ツール座標系のメリット	A 2-57
2.8	ツール定義の注意点	A 2-59
2.9	ツール座標例	A 2-60
2-6	腕・ひじ・手首の形態について	A 2-62
1	8種類の形態	A 2-62
2	形態の境界	A 2-66

第3章 補助機能

3-1	表示機能	A 3-1
1	速度・加速度の表示	A 3-1
1.1	速度・加速度の表示とは	A 3-1
1.2	操作方法	A 3-1
2	現在位置の表示	A 3-1
2.1	現在位置の表示とは	A 3-1
2.2	操作方法	A 3-1
3	プログラムの表示	A 3-3
3.1	プログラムの表示とは	A 3-3
3.2	ステップ表示の操作方法	A 3-3
3.3	ステップの送り、戻し表示の操作方法	A 3-4
3.4	コマンドのパラメータ表示の操作方法	A 3-5
3.5	使用プログラム、ステップ数・ポイント数 の表示の操作方法	A 3-6

4	コントローラ入出力ポートの状態の表示	A 3-7
4.1	コントローラ入出力ポートの状態の表示とは	A 3-7
4.2	汎用入力ポート状態の表示の操作方法	A 3-7
4.3	汎用出力ポート状態の表示の操作方法	A 3-7
4.4	バルブ出力ポート状態の表示の操作方法	A 3-8
4.5	専用入出力ポート状態の表示の操作方法	A 3-8
3-2	サイクルタイムモード	A 3-11
1	サイクルタイムモードとは	A 3-11
2	設定の操作方法	A 3-11
3	解除の操作方法	A 3-12
3-3	変数モード	A 3-13
1	変数モードとは	A 3-13
2	変数使用個数の設定（モード3）	A 3-14
2.1	変数の使用個数の設定とは	A 3-14
2.2	この操作が必要なとき	A 3-14
2.3	操作方法	A 3-14
3	変数内容の表示・変更（モード1）	A 3-16
3.1	変数内容の表示・変更とは	A 3-16
3.2	操作方法	A 3-16
3.3	エリア変数の指定方法 [V9.50以降]	A 3-17-2
4	変数の直接入力（モード2）	A 3-18
4.1	位置変数の直接入力とは	A 3-18
4.2	操作方法	A 3-18
4.3	整数変数への現在形態値の入力とは [V1.10以降]	A 3-18-2
4.4	操作方法 [V1.10以降]	A 3-18-2
5	変数使用箇所の検索（モード4）	A 3-19
5.1	変数使用箇所の検索とは	A 3-19
5.2	操作方法	A 3-19
6	位置変数、ジョイント変数への動作（モード5）	
	[V9.50以降]	A 3-19-1
6.1	位置変数、ジョイント変数への動作とは	A 3-19-1
6.2	操作方法	A 3-19-1
3-4	プログラムチェックモード	A 3-20
1	プログラムチェックモードとは	A 3-20
2	操作方法	A 3-21
3-5	メモリクリアモード	A 3-22
1	メモリクリアモードとは	A 3-22
2	この操作が必要なとき	A 3-22
3	操作方法	A 3-22

3-6	プログラムインタロック	A 3-23
1	プログラムインタロックとは	A 3-23
2	この操作が必要なとき	A 3-23
3	操作方法	A 3-23
3-7	作業位置検出	A 3-24
1	作業位置検出とは	A 3-24
2	この機能が必要なとき	A 3-24
3	領域の指定方法	A 3-24
4	領域の指定解除方法	A 3-26
5	TOOL定義の有効/無効の選択 [V9.00以降]	A 3-26-1
3-8	動作禁止位置検出	A 3-27
1	動作禁止位置検出とは	A 3-27
2	この機能が必要なとき	A 3-27
3	禁止領域の指定	A 3-27-1
4	領域の指定方法	A 3-27-1
3-9	通電総時間表示	A 3-28
1	通電総時間表示とは	A 3-28
2	この操作が必要なとき	A 3-28
3	操作方法	A 3-28
3-10	復電機能	A 3-29
1	復電機能とは	A 3-29
2	この操作が必要なとき	A 3-29
3	操作方法	A 3-30
4	復電時の位置ずれ検出	A 3-31
5	自動位置ずれ修正	A 3-33
6	復電後の外部出力選択	A 3-34
7	復電機能のキャンセル	A 3-35
3-11	コンティニュー機能	A 3-36
1	コンティニュー機能とは	A 3-36
2	この操作が必要なとき	A 3-36
3	操作方法	A 3-36
4	コンティニュー時の位置ずれ検出	A 3-37
5	コンティニュー時の自動位置ずれ修正	A 3-37
6	コンティニュー機能のキャンセル	A 3-37
3-12	ログ機能	A 3-38
1	ログ機能とは	A 3-38
2	この機能が必要なとき	A 3-38
3	記録内容	A 3-38

4	参照方法	.....A	3-38
4.1	ティーチングペンダントによる参照方法	.....A	3-39
4.2	プリンタへの出力方法	.....A	3-43
4.3	オフラインプログラミングによる参照方法	.....A	3-44
5	ログ記録データのクリア	.....A	3-44
6	現在時刻の表示・設定	.....A	3-45
3-13	動作モード切り替え機能	.....A	3-46
1	動作モード切り替え機能とは	.....A	3-46
2	動作モード内容	.....A	3-46
3	選択方法	.....A	3-46
3-14	日本語・英語の表示切り替え機能	.....A	3-47
1	日本語・英語の表示切り替え機能とは	.....A	3-47
2	切り替え内容	.....A	3-47
3	切り換え方法	.....A	3-50
3-15	SS（セーフティスタート）機能 [V1.10以降]	.....A	3-51
1	SS（セーフティスタート）機能とは	.....A	3-51
2	この機能が必要なとき	.....A	3-51
3	動作モード	.....A	3-52
3.1	モードの種類	.....A	3-52
3.2	ストップモード	.....A	3-52
3.3	スローモード	.....A	3-54
3.4	SS機能の設定方法	.....A	3-55
4	時間、速度の設定	.....A	3-55
4.1	設定操作による方法	.....A	3-56
4.2	プログラム入力による方法	.....A	3-57
5	SS機能の専用出力	.....A	3-60
6	ログ機能への記録	.....A	3-61
3-16	ステップ表示モード [V1.10以降]	.....A	3-62
1	ステップ表示モードとは	.....A	3-62
2	この操作が必要なとき	.....A	3-62
3	解説	.....A	3-62
4	操作方法	.....A	3-62
3-17	負荷率表示モード [V9.00以降]	.....A	3-63
1	負荷率表示モードとは	.....A	3-63
2	この操作が必要なとき	.....A	3-63
3	解説	.....A	3-63
4	操作方法	.....A	3-63
5	解除の操作方法	.....A	3-64

3-18	通信速度変更機能 [V9.00以降]	A 3-65
1	通信速度変更機能とは	A 3-65
2	この操作が必要なとき	A 3-65
3	解説	A 3-65
4	通信速度設定の操作方法	A 3-65
3-19	オープニングメッセージ表示機能 [V9.00以降]	A 3-66
1	オープニングメッセージ表示機能とは	A 3-66
2	この操作が必要なとき	A 3-66
3	操作方法	A 3-66
3-20	ロボット負荷による速度・加速度変更機能 [V9.2*以降]	A 3-67
1	ロボット負荷による速度・加速度変更機能とは	A 3-67
2	この操作が必要なとき	A 3-67
3	解説	A 3-68
4	操作方法	A 3-69
3-21	変数インタロック [V9.50以降]	A 3-70
1	変数インタロックとは	A 3-70
2	この操作が必要なとき	A 3-70
3	操作方法	A 3-70
3-22	速度表示機能 [V9.50以降]	A 3-71
1	機能	A 3-71
2	表示形式	A 3-71
3	解説	A 3-72
4	操作方法	A 3-73
3-23	外部速度、加速度設定機能 [V9.50以降]	A 3-74
1	機能	A 3-74
2	解説	A 3-74
3	外部速度の設定方法	A 3-75
3-24	プログラム変更モードでの位置変数変更 [V9.50以降]	A 3-76
1	プログラム変更モードでの位置変数変更とは	A 3-76
2	この操作が必要なとき	A 3-76
3	操作方法	A 3-77
3-25	手動インチング動作 [V9.50以降]	A 3-79
1	手動インチング動作とは	A 3-79
2	この操作が必要なとき	A 3-79
3	操作方法	A 3-80

第4章 オプション機器の操作

4-1	ティーチングペンダント使用方法	A 4-1
1	ティーチングペンダントの接続方法	A 4-1
2	ティーチングペンダントの操作方法	A 4-1
4-2	フロッピーローダ使用方法	A 4-2
1	フロッピーローダの外観図	A 4-2
2	フロッピーローダ取扱上の注意	A 4-2
2.1	安全上の注意	A 4-2
2.2	フロッピーディスク使用上の注意	A 4-2
2.3	フロッピーローダ使用・保管・運搬上の注意	A 4-3
3	使用方法	A 4-4
3.1	フロッピーローダの接続およびフロッピーディスクの挿入	A 4-4
3.2	フォーマットの操作方法	A 4-4
3.3	セーブの操作方法	A 4-6
3.4	ロードの操作方法	A 4-7
3.5	デリートの操作方法	A 4-8
4	フロッピーディスクの取り出し方法	A 4-8
5	フロッピーローダの取り外し	A 4-8
4-3	プリンタの使用方法	A 4-9
1	推奨プリンタの設定	A 4-9
2	プリンタの接続方法	A 4-10
3	プリンタの使用方法	A 4-11
3.1	印刷できる項目	A 4-11
3.2	プログラムの印刷	A 4-11
3.3	プログラムの任意の行印刷	A 4-12
3.4	プログラムの内容全印刷	A 4-13
3.5	プログラムの一覧の印刷	A 4-13
3.6	変数内容の印刷	A 4-14
3.7	プログラムデータ設定内容の印刷	A 4-15
3.8	作業位置検出の設定座標の単独印刷	A 4-15
3.9	ログ記録データの印刷	A 4-16
3.10	印刷の中止	A 4-16
3.11	出力範囲の指定	A 4-16
4-4	視覚装置の使用方法	A 4-17
1	視覚装置の接続方法	A 4-17
2	操作方法	A 4-17
4-5	オフラインプログラミングソフトの使用方法	A 4-18
1	接続方法	A 4-18
2	操作方法	A 4-18

第5章 ロボット構成機器の設置

5-1	インタフェース	A 5-2
1	コントローラの外観とコネクタ名	A 5-2
2	制御システム構成例	A 5-3
3	入出力信号の使用方法	A 5-4
3.1	入出力信号の種類とその概要	A 5-4
3.2	専用入出力信号の種類と機能	A 5-5
3.3	専用出力信号の使用方法	A 5-7
3.4	専用入力信号の使用方法	A 5-27
3.5	専用入出力信号の使用例	A 5-48
3.6	汎用入出力信号の使用方法	A 5-53
4	入出力信号の構成	A 5-57
4.1	入出力信号のコネクタピン配列	A 5-57
4.2	コントローラの入出力回路	A 5-61
4.3	コントローラ入出力コネクタの配線上の注意	A 5-65
5	配線方法	A 5-67
5.1	コネクタ付多芯ケーブル	A 5-67
5.2	配線方法	A 5-69
5.3	ランプの接続方法	A 5-70
5-2	ロボット本体の設置方法	A 5-71
1	ロボットの運搬方法	A 5-71
1.1	VS-Cシリーズロボットの運搬方法例	A 5-71
2	ロボットの設置方法	A 5-72
2.1	ロボット本体の設置方法	A 5-72
2.2	ロボット本体の接地方法	A 5-72-1
2.3	ロボット本体設置環境	A 5-73
3	コントローラの設置方法	A 5-75
3.1	取付板の製作	A 5-75
3.2	コントローラの設置方法	A 5-76
4	ロボットハンド設計上の注意点	A 5-79
5-3	ロボットの仕様変更	A 5-82
1	ロボットの仕様変更とは	A 5-82
2	ソフトウェアリミット	A 5-82
2.1	ソフトウェアリミットとは	A 5-82
2.2	ソフトウェアリミットの単位	A 5-83
2.3	ソフトウェアリミットの変更の例	A 5-83
2.4	ソフトウェアリミットを変更するときの注意点	A 5-84
2.5	ソフトウェアリミットの変更手順	A 5-85
3	CALSETの方法	A 5-88
3.1	CALSETとは	A 5-88
3.2	CALSET方法の概要	A 5-88
3.3	メカエンドを利用したCALSETの方法	A 5-90

5-4	プログラム例	A 5-96
1	ピック&プレースの動作応用プログラム例	A 5-96
1.1	作業内容	A 5-96
1.2	プログラムなどの定義	A 5-98
1.3	フローチャート	A 5-100
1.4	プログラム例	A 5-103
1.5	システム構成	A 5-107

第6章 保守点検

6-1	保守点検作業の種類と目的	A 6-1
6-2	日常点検の内容	A 6-2
1	日常点検整備の実施	A 6-2
6-3	3ヶ月点検の内容	A 6-3
1	3ヶ月点検整備の実施	A 6-3
2	コントローラ冷却ファンフィルタの清掃	A 6-4
6-4	1年点検の内容	A 6-5
1	1年点検整備の実施	A 6-5
2	給油作業	A 6-6
2.1	ロボット本体の給油箇所	A 6-6
2.2	ロボット本体の給油作業	A 6-7
6-5	2年点検の内容	A 6-12
1	2年点検整備の実施	A 6-12
2	エンコーダバックアップ電池の交換	A 6-13
3	メモリバックアップ電池の交換	A 6-15
4	次回点検日の設定	A 6-17
6-6	保守用消耗品と推奨工具	A 6-19
1	消耗品と必要工具・装置	A 6-19
2	推奨工具	A 6-19
6-7	ヒューズの交換	A 6-20
1	ヒューズの交換方法	A 6-21
6-8	エンコーダリセットの方法	A 6-23
1	エンコーダリセットの手順	A 6-23

第7章 プログラムの作成

7-1	プログラムの使用方法	B 7-1
1	プログラムの種類と特徴	B 7-1
1.1	プログラムの種類	B 7-1
1.2	PROGRAM (メインプログラム) の特徴	B 7-1
1.3	SUB (サブルーチンプログラム) の特徴	B 7-1
1.4	PALT (パレタイジングプログラム) の特徴	B 7-2
1.5	TOOL (ツールプログラム) の特徴	B 7-2
2	他のプログラムよりの指定方法	B 7-3
2.1	SUB (サブルーチンプログラム) の指定・変更方法	B 7-3
2.2	PALT (パレタイジングプログラム) の指定・変更方法	B 7-4
2.3	TOOL (ツールプログラム) の指定・変更方法	B 7-5
7-2	プログラムの作成	B 7-6
1	プログラムの新規作成	B 7-6
1.1	プログラムの新規作成とは	B 7-6
1.2	操作方法	B 7-6
1.3	終了方法	B 7-7
2	プログラムの表示	B 7-8
3	プログラムへのコマンド挿入	B 7-8
3.1	プログラムへのコマンド挿入とは	B 7-8
3.2	操作方法	B 7-8
4	プログラムの1ステップ削除	B 7-9
4.1	プログラムの1ステップ削除とは	B 7-9
4.2	操作方法	B 7-9
5	プログラムの複数ステップ削除	B 7-10
5.1	プログラムの複数ステップ削除とは	B 7-10
5.2	操作方法	B 7-10
6	プログラムの削除	B 7-11
6.1	プログラムの削除とは	B 7-11
6.2	操作方法	B 7-11
7	プログラムの全体コピー	B 7-12
7.1	プログラムの全体コピーとは	B 7-12
7.2	プログラムの全体コピー例	B 7-12
7.3	操作方法	B 7-13
8	プログラム全体の挿入コピー	B 7-14
8.1	プログラム全体の挿入コピーとは	B 7-14
8.2	プログラム全体の挿入コピー例	B 7-14
8.3	操作方法	B 7-15
9	プログラム一部分の挿入コピー	B 7-16
9.1	プログラム一部分の挿入コピーとは	B 7-16
9.2	プログラム一部分の挿入コピー例	B 7-16
9.3	操作方法	B 7-17

10	ティーチングチェック中のプログラム変更	B 7-19
10.1	ティーチングチェック中のプログラム変更とは	B 7-19
10.2	操作方法	B 7-19
7-3	ティーチングに必要な知識	B 7-20
1	動作コマンドの種類	B 7-20
1.1	絶対動作と相対動作	B 7-20
1.2	エンド動作とパス動作	B 7-22
1.3	P T P動作とC P動作	B 7-27
1.4	動作命令のあとに出力コマンド・モータ制御コマンド がある場合	B 7-27
1.5	チェック動作 [V9.50以降]	B 7-27-3
1.6	チェック動作の例 (MVC) [V9.50以降]	B 7-27-3
2	速度・加速度指定	B 7-28
2.1	速度指定	B 7-28
2.2	加速度指定	B 7-28
2.3	速度・加速度設定例	B 7-29
3	プログラム記憶領域	B 7-32
3.1	プログラム記憶領域とは	B 7-32
3.2	ステップデータ記憶領域	B 7-32
3.3	ポイントデータ記憶領域	B 7-32
3.4	記憶領域の大きさ	B 7-32
4	変数の仕様	B 7-33
4.1	変数の種類	B 7-33
4.2	変数使用数の設定	B 7-34
4.3	ポイントデータの整理	B 7-35
4.4	ステップデータの整理	B 7-36
4.5	システム変数	B 7-37
4.6	パレタイジング変数	B 7-38
4.7	通信変数	B 7-38
4.8	間接参照	B 7-39
5	各コマンドにおける単位の取り扱い	B 7-41
5.1	動作コマンド	B 7-41
5.2	速度指定コマンド	B 7-42
5.3	モータ制御コマンド	B 7-42

第8章 コマンドの仕様

8-1	コマンド一覧表	B 8-1
8-2	動作コマンド	B 8-6
1	MV (ムーブ)	B 8-6
2	MVS (ムーブス)	B 8-16
3	DRV (ドライブ)	B 8-26
4	DRW (ドロー)	B 8-34
5	DEP (デパート)	B 8-42
6	APR (アプローチ)	B 8-48
6A	APRJ (アプローチジェー) [V1.10以降]	B 8-55-1
7	ROT (ローテート)	B 8-56
8	MVR (ムーブアール)	B 8-64
9	APRA (アプローチエー) [V9.50以降]	B 8-77-1
10	DEPA (デパートエー) [V9.50以降]	B 8-77-9
11	APRT (アプローチティー) [V9.50以降]	B 8-77-17
12	DRWT (ドローティー) [V9.50以降]	B 8-77-27
8-3	速度指定コマンド	B 8-78
1	ISP (内部速度)	B 8-78
2	ACC (アクセル)	B 8-82
3	AACC (エーアクセル)	B 8-86
4	RACC (アールアクセル)	B 8-90
5	IACLD (内部負荷加速度) [V9.2*以降]	B 8-93-1
6	ISPA (アイエスピーエー) [V9.50以降]	B 8-93-6
8-4	ジャンプコマンド	B 8-94
1	J I (ジェーアイ)	B 8-94
2	J Z (ジェーゼット)	B 8-98
3	JMP (ジャンプ)	B 8-102
4	CMP (コンペア)	B 8-104
5	CHK (チェック)	B 8-108
6	LABL (ラベル)	B 8-112
7	IPCLR (アイピークリア)	B 8-114
8	INTRPT (割り込みスキップ)	B 8-116
9	REM (レム)	B 8-120
10	ACP (エリアコンペア) [V9.50以降]	B 8-121-1
8-5	出力コマンド	B 8-122
1	ON (オン)	B 8-122
2	OFF (オフ)	B 8-128
3	ONT (オンティー)	B 8-134
4	VON (バルブオン)	B 8-138
5	VOFF (バルブオフ)	B 8-144

6	ON PLT1END (オンパレット1エンド)	B 8-150
7	OFF PLT1END (オフパレット1エンド)	B 8-152
8	ON PLTEND (オンパレットエンド)	B 8-154
9	OFF PLTEND (オフパレットエンド)	B 8-156
10	INB (インビー)	B 8-158
11	ONB (オンビー)	B 8-162
12	DISP (ディスプ) [V9.50以降]	B 8-171-1
8-6	モータ制御コマンド	B 8-171-5
1	CHKAJ (チェックアージェー) [V9.50以降]	B 8-171-5
2	CHKAP (チェックエーピー) [V9.50以降]	B 8-171-13
8-7	停止コマンド	B 8-172
1	END (エンド)	B 8-172
2	STOP (ストップ)	B 8-174
3	STOPEND (ストップエンド)	B 8-176
4	TIM (タイマ)	B 8-178
8-8	SETIコマンド	B 8-182
1	変数への代入	B 8-182
1.1	数値の代入	B 8-182
1.2	変数の代入	B 8-194
1.3	間接参照	B 8-208
1.4	現在位置の代入	B 8-210
1.5	システム変数の代入	B 8-214
1.5.1	SERR (サーボ偏差)	B 8-214
1.5.2	MCUR (モータ電流値)	B 8-216
1.5.3	ISP (現在内部速度)	B 8-218
1.5.4	AACC (現在内部立ち上り加速度)	B 8-220
1.5.5	RACC (現在内部減速度)	B 8-222
1.5.6	N__ n (パレタイジングプログラム横方向分割数)	B 8-224
1.5.7	M__ n (パレタイジングプログラム縦方向分割数)	B 8-226
1.5.8	K__ n (パレタイジングプログラム高さ方向分割数)	B 8-228
1.5.9	ISPA (現在CP動作速度設定) [V9.50以降]	B 8-229-1
1.5.10	LOAD (モータ負荷率) [V9.50以降]	B 8-229-3
1.6	パレタイジング変数への代入	B 8-230
2	演算	B 8-236
2.1	演算式	B 8-236
3	関数	B 8-266
3.1	関数機能	B 8-266
3.1.1	ABS (絶対値関数)	B 8-268
3.1.2	SIN (正弦関数)	B 8-272
3.1.3	COS (余弦関数)	B 8-276
3.1.4	TAN (正接関数)	B 8-280
3.1.5	ATAN (逆正接関数)	B 8-284
3.1.5A	ATN2 [V1.10以降]	B 8-287-1

3.1.6	S Q R T (平方根関数)	.....B	8-288
3.1.7	F W R D (順座標変換)	.....B	8-292
3.1.8	R E V 2 (逆座標変換)	.....B	8-294
3.1.9	T R N S (座標系移動関数)	.....B	8-300
3.1.10	T I N V [V1.10以降]	.....B	8-315-5
3.1.11	D A T E [V1.10以降]	.....B	8-315-7
3.1.12	T I M E [V1.10以降]	.....B	8-315-9
8-9	S E T I コマンドの変更	.....B	8-316
1	S E T I コマンドの変更とは	.....B	8-316
2	代入式、演算式の変更	.....B	8-316
3	関数式の変更	.....B	8-316
4	操作方法	.....B	8-317
8-10	通信コマンド	.....B	8-324
1	通信機能とは	.....B	8-324
2	通信方式	.....B	8-324
3	通信コマンド	.....B	8-326
3.1	V I S (ビス)	.....B	8-326
3.2	J F (ジェーエフ)	.....B	8-328
3.3	V S E T (ブイセット)	.....B	8-330
3.4	V D T (ブイデータ)	.....B	8-334
3.5	V P U T (ブイプット)	.....B	8-336
3.5	V R S T (ブイリセット) [V1.10以降]	.....B	8-342
4	通信手順の切替え [V1.10以降]	.....B	8-346
5	送受信タイムアウト [V1.10以降]	.....B	8-349
6	R S 2 3 2 Cポート (C N 2) を用いた通信コマンド		
	[V9.50以降]	.....B	8-349-1
6.1	通信機能とは	.....B	8-349-1
6.2	通信方式	.....B	8-349-1
6.3	通信命令の概要	.....B	8-349-4
6.4	エラーログ通信の概要	.....B	8-349-4
6.5	通信コマンド	.....B	8-349-5
6.5.1	P R N 命令	.....B	8-349-5
6.5.2	I N P 命令	.....B	8-349-11
6.6	通信パラメータ	.....B	8-349-14
6.6.1	ロボットNO (P O B _ N O)	.....B	8-349-14
6.6.2	変数名出力 (O U T _ V A R)	.....B	8-349-15
6.6.3	B C C チェック (B C C _ C H E C K)	.....B	8-349-16
6.6.4	エラー出力 (O U T _ E L O G)	.....B	8-349-17
6.6.5	インプットタイムアウト (I N P _ T I M O U T)	.....B	8-349-18
6.6.6	ボーレート (C _ B A U D _ R A T E)	.....B	8-349-19
6.7	出力データ例	.....B	8-349-20
8-11	E _ M U L (イーザーマルチ) モード [V9.00以降]	.....B	8-350
1	E _ M U L (イーザーマルチ) モードとは	.....B	8-350
2	E Mモード設定方法	.....B	8-350
3	このモードが必要なとき	.....B	8-350

4	EMモードにて有効・無効なコマンド	B 8-351
5	EMモードにおけるエンド動作とパス動作の違い	B 8-353
6	EMモード時のペンダント表示	B 8-353
7	EMモード時に停止指令が入った場合の動作	B 8-355
8	EMモードでの停止後の再起動時の動作	B 8-355
9	EMモードでのステップ起動	B 8-356
10	ティーチチェックモードでのEMモードの動作	B 8-356
11	操作方法	B 8-357
12	EMモード時の待機命令 [V9.50以降]	B 8-358

第9章 専用プログラム

9-1	パレタイジングプログラム	B 9-1
1	パレタイジングプログラムとは	B 9-1
2	必要なパラメータ	B 9-2
3	入力方法	B 9-6
4	コマンドの挿入	B 9-8
5	変更・削除	B 9-10
5.1	挿入コマンドの変更	B 9-10
5.2	パレタイジングプログラムのパラメータ変更	B 9-10
5.3	挿入コマンドの削除	B 9-13
5.4	パレタイジングプログラムの削除	B 9-13
6	パレタイジングプログラムのカウンタ	B 9-14
6.1	パレタイジングプログラムのカウンタとは	B 9-14
6.2	カウンタの種類	B 9-14
6.3	パレタイジングカウンタのカウント規則	B 9-14
6.4	カウンタの初期化	B 9-15
7	パレタイジングプログラムの終了信号	B 9-18
8	APRコマンドとAPJコマンドの変換 [V1.10以降]	B 9-18
9-2	ツール定義	B 9-19
1	ツール定義とは	B 9-19
2	ツール定義の入力方法	B 9-20
2.1	ツール定義の入力とは	B 9-20
2.2	操作方法	B 9-20
2.3	ツール定義の表示方法	B 9-22
2.4	ツール定義要素の表示方法	B 9-23
2.5	ツール定義要素の変更方法	B 9-24
3	ツール定義の削除	B 9-25
3.1	ツール定義の削除とは	B 9-25
3.2	ツール定義の削除の操作方法	B 9-25
4	手動モードでの指定方法	B 9-26
4.1	手動モードでの指定とは	B 9-26
4.2	指定の操作方法	B 9-26
4.3	指定の解除方法	B 9-26

5	自動モードでの指定方法	.....B	9-27
5.1	自動モードでの指定とは	.....B	9-27
5.2	ツール定義の効果がある動作コマンド	.....B	9-27
5.3	操作方法	.....B	9-27
5.4	ツール定義の使用例	.....B	9-28
6	現在有効なツールの確認 [V1.10以降]	.....B	9-29

エラーコード表

エラーコード表A・B	E-1
---------	----------	-----

索引

索引A・B	索-1
----	----------	-----

第 1 章

デンソーロボットの概要

デンソーロボットの各部の名称・仕様等がまとめてあります。

デンソーロボットの概要を知りたい場合にお読みください。

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	オペレーティングパネル（ケーブル付き）	1個
④	電源ケーブル（5m）	1本
⑤	モータケーブル（3m）	1本
⑥	エンコーダケーブル（3m）	1本
⑦	デンソーロボット取扱説明書A（操作・設置・保守） デンソーロボット取扱説明書B（プログラミング）	各1冊
⑧	ロボットコントローラ用予備ヒューズ	2個
⑨	初期設定フロッピーディスク（1.44MBフォーマット） 初期設定フロッピーディスク（1.25MBフォーマット）	各1枚
⑩	方向指示ラベル（注1）	1セット
⑪	ハンド制御信号用コネクタセット（CN20, 21用）	1枚
⑫	警告シール（注2）	
<p>注1：方向指示ラベルは設置が終了後に本体の見易い位置に貼ってご使用ください。</p> <p>注2：警告シールはロボットの安全柵等の良く見える位置に貼ってください。必要に応じて貼付用のプレートをご準備ください。</p>		

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。

1 デンソーロボットの概要

表1-2：オプション品

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)	410149-0060
1-1	バルブアウトプットケーブル (8m)	410141-0140
1-2	インプットケーブル (8m)	410141-0160
1-3	アウトプット1ケーブル (8m)	410141-0180
1-4	アウトプット2ケーブル (8m)	410141-0200
2	I/Oケーブルセット (15m) (No.2-1~2-4各1本で構成)	410149-0070
2-1	バルブアウトプットケーブル (15m)	410141-0150
2-2	インプットケーブル (15m)	410141-0170
2-3	アウトプット1ケーブル (15m)	410141-0190
2-4	アウトプット2ケーブル (15m)	410141-0210
3	ティーチングペンダント (4m)	410100-0110
4	ティーチングペンダント (6m)	410100-0120
5	オペレーティングパネル延長ケーブルセット (4m)	410149-0040
6	オペレーティングパネル延長ケーブルセット (6m)	410149-0050
7	エンコーダバックアップ電池延長ケーブル (6m:標準タイプのみ)	410141-0830
8	モータケーブル (6m)	410141-0030
9	モータケーブル (防塵防滴タイプ6m)	410141-0340
10	エンコーダケーブル (6m)	410141-0050
11	エンコーダケーブル (防塵防滴タイプ6m)	410141-0370
12	コントローラ保護ボックス	410181-0020
13	フロッピイローダ	410121-0010
◎	オフラインプログラミングソフト[MS-DOS (PC-98)用][V2.**以前]	
14	・基本ソフト	410090-0010
15	・小型垂直多関節ロボット対応ディスク	410090-0210
◎	オフラインプログラミングソフトWINCAPS (Windows用)	
16	・基本ソフト (1.44MB)	410090-0810
17	・基本ソフト (1.25MB)	410090-0820
18	・小型垂直多関節ロボット データディスク (1.44MB)	410090-1110
19	・小型垂直多関節ロボット データディスク (1.25MB)	410090-1120
注：視覚装置 μ Vision-15およびそのオプション品については μ Vision-15のカタログや取扱説明書をご参照ください。		

また表1-3に工場出荷時のオプション仕様を示します。
ロボットのご注文時にあわせてご指定ください。

表1-3：オプション仕様

No.	品 名	備 考
1	モータケーブル・エンコーダケーブル 6m仕様	

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。

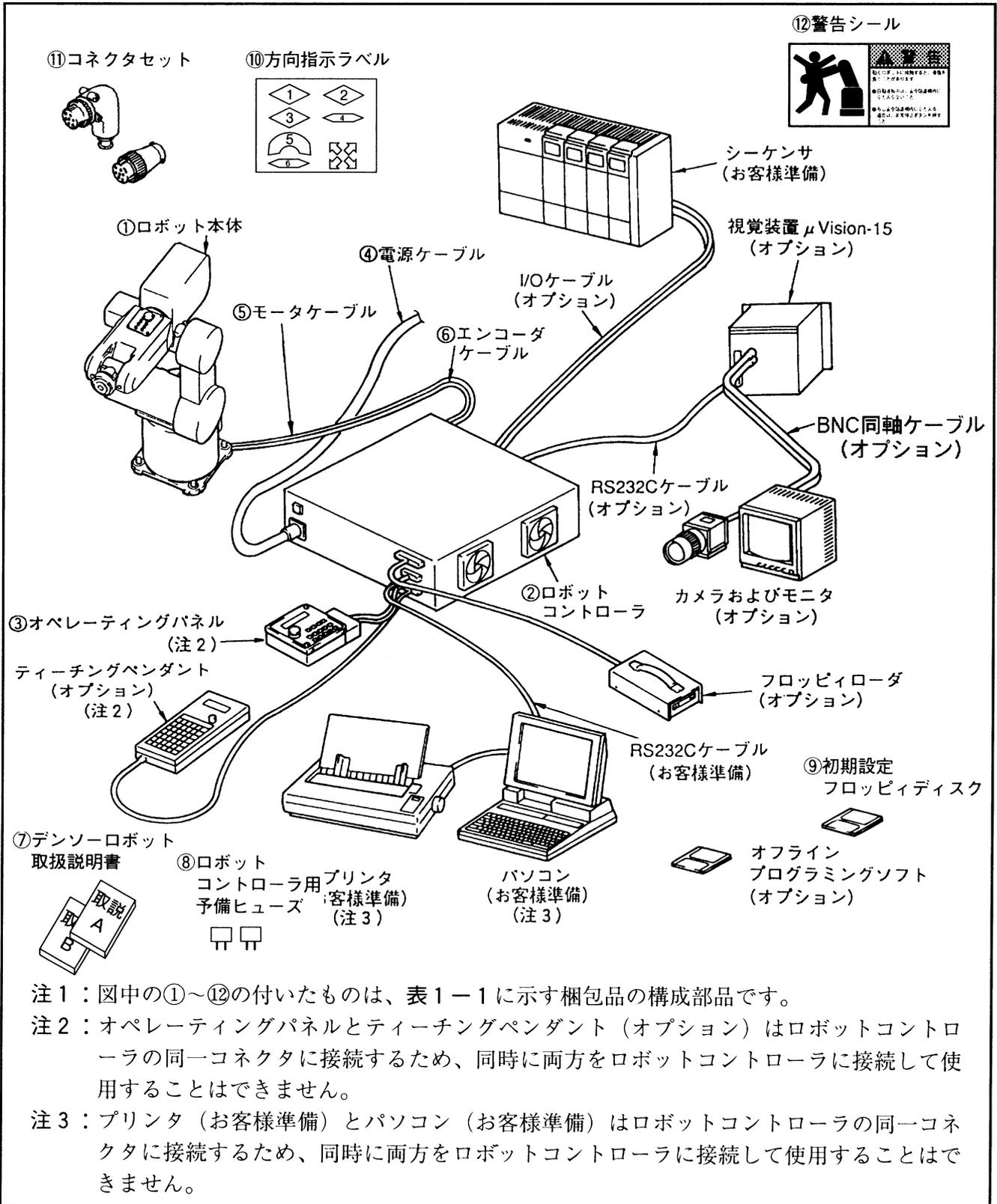


図1-1 ロボットの構成機器

1 デンソーロボットの概要

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。

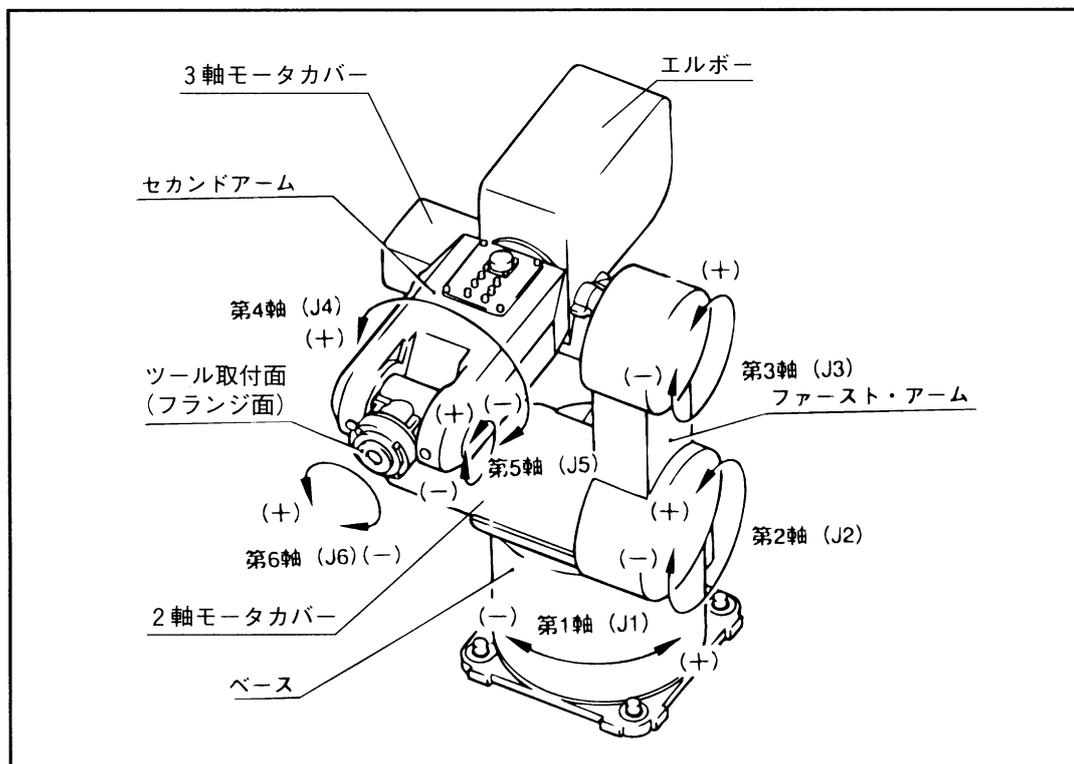


図1-2 ロボット本体各部の名称

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1-4に示します。

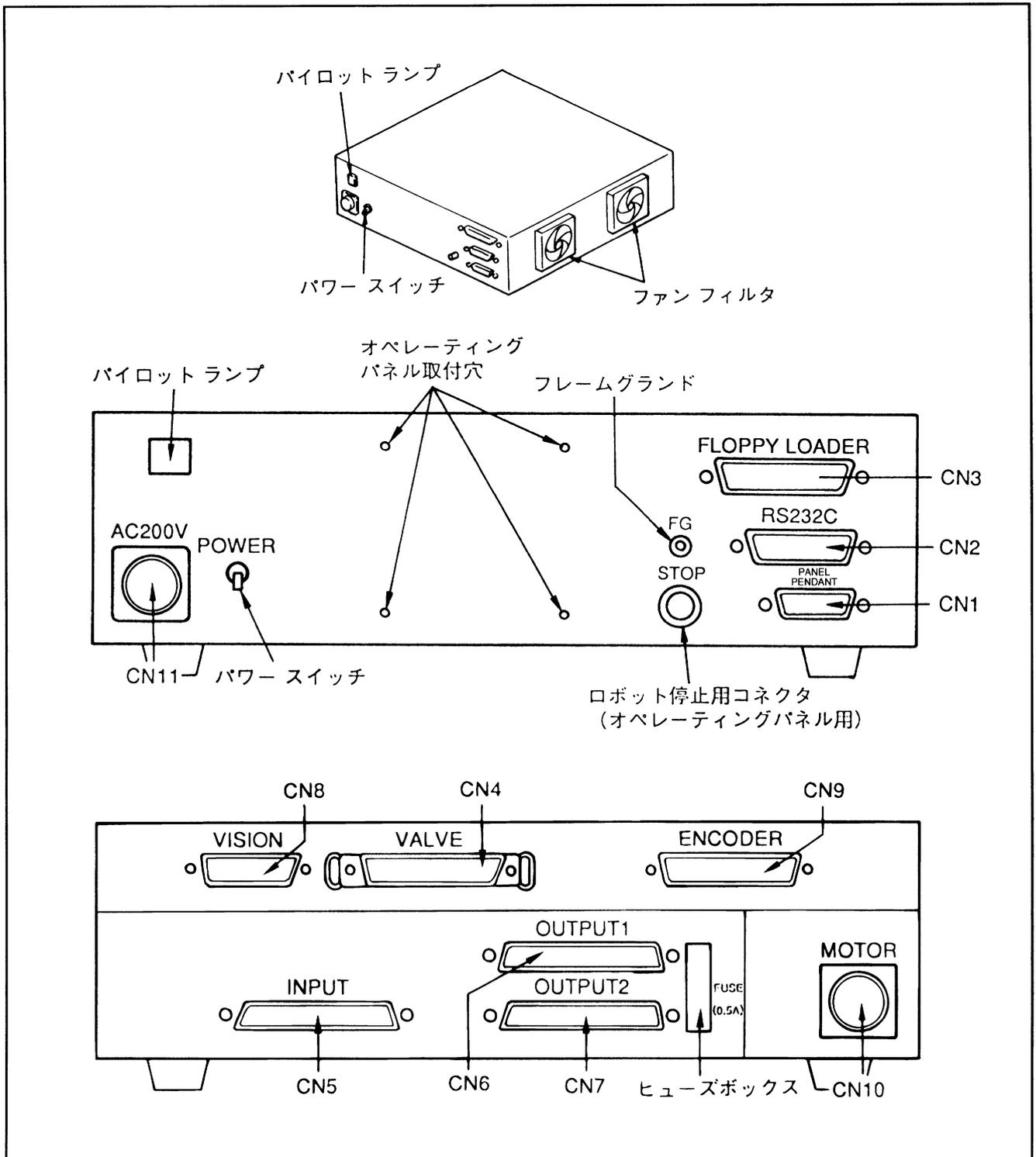


図1-3 コントローラ各部の名称

1 デンソーロボットの概要

表1-4：コネクタの名称

コネクタNo.	表示	名称
CN 1	PANEL PENDANT	オペレーティングパネルおよびティーチング ペンダント用コネクタ
CN 2	RS232C	シリアル用コネクタ（プリンタ、パソコン）
CN 3	FLOPPY LOADER	フロッピーローダ用コネクタ
CN 4	VALVE	バルブ用コネクタ
CN 5	INPUT	汎用・専用インプット用コネクタ
CN 6	OUTPUT1	汎用・専用アウトプット用コネクタ
CN 7	OUTPUT2	汎用・専用アウトプット用コネクタ
CN 8	VISION	シリアル用コネクタ（視覚装置）
CN 9	ENCORDER	エンコーダ用コネクタ
CN10	MOTOR	モータ用コネクタ
CN11	AC200V	電源用コネクタ

注意：ロボット本体およびコントローラのコネクタは、すべて
ビス止め、またはリング止めのロック機構になっています。
したがってコネクタを接続する場合は、このロック機構
を必ず使用してください。
コネクタを挿入しただけで、ビス止め等のロック機構を
使用しないと、思わぬERROR発生の原因となります。

1.4 オペレーティングパネル各部の名称

(1) 各部の名称

オペレーティングパネル各部の名称を図1-4に示します。

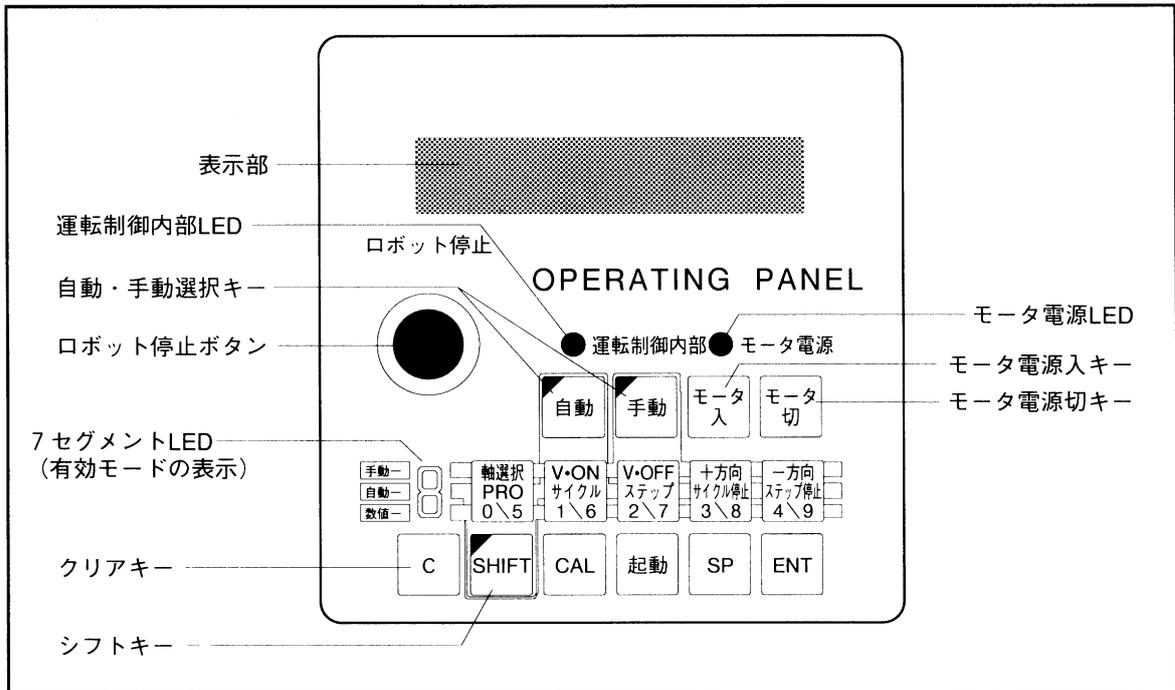
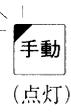
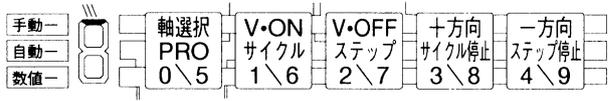
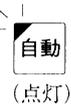
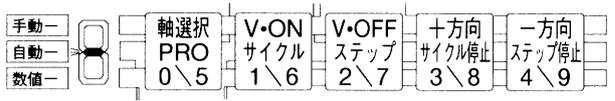
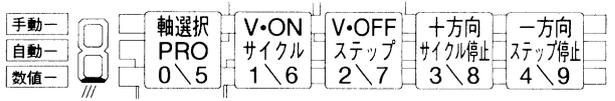


図1-4 オペレーティングパネル各部の名称

(2) モード切り替え

1個のキーに3つの機能が表示されているキーは図1-5のようにモードを切り替えて使用します。現在、どのモードが選択されているかは、7セグメントLEDに表示されています。

モードの切り替え	モード	有効キー
「手動」を押す  (点灯)	手動モード	7セグメントLEDの上のLEDが点灯し、各キーの上段の文字が有効となります。 
「自動」を押す  (点灯)	自動モード	7セグメントLEDの中央のLEDが点灯し、各キーの中央の文字が有効となります。 
「軸選択」「V・ON」「V・OFF」 「PRO」「SP」を押す	数値モード (注)	7セグメントLEDの下のLEDが点灯し、各キーの下段の文字が有効となります。 

注：数値モードは数値入力終了し、「ENT」または「起動」が押された時点で、元のモードに自動的に戻ります。

図1-5 モード切り替え

1 デンソーロボットの概要

(3) 数値の選択

シフトキーの操作により数値を選びます。

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
<p>通常モード (消灯)</p> <p>シフトモード (点灯)</p> <p>注：クリアキーを押すと通常モードに戻ります。</p>	通常モード	LED SHIFT 消灯	\ の左側に表示 (右の例では0)	軸選択 PRO 0 \ 5
	シフトモード	SHIFT 点灯	\ の右側に表示 (右の例では5)	軸選択 PRO 0 \ 5

図1-6 シフトキーの機能

(4) 軸指定の方法

オペレーティングパネルを使って、指定した軸を手動で動作させることができます。軸の指定は図1-7の方法で行ないます。

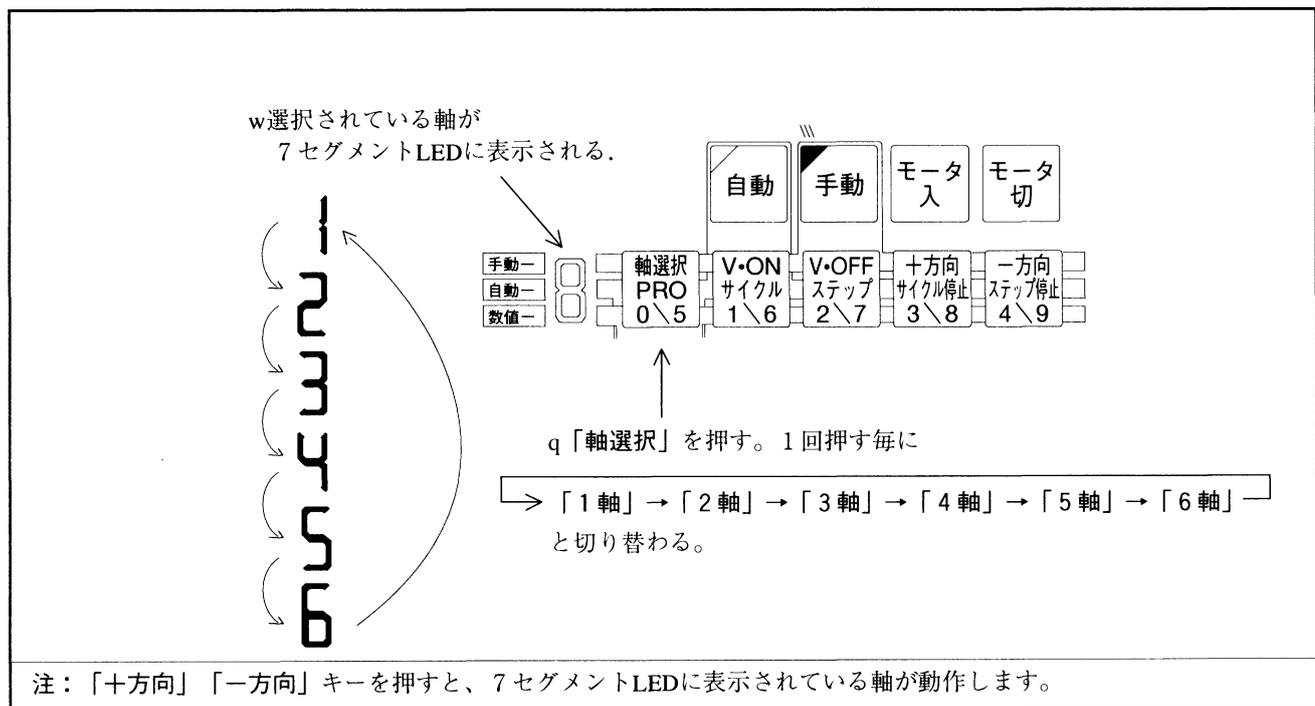


図1-7 軸指定の方法

2 ロボットの仕様

2.1 VS-Cシリーズロボット本体の仕様

(1) VS-Cシリーズロボット 表1-5にVS-Cシリーズロボット本体の仕様の概要を示します。

本体の仕様表

表1-5：VS-Cシリーズロボット本体の仕様

項目	仕様							
	標準	防塵防滴	ブレーキ付	ブレーキ付 ・防塵防滴	天吊り	天吊り・ 防塵防滴	天吊り・ ブレーキ付	天吊り・ ブレーキ付 ・防塵防滴
セット型式 (注1)	VS-6354C	VS-6354C-W	VS-6354C-B	VS-6354C-BW	VSS-6354C	VSS-6354C-W	VSS-6354C-B	VSS-6354C-BW
本体型式	VS-6354CM	VS-6354CM-W	VS-6354CM-B	VS-6354CM-BW	VSS-6354CM	VSS-6354CM-W	VSS-6354CM-B	VSS-6354CM-BW
アーム全長	255 (第1アーム) + 285 (第2アーム) = 540mm							
アームオフセット	J1 (旋回); 100mm J3 (前腕); 85mm							
最大動作領域	R=727mm (ツール取付面) R=652mm (P点: J4, J5, J6中心)							
動作角度	J1; ±140°, J2 (注3); +100°, -55°, J3; +163°, -13° J4; ±168°, J5; ±120°, J6; ±360°							
最大可搬質量	[V9.1*以前]				3 kg			
	[V9.2*以降]				5 kg			
合成最大速度	[V9.1*以前] 4400mm/s (ツール取付面中心、負荷3kg時) [V9.2*以降] 5300mm/s (ツール取付面中心、負荷1kg時)							
位置繰返し精度 (注2)	X, Y, Z各方向; ±0.02mm (ツール取付面中心)							
最大許容慣性モーメント	[V9.1*以前] J4, J5まわり; 0.068kgm ² J6まわり; 0.005kgm ² [V9.2*以降] J4, J5まわり; 0.113kgm ² J6まわり; 0.008kgm ²							
位置検出方式	アブソリュートエンコーダ							
駆動モータ、ブレーキ	VS型、VS-W型、VSS型、VSS-W型 : 全軸ACサーボモータ+J2,J3ブレーキ付 VS-B型、VS-BW型、VSS-B型、VSS-BW型 : 全軸ACサーボモータ+J2,J3,J4,J5,J6ブレーキ付							
ユーザー用エア配管	6系統 (φ4) 電磁弁 (2ポジション、ダブルソレノイド) 3個内蔵							
ユーザー用信号線	10本 (近接センサー等の信号用)							
エア源	常用圧力	1.0×10 ⁵ Pa ~ 3.9×10 ⁵ Pa						
	許容最大圧力	4.9×10 ⁵ Pa						
質量	約28kg							
注1: セット型式はロボット本体・コントローラ・オペレーティングパネル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の一定時の精度です。								
注3: VSS型、VSS-W型、VSS-B型、VSS-BW型についてはJ2の動作角度が+100°、-85°となります。								

1 デンソーロボットの概要

(2) VS-Cシリーズロボット VS-Cシリーズロボットの外形寸法と可動範囲を図1-8～図1-8-7に示します。

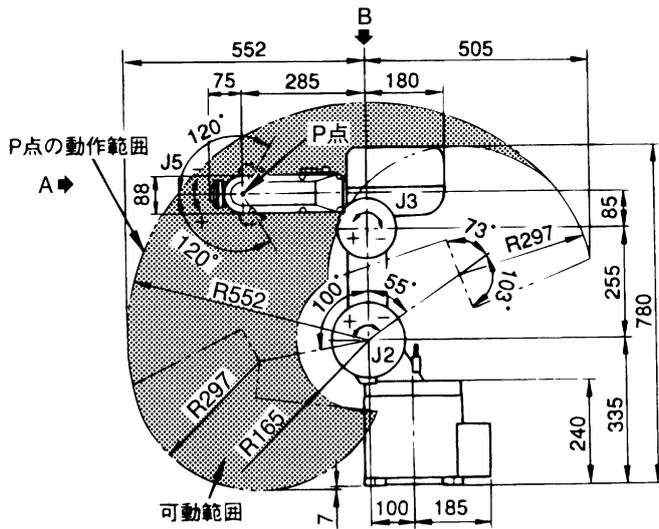
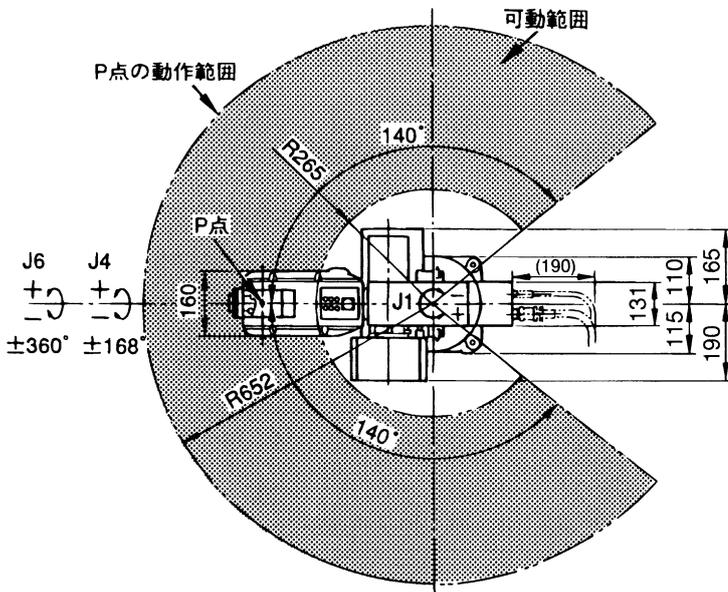
①VS型（標準タイプ）

ネームプレートの例（下記）

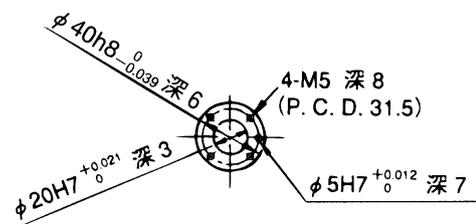
ロボット形式

VS-6354CM
411000-0110
08R 004 MADE IN JAPAN

シリアルナンバー



ツール取付面詳細
(A視)



ベース取付寸法
(B視)

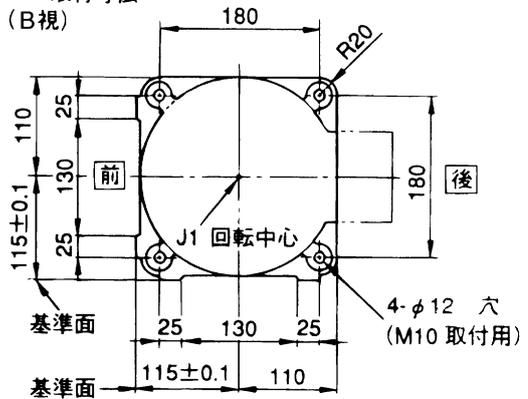
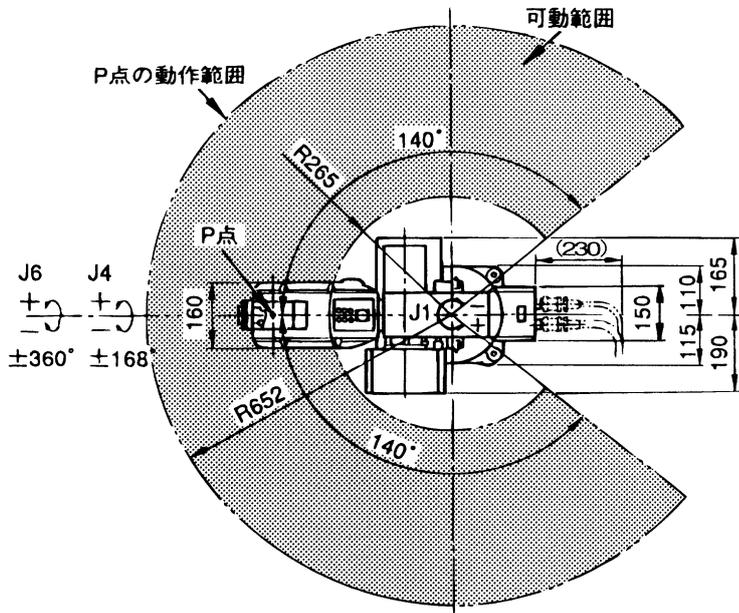


図1-8 外形寸法と可動範囲（VS型）

②VS-W型（防塵防滴タイプ）



ネームプレートの例（下記）

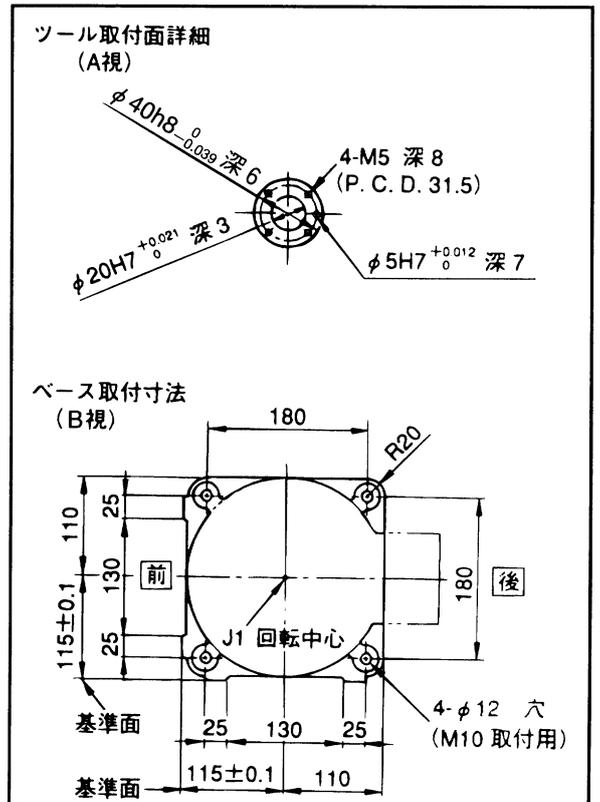
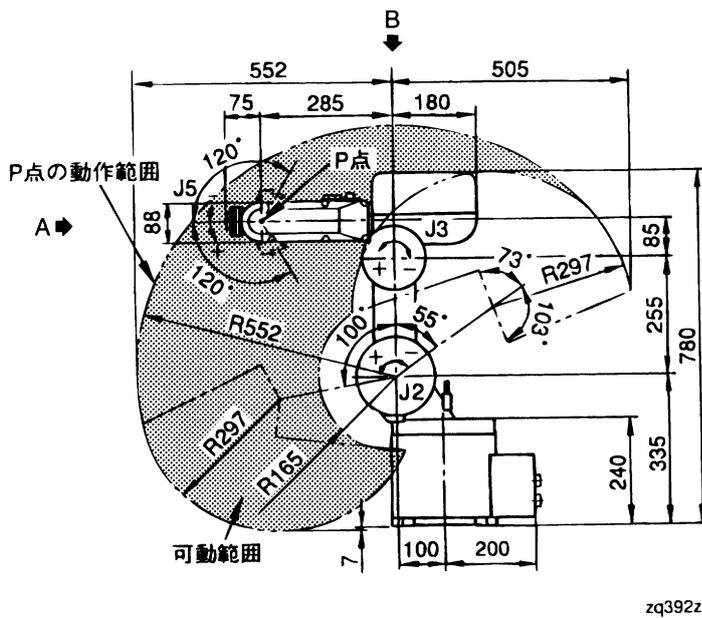
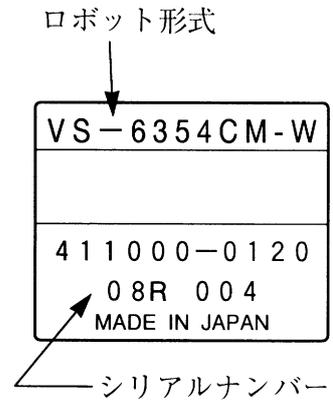
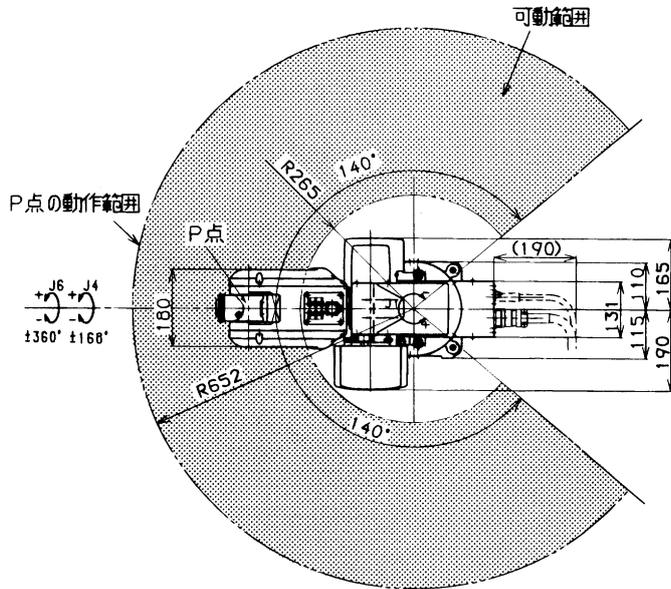


図 1-8-1 外形寸法と可動範囲 (VS-W型)

1 デンソーロボットの概要

③VS-B型（ブレーキ付タイプ）



ネームプレートの例（下記）

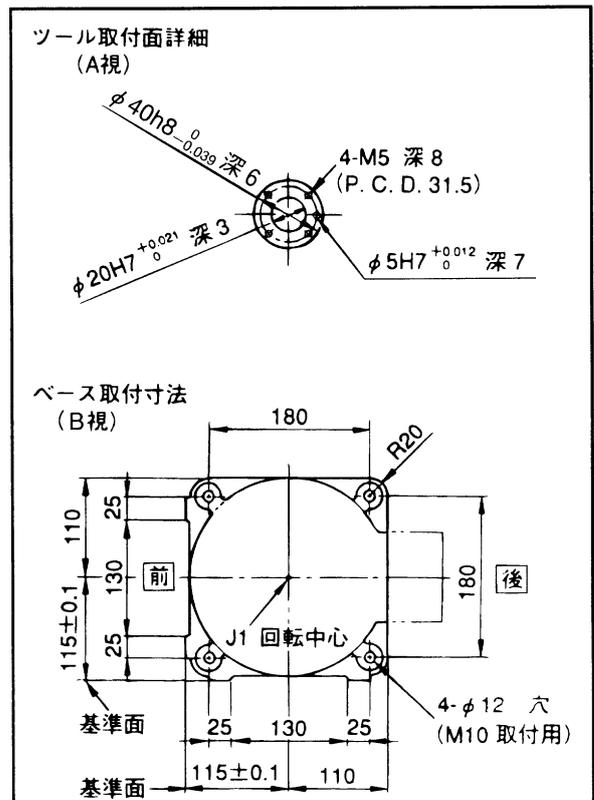
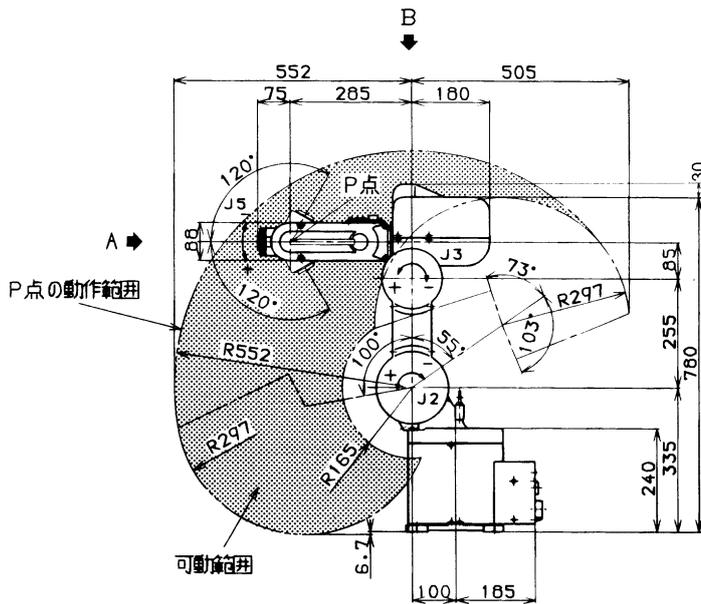
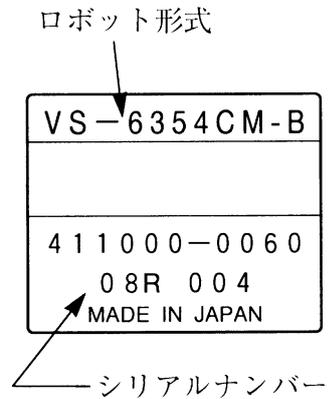
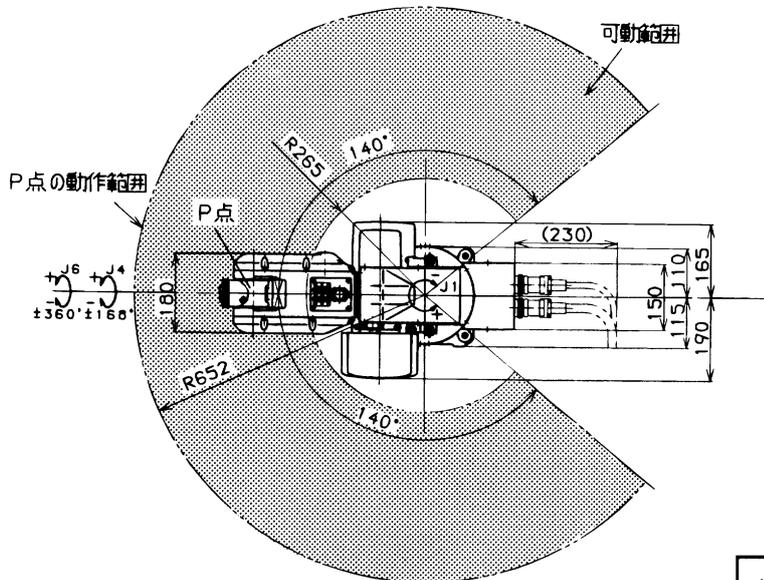
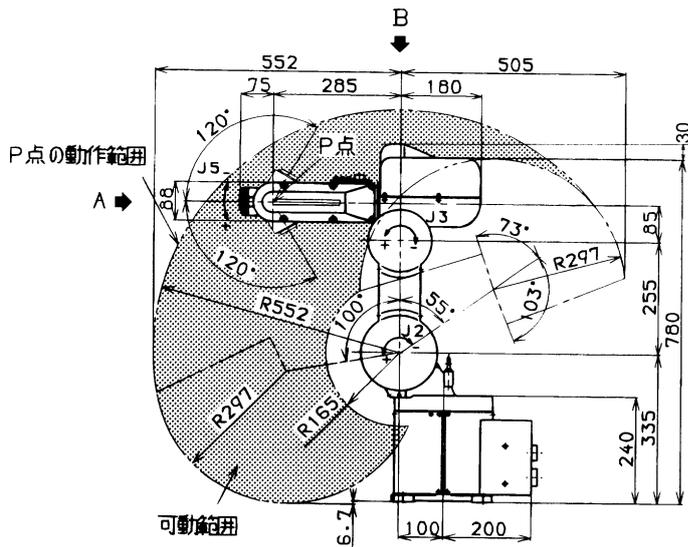
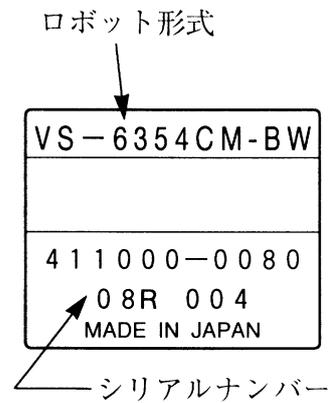


図1-8-2 外型寸法と可動範囲 (VS-B型)

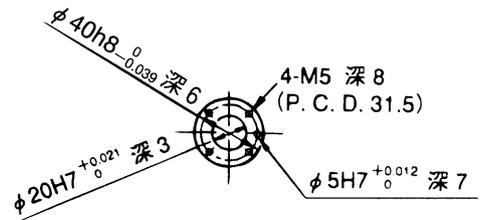
④VS-BW型（ブレーキ付・防塵防滴タイプ）



ネームプレートの例（下記）



ツール取付面詳細
(A視)



ベース取付寸法
(B視)

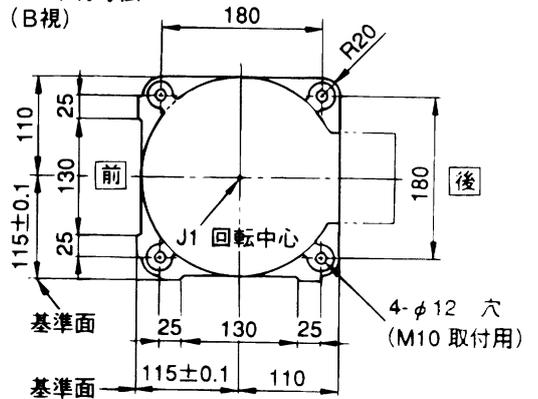


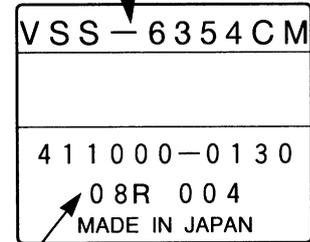
図1-8-3 外型寸法と可動範囲（VS-BW型）

1 デンソーロボットの概要

⑤VSS型（天吊りタイプ）

ネームプレートの例（下記）

ロボット形式



シリアルナンバー

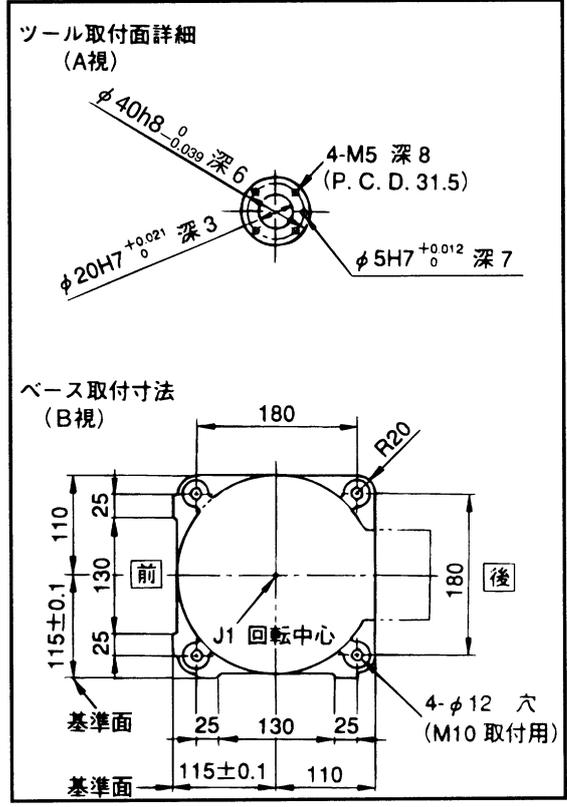
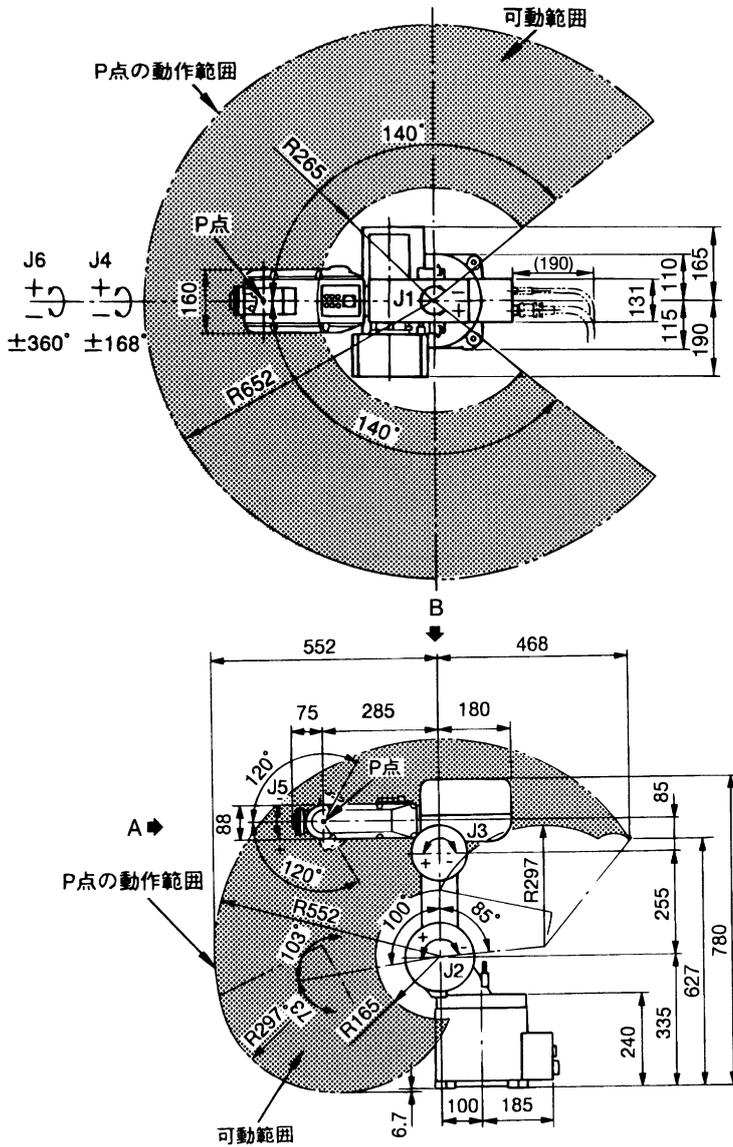
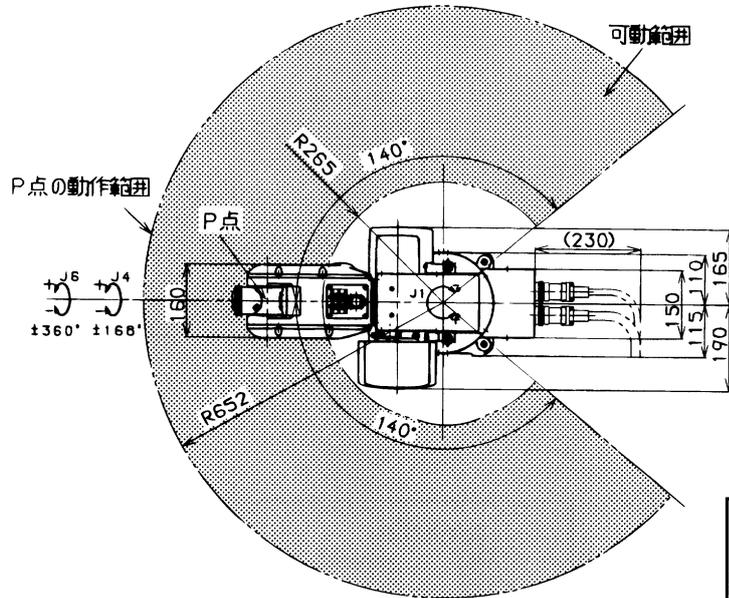


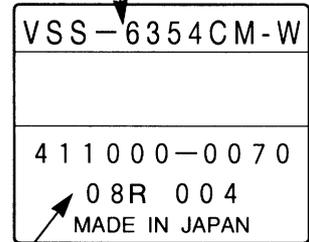
図1-8-4 外形寸法と可動範囲（VSS型）

⑥VSS-W型（天吊り・防塵防滴タイプ）

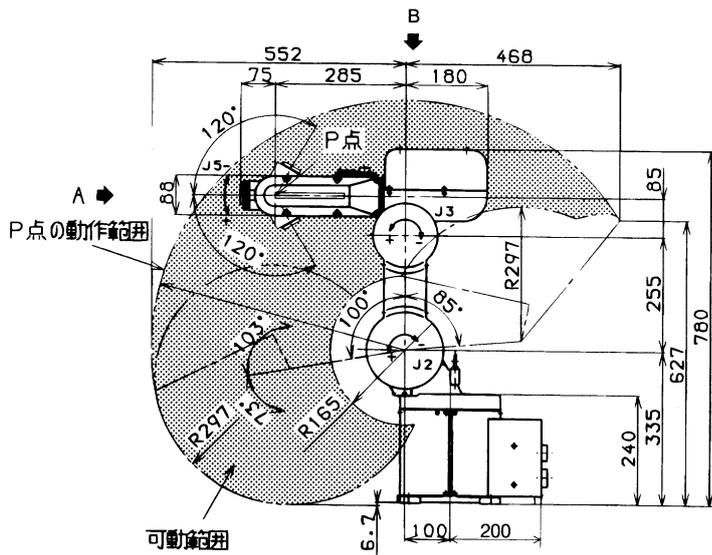


ネームプレートの例（下記）

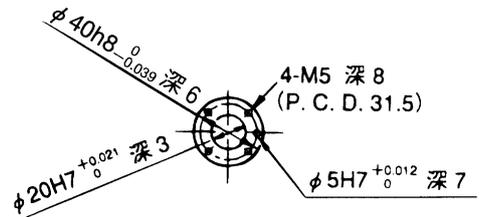
ロボット形式



シリアルナンバー



ツール取付面詳細
(A視)



ベース取付寸法
(B視)

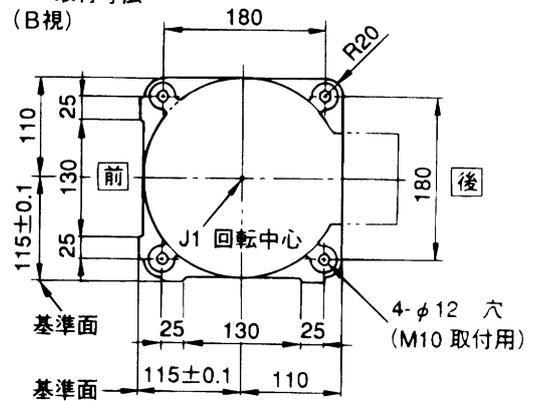


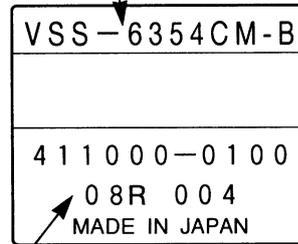
図1-8-5 外形寸法と可動範囲（VSS-W型）

1 デンソーロボットの概要

⑦VSS-B型（天吊り・ブレーキ付タイプ）

ネームプレートの例（下記）

ロボット形式



シリアルナンバー

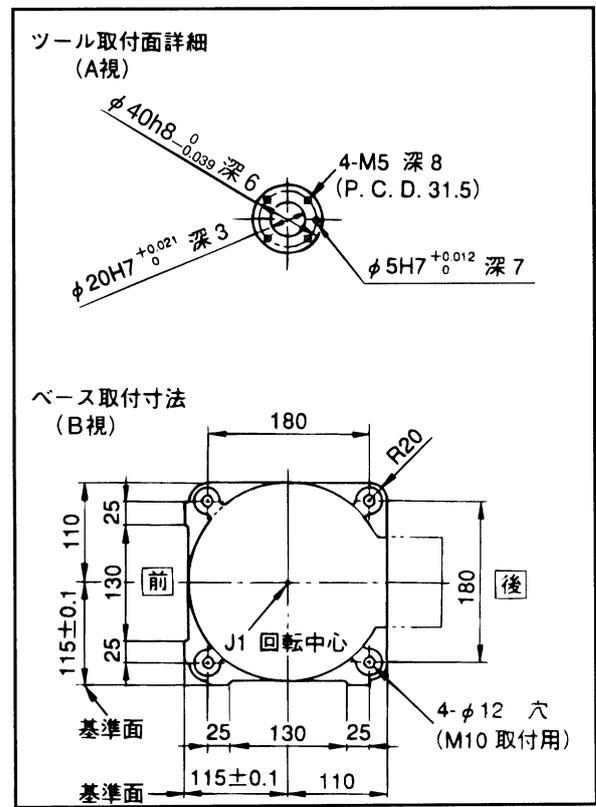
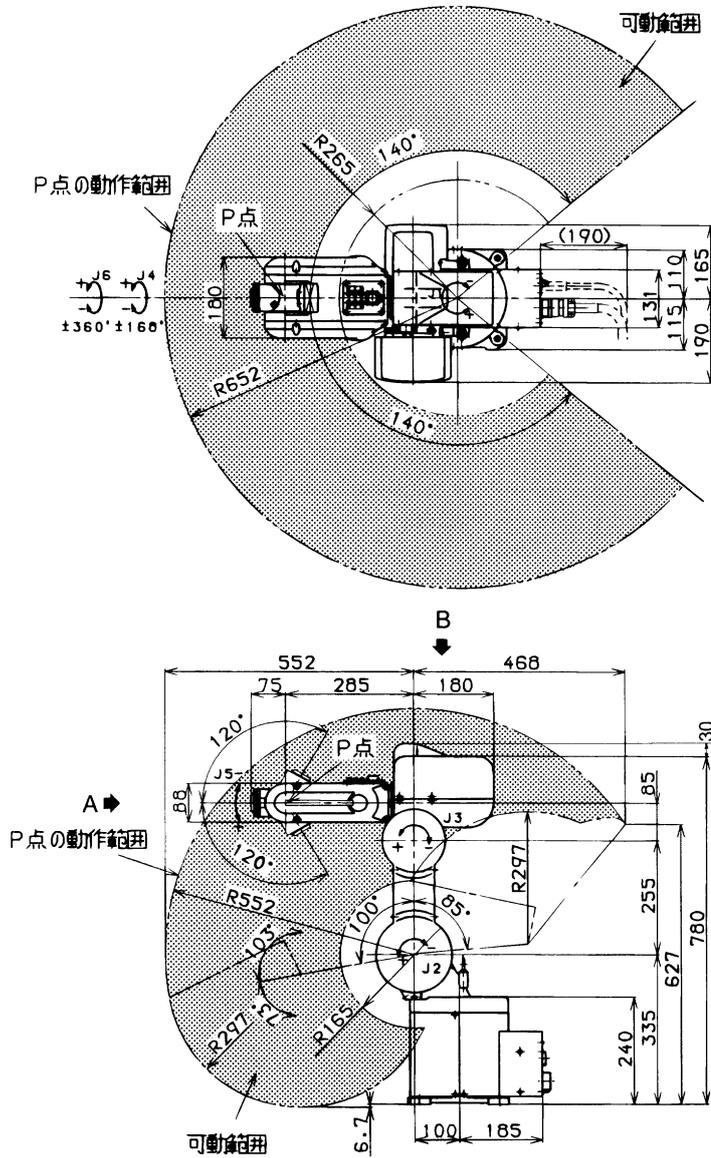


図1-8-6 外形寸法と可動範囲（VSS-B型）

⑧VSS-BW型 (天吊り・ブレーキ付・防塵防滴タイプ)

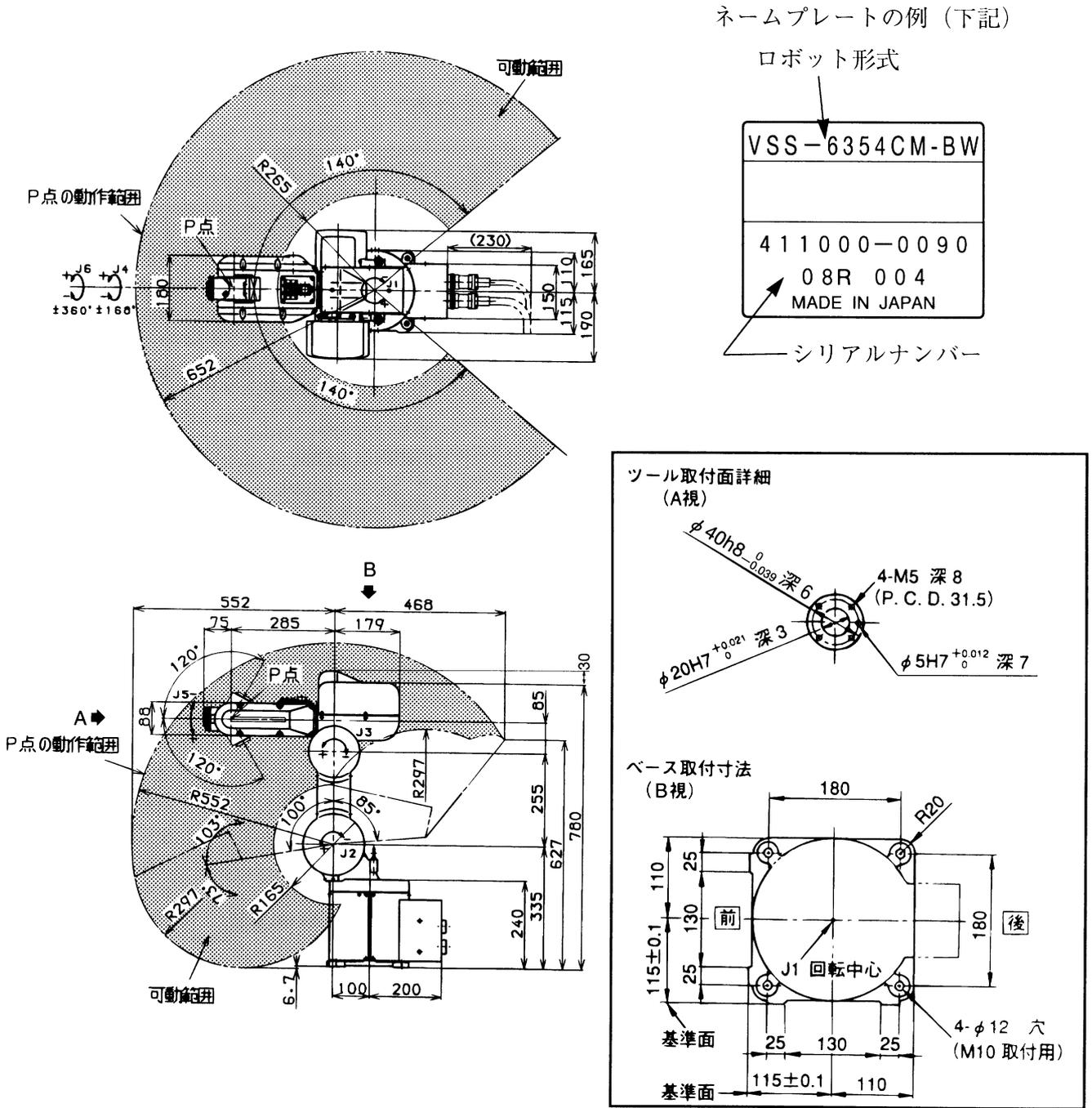


図1-8-7 外形寸法と可動範囲 (VSS-BW型)

1 デンソーロボットの概要

(3) VS-Cシリーズロボットの位置決め時間

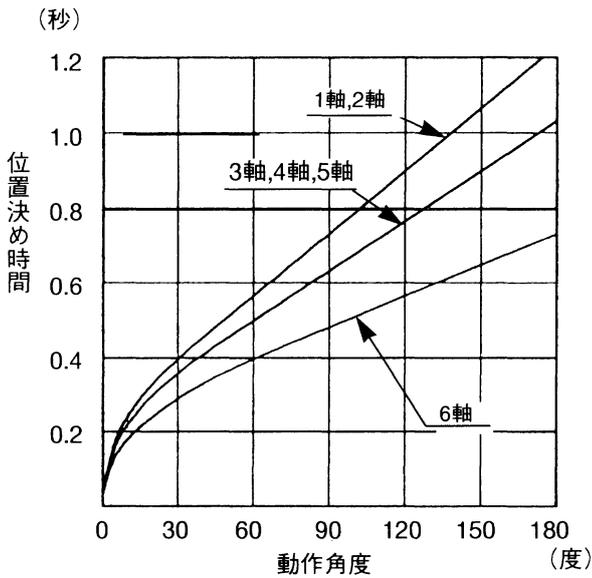


図1-9 各軸動作 (MV動作)
[V9.1*以降]

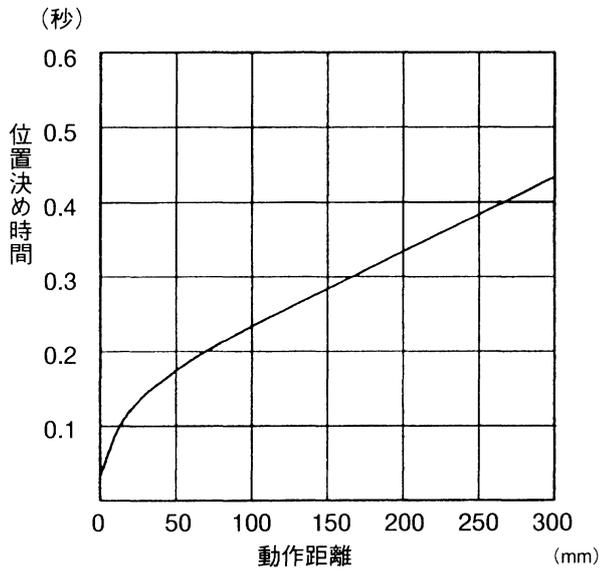


図1-10 X-Y動作 (MVS動作)
[V9.1*以降]

①サイクルタイムの算出に使う位置決め時間のグラフ以下に示します。

ソフトバージョン	位置決め時間のグラフ
[V9.1*以前]	図1-9、図1-10
[V9.2*以降]	図1-11-1、図1-11-2 図1-11-3、図1-11-4

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1-11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、ハンド等の質量に依存します。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こと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、ERROR120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。

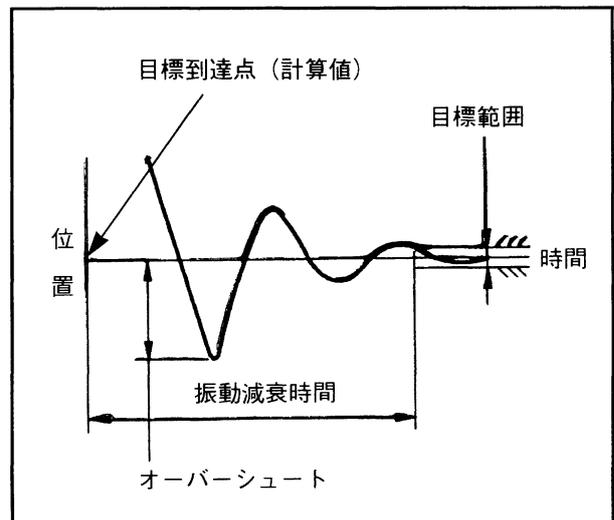


図1-11 振動減衰時間

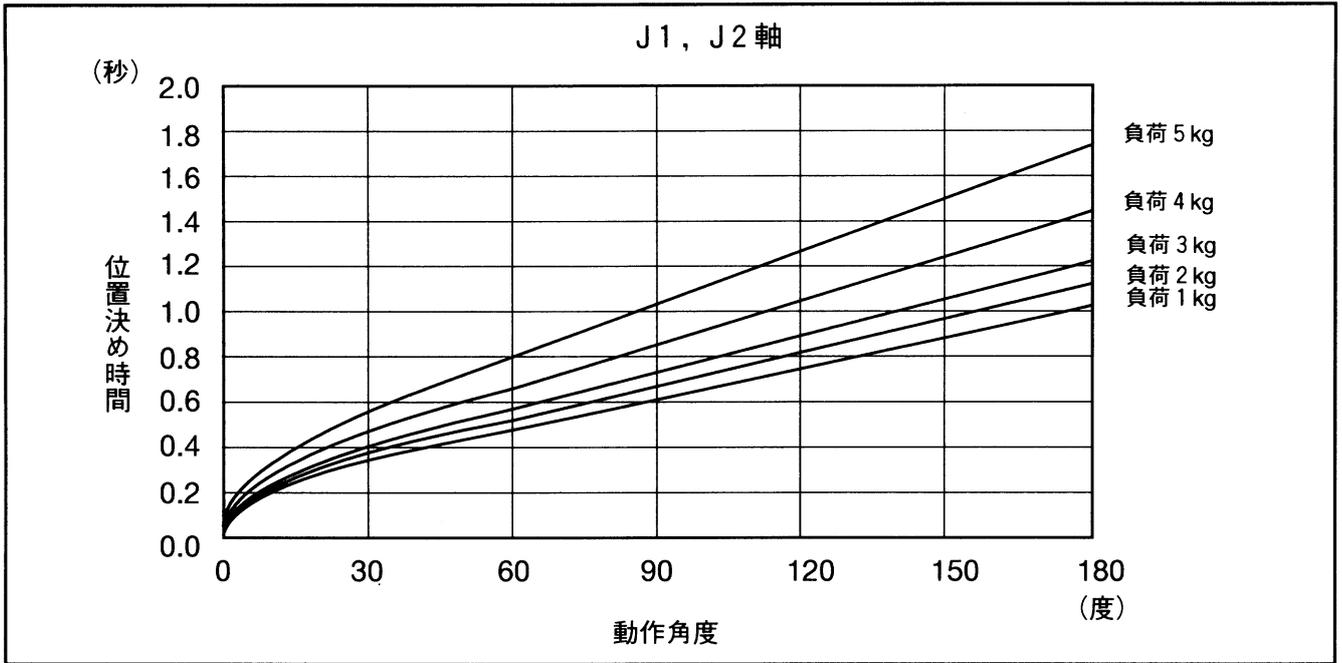


図1-11-1 J1、J2軸の動作 (MV動作) [V9.2*以降]

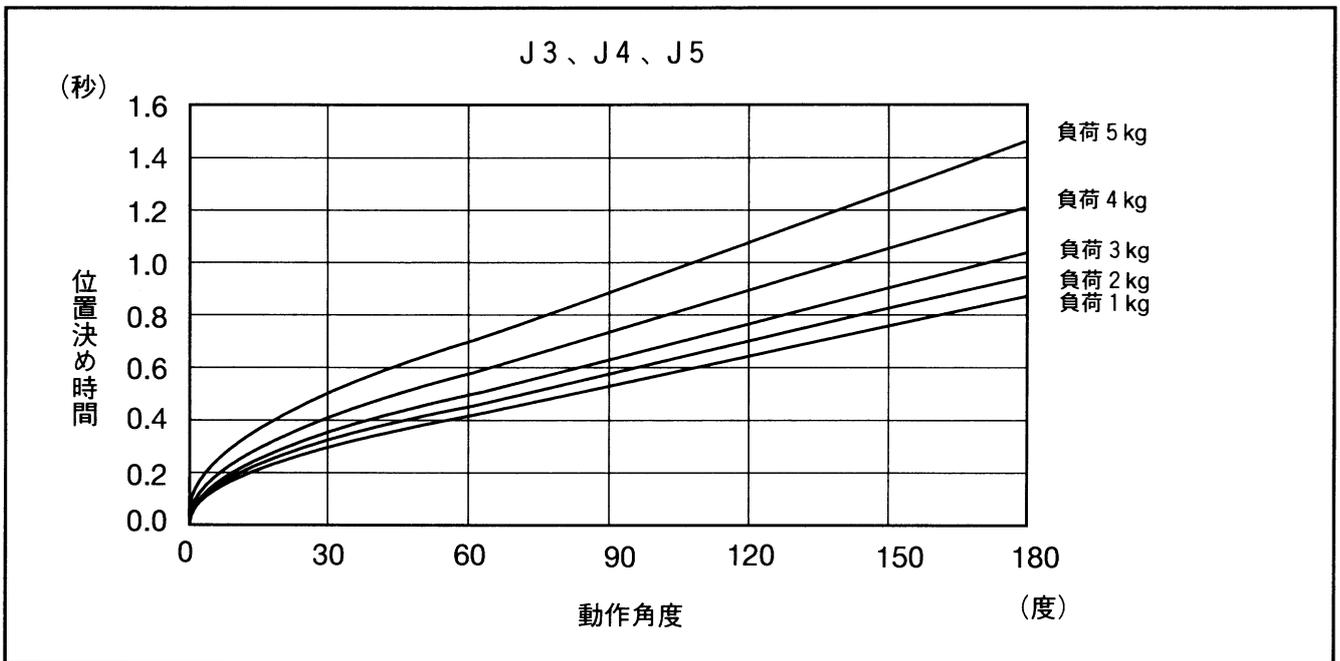


図1-11-2 J3、J4、J5、(MV動作) [V9.2*以降]

1 デンソーロボットの概要

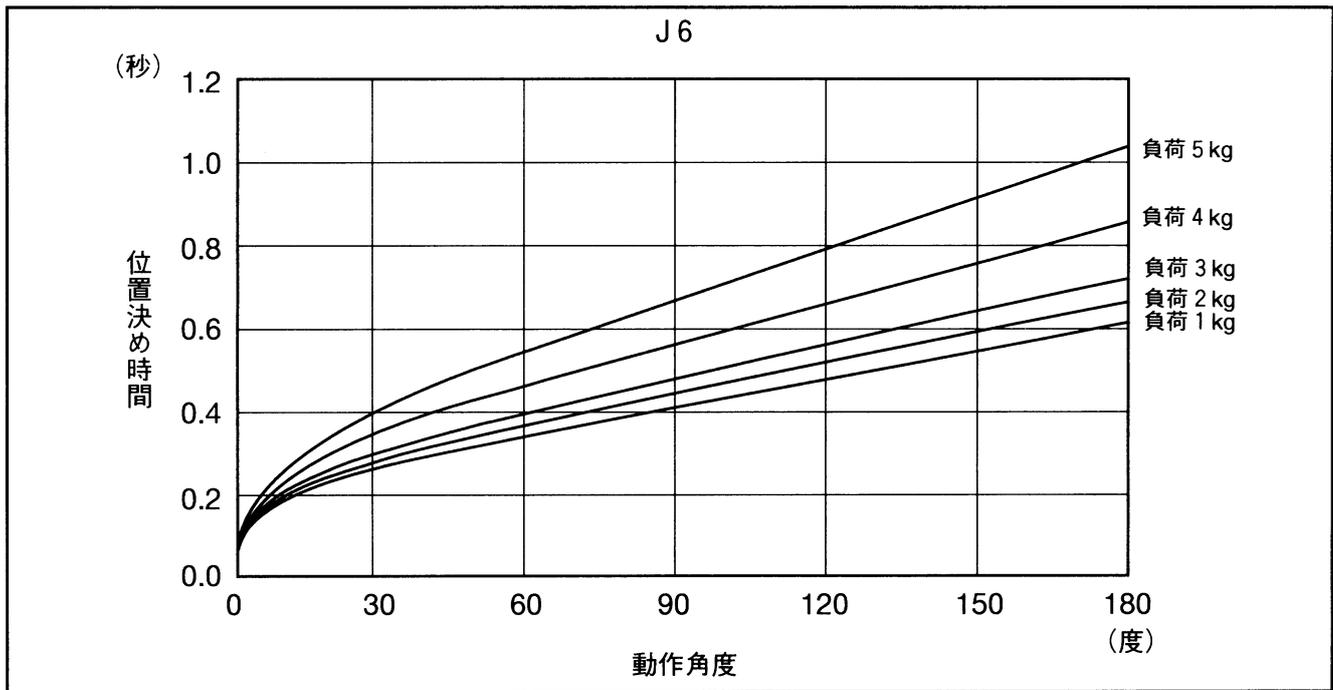


図1-11-3 J6軸の動作 (MV動作) [V9.2*以降]

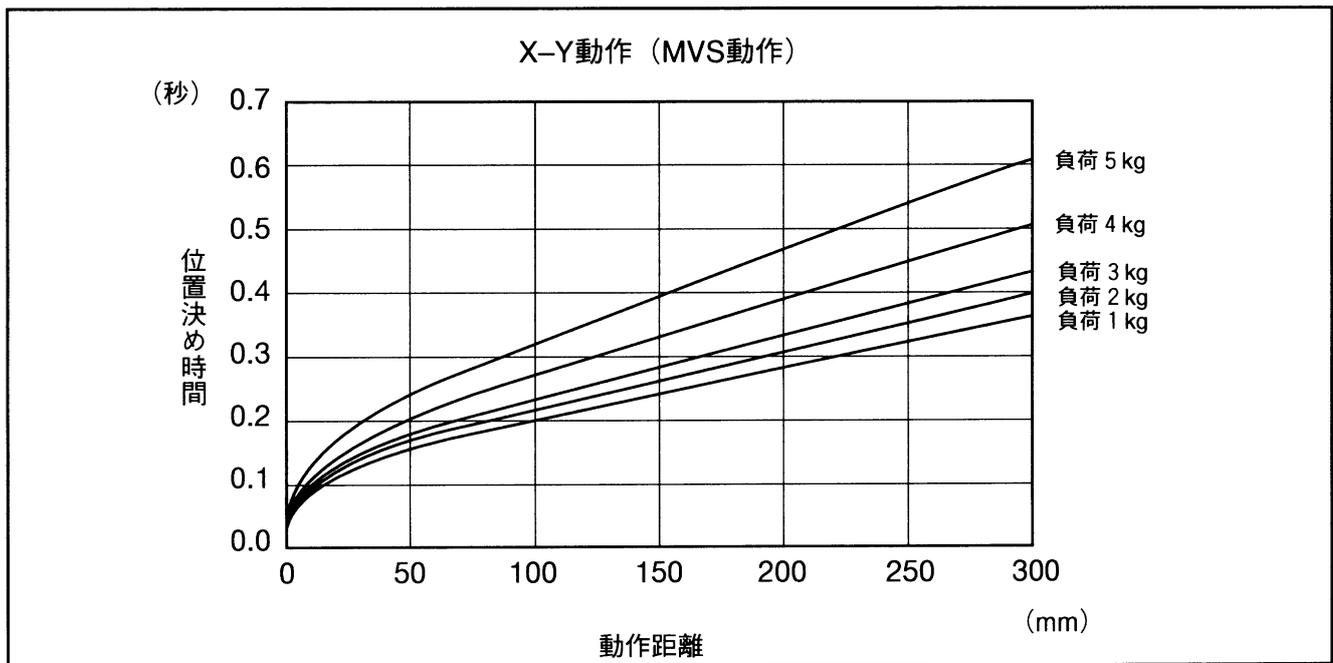
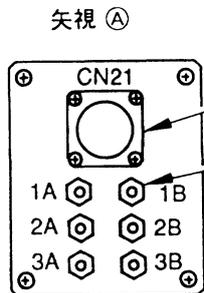


図1-11-4 X-Y動作 (MVS動作) [V9.2*以降]

(4) VS-Cシリーズロボットの VS-Cシリーズロボットには、エアチャック用エア配管6本と信号エア配管、信号配線 号用配線10本と電磁弁3個を本体内に備えています。

①VS型,VS-B型,VSS型,VSS-B型の場合

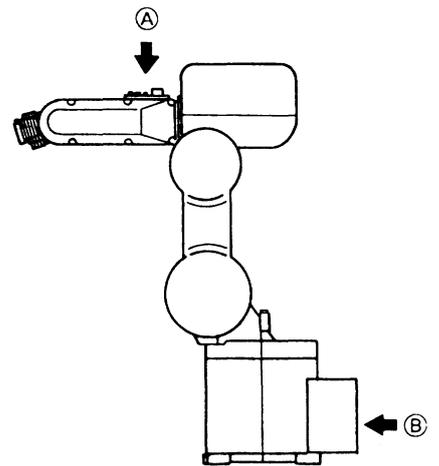
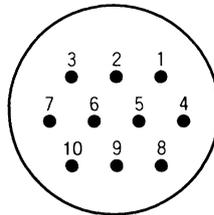


矢視 ①

ハンド制御
信号用コネクタ (CN21) ⇨

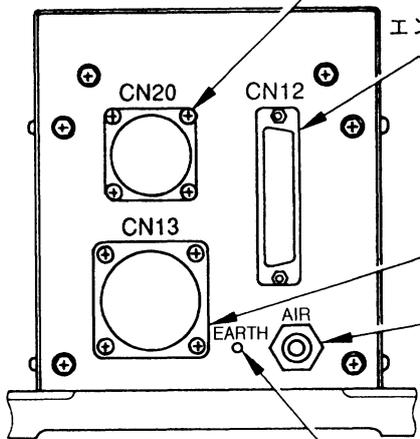
エア配管継手
(M5)

CN21ピン配置



矢視 ②

ハンド信号・バルブ制御用コネクタ (CN20) ⇨



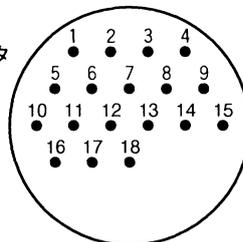
エンコーダ・コネクタ

モータコネクタ

エア配管継手
(φ6, ワンタッチ)

アースターミナル (M4)

CN20ピン配置



バルブ記号と
給排状態
(1A, 1Bは配管継手
記号を示す)

ピン番号	名称
11	+24V (ソレノイド1A,1B,3A用)
12	+24V (ソレノイド2A,2B,3B用)
13	ソレノイド1A (電磁弁1)
14	ソレノイド1B (電磁弁1)
15	ソレノイド2A (電磁弁2)
16	ソレノイド2B (電磁弁2)
17	ソレノイド3A (電磁弁3)
18	ソレノイド3B (電磁弁3)

エア配管継手		バルブ信号		
給気	排気	電磁弁 No.	ソレノイド	
			A	B
1A	1B	1	ON	OFF
1B	1A	1	OFF	ON
2A	2B	2	ON	OFF
2B	2A	2	OFF	ON
3A	3B	3	ON	OFF
3B	3A	3	OFF	ON

注1: CN21のピン番号1~10とCN20のピン番号1~10は同じピン番号間が接続されています。
許容電流は1ラインあたり1Aです。

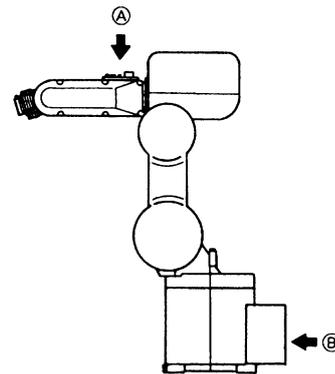
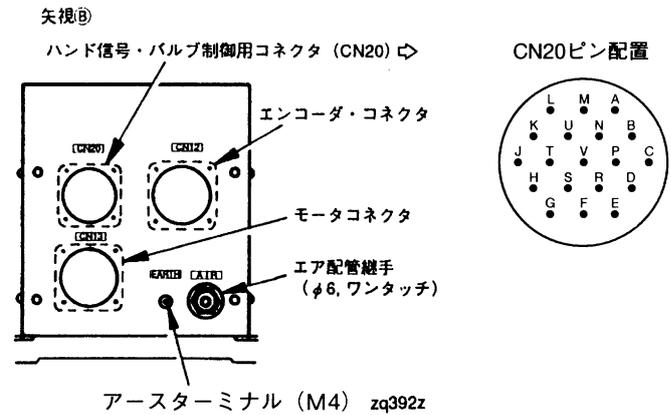
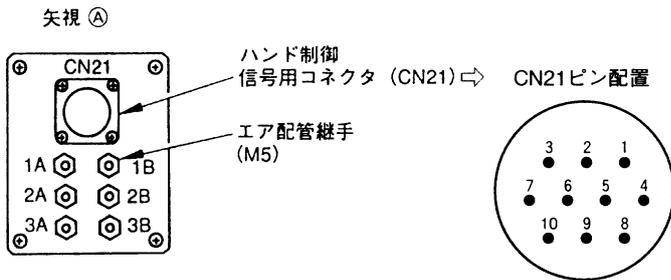
注2: CN20, CN21には付属のコネクタキットをお使いください。

コネクタセット品番	品番	型式と品名	外観図
410889-0030	410887-0170 (CN20用)	SRCN6A25-24S (丸形コネクタ) (日本航空電子工業製)	
	410877-0180 (CN21用)	JMLP1610M (L形プラグコネクタ) (第一電子工業製)	

図1-12 ロボット本体内のエア配管、信号配線 ①

1 デンソーロボットの概要

②VS-W型,VS-BW型,VSS-W型,VSS-BW型の場合



ピン番号	名称
L	+24V (ソレノイド1A,1B,3A用)
M	+24V (ソレノイド2A,2B,3B用)
N	ソレノイド1A (電磁弁1)
P	ソレノイド1B (電磁弁1)
R	ソレノイド2A (電磁弁2)
S	ソレノイド2B (電磁弁2)
T	ソレノイド3A (電磁弁3)
U	ソレノイド3B (電磁弁3)

エア配管継手		バルブ信号		
給気	排気	電磁弁 No.	ソレノイド	
			A	B
1A	1B	1	ON	OFF
1B	1A	1	OFF	ON
2A	2B	2	ON	OFF
2B	2A	2	OFF	ON
3A	3B	3	ON	OFF
3B	3A	3	OFF	ON

バルブ記号と
給排状態
(1A, 1Bは配管継手)
記号を示す

注1：CN20のピン番号とCN21のピン番号は以下の様に
接続されています。
許容電流は1ラインあたり1Aです。
CN20, CN21対応表

CN20	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K
CN21	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

注2：CN20, 21には付属のコネクタセットをお使いください。

コネクタセット品番	品番	型式と品名	外観図
410889-0010	410877-0120 (CN20用)	H/MS3106A22-14S (ストレートプラグ) (ヒロセ電機製)	
	410877-0130 (CN20用)	H/MS3057-12A (コードクランプ) (ヒロセ電機製)	適合配線径 φ11.4~15.9
	410877-0140 (CN20用)	H/MS3057-12A 1 (コードクランプ) (ヒロセ電機製)	適合配線径 φ8~11.6
	410877-0070 (CN21用)	EBLP1610M (L形プラグコネクタ) (第一電子工業製)	

図1-12-1 ロボット本体内のエア配管、信号配線② (防塵防滴タイプ)

表1-6：電磁弁の仕様

	項 目	仕 様
バルブ 仕様	切替方式	2位置ダブル
	ポート数	4
	使用流体	空気
	作動方式	パイロット形
	有効断面積 (Cr値)	1.2mm ² (0.067)
	給油	無給油
	使用圧力範囲	0.1~0.7MPa
	応答時間	20ms以下 (0.5MPa時)
	最大作動頻度	8 Hz
	周囲温度	-5~50℃ (結露なきこと。ドライエア使用时)
	ソレノイド 仕様	使用電圧	24V±10%
消費電力 (電流)		0.5W (21mA)
サージ電圧保護回路		ダイオード
インジケータランプ		LED

1 デンソーロボットの概要

2.2 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表を表1-7に示します。

表1-7：コントローラの仕様

項 目		仕 様
適用ロボット		小型垂直多関節型 (VS-Cシリーズ)
型式		RC3-V6A
制御方式		PTP,CP 3次元直線, 3次元円弧
制御軸数		最大同時6軸
駆動方式		全軸オールデジタルACサーボ
CPU形式		32Bit CPU
メモリ容量		8000ステップ, 1200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) マニュアルデータインプット
最小単位		X・Y・Z: 0.01mm, 回転RX・RY・RZ: 0.002°
外部信号	入力信号	システム固定 15点+プログラム選択8点+ユーザ開放24点
	出力信号	システム固定 32点+バルブ制御8点+ユーザ開放24点
外部通信		RS-232C 2回線 (①視覚装置 ②パソコンまたはプリンタ)
タイマ機能		0.01~9.99s (0.01s きざみ)
自己診断機能		オーバラン・サーボ異常・メモリ異常・入力ミス など
エラー表示		ERRORNo. をオペレーティングパネルまたはティーチングペンダント (オプション) に表示
電源		3相 AC200V $\begin{matrix} +10\% \\ -15\% \end{matrix}$ 50/60Hz 1.5KVA (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、オペレーティングパネル間 0.2m
外形寸法		H; 98mm×W; 440mm×D; 460mm (ゴム足、ファンガード除く)
質量		約18kg (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。

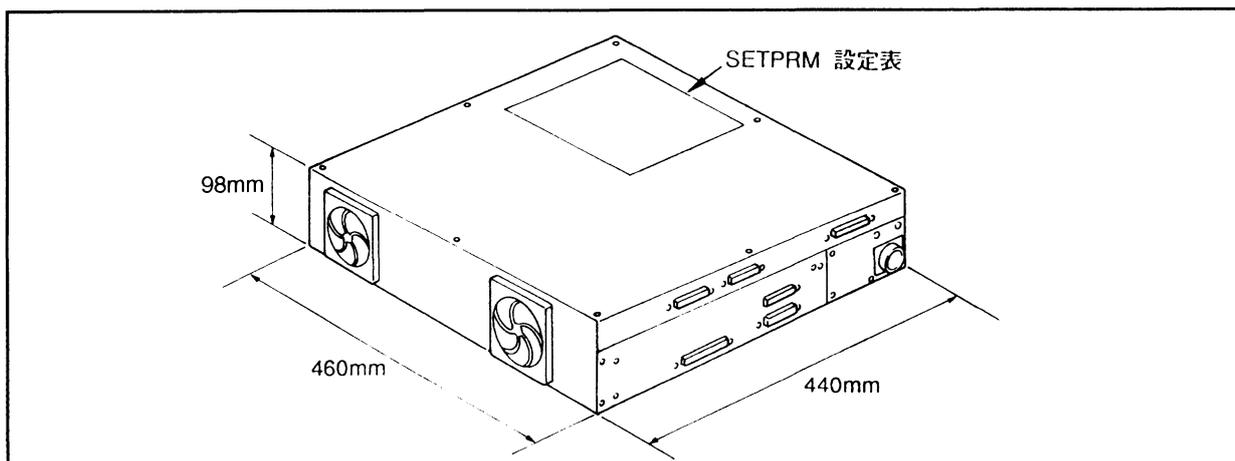


図1-13 コントローラの外形寸法

(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明示されています。

①パラメータ (図中①)

パラメータ内容は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、P5-82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)

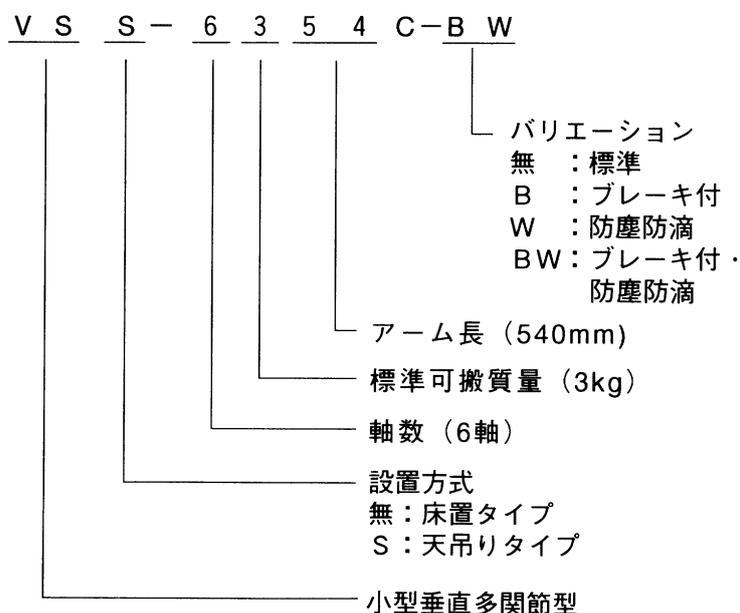
管理No.左側6桁にロボットのシリアルナンバーが記入されています。

⑤TYPE (図中⑤)

ロボットのセット型式が記入されています。

セット型式の見方を以下に示します。

・小型垂直多関節型 (VS-Cシリーズ)



1 デンソーロボットの概要

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

パラメータ	値
PLIM	1
	2
	3
	4
	5
	6
NLIM	1
	2
	3
	4
	5
	6
RANG	1
	2
	3
	4
	5
	6

② サブアッセンブリ

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	

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。

①

②

③

④

⑤

メインソフト Ver.

サブソフト Ver.

電池交換日

管理No.

TYPE

図1-14 SETPRM設定表

2.3 オペレーティングパネルの仕様

- (1) オペレーティングパネルの仕様
オペレーティングパネルの仕様を表1-8に示します。

表1-8：オペレーティングパネルの仕様

項目	仕様
型式	OP3
表示	液晶表示 16文字×2行
電源	DC5V (コントローラより供給)
操作	フラットキースイッチ×15ヶ、ロボット停止ボタン
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 ; 97mm×W ; 97mm×D ; 35mm
質量	約1 kg
ケーブル長	0.15m (4 m, 6 mオプション)

- (2) オペレーティングパネルの外形寸法
オペレーティングパネルの外形寸法を図1-15に示します。

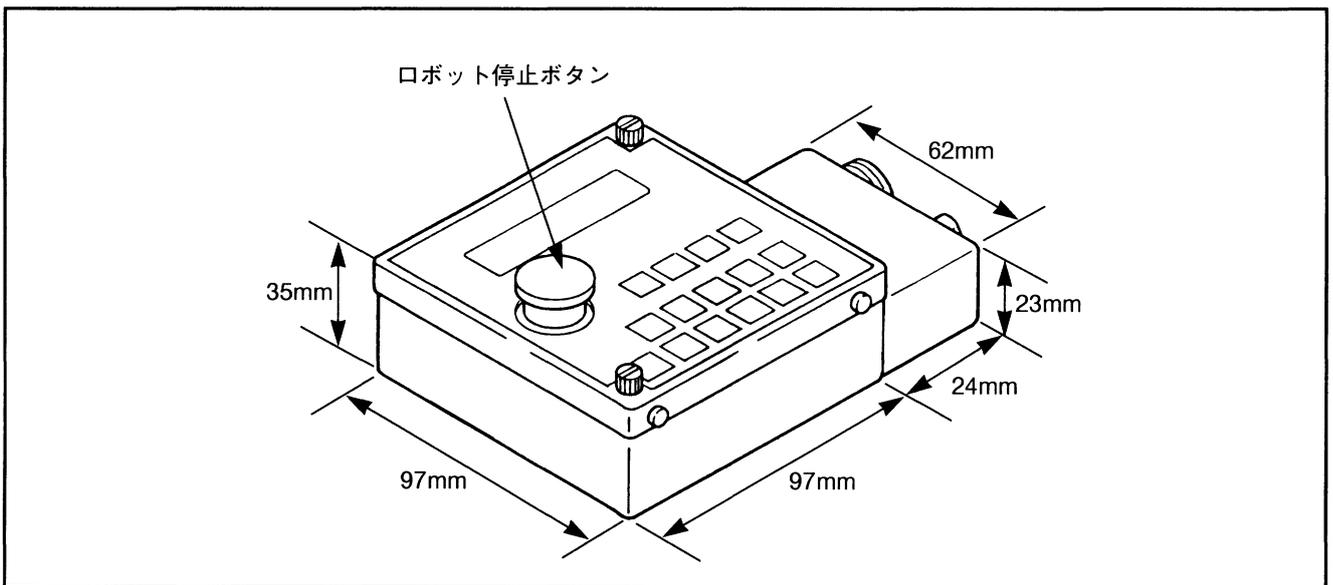


図1-15 オペレーティングパネルの外形寸法

注：オペレーティングパネルは固定型操作盤です。ロボットコントローラまたは設備に固定してご使用ください。取り付け方法については、P5-76の「3.2 コントローラの設置方法」をご参照ください。

1 デンソーロボットの概要

- 1-3 オプション機器
- ロボットのオプション機器にはティーチングペンダント、フロッピーローダ、プリンタ、視覚装置、オフラインプログラミングがあり、ここではその概要を説明します。
- 1 ティーチングペンダントの概要
- ティーチングペンダントは、プログラム入力やティーチング作業に用いる入力・操作装置です。外部自動運転を除く全ての操作をティーチングペンダントを使って行なうことができます。
- 1.1 ティーチングペンダントの機能
- ティーチングペンダントには以下の機能があります。具体的な操作方法は第2章以降をご参照ください。
- (1) プログラミング、ティーチング機能
- コマンドの入力、ロボットアームの位置の記憶を行なう機能です。プログラムを指定し、1ステップずつの入力を行ないます。コマンドやロボットアームの位置の変更、削除、コピーを行なうこともできます。プログラムを実行して確認することもできます。(ティーチングチェックモード)
- (2) 運転・操作機能
- モータ電源入り・切り、キャリブレーション実行、自動運転開始・停止および手動動作を行なう機能です。
- (3) 表示機能
- プログラムの内容、実行中のプログラム番号、ステップ番号、ロボットの現在位置、ERROR発生時のERROR番号などを表示する機能です。

1.2 ティーチングペンダント 各部の名称
各部の名称

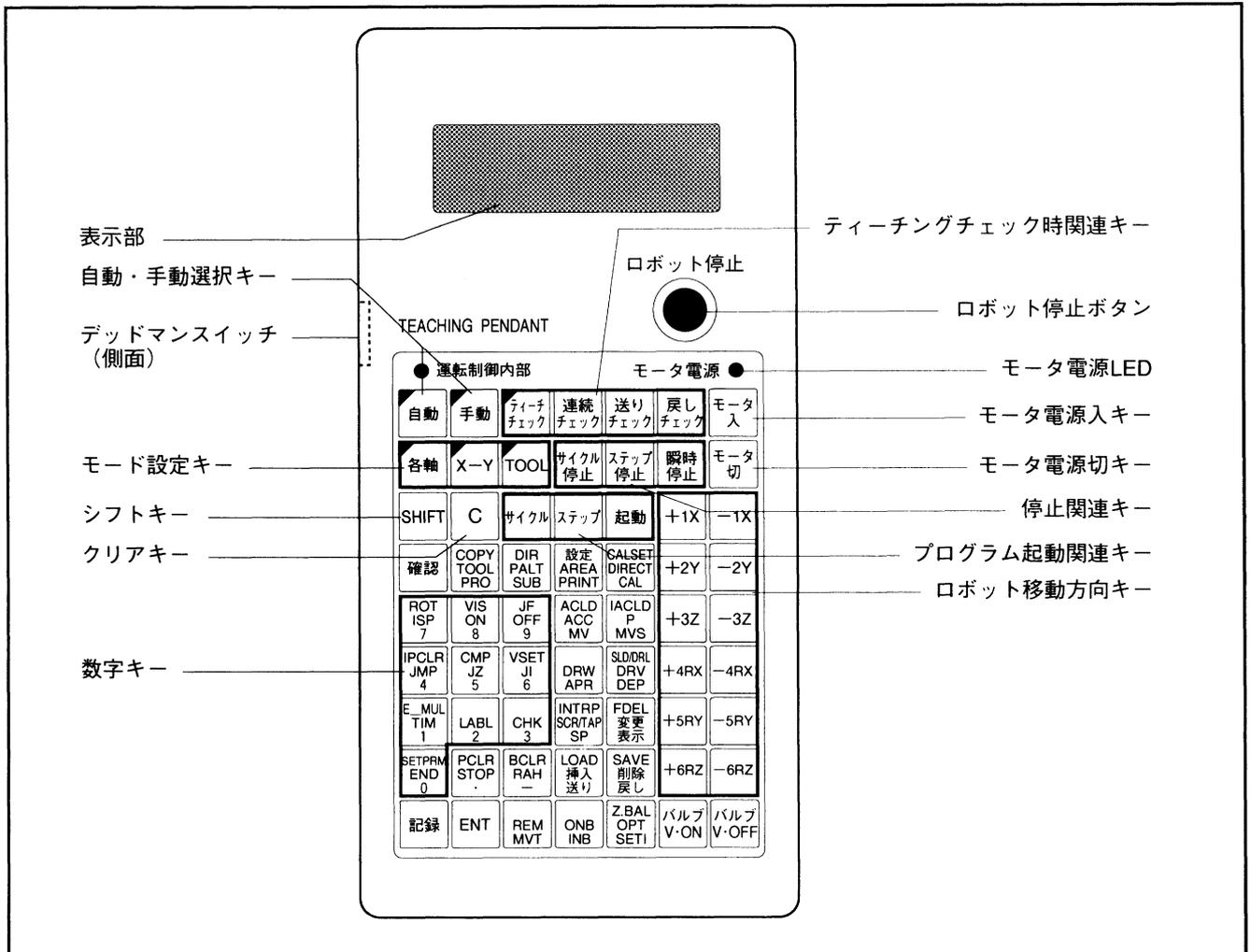


図1-16 ティーチングペンダント各部の名称

1.3 シフトキーの機能

1個のキーに3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)	通常モード	LED SHIFT 消灯	下段に表示 (右の例ではPRO)	COPY TOOL PRO
シフトモード (点灯)	シフトモード	SHIFT 点灯	中段に表示 (右の例ではTOOL)	COPY TOOL PRO
2段シフトモード (点滅)	2段シフトモード	SHIFT 点滅	上段に表示 (右の例ではCOPY)	COPY TOOL PRO

注：クリアキーを押すと通常モードに戻ります。

図1-17 シフトキーの機能

2 フロッピーローダ の概要

フロッピーローダは、ロボットのプログラム等をフロッピーディスクに保存するための外部記憶装置です。
このフロッピーローダは、デンソーロボット専用ですから、他の用途には使用できません。

2.1 フロッピーローダの機能

フロッピーローダには以下の機能があります。

(1) フォーマット機能

フロッピーディスクにデータを記録できるように初期化する機能です。新しいフロッピーディスクを使用するときは、必ず初期化しなければなりません。

フォーマット仕様は日本電気株式会社 PC-9800シリーズ（注1）およびその互換機で使用されるMS-DOS（注2）のものと同じです。

注1：PC-9800シリーズは日本電気株式会社の製品です。

注2：MS-DOSは米国マイクロソフト社の商標です。

(2) セーブ機能

プログラムデータ・CALデータをコントローラからフロッピーディスクへ記録する機能です。

(3) ロード機能

プログラムデータ・CALデータをフロッピーディスクからコントローラへ読み込む機能です。

(4) デリート機能

フロッピーディスクのデータ全てを消去する機能です。

3 プリンタの概要

プリンタは、ロボットのプログラム内容・変数の内容・ログデータを印字するものです。プログラムのチェック・紙によるプログラムデータ・ログデータの保管に使用ください。

プリンタ・プリンタケーブルは弊社では販売していませんので、必要に応じお客様にて、下記の推奨プリンタを準備ください。

注：ロボットのプログラムの内容等の印刷はオプション品の「オフラインプログラミングソフト」を使用して、パソコンに接続のプリンタからでもできます。この場合は「オフラインプログラミングソフト」の取扱説明書を参照してください。

3.1 推奨プリンタ

デンソーロボットに適合するプリンタとして、下記の機種を推奨します。

セイコーエプソン社製プリンタ VP-600

注：プリンタの設定方法はP4-9の「1 推奨プリンタの設定」をご参照ください。

3.2 プリンタの選定

上記推奨機種以外のプリンタを使用するときは、以下の仕様に適合したプリンタを選定してください。

(1) RS232Cシリアルインタフェース

ビットレート	9600BPS
語長	データビット 8 bit
	スタートビット 1 bit
	パリティビット ODD (奇数)
	ストップビット 1 bit
同期	非同期式
ハンドシェーク	DTR信号がプリンタの入力禁止状態でマーク

(2) プリンタ本体

キャラクタ	ASCIIコード
1行文字数	80文字以上
自動改行	可能 (CRだけで復帰改行を行なう)

1 デンソーロボットの概要

3.3 プリンタケーブル

VP-600のシリアルインタフェースコネクタに接続して使用する
ときは、図1-20の配線に適合したRS-232Cクロスケーブルを準
備ください。

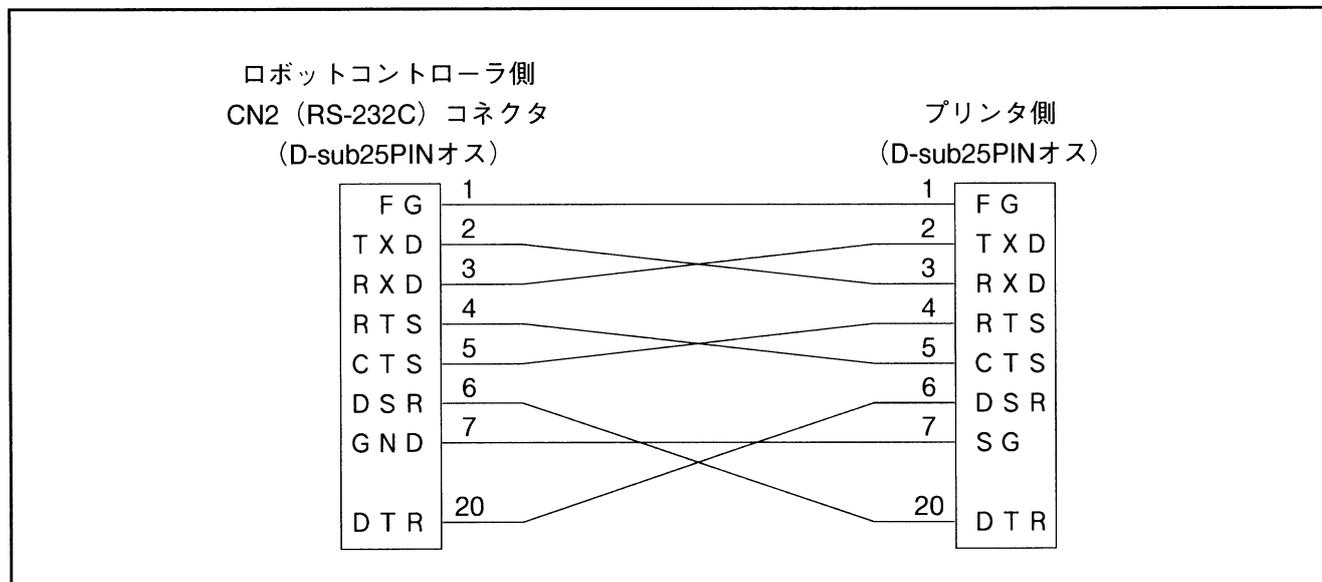


図1-20 ケーブル配線図

4 視覚装置の概要

当社製の小型視覚装置 μ Vision-15 をデンソーロボットに接続することにより位置測定、形状認識、部品判別等の機能を持たせることができます。

1 デンソーロボットの概要

5 オフラインプログラミング ソフトの概要 パソコンを利用したオフラインプログラミングソフトを使用することによりロボットプログラムの編集等を容易にすることができます。オフラインプログラミングソフトは、MS-DOS用〔V2.**以前〕とWindows用（WINCAPS）を準備しています。

5.1 オフラインプログラミングソフトの機能 オフラインプログラミングには以下の機能があります。

- (1) ロボットプログラムの編集 ロボットプログラムの入力・編集をすることができます。
- (2) データ取込み
・データ書込み ロボット内のプログラムデータ・CALデータ・ログデータをパソコン内へ取り込んだり、パソコン内のプログラムデータ・CALデータをロボット内へ書き込んだりすることができます。
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。
- (3) 保存 プログラムデータ・CALデータ・ログデータをフロッピーディスクやハードディスクへ書き込んだり、逆に読み出したりすることができます。またフロッピーローダへセーブしたデータの読み出しもできます。逆にオフラインプログラミングソフトで書き込んだデータをフロッピーローダよりロボットへロードすることもできます。
- (4) 印刷 プログラムデータ・CALデータ・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。

5.2 必要な動作環境 必要な動作環境を表1-13、表1-13-1に示します。

表1-13：必要な環境（MS-DOS用）

パソコン本体	日本電気（株）PC-9800シリーズ（注1） およびその互換機
メモリ容量	640KB以上
ハードディスク	空き容量 3MB以上
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	日本電気（株）PC-PR201
マウス	バスマウス対応可
OS	MS-DOS Ver 3.10以降（注2）
注1：PC-9800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：MS-DOSは米国Microsoft Corporationの商標です。	

注意：MS-DOS用のオフラインプログラミングは、コントローラのソフトバージョンが〔V2.**以前〕のロボットにしか、使えませんので注意してください。

表1-13-1：必要な環境（Windows用：WINCAPS）

パソコン本体	i386 TM SX以上のCPUを搭載し、Windows3.1または、Windows95が起動するパーソナルコンピュータ
メモリ容量	Windows3.1の場合は8MB以上、Windows95の場合は16MB以上
ハードディスク	空き容量 10MB以上
モニタ解像度	640×400以上
注：Windowsは米国Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標です。	

5.3 通信ケーブル

データ取り込み・データ書き込み機能を使用する場合は、図1-25の配線に適合したRS-232Cクロスケーブルを準備ください。

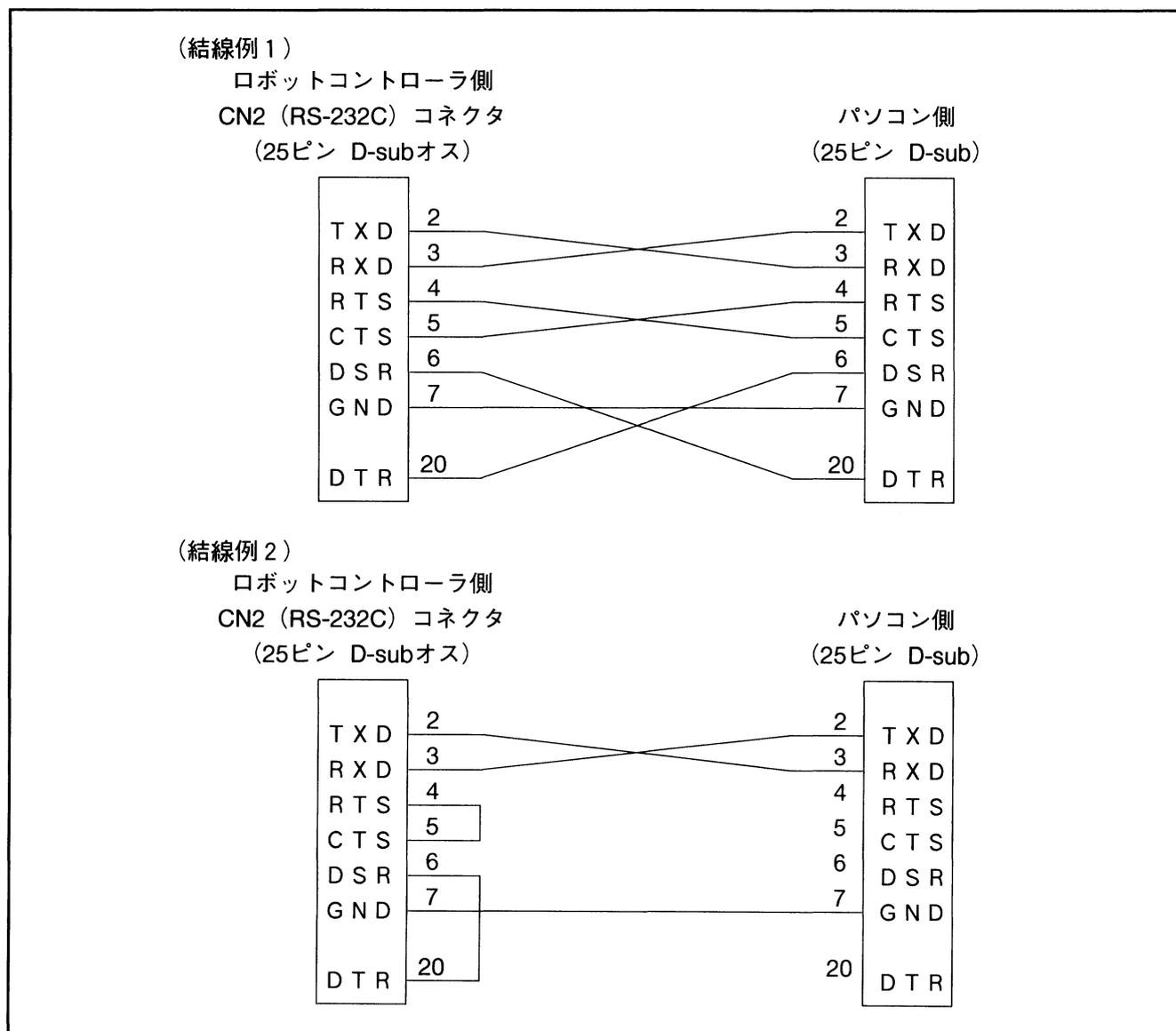


図1-25 ケーブル配線図

1 デンソーロボットの概要

6 ノイズフィルタの概要

6.1 ノイズフィルタの機能

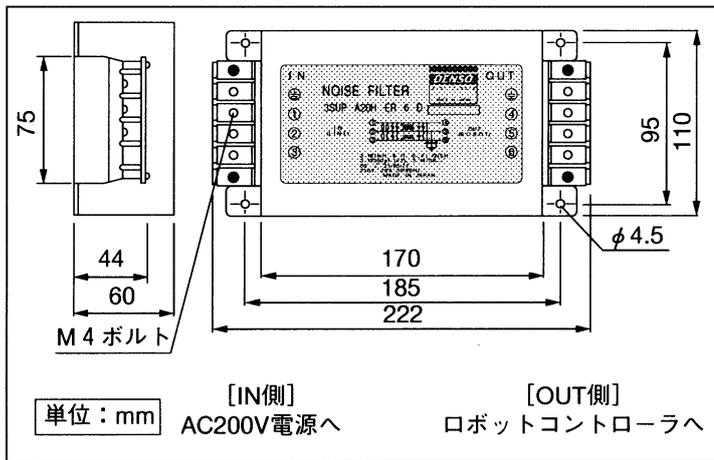


図1-26 ノイズフィルタの外形寸法

この電源ライン用ノイズフィルタは、機器の電源入力部に接続して機器内で発生するノイズを減衰させて外部機器への障害を低減したり、外部から侵入するノイズを減衰させ機器の耐ノイズ性を向上させるための製品です。

6.2 どんなときにノイズフィルタを使うか

デンソーロボットを設置する場合、ロボット取扱説明書に記載の配線方法の指示（ノイズ対策）に従って、設置を行なってください。しかし、設置条件の制約等からノイズ対策がむずかしい以下の場合には、このノイズフィルタでノイズの低減を図ってください。

＜事例 1＞

ロボット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ときは、インバータ用として高周波対策を施したものを使用しないと高周波漏れ電流を誤検知してブレーカが作動する場合があります。

しかし、設置条件の制約からインバータ対応漏電ブレーカに変更できないとき。

＜事例 2＞

ロボットコントローラは、外部または内部からのノイズをAC200V電源ケーブルのアース線（緑）を經由して逃がしています。この接地が確実にされていないと、外部または内部のノイズによりエラーを表示してロボットが停止したり、周辺の耐ノイズ性の弱い計測器や電子機器等に影響を与える場合があります。

しかし、接地条件を容易に変更できないとき。

6.3 ノイズフィルタの取扱い上の注意

通電中に、ノイズフィルタの端子に触れると感電の恐れがあり大変危険です。

- (1) ノイズフィルタの取り付け・点検を行なう場合は、必ずAC主電源をOFFにしてください。
- (2) ノイズフィルタの取り付けに際しては、その端子部分に容易に触れられない処置を施してください。特に、露出したままの設置は絶対に避け、扉等のある設備制御盤内に設置してください。

6.4 仕様と回路図

表 1-13-2：ノイズフィルタの仕様と回路図

項目	仕様	回路図
品番	410131-0010	
型式	3SUP-A20H-ER-6-D	
位相	3相	
定格電圧	250Vrms	
定格電流	20A	
定格周波数	50/60Hz	
使用温度範囲	-25 ~ +50℃	
公称インダクタンス	3 × 37mH	
公称抵抗値	470kΩ	
保存温度範囲	-25 ~ +85℃	

6.5 ノイズフィルタの取付方法

ノイズフィルタは3相AC200V主電源とロボットコントローラ間の電源ケーブルの間に以下の手順で取り付けます。

- ① AC主電源のブレーカをOFFにして、主電源が切れたことを電圧計等を使い確認する。
- ② ノイズフィルタの取付位置を決める
- ③ 取付位置に合わせて電源ケーブルを切断して、ケーブルと端子の端末処理を行なう。
- ④ ノイズフィルタの「IN側」を3相200V主電源側に、「OUT側」をロボットコントローラ側にしてノイズフィルタを取り付ける。

注意 ① 電源ケーブルのアース線（緑）は、必ずノイズフィルタのアース端子に接続する。
 ② ノイズフィルタはM4ボルト4本で確実に固定する。

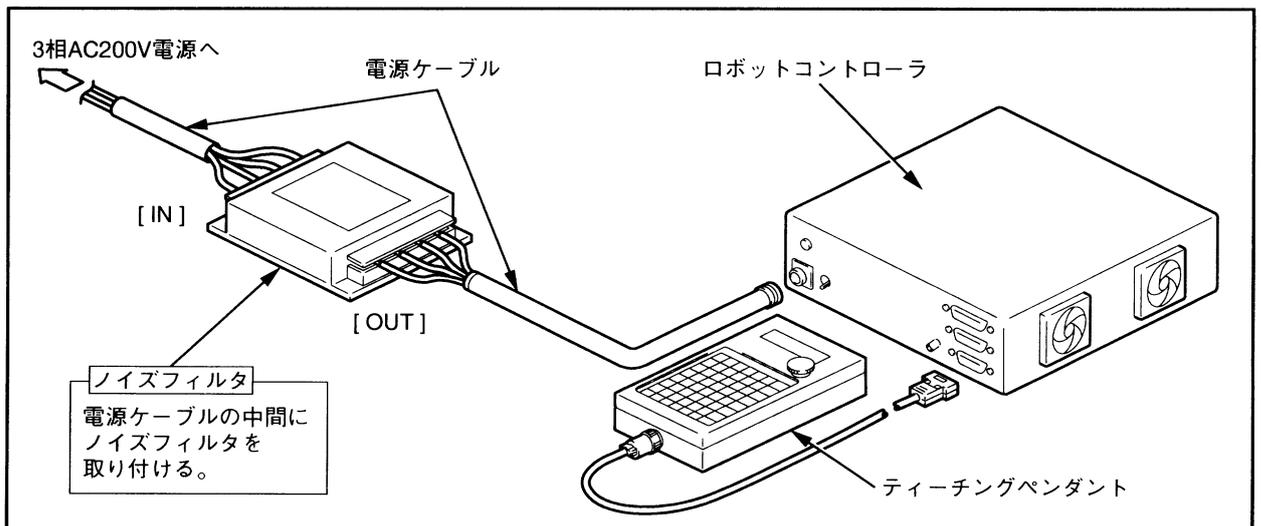


図 1-27 ノイズフィルタの取付方法

1 デンソーロボットの概要

1-4 操作・コマンド 一覧表

表1-14に操作の一覧、表1-15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ことで自動運転時に動作するものです。

表1-14のOP欄はオペレーティングパネルによる操作可・操作不可を、TP欄はティーチングペンダントによる操作可・操作不可を示します。

○印の付いた操作が可能です。

表1-14：操作一覧（プログラムに記述する命令以外）

操 作		読 み	OP	TP	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。	2-35
		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	2-5
		CAL・起動	キャル	○	○	キャリブレーション動作	2-7
		SP	エスピー	○	○	手動動作および自動運転の外部速度指定	2-9
		ACC	アクセル	-	○	手動動作および自動運転の外部加速度指定	2-11
		SP・設定	—	-	○	外部速度設定信号入力時の外部速度指定	3-74
		ACC・設定	—	-	○	外部速度設定信号入力時の外部加速度指定	3-74
※	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	2-13
		各軸モード	—	○	○	手動動作時の各軸モード動作の選択	2-14
		X-Yモード	—	-	○	手動動作時のX-Yモード動作の選択	2-15
		TOOLモード	ツール	-	○	手動動作時のTOOLモード動作の選択	2-16
		±1X～±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)	2-18
		VON	ブイ オン	○	○	バルブON動作キー (デッドマンスイッチを押しながら操作)	2-20
		VOFF	ブイ オフ	○	○	バルブOFF動作キー (デッドマンスイッチを押しながら操作)	2-20
※	テ ィ ー チ ン グ チ ェ ッ ク 動 作	ティーチングチェックモード	—	-	○	ティーチングチェックモードの選択	2-22
		連続チェック	—	-	○	1サイクル自動運転 (デッドマンスイッチを押しながら操作)	2-24
		送りチェック	—	-	○	1ステップ自動運転 (デッドマンスイッチを押しながら操作)	2-25
		戻しチェック	—	-	○	1ステップ戻りの自動運転 (デッドマンスイッチを押しながら操作)	2-26
		ステップ・1連続チェック	—	-	○	J1、J2命令実行時の疑似入力（入力ON）	2-26-1
		ステップ・1送りチェック	—	-	○	J1、J2命令実行時の疑似入力（入力OFF）	2-26-1
※	自 動 動 作	自動モード	—	○	○	自動運転モードの選択	2-27
		サイクル・起動	—	○	○	内部1サイクル自動運転	2-28
		ステップ・起動	—	○	○	内部1ステップ自動運転	2-30
		サイクル停止	—	○	○	自動運転中のサイクル停止	2-34
		ステップ停止	—	○	○	自動運転中のステップ停止	2-34
		瞬時停止	—	-	○	自動運転中の瞬時停止	2-35
		運転制御内部	—	○	○	オペレーティングパネルまたは、ティーチングペンダントによる自動運転モード	2-27
		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	2-37
		ステップ・1・起動	—	-	○	J1、J2命令実行時の疑似入力（入力 ON）	2-31・2-32
ステップ・0・起動	—	-	○	J1、J2命令実行時の疑似入力（入力 OFF）	2-31・2-32		

※： [V9.50以降]

(次ページへつづく)

1 デンソーロボットの概要

(前ページからつづく)

表1-14：操作一覧（プログラムに記述する命令以外）

操 作		読 み	OP	TP	機 能	説明ページ
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・3-5
	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
	DIR	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、メモリ使用量の確認	3-6
	JI・表示	—	-	○	入力ポート1～24の入力状態確認	3-7
	ON・表示	—	-	○	出力ポート1～24の出力状態確認	3-7
	OFF・表示	—	-	○	専用入出力の状態確認	3-8
	TIM・123	—	-	○	サイクルタイム測定モード入り・切り	3-11
	LOAD・123	—	-	○	モータ負荷率測定モード入り・切り	3-63
	SP・ON	—	-	○	速度設定表示モード入り・切り	3-71
変数モード	MODE 1	—	-	○	I, F, J, P型変数へ数値を入力、変更、表示	3-16
	MODE 2	—	-	○	J, P, A型変数へのロボット現在位置の直接入力	3-18
	MODE 3	—	-	○	変数使用個数の設定	3-14
	MODE 4	—	-	○	変数使用箇所の検索	3-19
	MODE 5	—	-	○	J, P型変数への動作・変更	3-19-1
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）	7-6
	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）	7-3
	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）	7-4
	TOOL	ツール	-	○	ツール番号の指定（新規作成、修正、設定）	7-5
編集機能	挿入	—	-	○	既プログラムへコマンド挿入	7-8
	削除	—	-	○	既プログラムのコマンド削除（単、複行可能）	7-9
	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（単、複行、全行可能）	7-12
	CHK	チェック	-	○	プログラムの文法チェック	3-20
	BCLR	ピークリア	-	○	・メモリ一括消去（PRO, SUB, PALT, TOOL, I, F, J, P, すべて消去） ・位置変数、ジョイント変数の整理	3-22 7-34
オプション	FORMAT	フォーマット	-	○	フロッピーディスクの初期化	4-4
	SAVE	セーブ	-	○	コントローラからフロッピーディスクへ全データ記録	4-6
	LOAD	ロード	-	○	フロッピーディスクからコントローラへ全データロード	4-7
	FDEL	エフデル	-	○	フロッピーディスクの内容消去	4-8
	PRINT	プリント	-	○	プリントアウト	4-12
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	5-87・他
	CALSET	キャルセット	-	○	基準位置設定	5-91

※：[V9.50以降]

表1-15: 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	8-6	
		MVS	ムーブス	直線CP動作命令・絶対動作	8-16	
		DRV	ドライブ	現在位置から各軸指定移動量だけPTP動作	8-26	
		DRW	ドロー	現在位置から指定座標移動量だけ直線CP動作	8-34	
		DEP	デパート	現在位置から指定量だけ第3軸がPTP動作	8-42	
		APR	アプローチ	次ステップのMV, MVSの真上に指定量離れた位置へCP動作	8-48	
		APRJ	アプローチジェー	次ステップのMV, MVSの真上に指定量離れた位置へPTP動作	8-55-1	
		ROT	ローテート	現在位置から指定量だけ手先が回転 (TOOL定義で使用)	8-56	
		MVR	ムーブアール	円弧補間動作	8-64	
		APRT	アプローチティー	次ステップのMV, MVSのツール方向に指定量離れた位置へCP動作	8-77-17	
		DRWT	ドローティー	現在位置からツール方向へ指定量だけCP動作	8-77-27	
		(**) E	エンド	(**) は 上記動作 命令	CHKコマンドと組み合わせた場合指定位置に停止し、次ステップへ動作	7-22
		(**) P	パス		指定位置の近傍を無停止で近回りし、次ステップへ動作	7-22
(**) C	チェック	指定位置に停止確認後、次ステップへ動作	7-27-1			
※	速度 指定	ISP	アイエスピー	内部速度指定	8-78	
		ACC	アクセル	内部加速度・減速度同時指定	8-82	
		AACC	エーアクセル	内部加速度指定	8-86	
		RACC	アールアクセル	内部減速度指定	8-90	
		IACLD	アイアックロード	内部負荷加速度指定	8-93-1	
		ISPA	アイエスピーエー	CP動作の速度指定 (mm/s)	8-93-6	
※	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	8-94	
		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	8-98	
		JMP	ジャンプ	無条件にLABEL No.へジャンプ	8-102	
		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 (=, >, <, >=, <=, <>)	8-104	
		CHK	チェック	指令位置と現在位置の差をチェックし、LABEL No.へジャンプ	8-108	
		LABL	ラベル	ジャンプ先指定ラベル	8-112	
		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	8-114	
		INTRPT	割り込みスキップ	動作コマンド実行中に割り込みスキップ信号が入力されると動作を中断して次ステップの実行開始	8-116	
		REM	レム	コメント番号	8-120	
		ACP	エリアコンペア	エリ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 (=, <>)	8-121-1	

※: [V9.50以降]

(次ページへつづく)

1 デンソーロボットの概要

(前ページからつづく)

表1-15: 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
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)	8-122
	OFF	オフ	指定した出力ポートをOFF (単・複数指定可能)	8-128
	ONT	オンテュー	指定した出力ポートを指定時間だけON (単・複数指定可能)	8-134
	VON	ブイオン	指定したバルブ出力ポートをON (単・複数指定可能)	8-138
	VOFF	ブイオフ	指定したバルブ出力ポートをOFF (単・複数指定可能)	8-144
	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	8-150
	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	8-152
	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	8-154
	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	8-156
	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	8-158
	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	8-162
	DISP	ディスプレイ	指定された変数の値をペンダントに表示	8-171-1
	※	モーター制御コマンド		
※	CHKAJ	チェックエージェー	チェック動作の到達範囲を各軸寸法で指定	8-171-5
※	CHKAP	チェックエーピー	チェック動作の到達範囲をX・Y・Z寸法で指定	8-171-13
停止コマンド	END	エンド	プログラムの終了	8-172
	STOP	ストップ	プログラム実行のステップ停止	8-174
	STOPEND	ストップ エンド	プログラムのサイクル停止	8-176
	TIM	タイマ	指定時間だけプログラムの実行を一時停止	8-178
セーフティスタートコマンド	TC	SSモードへ移行する指定時間		3-51
	TS	SLWにて指定した低速動作指定時間		3-51

※: [V9.50以降]

(次ページへつづく)

(前ページからつづく)

表 1-15: 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				
※	S E T I C O M M A N D	変数	—	整数, 実数, 位置, ジョイント, 現在位置, 領域システム, パレタイジング, VDT	7-33~7-36			
		変数・定数の代入	=	イコール (代入)	変数=定数、変数=変数	8-182		
			間接参照	—	各変数を間接参照 (I0001=5, I0001.P →P0005と等価)	8-208		
			\$	ダラー	ロボットの現在位置座標を位置変数に代入	8-210		
			¥	エン	ロボットの現在角度をジョイント変数に代入	8-211		
			システム変数 (読出専用)	SERR	—	指定した軸の現在のサーボ偏差 (読出専用)	8-214	
				MCUR	—	指定した軸の現在のモータ電流値 (読出専用)	8-216	
				LOAD	—	指定した軸のモータ負荷の割合検出 (読出専用)	8-229-3	
				ISP	—	現在の内部速度 (読出専用)	8-218	
				AACC	—	現在の内部加速度 (読出専用)	8-220	
				RACC	—	現在の内部減速度 (読出専用)	8-222	
				ISPA	—	現在のCP動作の速度指定 (読出専用)	8-93-6	
			変数・定数の代入	パレタイジング変数	N	エヌ	パレタイジングプログラムの横方向 (行) 分割数 (読出専用)	8-224
					M	エム	パレタイジングプログラムの縦方向 (列) 分割数 (読出専用)	8-226
		K			ケー	パレタイジングプログラムの高さ方向 (段) 分割数 (読出専用)	8-228	
		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)	8-230	
		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)	8-232	
		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)	8-234	
		演算	+	加算	変数+変数、変数+定数	8-238		
			-	減算	変数-変数、変数-定数	8-242		
*	乗算		変数*変数、変数*定数	8-246				
/	除算		変数/変数、変数/定数	8-250				
%	剰余		変数%変数、変数%定数	8-254				
.	内積		変数・変数	8-258				
×	外積		変数×変数	8-262				
関数	ABS	絶対値	ABS (変数)、ABS (定数)	8-268				
	SIN	正弦	SIN (変数)、SIN (定数)	8-272				
	COS	余弦	COS (変数)、COS (定数)	8-276				
	TAN	正接	TAN (変数)、TAN (定数)	8-280				
	ATAN	逆正接	ATAN (変数)、ATAN (定数)	8-284				
	ATN2	逆正接	ATN2 (定数、定数)、ATN2 (変数、変数)、ATN2 (定数、変数)、ATN2 (変数、定数)	8-287-1				
	SQRT	平方根	SQRT (変数)、SQRT (定数)	8-288				
	FWRD	順座標変換	FWRD (ジョイント変数) 関節角度→X,Y,Z,T座標値、姿勢	8-292				
	REV2	逆座標変換	REVS (位置変数、形態指定) X,Y,Z,T座標値、姿勢→関節角度	8-294				
	TRNS	座標系移動	TRNS (位置変数、ジョイント変数)、TRNS (位置変数、位置変数)	8-300				
	TINV	逆行列計算	TINV (位置変数)	8-315-5				
	DATE	現在日付	DATE (_)	8-315-7				
	TIME	現在時刻, 経過時間	TIME (0), TIME (1)	8-315-9				

※: [V9.50以降]

(次ページへつづく)

1 デンソーロボットの概要

(前ページからつづく)

表 1-15: 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	
※ ※	通信	V I S	ビイス	外部機器へ指定した2桁の整数を転送	8-326
		J F	ジェイエフ	外部機器からOK, NGを受信し、条件分岐	8-328
		V S E T	バイセット	外部機器からデータ受信	8-330
		V D T	バイデータ	外部機器から転送されたデータを記憶する変数名	8-334
		V P U T	バイプット	外部機器へ位置、姿勢を転送	8-336
		V R S T	バイリセット	外部機器へ初期化を指示	8-342
		P R N	プリント	CN2へ指定された変数の値を転送	8-349-5
		I N P	インプット	CN2から指定された変数の値を受信	8-349-11
※	簡易マルチタスクコマンド	E_MUL [V9.00以降]	イーザーマルチ	簡易マルチタスク (EMモード) 宣言	8-350
		E_MU L E N D [V9.00以降]	イーザーマルチ エンド	簡易マルチタスク (EMモード) 終了宣言	8-350
		A R V	アライブ	直前の動作命令の始点から終点の指定された割合まで待機する	8-358
定義済命令	S U B	サブルーチン	サブルーチンコール	7-3	
	P A L T	パレタイジング	パレタイジングコール	7-4	
	T O O L	ツール定義	ツール定義コール	7-5	

※: [V9.50以降]

- 1-5 保証
- お買い上げいただきました「デンソーロボット」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・移動およびお取り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、オペレーティングパネルまたは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

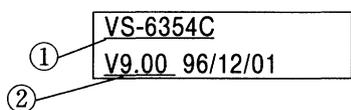
表 2-1 に従って、操作してください。パワースイッチ根元の表示が「ON」すなわちパワースイッチを上側に倒したときが ON 状態です。

表示が「OFF」すなわちパワースイッチを下側に倒したときが 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。 (注)	コントローラのパワースイッチを上へ倒す。 (図 2-1 参照)	T-PENDANT Ready NDロボットペンダント	約 5 秒間表示。 パイロットランプ点灯。
		VS-6354C V9.00 96/12/01	約 10 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 ロボット型式
- 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。

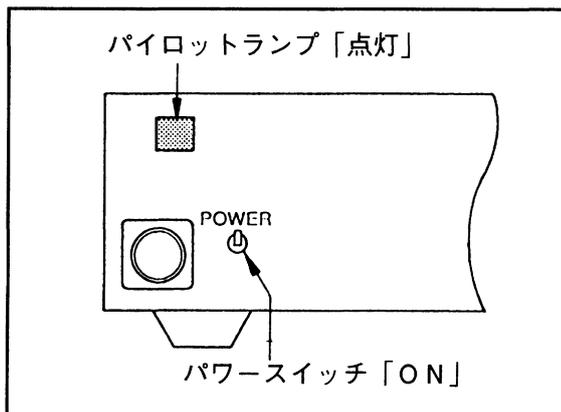


図 2-1 コントローラのパワースイッチの位置
[「電源入り」の状態]

2 基本操作

OP TP

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

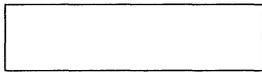
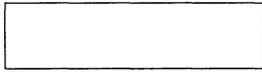
次のようなときは、電源を切ってから行なってください。

- 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フロッピイローダを接続するときおよび取りはずすとき。
- ⑤プリンタを接続するときおよび取りはずすとき。
- ⑥視覚装置を接続するときおよび取りはずすとき。
- ⑦パソコンを接続するときおよび取りはずすとき。
- ⑧オペレーティングパネルとティーチングペンダントを交換するとき。

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, 3 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を下へ倒す。 (図 2-4 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恐れがあります。			
注 2：ERROR 102 が一瞬表示されますが、異常ではありません。			

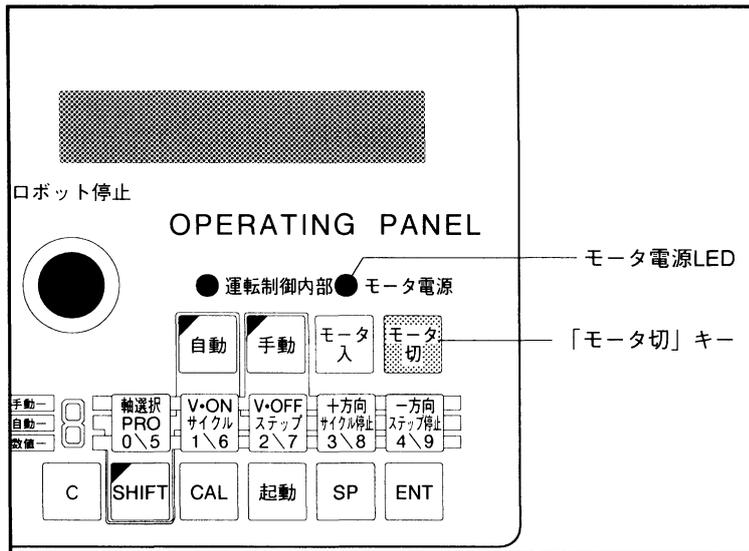


図2-2 オペレーティングパネルのモータ電源LEDと「モータ切」キーの位置

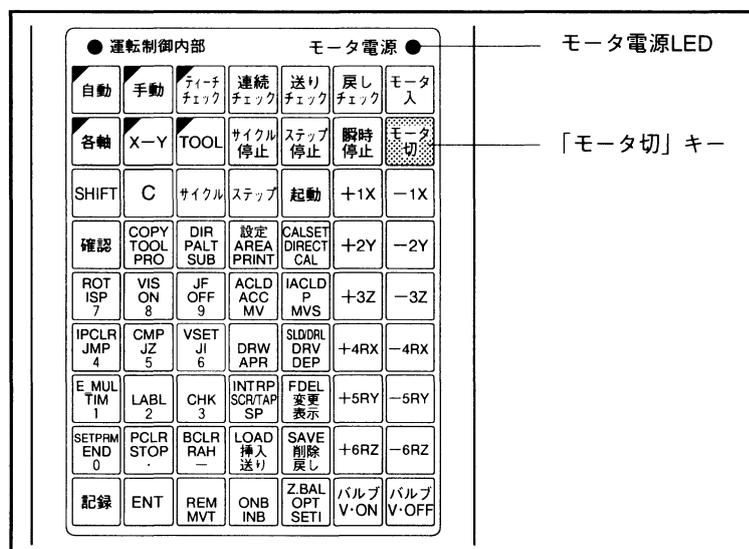


図2-3 ティーチングペンダントのモータ電源LEDと「モータ切」キーの位置

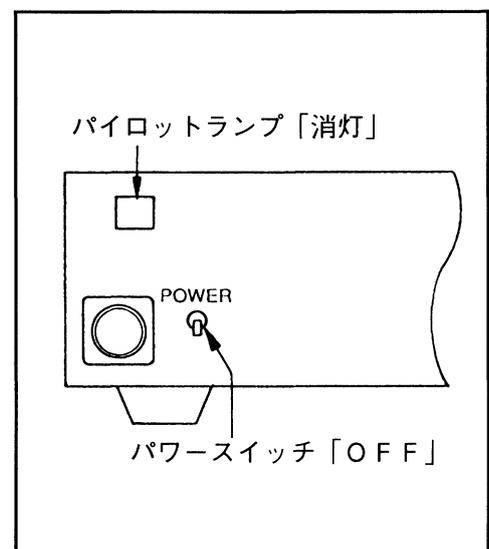


図2-4 コントローラのパワースイッチの位置 (電源切りの状態)

2 基本操作

3 デッドマンスイッチ

TP

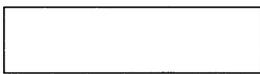
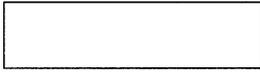
3.1 デッドマンスイッチとは ティーチングペンダント左側面上部の押しボタンのことです。

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・ティーチングチェックモードでロボットを動かすときに使用します。

- ①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。
- ②ティーチングチェックモードのときは、連続チェック、送りチェック、戻しチェック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バルブをON・OFFさせたいとき、バルブV・ONキーまたはバルブV・OFFキーと同時に押した場合に入力できます。

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)

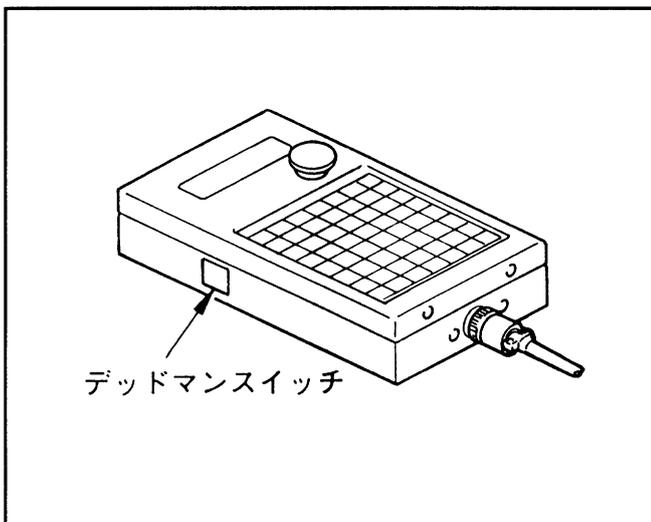


図2-5 デッドマンスイッチの位置

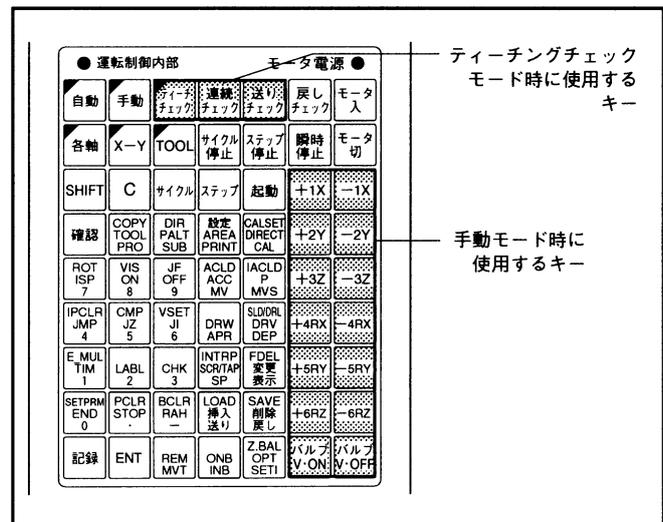


図2-6 デッドマンスイッチと組み合わせて使用するキー

⚠ 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恐れがあります。

4 モータ電源入り

OP TP

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：モータ電源入りをする前に、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・ティーチングチェックモード・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

手動モード、ティーチングモード、自動モードを選択してから表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。
<p>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（コネクタCN5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。</p> <p>②モータ電源を入れるには、手動モード、ティーチングチェック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。</p>			

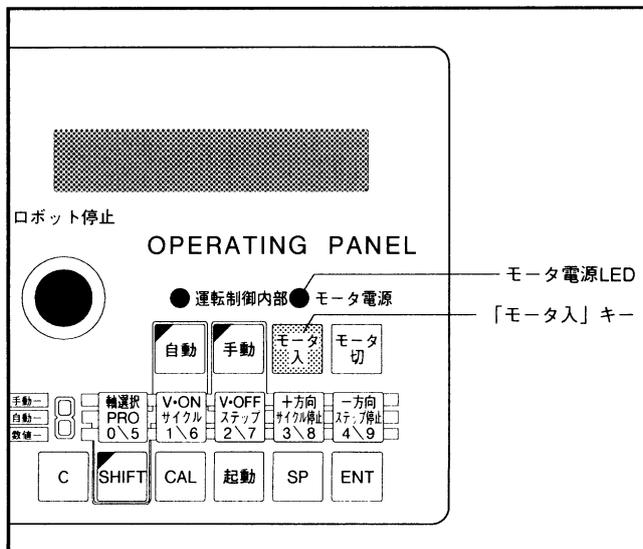


図2-7 オペレーティングパネルのモータ電源LEDと「モータ入」キーの位置

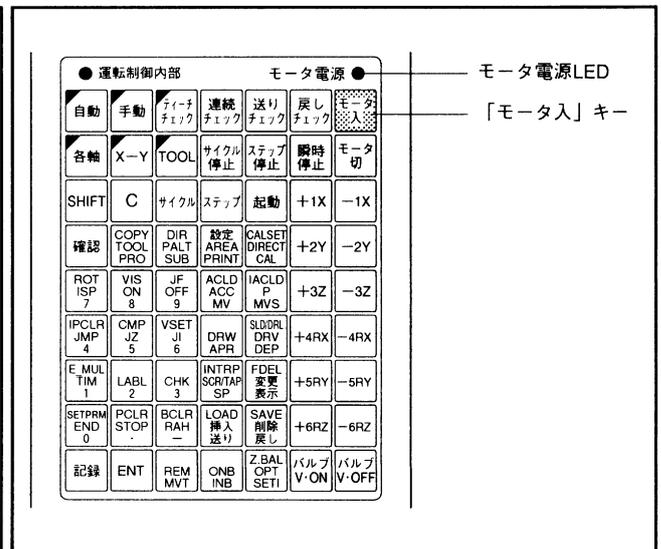


図2-8 ティーチングペンダントのモータ電源LEDと「モータ入」キーの位置

2 基本操作

5 モータ電源切り

OP TP

5.1 モータ電源切りとは

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。

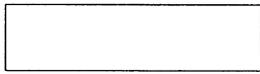
- ①作業者がロボットの動作範囲内に入るとき。
- ②コントローラの電源を切るとき。
- ③手でロボットを動かすとき。
- ④プリンタやフロッピイローダを操作するとき。
- ⑤SETPRMの変更を行なうとき。
- ⑥オフラインプログラミングでデータ取り込み・データ書き込みを行なうとき。

5.3 操作方法

表2-5に従って、操作してください。

⚠注意： ブレーキ付仕様（VS-B型,VS-BW型,VSS-B型,VSS-BW型）でないロボットは2軸・3軸モータ以外はブレーキ付きではありません。従って、モータ電源切りにすると4・5・6軸は自重で落下しますので注意してください。

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。

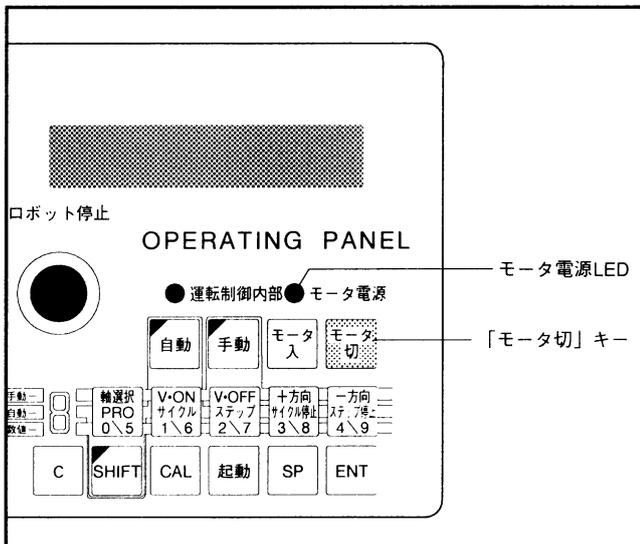


図2-9 オペレーティングパネルのモータ電源LEDと「モータ切」キーの位置

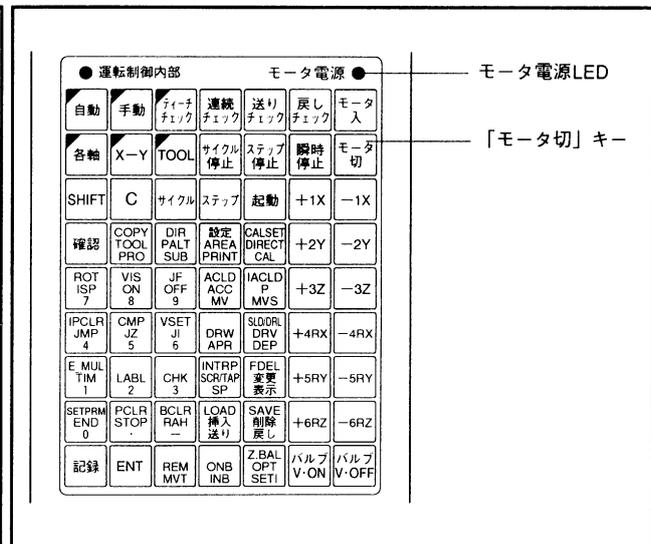


図2-10 ティーチングペンダントのモータ電源LEDと「モータ切」キーの位置

6 キャリブレーション

OP TP

- 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、ロボットが現在位置確認を行なうために全ての軸を微小動作させることをいいます。
- 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、ティーチングモード、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障害物が無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、ティーチングチェック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。

注意：ロボットが障害物と衝突している場合など、キャリブレーションを行なうことができないときは、一時的に各軸を動かすことができます。操作方法はP2-13「2-2手動動作」をご参照ください。なおこの場合なめらかな動作はできませんので、安全な位置へ動作後必ずキャリブレーションを行なってください。

2 基本操作

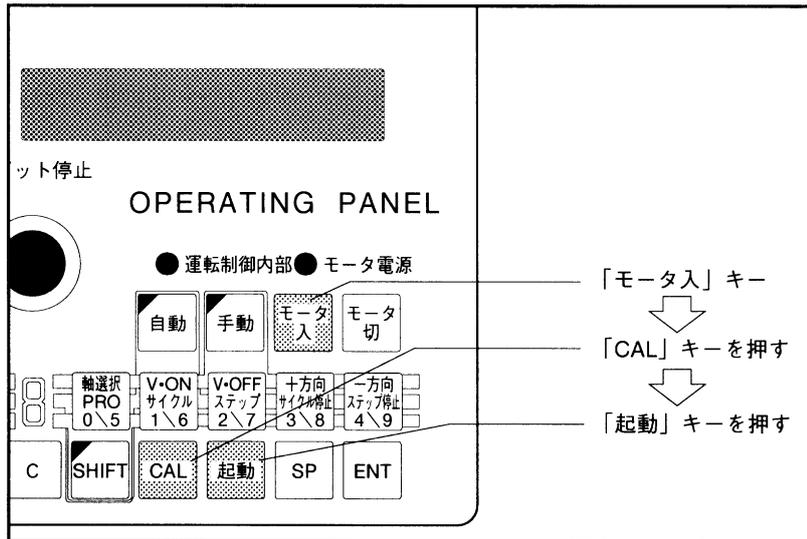


図 2-11 オペレーティングパネルによるキャリブレーションのキー操作

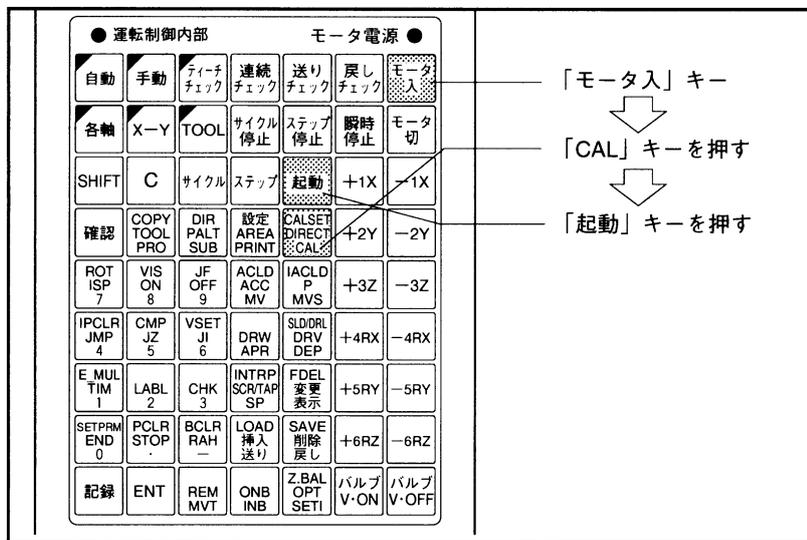


図 2-12 ティーチングペンダントによるキャリブレーションのキー操作

7 速度の設定

OP TP

7.1 速度の設定とは

オペレーティングパネルまた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2-13参照)
- 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。

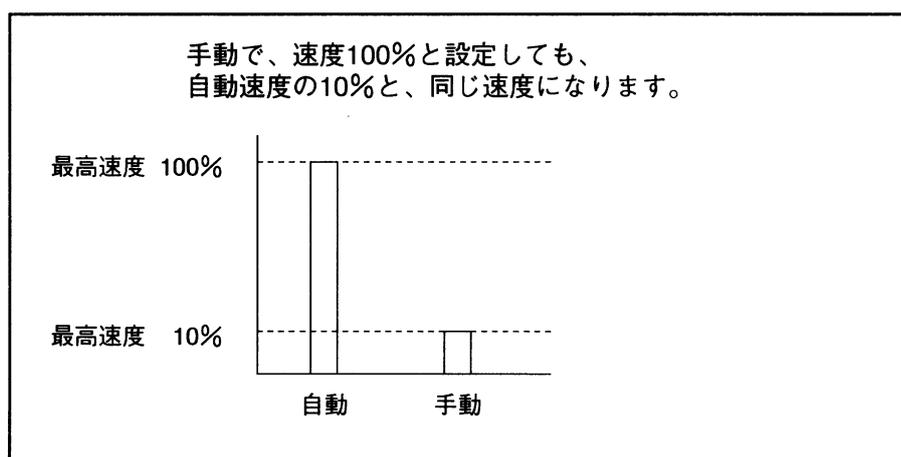


図2-13 自動モードと手動モードのときの速度100%の違い

注：速度0%は手動モードと自動モードでは意味が異なります。

- ①手動モード…パルス送りとなります。[距離にして0.01mm, 角度にして0.002°の移動]
- ②自動モード…速度1%に再設定されます。

7.2 この操作が必要なとき

手動モード・ティーチングチェックモード・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。

2 基本操作

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恐れがありますので、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 0 ~ 100
	「ENT」	CURRENT_SP= 20% CURRENT_ACC= 4%	速度20%を設定した例。

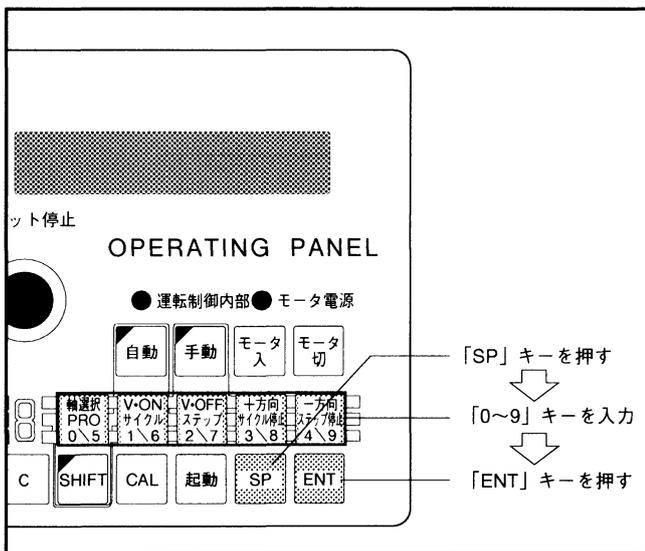


図 2-14 オペレーティングパネルの速度設定キー操作

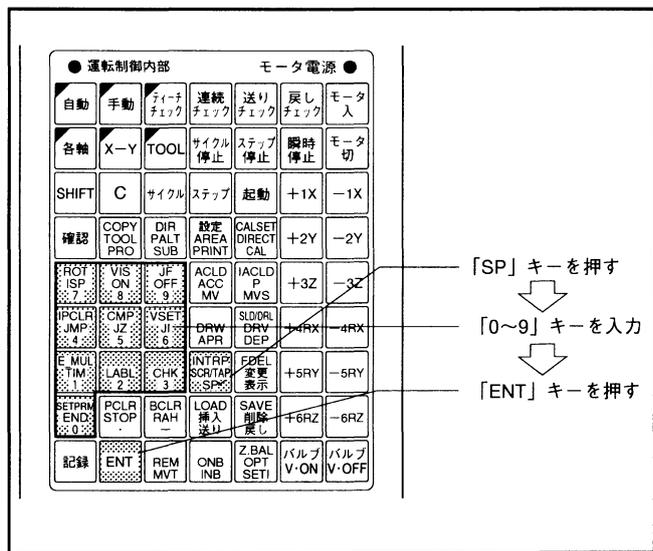


図 2-15 ティーチングペンダントの速度設定キー操作

8 加速度の設定

TP

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。

⚠ 注意：速度設定後、任意の加速度を設定すると、パス動作の経路が自動設定の場合と異なります。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。
(P7-26の「1.2.7 加速度がパス動作の経路に影響する場合」参照)

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0~100
	「ENT」	CURRENT SP=***% CURRENT ACC=4%	加速度4%を設定した例。(***は現状の値)

2 基本操作

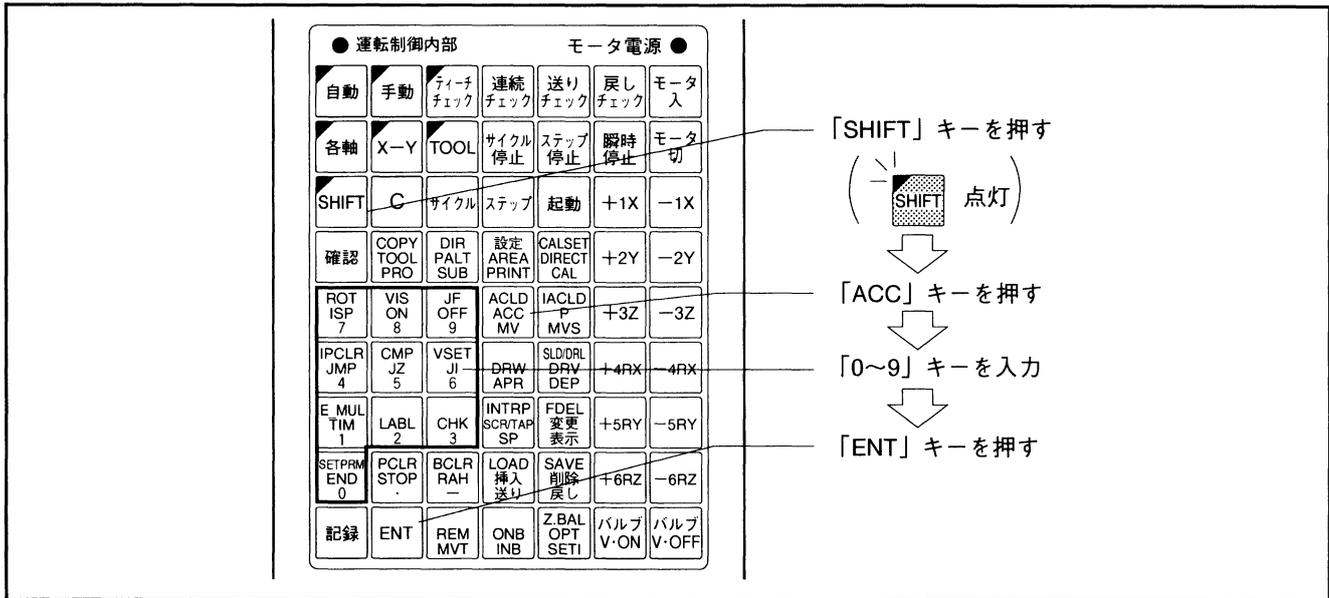


図 2-16 加速度設定のキー操作

9 手動モードでの速度設定レベルの変更 [V1.10以降]

9.1 手動動作での速度 設定レベルの変更とは

手動速度（手動時のみ）を初期設定の30%（低速モード）に設定できます。初期設定時と低速モード時の関係は次のとおりです。

例 初期設定 = 低速モード
 SP30 = SP100 (同速度)
 SP15 = SP50 (同速度)

他の速度設定でも、全て低速モード時は初期設定時の30%となります。

9.2 この操作が必要なとき

ティーチング作業中にもっと速度を落としてロボットをしたい場合に設定します。

9.3 操作方法

表 2-8-1 に従って、操作してください。

表 2-8-1 手動動作での速度設定レベルの変更の操作方法

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:ドウサキンシ=0	“○”または“×” が点滅する。
② 低速モードを選択する。	「送り」を17回押す。	セッテイ 13:テイソクモード=X	“○”または“×” が点滅する。
③ 低速モード (○) に 設定する。	「1」 「ENT」	セッテイ 13:テイソクモード=0	○:低速モード
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?	
	コントローラ電源を再 投入する。		

注：低速モードを解除したいときは手順③で「1」の代わりに「0」を入力します。

2-2 手動動作

手動動作、バルブの手動動作について説明します。

1 手動動作

OP TP

1.1 手動動作とは

オペレーティングパネルまた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・X-Yモード・TOOLモードの3種類の動作モードがあります。

注1：この操作を行なうためには、専用入力「自動運転イネーブル」ポート（コネクタCN5のポート2）がOFF（開放）になっている必要があります。

ON（短絡）のままですと、**ERROR484**を表示します。

注2：オペレーティングパネルの場合は各軸モードの動作のみ可能です。

2 基本操作

1.1.1 各軸モード

図2-17に示すような動作を各軸モードといい、各アームごとに動作させることができます。キャリブレーション前に動作させることができます。

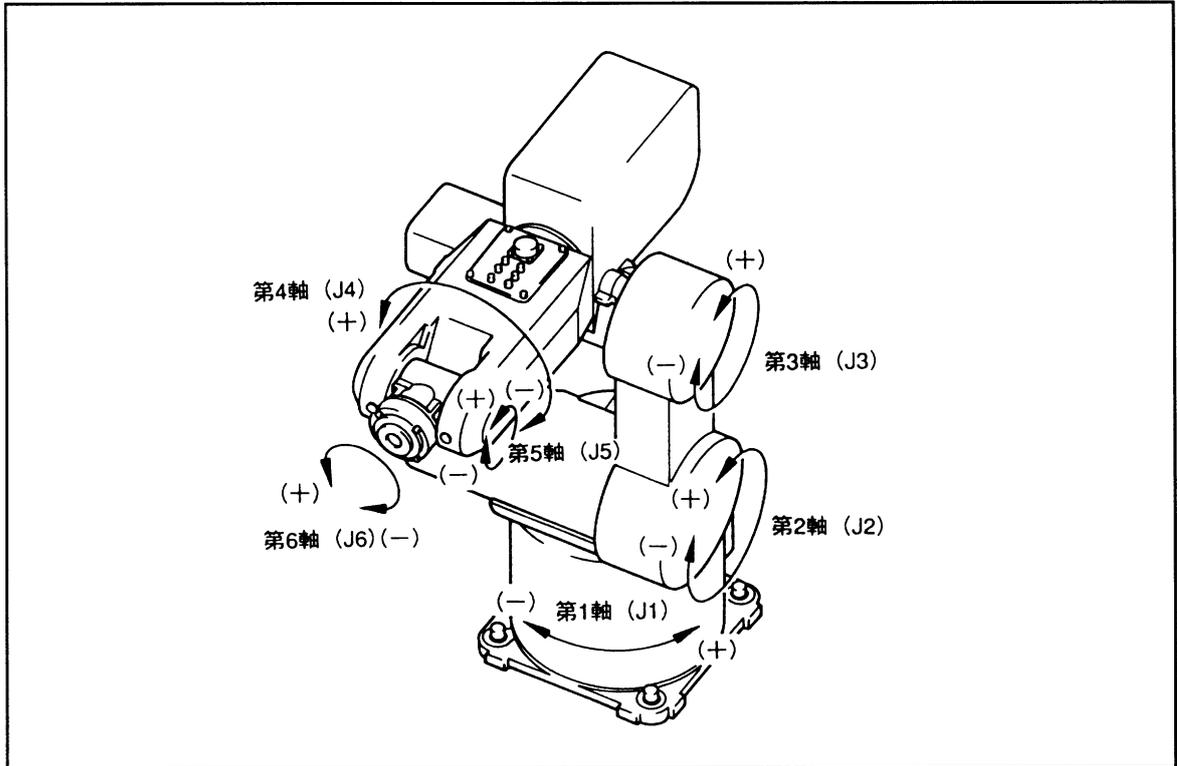


図2-17 各軸モードの動作

1.1.2 X-Yモード

図2-18に示すような動作をX-Yモードといい、 $\pm 1X$ $\pm 2Y$ $\pm 3Z$ キー操作時は直交座標（ベース座標）に沿って直線動作します。 $\pm 4RX$ $\pm 5RY$ $\pm 6RZ$ キー操作時はフランジ面中心位置は変化せず、フランジ面中心に仮想にもって来たベース座標軸まわりの回転動作をします。（P2-53の図2-50、P2-54の図2-51をご参照ください。）

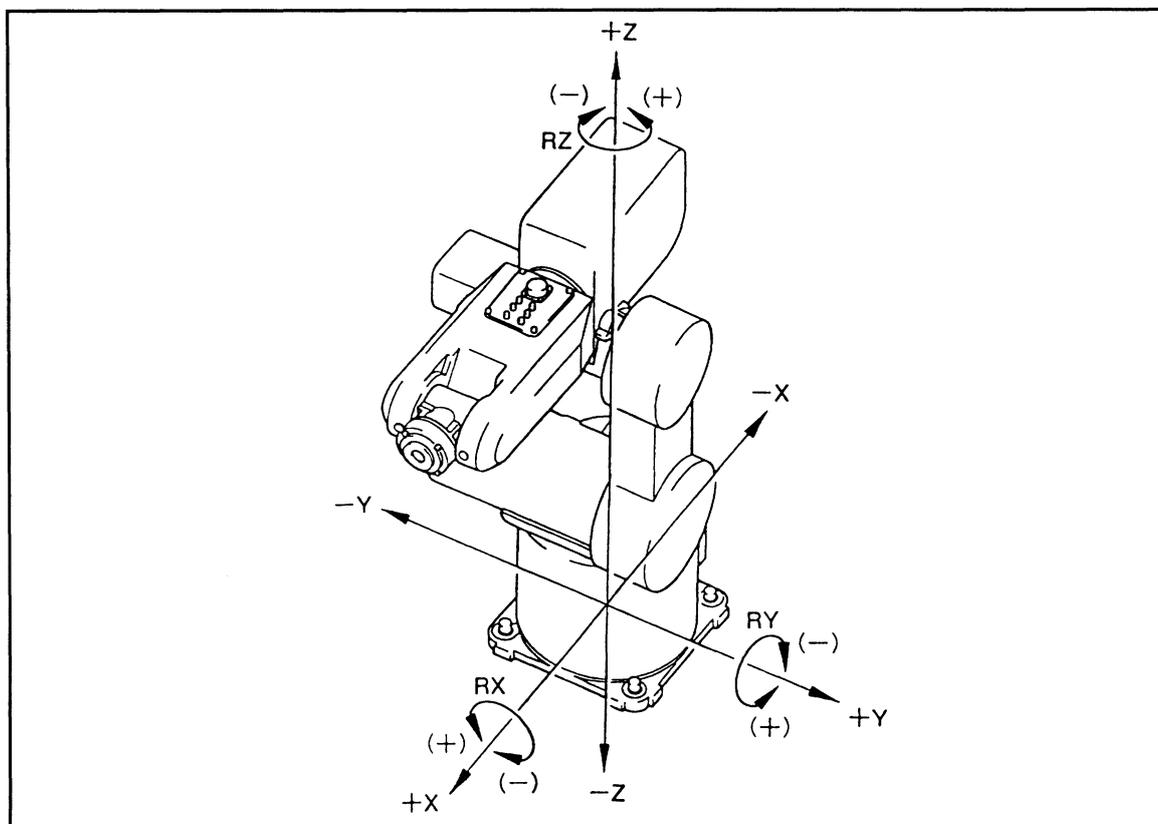


図2-18 X-Yモードの動作

2 基本操作

1.1.3 TOOLモード

図2-19に示すような動作をTOOLモードといい、 $\pm 1X$ $\pm 2Y$ $\pm 3Z$ キー操作時はフランジ面上の直交座標に沿って直線動作します。この座標をツール座標といいます。 $\pm 4RX$ $\pm 5RY$ $\pm 6RZ$ キー操作時には、ツール座標の各軸まわりの回転動作をします。(P2-53の図2-50、P2-54の図2-51をご参照ください。)

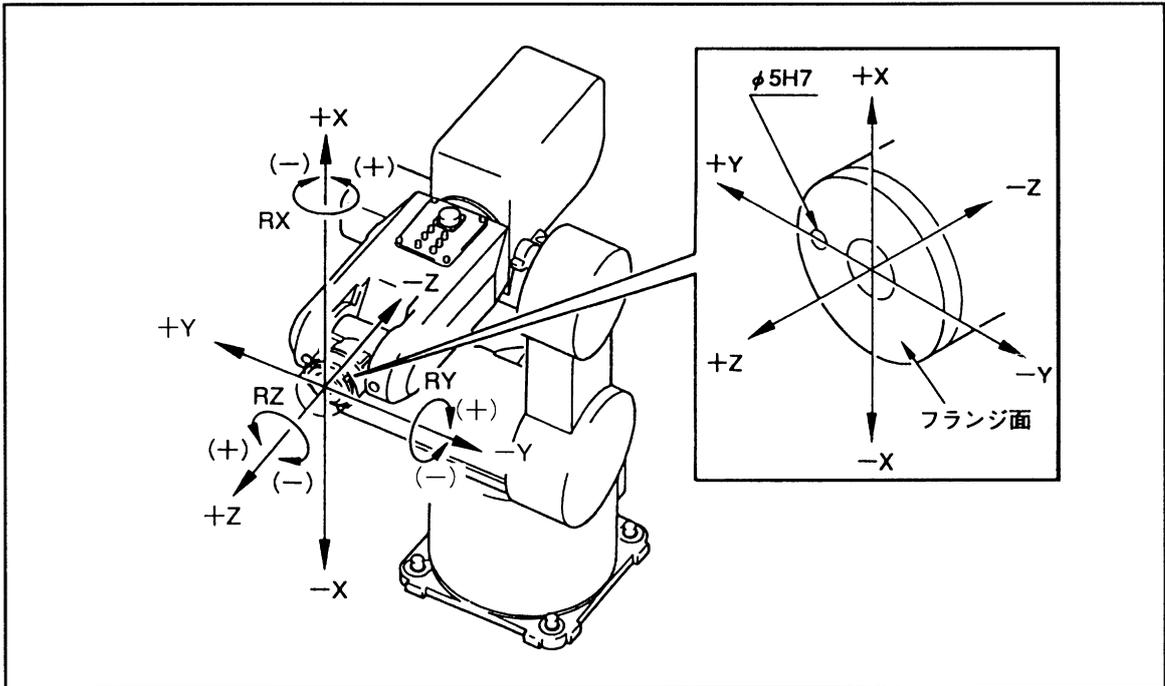


図2-19 TOOLモードの動作

注：図2-19はTOOL0に設定した場合のツール座標です。(この座標系はメカニカルインターフェース座標系とも言います。) TOOL0およびツール座標系の詳細についてはP2-52の「2-5.2 ツール座標系」を、ご参照ください。

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、表2-10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恐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：オペレーティングパネル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」	SP	
	「数字」	SP 20	入力範囲 0~100
	「ENT」	CURRENT SP =20% CURRENT ACC= 4%	速度20%を設定した例。
④軸を選択する。	「軸選択」キーを押す。		軸選択キーを押すごとに7セグメントLEDに軸番号を表示する。
⑤ロボットを作動させる。	「十方向」または「一方向」のいずれかを押す。		

注：オペレーティングパネルでは座標の表示はできません。

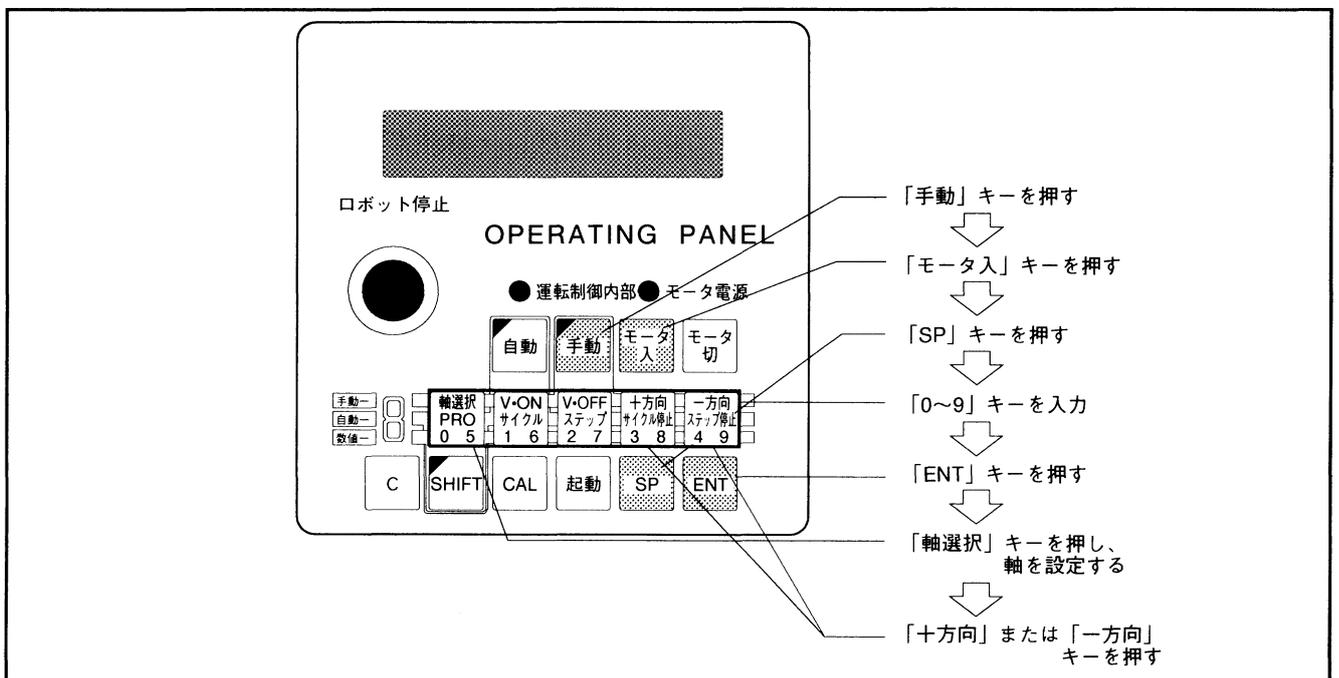


図2-20 オペレーティングパネルによる手動動作のキー操作

2 基本操作

表 2-10：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」	SP	入力範囲 0～100
	「数字」	SP 20	
	「ENT」	CURRENT SP =20% CURRENT ACC= 4%		速度20%を設定した例。
④モードを設定する。	「各軸」「X-Y」 「TOOL」のいずれかを押す。	CURRENT SP =20% CURRENT ACC= 4%	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) (注)	「表示」	CJ1= 30.1	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 「+1X」～「-6RZ」 のいずれかを押す。	CJ1= 30.1	各キーと動作方向の関係は次ページの表2-11を参照。
注：オペレーティングパネルでは座標の表示はできません。			

注意：X-YモードまたはTOOLモードを選択時、軌道が特異点（P2-66の「形態の境界」を参照）の近傍を通ると、ERROR80番台（スピードオーバ）を発生し、停止します。このような場合、軌道が特異点近傍を通らないように避けてください。

表 2-11：手動モードの移動方向キーと軸の動作

	モード	軸	プラス動作方向	マイナス動作方向	補 足
1	各軸モード	1 軸 2 軸 3 軸 4 軸 5 軸 6 軸	「 + 1 X 」 「 + 2 Y 」 「 + 3 Z 」 「 + 4 R X 」 「 + 5 R Y 」 「 + 6 R Z 」	「 - 1 X 」 「 - 2 Y 」 「 - 3 Z 」 「 - 4 R X 」 「 - 5 R Y 」 「 - 6 R Z 」	
2	X-Yモード	X軸 Y軸 Z軸 X軸周り Y軸周り Z軸周り	「 + 1 X 」 「 + 2 Y 」 「 + 3 Z 」 「 + 4 R X 」 「 + 5 R Y 」 「 + 6 R Z 」	「 - 1 X 」 「 - 2 Y 」 「 - 3 Z 」 「 - 4 R X 」 「 - 5 R Y 」 「 - 6 R Z 」	ベース座標系 (注)
3	TOOLモード	X軸 Y軸 Z軸 X軸周り Y軸周り Z軸周り	「 + 1 X 」 「 + 2 Y 」 「 + 3 Z 」 「 + 4 R X 」 「 + 5 R Y 」 「 + 6 R Z 」	「 - 1 X 」 「 - 2 Y 」 「 - 3 Z 」 「 - 4 R X 」 「 - 5 R Y 」 「 - 6 R Z 」	ツール座標系 (注)

注：ベース座標系、ツール座標系についてはP2-39の「2-5座標系について」を参照してください。

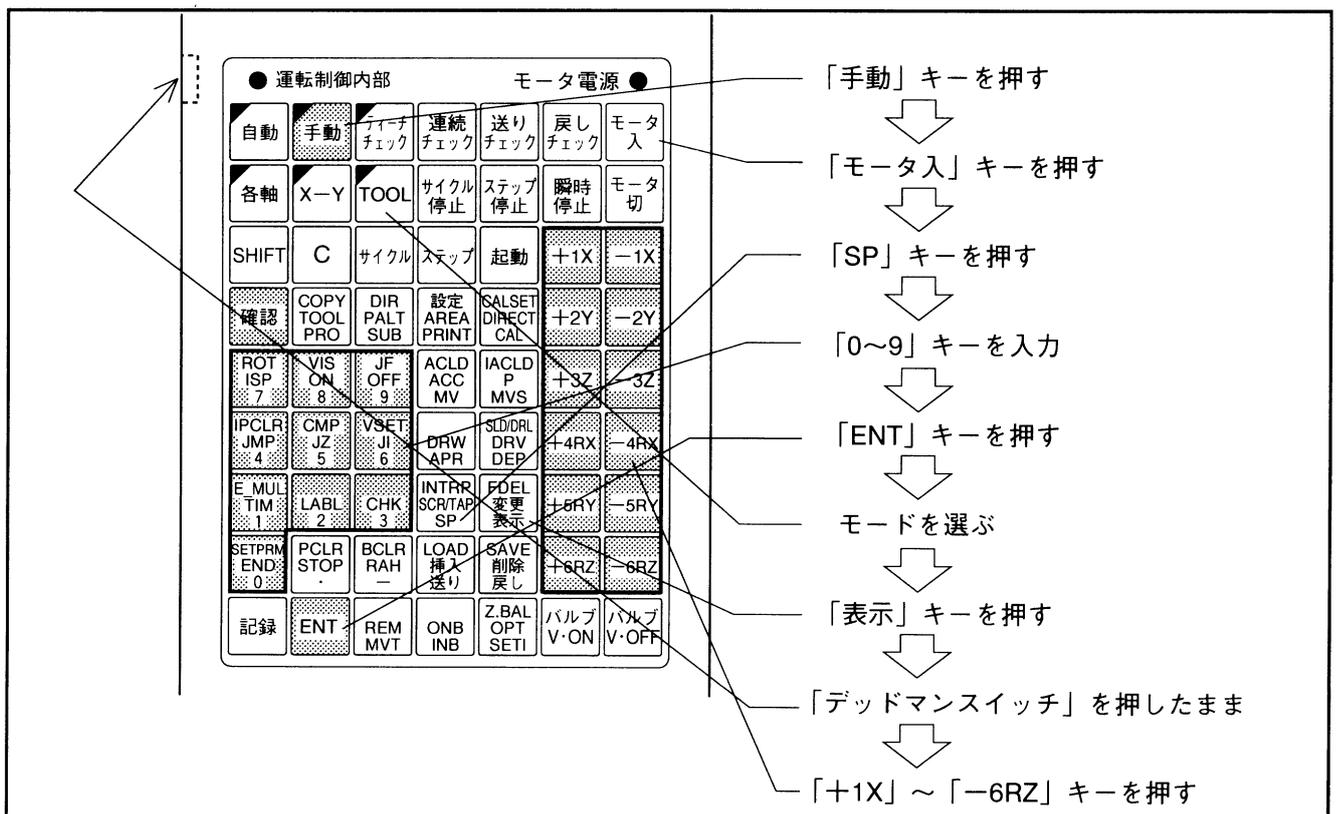


図 2-21 ティーチングペンダントによる手動動作のキー操作

2 基本操作

2 バルブの手動動作

OP TP

2.1 バルブの手動動作とは

このロボットには、チャック動作用のソレノイドバルブを駆動するポートが用意されており、このポートをオペレーティングパネルまたはティーチングペンダントのキーを使用して直接ON・OFFすることをいいます。

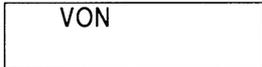
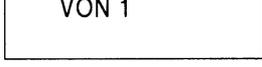
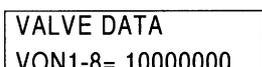
2.2 この操作が必要なとき

プログラムを起動させずに、バルブのON・OFFをさせたいときに行ないます。

2.3 操作方法

表2-12に従って、操作してください。

表2-12：バルブの手動動作方法

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デッドマンスイッチを押してバルブON・OFFを選択する。	「V・ON」 または 「V・OFF」		V・ONを選択した例。
			V・OFFを選択した例。
③デッドマンスイッチを押したままバルブ番号を入力する。	「数字」		V・ONで1番を入力した例。
	「ENT」		表示の詳細は（P3-8「表3-12」参照）

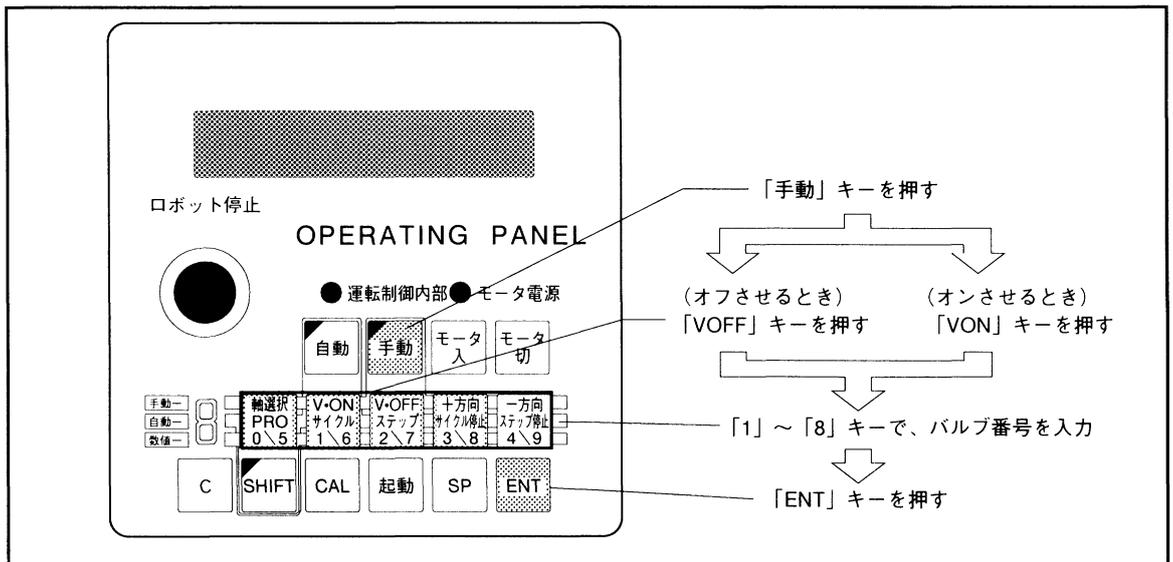


図 2-22 オペレーティングパネルによるバルブの手動動作のキー操作

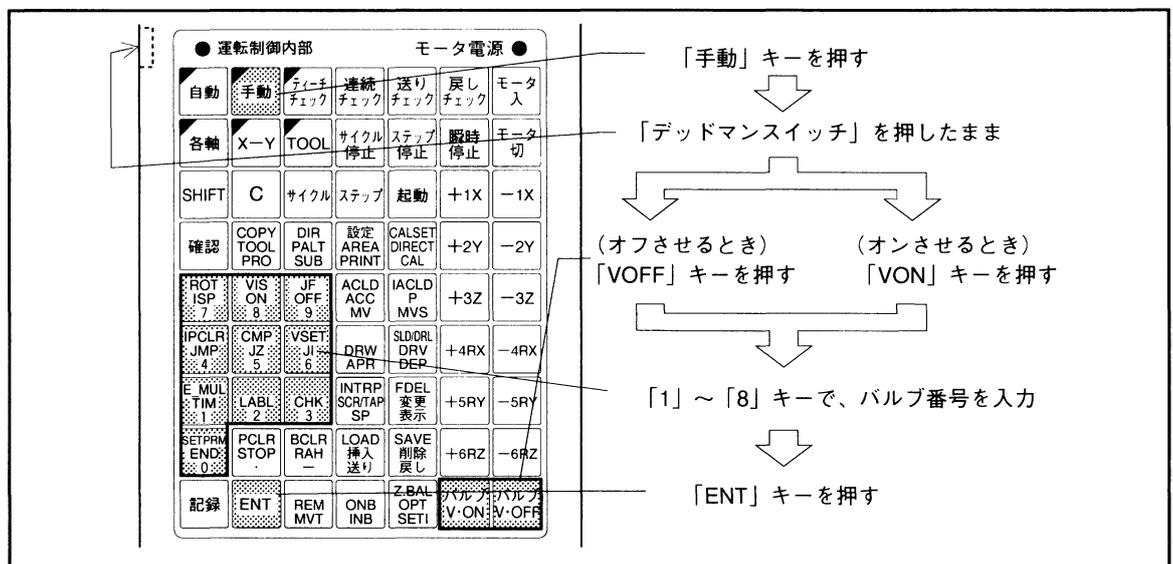


図 2-23 ティーチングペンダントによるバルブの手動動作のキー操作

2 基本操作

2-3 ティーチング チェック動作

TP

1 ティーチングチェック

1.1 ティーチングチェック とは

ティーチングを終えたプログラムに誤りが無いかチェックするために制限をかけた状態でティーチングペンダントを使用して自動運転させることをいいます。

ティーチングチェックには、連続チェック・送りチェック・戻しチェックがあります。

それぞれの意味は表2-13をご参照ください。

制限事項は表2-14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。作業者は、操作前に必ずロボットの動作範囲から出てください。

注：この操作を行なうためには、専用入力「自動運転イネーブ
ル」ポート（コネクタCN5のポート2）がOFF（開放）に
なっている必要があります。

表2-13：ティーチングチェックの種類と意味

	チェックの種類	意 味
1	連続チェック	作成したプログラム（PRO, SUB, PALT）を任意のステップより最後まで1回だけ実行します。
2	送りチェック	作成したプログラム（PRO, SUB, PALT）の任意のステップを1ステップ実行します。
3	戻しチェック	連続チェックおよび送りチェックで動作させたステップを1ステップ前の状態に戻します。

注：最大100ステップ（非動作命令含む）戻しチェックが可能です。

注意：連続チェック実行時、パス動作コマンドはエンド動作コマンドとして実行されます。

例 MV P → MV E

パス動作とエンド動作コマンドについては、P7-22の「1.2 エンド動作とパス動作」を参照してください。

表2-14：ティーチングチェックの制限内容

	制 限 内 容
1	最高速度はスピード5%以下に抑えられます。
2	デッドマンスイッチを押し続けていないとロボットを動作させることはできません。
3	各操作キーをその動作が終了するまで押し続けていなければロボットを動作させることはできません。

1.2 この操作が必要なとき

ロボットのそばで安全にロボット単独でプログラムを動作させながらティーチングしたポイント、軌跡などを確認し修正したいときに行ないます。

1.3 ティーチングチェックの
注意事項

ティーチングチェックのステップ実行順序には以下のような制限があります。

- (1) 戻しチェックは、連続チェックおよび送りチェックで実行した逆の順に戻ります。図2-24のように、ジャンプコマンドでジャンプした場合は、ジャンプコマンドのステップへ戻ります。

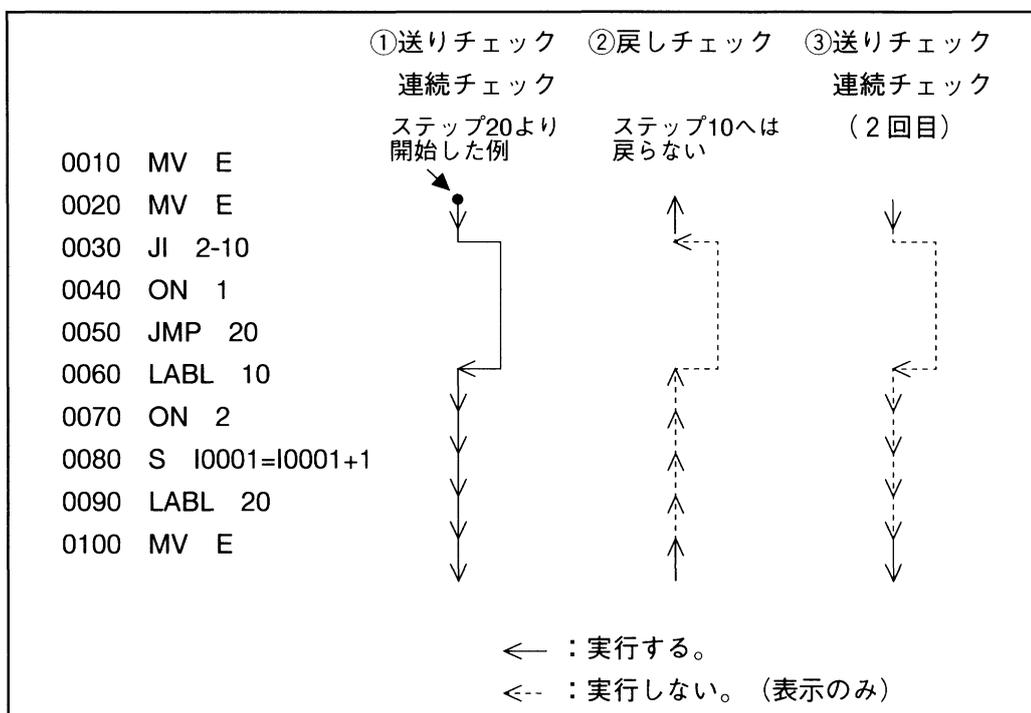


図2-24 ティーチングチェックのステップ実行順序

- (2) 戻しチェックのとき、動作コマンドは実行しますが(図2-24の ←)、その他のコマンド(入出力、演算など)は表示が戻るだけで、実行はしません。(図2-24の ←-)

ただし、ツール定義(P9-19の「9-2 ツール定義」参照)は実行され有効となります。

なお、戻しチェック後、再度連続チェック・送りチェックを行なうときも、同じく動作コマンドおよびツール定義は実行します。

注：動作コマンドについてはP8-6の「8-2 動作コマンド」をご参照ください。

- (3) プログラム途中のステップより連続チェック、および送りチェックを開始した場合は、戻しチェックでそれ以前のステップへ戻すことはできません。(図2-24を参照)

- (4) メインプログラム、サブルーチンプログラム共“END”コマンドを起動させると、それまでの履歴を忘れてしまいます。(サブルーチンからメインプログラムに戻った後はサブルーチンまで戻しチェックできません。)

2 基本操作

1.4 連続チェックの操作方法

あらかじめ「SP」キーと「数字」キーで速度を設定してから、表2-15に従って、操作してください。

ただし5%以上のスピードは、5%におさえられます。

表2-15：連続チェックの操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①ティーチングチェックモードを選択する。	「ティーチチェック」		ティーチチェックLED点灯
②プログラムを選択する。	「PRO」・「SUB」 ・「PAL T」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1番を選んだ例。
	「ENT」	PROGRAM 1	
③デッドマンスイッチを押す。	「デッドマンスイッチ」 以後このスイッチを押し続ける。		
④モータ電源を入れる。	「モータ入」		モータ電源LED点灯
⑤連続チェックさせる。	「連続チェック」 以後動作中はこのキーを押し続ける。	PROGRAM 1 *****	*****は実行中のステップ。 (自動更新する)
⑥連続チェックを一時停止させる。	「連続チェック」 をはなす。	PROGRAM 1 *****	*****は一時停止したステップ。
⑦連続チェックを再開させる。	「連続チェック」 を再び押す。	PROGRAM 1 *****	動作再開する。
		PROGRAM 1 E ****END	1サイクル終了時に表示。

1.5 送りチェックの操作方法 あらかじめ「SP」キーと「数字」キーで速度を設定してから、表2-16に従って、操作してください。

表2-16：送りチェックの操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
① ティーチングチェックモードを選択する。	「ティーチチェック」		ティーチチェック LED点灯
② プログラムを選択する。	「PRO」・「SUB」 ・「PAL T」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1番を選んだ例。
	「ENT」	PROGRAM 1	
③ チェック開始ステップを選択する。	「数字」	STEP DISP:30	ステップ30を指定した例。
	「ENT」	PROGRAM 1 0030 *****	
③ デッドマンスイッチを押す。	「デッドマンスイッチ」 以後このスイッチを押し続ける。		
④ モータ電源を入れる。	「モータ入」		モータ電源LED点灯
⑤ 送りチェックさせる。	「送りチェック」 以後動作中はこのキーを押し続ける。	PROGRAM 1 0030 *****	***** は実行中のコマンド。
		PROGRAM 1 E 0030 *****	実行中のステップが終了した。
⑥ 次のステップを送りチェックさせる。	「送りチェック」 をいったんはなし再度押し直す。	PROGRAM 1 0040 *****	次のステップを実行する。
<p>注1：1ステップ終了すると表示部右上に"E"が表示されます。「送りチェック」はいったんはなし、再度押し直さなければ、次のステップへ進むことはできません。</p> <p>注2：1ステップ終了前（表示部右上に"E"が表示される前）に、「送りチェック」または「デッドマンスイッチ」をはなすと、ロボットは瞬時停止します。</p>			

2 基本操作

- 1.6 戻しチェックの操作方法 あらかじめ送りチェックでロボットを動作させてから表 2-17 に従って、操作してください。

表 2-17：戻しチェックの操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①送りチェックでステップを実行させておく。	デッドマンスイッチは押されておりモータ入りの状態。	PROGRAM 1 E 0030 *****	ステップ番号30が動作終了したときの例。
②戻しチェックさせる。	「戻しチェック」以後動作中はこのキーを押し続ける。	PROGRAM 1 003* *****	動作が前の位置に戻る。
		PROGRAM 1 T 003* *****	ステップ実行前の位置に戻った状態。 動作停止する。
③さらに1ステップ分戻す。	「戻しチェック」をいったんはなし再度押し直す。	PROGRAM 1 002* *****	さらに前のステップに戻る。
<p>注1：1ステップ戻しが終了すると表示部右上に"T"が表示されます。「戻しチェック」をいったんはなし、再度押し直さなければ、前のステップへ戻すことはできません。</p> <p>注2：連続チェック、送りチェックで1度実行されたステップはステップ番号の末尾に"*"が表示されます。</p> <p>注3：1ステップ戻しが終了する前（表示部右上に"T"が表示される前）に、「戻しチェック」または「デッドマンスイッチ」をはなすと、ロボットは瞬時停止します。</p>			

1.7 ティーチングチェックモード時の条件分岐コマンドの操作方法 [V9.50以降]

⚠ 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。事前に衝突等の危険がないことを確認のうえ、実行してください。

1.7.1 「JI」コマンドの操作方法

1.7.1.1 「JI」コマンド通過時の操作方法 表2-17-1に従って、操作してください。

表2-17-1：JIコマンド通過時の操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
① ティーチングチェックモードを選択する。	「ティーチチェック」		ティーチチェック LED点灯
② プログラムを選択する。	「PRO」・「SUB」・「PALT」 のいずれかを押す。	PRO	「PRO」を選択した場合
	「数字」	PRO 1	プログラム1番を選んだ場合
	「ENT」	PROGRAM 1	
③ チェック開始ステップを選択する。	「数字」	STEP DISP:10	ステップ10を指定した場合
	「ENT」	PROGRAM 1 0010 MV E	
④ デッドマンスイッチを押す。	「デッドマンスイッチ」以降このスイッチを押し続ける。		
⑤ モータ電源を入れる。	「モータ入」		モータ電源LED点灯
⑥ 送りチェックさせる。	「送りチェック」 以降動作中はこのキーを押し続ける。 注：JIコマンドまで送りチェックを実施。	PROGRAM 1 0010 ****	****は実行中のコマンド
		PROGRAM 1 E 0010 MV E	実行中のステップが終了
		PROGRAM 1 0020 JI 1-1	JIコマンドの表示まで送りチェック実施
⑦ ステップ0送りチェックさせる。	「ステップ」	STEP	
	「0」	STEP 0	
	「送りチェック」	PROGRAM 1 E 0030 MV E	JIコマンドを通過し、次の命令を実行
注：「送りチェック」の代わりに「連続チェック」でも操作可能です。 ただし、「連続チェック」の場合、1サイクル終了まで動作します。また、通過の選択は表示時の命令のみ有効となります。			

2 基本操作

1.7.1.2 「JI」コマンド 表2-17-2に従って、操作してください。
「LABL」にジャンプ時
の操作方法

表2-17-2：JIコマンド「LABL」にジャンプ時の操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①ティーチングチェックモードを選択する。	「ティーチチェック」		ティーチチェック LED点灯
②プログラムを選択する。	「PRO」・「SUB」・「PALT」 のいずれかを押す。	PRO	「PRO」を選択した場合
	「数字」	PRO 1	プログラム1番を選んだ場合
	「ENT」	PROGRAM 1	
③チェック開始ステップを選択する。	「数字」	STEP DISP:10	ステップ10を指定した場合
	「ENT」	PROGRAM 1 0010 MV E	
④デッドマンスイッチを押す。	「デッドマンスイッチ」以降このスイッチを押し続ける。		
⑤モータ電源を入れる。	「モータ入」		モータ電源LED点灯
⑥送りチェックさせる。	「送りチェック」 以降動作中はこのキーを押し続ける。 注：JIコマンドまで送りチェックを実施。	PROGRAM 1 0010 ****	****は実行中のコマンド
		PROGRAM 1 E 0010 MV E	実行中のステップが終了
		PROGRAM 1 0020 JI 1-1	JIコマンドの表示まで送りチェック実施
⑦ステップ1送りチェックさせる。	「ステップ」	STEP	
	「1」	STEP 1	
	「送りチェック」	PROGRAM 1 E 0100 LABL 1	指定の「LABL」へジャンプ
<p>注：「送りチェック」の代わりに「連続チェック」でも操作可能です。 ただし、「連続チェック」の場合、1サイクル終了まで動作します。また、通過の選択は表示時の命令のみ有効となります。</p>			

1.7.2 「JZ」コマンドの操作方法

1.7.2.1 「JZ」コマンド

表2-17-3に従って、操作してください。

通過時の1ステップ

起動の操作方法

表2-17-3：JZコマンド通過時の操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
① ティーチングチェックモードを選択する。	「ティーチチェック」		ティーチチェック LED点灯
② プログラムを選択する。	「PRO」・「SUB」・「PALT」 のいずれかを押す。	PRO	「PRO」を選択した場合
	「数字」	PRO 1	プログラム1番を選んだ場合
	「ENT」	PROGRAM 1	
③ チェック開始ステップを選択する。	「数字」	STEP DISP:10	ステップ10を指定した場合
	「ENT」	PROGRAM 1 0010 MV E	
④ デッドマンスイッチを押す。	「デッドマンスイッチ」以降このスイッチを押し続ける。		
⑤ モータ電源を入れる。	「モータ入」		モータ電源LED点灯
⑥ 送りチェックさせる。	「送りチェック」 以降動作中はこのキーを押し続ける。 注：JZコマンドまで送りチェックを実施。	PROGRAM 1 0010 ****	****は実行中のコマンド
		PROGRAM 1 E 0010 MV E	実行中のステップが終了
		PROGRAM 1 0020 JZ 1-1	JZコマンドの表示まで送りチェック実施
⑦ ステップ1送りチェックさせる。	「ステップ」	STEP	
	「1」	STEP 1	
	「送りチェック」	PROGRAM 1 E 0030 MV E	JZコマンドを通過し、次の命令を実行

注：「送りチェック」の代わりに「連続チェック」でも操作可能です。
ただし、「連続チェック」の場合、1サイクル終了まで動作します。また、通過の選択は表示時の命令のみ有効となります。

2 基本操作

1.7.2.2 「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2-17-4に従って、操作してください。

表2-17-4：JZコマンド「LABL」にジャンプ時の操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①ティーチングチェックモードを選択する。	「ティーチチェック」		ティーチチェック LED点灯
②プログラムを選択する。	「PRO」・「SUB」・「PALT」 のいずれかを押す。	PRO	「PRO」を選択した場合
	「数字」	PRO 1	プログラム1番を選んだ場合
	「ENT」	PROGRAM 1	
③チェック開始ステップを選択する。	「数字」	STEP DISP:10	ステップ10を指定した場合
	「ENT」	PROGRAM 1 0010 MV E	
④デッドマンスイッチを押す。	「デッドマンスイッチ」以降このスイッチを押し続ける。		
⑤モータ電源を入れる。	「モータ入」		モータ電源LED点灯
⑥送りチェックさせる。	「送りチェック」 以降動作中はこのキーを押し続ける。 注:JZコマンドまで送りチェックを実施。	PROGRAM 1 0010 ****	****は実行中のコマンド
		PROGRAM 1 E 0010 MV E	実行中のステップが終了
		PROGRAM 1 0020 JZ 1-1	JZコマンドの表示まで送りチェック実施
⑦ステップ0送りチェックさせる。	「ステップ」	STEP	
	「0」	STEP 0	
	「送りチェック」	PROGRAM 1 E 0100 LABL 1	指定の「LABL」へジャンプ
<p>注：「送りチェック」の代わりに「連続チェック」でも操作可能です。 ただし、「連続チェック」の場合、1サイクル終了まで動作します。また、通過の選択は表示時の命令のみ有効となります。</p>			

2-4 自動運転

内部・外部自動運転について説明します。

注意：この操作を行なうためには専用入力「自動運転イネーブル」ポート（コネクタCN5のポート2）がON（短絡）になっている必要があります。

また、「自動運転イネーブル」をON（短絡）にすると、安全確認の意味でERROR483が表示されます。設備内の安全を確認した上で、ティーチングペンダントまたはオペレーティングパネルでこのERRORをクリアし、自動運転を行なってください。

外部機器からERROR483のクリアはできません。（P5-27の「3.4.1 自動運転イネーブル」を参照してください。）

1 内部自動運転

OP TP

1.1 内部自動運転とは

オペレーティングパネルまた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2-18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。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2-18：内部自動運転の起動の種類

No.	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。

2 基本操作

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2-19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恐れがありますので、速度は20%以下に設定してください。

表2-19：1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。	「PRO」	PRO	
	「数字」	PRO 1	プログラム1番を選んだ例。
	「ENT」	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 ****	***は実行中のコマンドを表示。
		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。

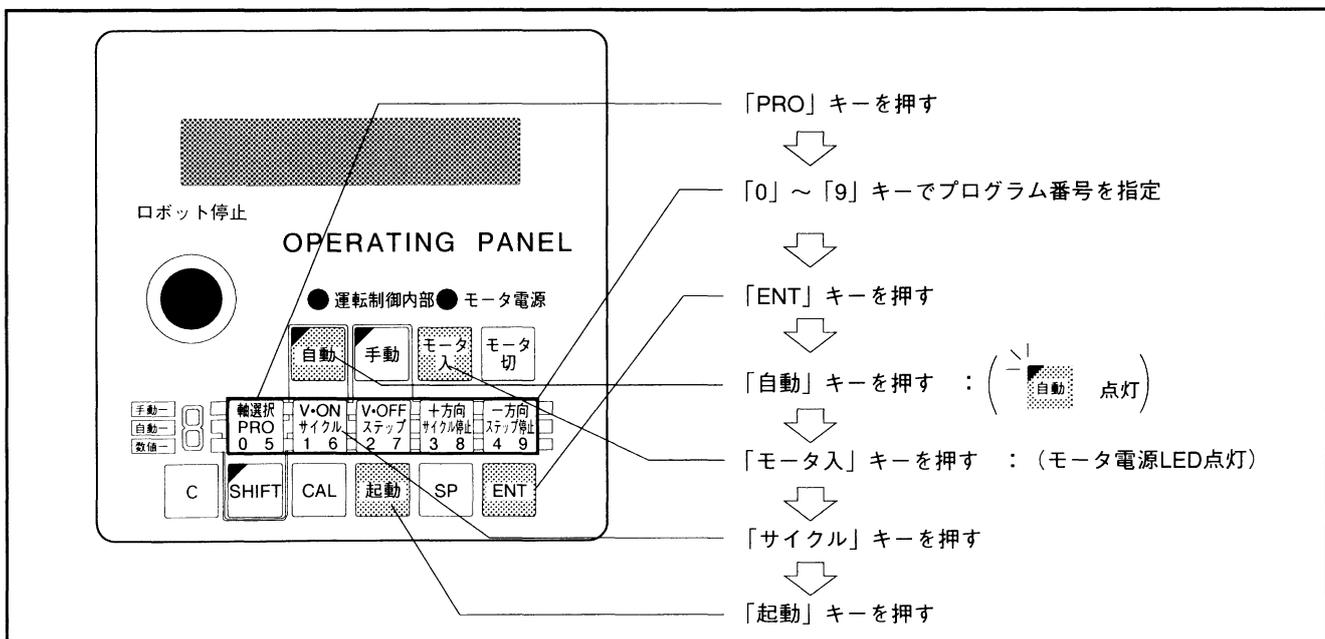


図2-25 オペレーティングパネルによる1サイクル起動のキー操作

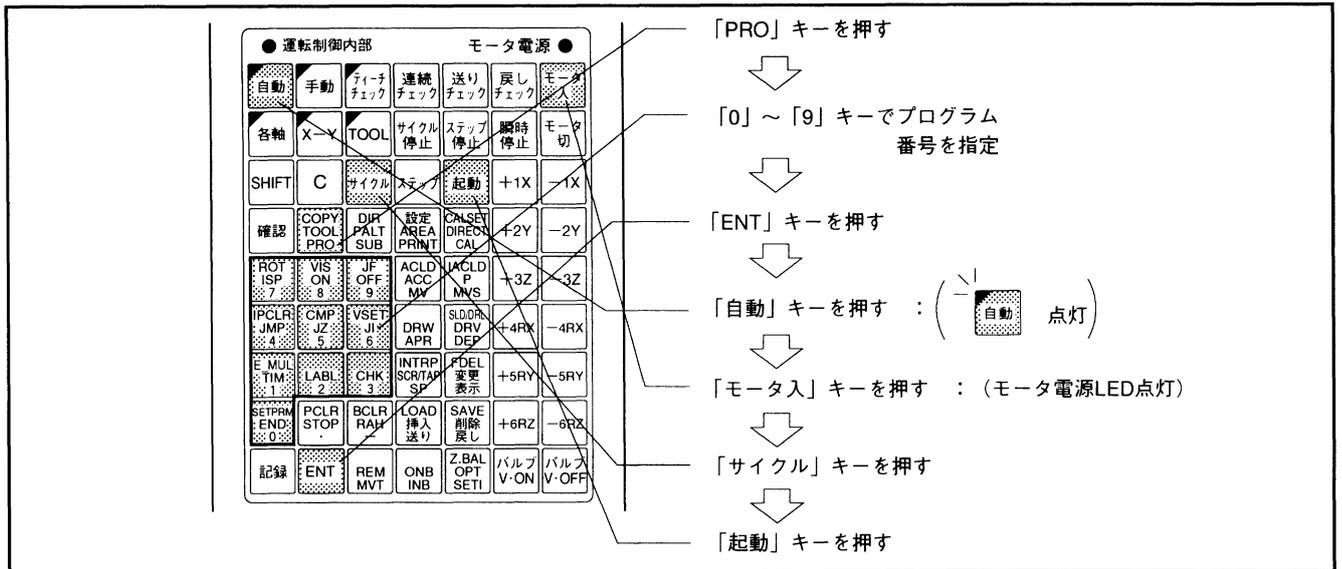


図2-26 ティーチングペンダントによる1サイクル起動のキー操作

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2-20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恐れがありますので、速度は20%以下に設定してください。

表2-20：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。	[PRO]	PRO	
	[数字]	PRO 1	プログラム1番を選んだ例。
	[ENT]	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 *****	***は実行中のコマンドを表示。

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」・「瞬時停止」です。各キーの意味はP2-33の「2 内部自動運転の停止」をご参照ください。

2 基本操作

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2-21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恐れがありますので、速度は20%以下に設定してください。

表2-21：1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。	「PRO」	PRO	
	「数字」	PRO 1	プログラム1番を選んだ例。
	「ENT」	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ステップ起動させる。 (注)	「ステップ」	STEP	
	「起動」	PROGRAM 1 RUN ****	***は実行中のコマンドを表示。
		PROGRAM 1 0010 MVE	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を行なってください。			

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
起動の操作方法 表2-22に従って、操作してください。

表2-22：「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2-21 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。

1.6.1.2 「JI」コマンド
「LABL」にジャンプ
の1ステップ起動の
操作方法 表2-23に従って、操作してください。

表2-23：「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2-21 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

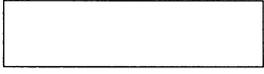
2 基本操作

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2-24に従って、操作してください。

表2-24：「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2-21 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 「LABEL」にジャンプ の1ステップ起動の 操作方法

表2-25に従って、操作してください。

表2-25：「JZ」コマンド「LABEL」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2-21 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 LABEL 1	指定の「LABEL」へジャンプ。

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・瞬時停止・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2-26をご参照ください。

表2-26：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	<p>「サイクル停止」</p>	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	<p>「ステップ停止」</p>	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	<p>「瞬時停止」</p>	プログラムを途中で停止させます。「瞬時停止」キーが押された瞬間、ロボットは動作途中で停止します。	入り	ON	実行中ステップ	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
4	<p>「ロボット停止」</p>	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、モーターが切れます。	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、この再開方法では、ERROR31を表示します。この場合はサイクル停止の再開方法と同じく、再度プログラムを選択して、プログラムの先頭から運転を開始しなければなりません。
(P3-36「3-11 コンティニュー機能」参照)

2 基本操作

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

OP TP

表 2-27 に従って、操作してください。

表 2-27：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。運転の再開方法は表 2-26 を参照してください。

2.2.2 ステップ停止の操作方法

OP TP

表 2-28 に従って、操作してください。

表 2-28：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、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、オペレーティングパネルまたは、ティーチングペンダントに表示された次の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。

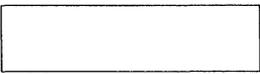
2.2.3 瞬時停止の操作方法

TP

表 2-29 に従って、操作してください。

この操作はティーチングペンダントでのみ操作できます。

表 2-29：瞬時停止の操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
瞬時停止させる。	「瞬時停止」		ステップの途中で 即、停止
		PROGRAM 1 0030 MV E	プログラム番号、ステ ップ番号を表示。

⚠ 注意：瞬時停止後そのまま起動操作を行なうと、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。

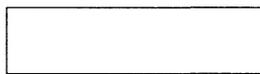
2.2.4 ロボット停止の操作方法

OP

TP

表 2-30 に従って、操作してください。

表 2-30：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。
		PROGRAM 1 0030 MV E	プログラム番号、ステ ップ番号を表示。(注) モータ電源も OFF に なる。
注：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。			

⚠ 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恐れがあります。

2 基本操作

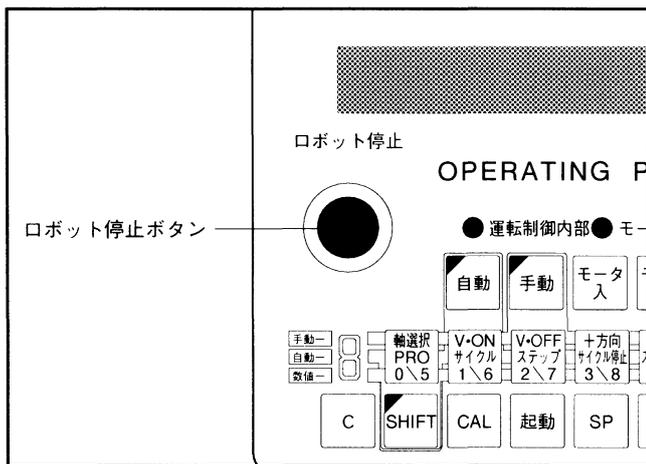


図 2-27 オペレーティングパネルのロボット停止ボタンの位置

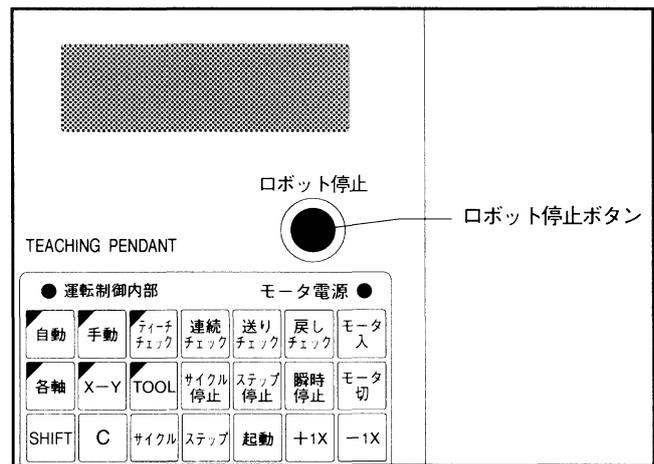


図 2-28 ティーチングペンダントのロボット停止ボタンの位置

注 1：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。再開時に、「ロボット停止」ボタンを押した位置に戻ってから動作再開するか、そのままの位置から再開するかはあらかじめ設定しておくことができます。P3-37「5 コンティニュー時の自動位置ずれ修正」ご参照ください。

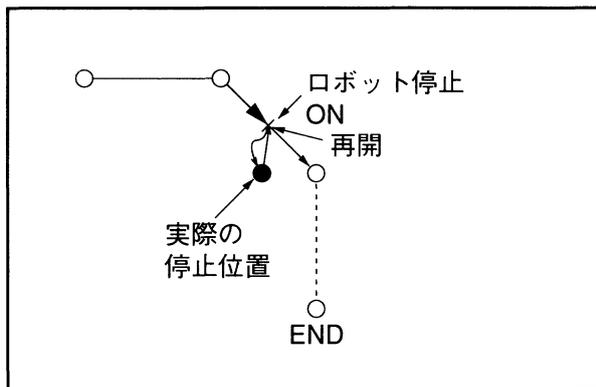


図 2-29 ロボット停止位置に戻ってから再開

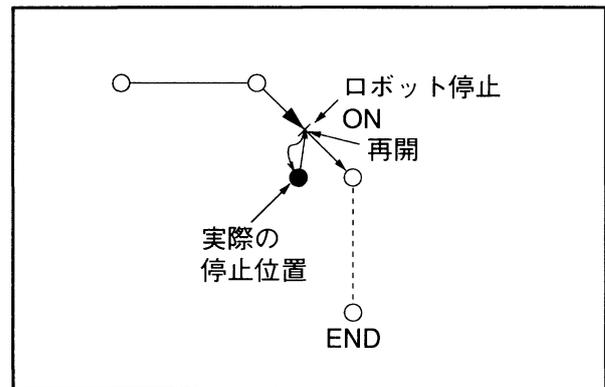


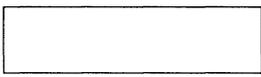
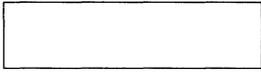
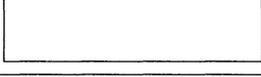
図 2-30 停止位置から再開

注 2：「ロボット停止」ボタンを押した位置と実際の停止位置があらかじめ設定した許容値（P3-37「4 コンティニュー時の位置ずれ検出」参照）を越えた場合はERROR481となり、プログラムが未選択の状態になります。再度プログラムを選択し、実行させてください。この場合、プログラムの先頭からしか実行ができません。

3 外部自動運転

- 3.1 外部自動運転とは オペレーティングパネルや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2-31に従って、操作してください。

表2-31：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P5-6の「3.2.2 専用入力信号の種類と機能」をご参照ください。

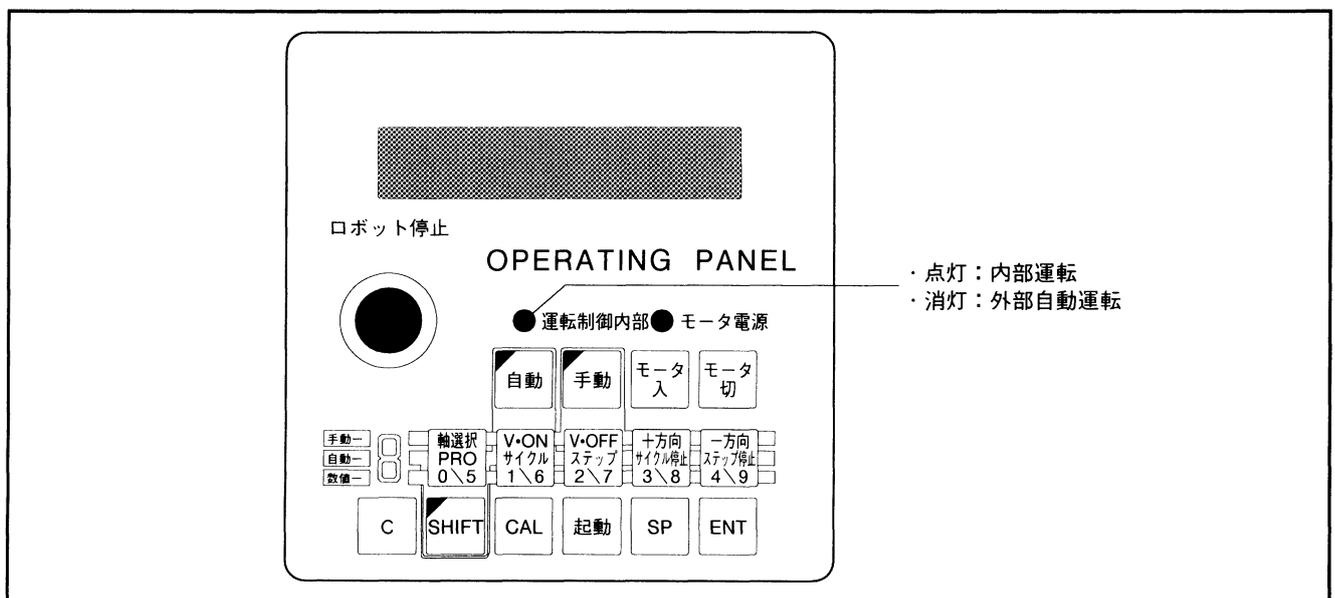


図2-31 オペレーティングパネルの運転制御内部LEDの位置

2 基本操作

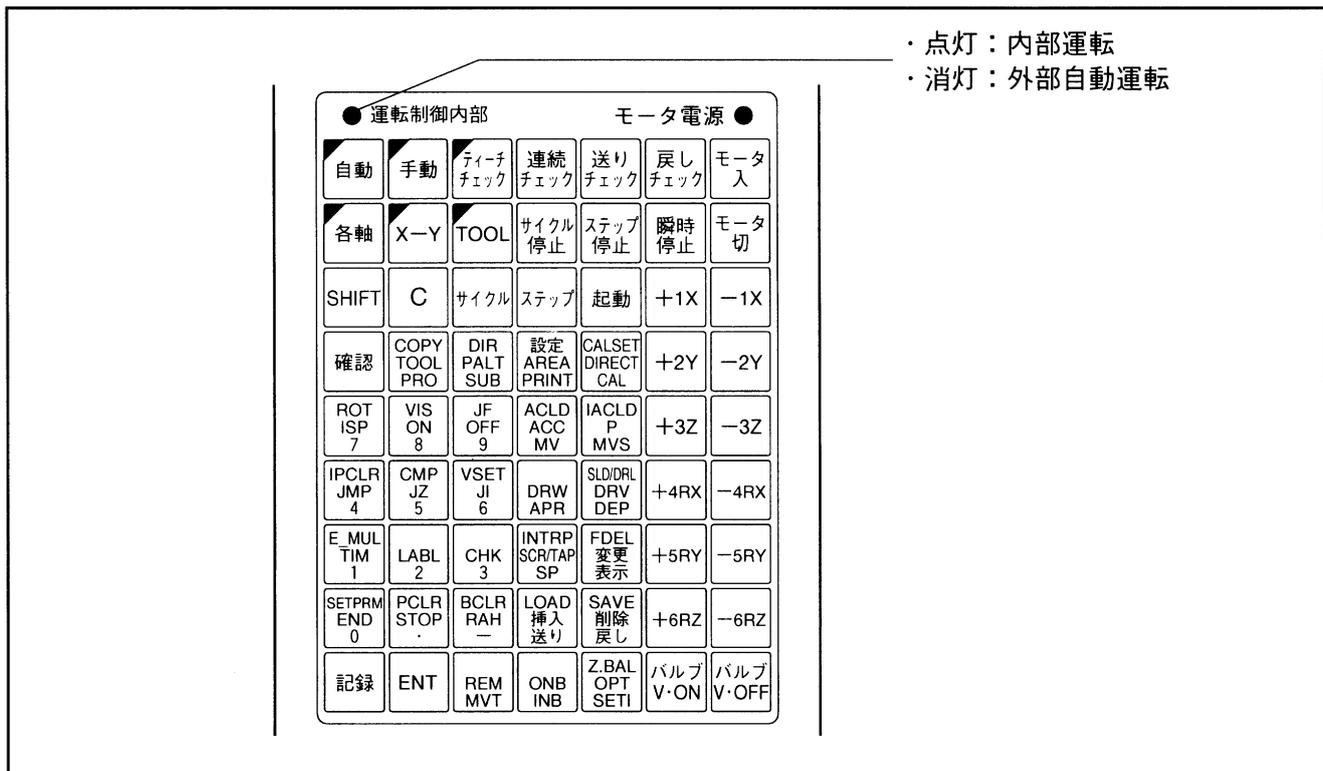


図 2-32 ティーチングペンダントの運転制御内部LEDの位置

3.4 外部自動運転の停止

オペレーティングパネルまたは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。

P2-33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P5-6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。したがって、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5章 ロボット構成機器の設置」をご参照ください。

2-5 座標系について

ロボットを操作するのに必要な座標系の基礎知識について説明します。

1 ベース座標系

1.1 ベース座標系とは

ベース座標系とはロボットのベース中心からつくられている座標系（図2-33）のことをいい、ロボットの位置姿勢はこの座標系をもとに決められます。

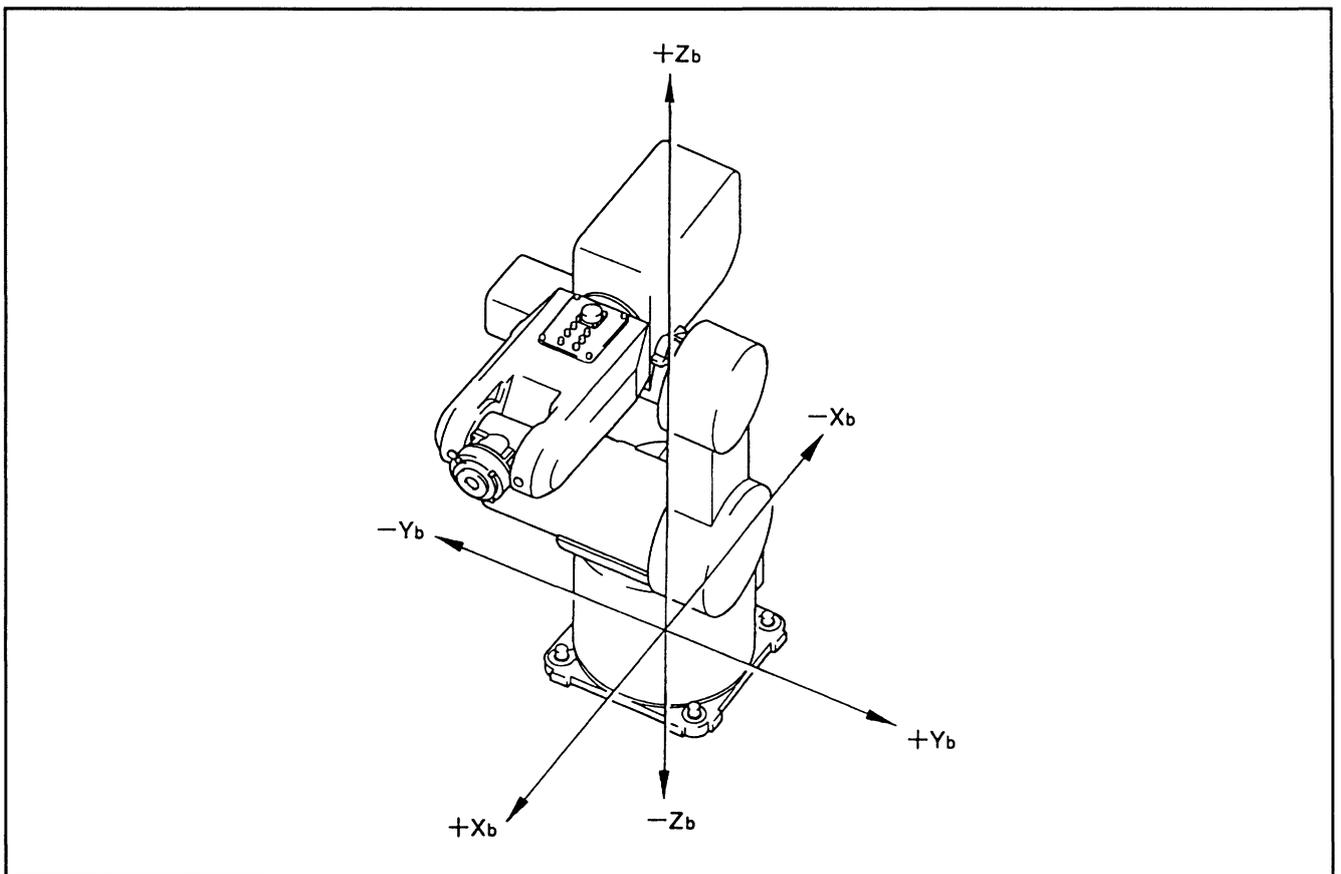


図2-33 ベース座標系

以後このベース座標系のX軸を X_b 、Y軸を Y_b 、Z軸を Z_b と表現します。

この X_b 、 Y_b 、 Z_b は、「図2-18 X-Yモードの動作」のX、Y、Z軸と同じです。

2 基本操作

1.2 位置データ

位置データとはMVS・MVRコマンド（P8-16の「2 MVS（ムーブス）」、P8-64の「8 MVR（ムーブアール）」をご参照ください。）を使う場合に必要となる9つの要素から成るデータで、移動目標位置と移動目標姿勢の指定を行ないます。

（現在位置と現在姿勢の表現についても同様にこの位置データを使って行ないます）このデータの構成を図2-34に示します。

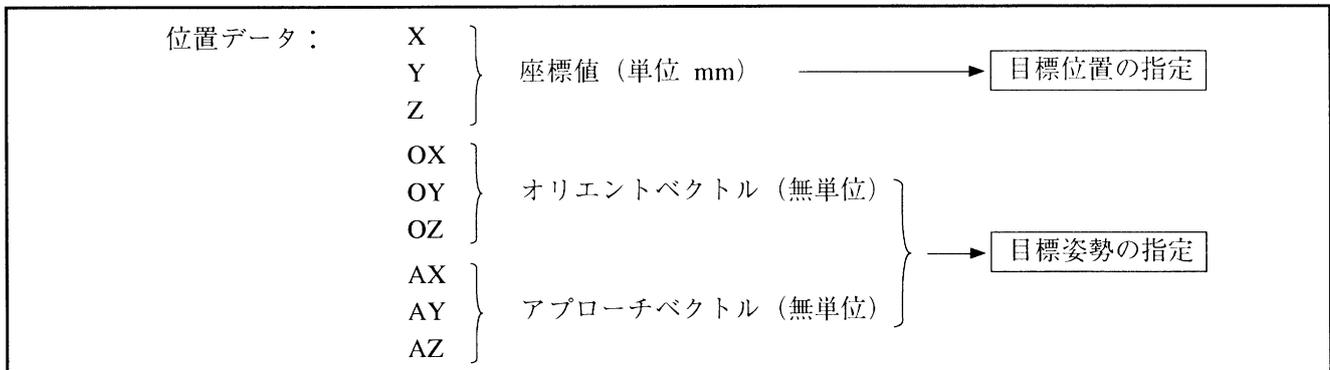


図2-34 位置データの構成

(1) X, Y, Zで示される座標値とは、ロボットのフランジ中心の位置をベース座標系（ X_b, Y_b, Z_b ）で測った値で、単位はmmです。

(2) オリエントベクトルとは、フランジ中心から $\phi 5H7$ の中心を通る長さ1のベクトルです。

したがって、フランジ面の回転方向を表わします。

OX, OY, OZは、オリエントベクトルのベース座標系でのX, Y, Z成分です。

(3) アプローチベクトルとは、フランジ面に垂直にでている長さ1のベクトルです。

したがって、フランジ面の向きを表わします。

AX, AY, AZは、アプローチベクトルのベース座標系でのX, Y, Z成分です。

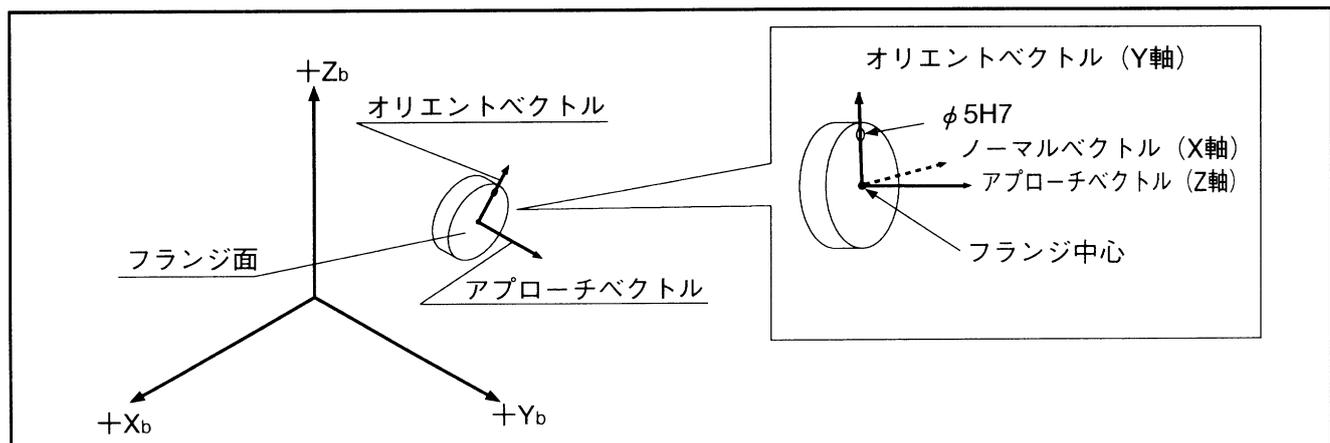


図2-35 オリエント・アプローチベクトル

- (4) アプローチベクトルとオリエントベクトルは直交しており、オリエントベクトルをY軸、アプローチベクトルをZ軸としたときの右手直交座標系におけるX軸をノーマルベクトルと定義します。(図2-35中の破線で示したベクトル、図2-36参照)

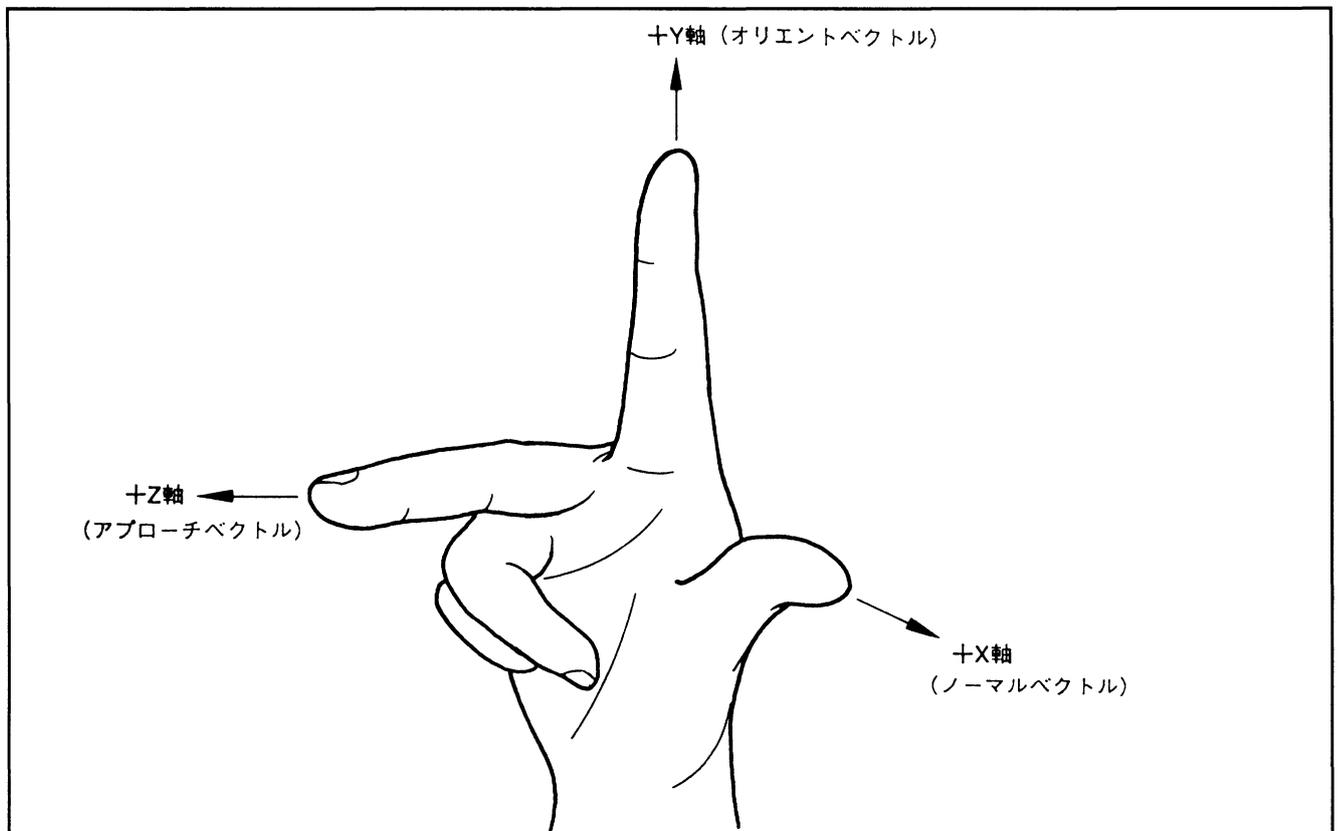


図2-36 右手直交座標系

2 基本操作

1.3 アプローチベクトルのベース座標系成分算出方法

ここでは1.2で説明したアプローチベクトルの各成分（AX、AY、AZ）をベース座標軸となす角度 θ を使って表現します。

- (1) 2次元（平面）ベクトルの場合 アプローチベクトルが X_bY_b 平面と平行の場合は2次元（平面）ベクトルとなります。（図2-37）

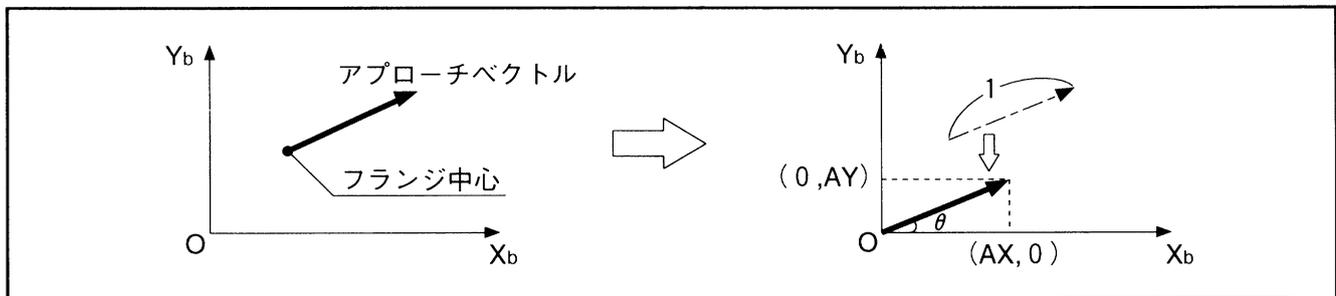


図2-37 アプローチベクトルが X_bY_b 平面と平行の場合

アプローチベクトルが X_b 軸となす角を θ とすると、アプローチベクトルの長さは1であるから図2-37より

$$\begin{cases} AX = \text{アプローチベクトル長} \times \cos \theta = \cos \theta \\ AY = \text{アプローチベクトル長} \times \sin \theta = \sin \theta \end{cases}$$

例 $\theta = 30^\circ$ の場合アプローチベクトルの各成分は

$$\begin{cases} AX = \cos 30^\circ \doteq 0.866 \\ AY = \sin 30^\circ = 0.5 \end{cases}$$

(2) 3次元ベクトルの場合

通常のアプローチベクトルは、(1)のように $X_b Y_b$ 平面と平行ではなく、 Z_b 軸方向の成分が入ってきます。(図2-38)

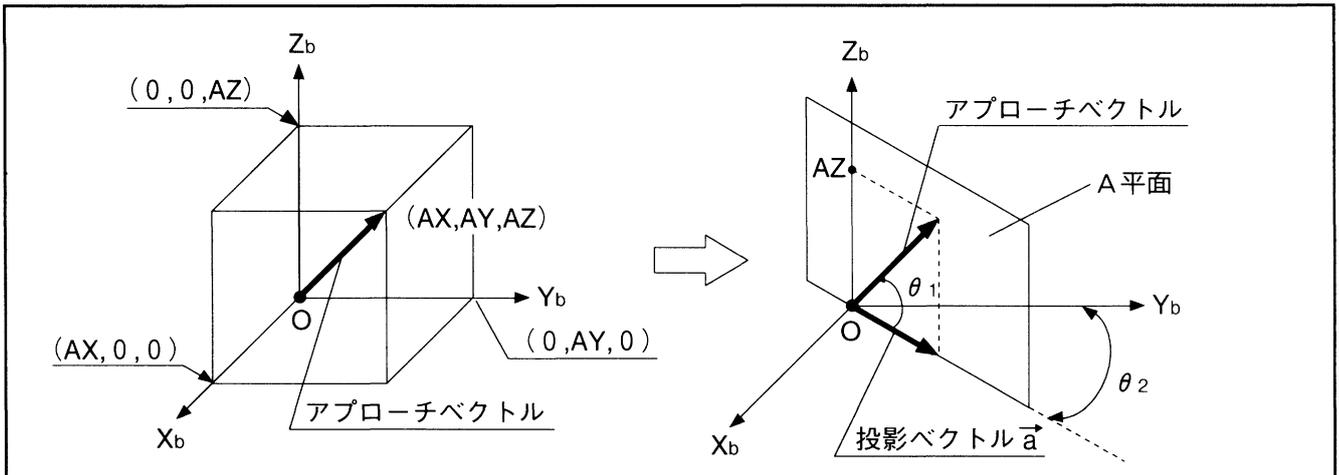


図2-38 アプローチベクトルが3次元の場合

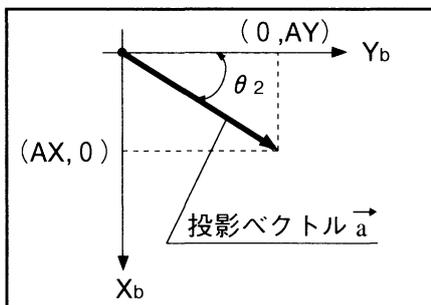


図2-39 アプローチベクトルのXY成分

図2-38でアプローチベクトルを含む平面をA平面とし、アプローチベクトルの $X_b Y_b$ 平面への投影ベクトル \vec{a} の長さおよびアプローチベクトルの Z_b 成分AZを求めます。

$$\begin{cases} |\vec{a}| = \text{アプローチベクトル長} \times \cos \theta_1 = \cos \theta_1 \\ AZ = \text{アプローチベクトル長} \times \sin \theta_1 = \sin \theta_1 \end{cases}$$

次に図2-38の投影ベクトル \vec{a} の X_b 、 Y_b 成分を求めると図2-39より

$$\begin{cases} AX = |\vec{a}| \cdot \sin \theta_2 \\ AY = |\vec{a}| \cdot \cos \theta_2 \end{cases}$$

ここで $|\vec{a}| = \cos \theta_1$ であることを使うと、アプローチベクトルの各成分は結局

$$\begin{cases} AX = \cos \theta_1 \cdot \sin \theta_2 \\ AY = \cos \theta_1 \cdot \cos \theta_2 \\ AZ = \sin \theta_1 \end{cases} \text{ となります。}$$

例 $\theta_1 = 45^\circ$ 、 $\theta_2 = 30^\circ$ の場合アプローチベクトルの各成分は、

$$\begin{cases} AX = \cos 45^\circ \times \sin 30^\circ \doteq 0.3536 \\ AY = \cos 45^\circ \times \cos 30^\circ \doteq 0.6124 \\ AZ = \sin 45^\circ \doteq 0.7071 \end{cases}$$

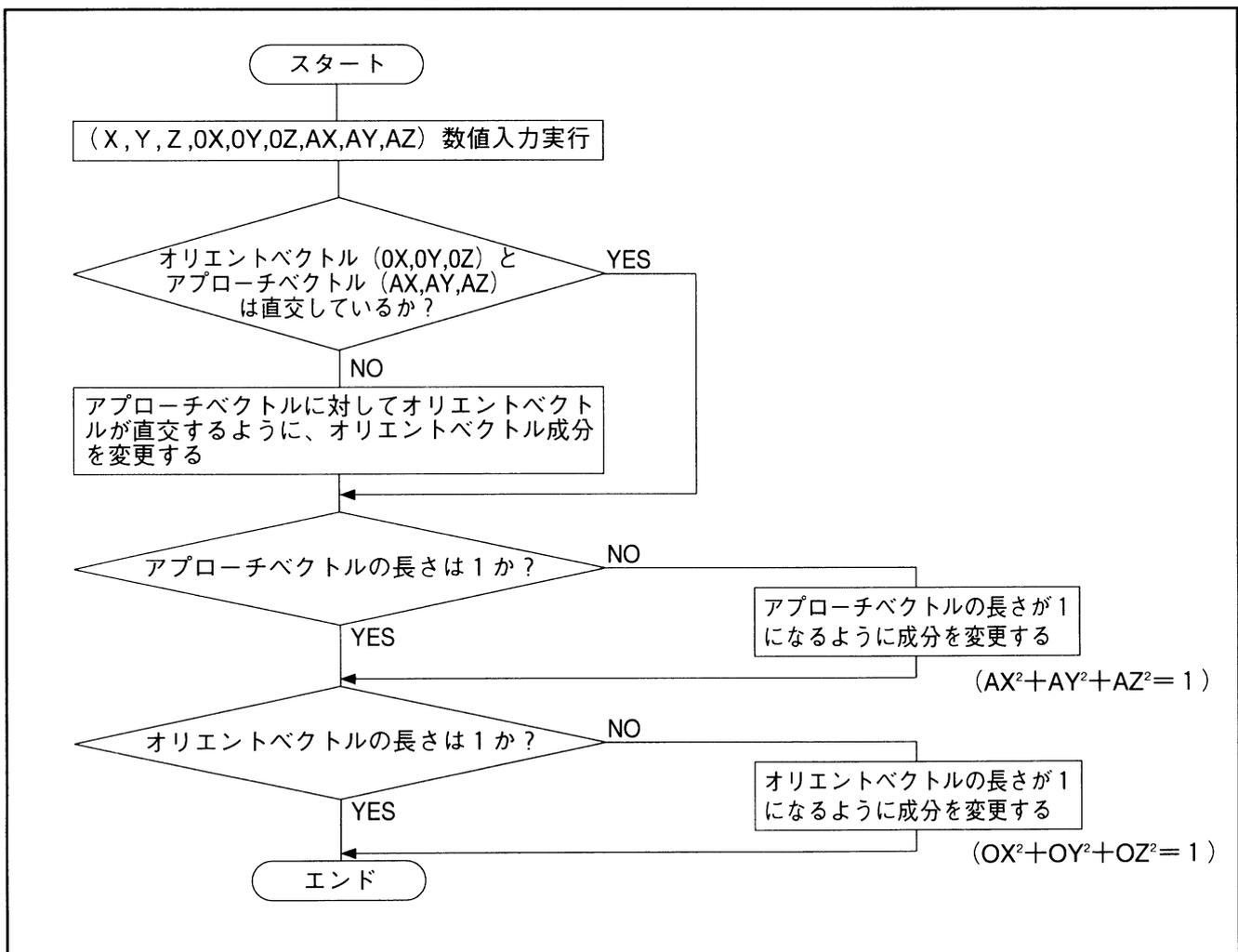
オリентベクトルの各成分(OX、OY、OZ)も同様の方法で求められます。

2 基本操作

1.4 オリентベクトル・アプローチベクトルの直交化処理

オリентベクトルとアプローチベクトルはフランジの向きと回転方向を決めるベクトルであり、必ず直交していなければなりません。そこでMVS命令で目標位置データを数値入力する場合、(P8-16の「2 MVS (ムーブス)」を参照してください。)オリентベクトルとアプローチベクトルが直交していなかったり、また長さが1になっていない場合には、直交化、規格化(長さを1にする)の処理が行なわれ、入力値とは違う値が入ることになります。

この処理のフローを図2-40に示します。



注意：位置変数内のオリентベクトル、アプローチベクトルの各成分の入力に対しては図2-40に示した処理は行なわれません。
したがって、各ベクトルの長さが0であったり、向きが平行の場合、実行時にERROR17が発生します。

1.5 特定の姿勢に対する回転を使ったアプローチ、オリентベクトルの算出方法

1.3ではアプローチベクトル成分を X_bY_b 平面や Y_b 軸となす角度 θ_i を使って算出する方法を説明しましたが、他にある特定の姿勢からアプローチ、オリентベクトルを回転させてベクトル成分を算出する方法もあります。(図2-41参照)

この方法はティーチングしたい目標姿勢の値を机上で求めるときに使うと便利な方法です。

- ①図2-41に示すように、ある特定姿勢(P2-47の図2-44のA~Fまでのうちのどれかひとつ)から、ティーチングしたい目標姿勢までもっていくのに必要な回転角 α 、 β 、 γ を求めます。
- ②求めた回転角をP2-48の表2-33の式に代入して目標姿勢のオリент、アプローチベクトルを算出します。

(このとき、P2-41の図2-36に示すように右手を使い回転を考えると、わかりやすくなります。)

表2-32に、この手順を示します。

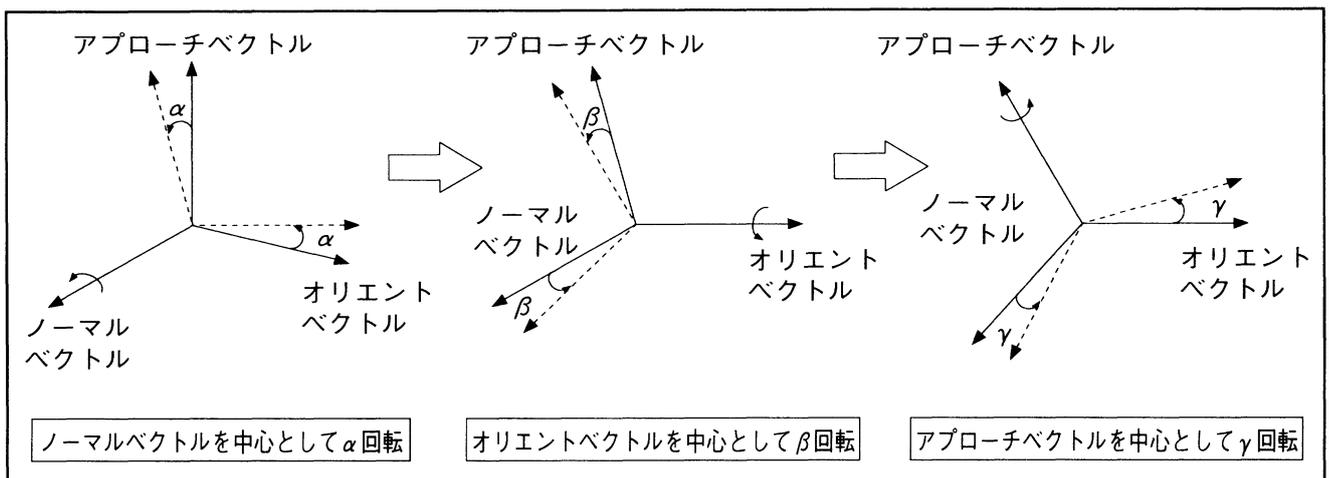


図2-41 ノーマル、オリент、アプローチベクトルを中心とする回転

表2-32 算出手順

手順1	目標姿勢に1番近い姿勢をP2-47の図2-44の6つのパターン(Aパターン~Fパターン)の中から1つ選びます。
手順2	手順1で選んだパターンの姿勢から、目標姿勢に移動するために必要な回転角 α 、 β 、 γ を決定します。 α 、 β 、 γ の決定方法はP2-46の図2-43のフローを参考にしてください。
手順3	P2-48の表2-33から手順1で選んだパターンに対応する算出式を1つ選び α 、 β 、 γ を代入します。

2 基本操作

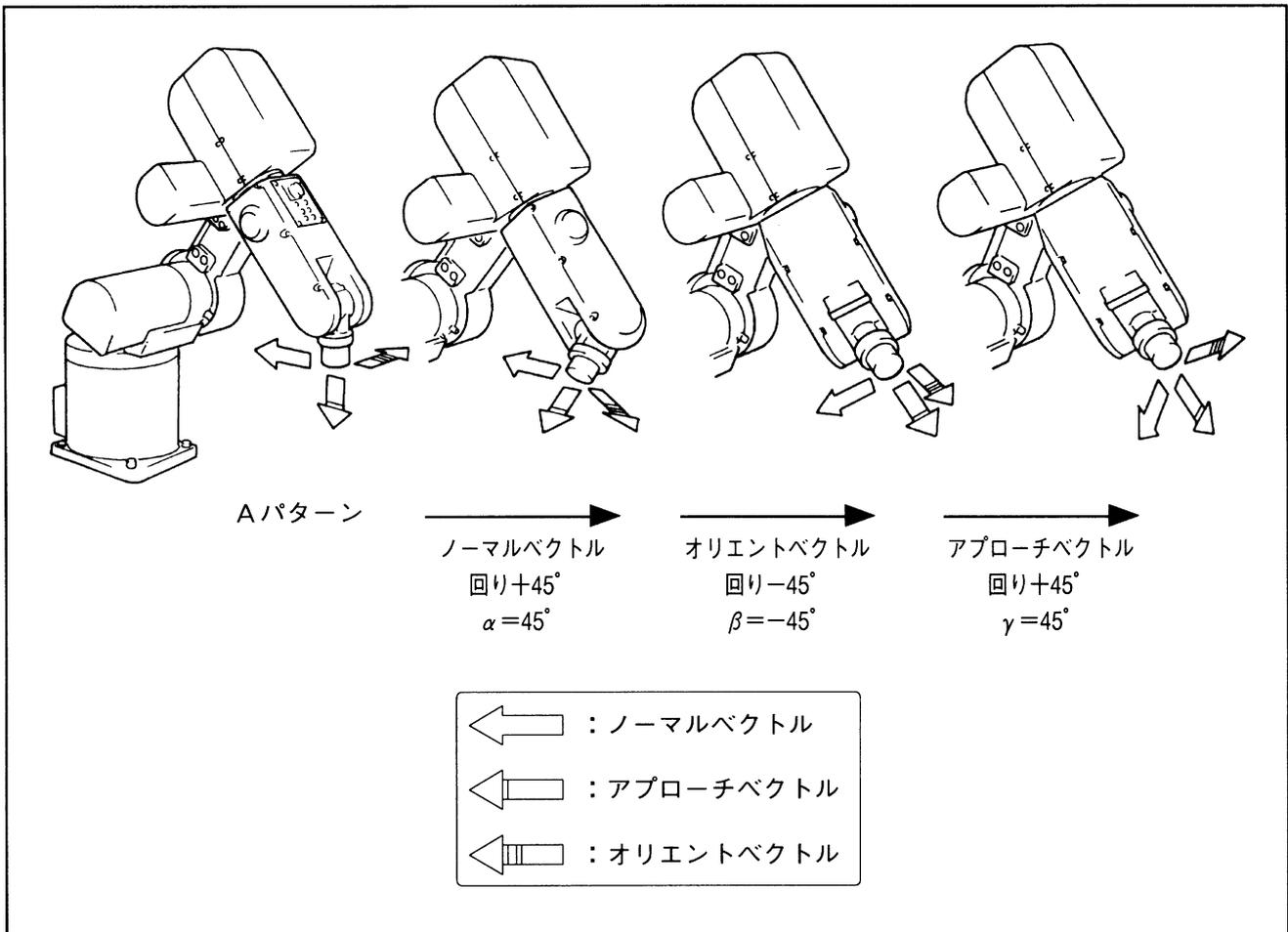


図2-42 ノーマル→オリент→アプローチベクトル回りの回転による姿勢の変化

この方式を使うと、ティーチングしたい目標姿勢のオリент、アプローチベクトルの値を比較的容易に算出することができます。

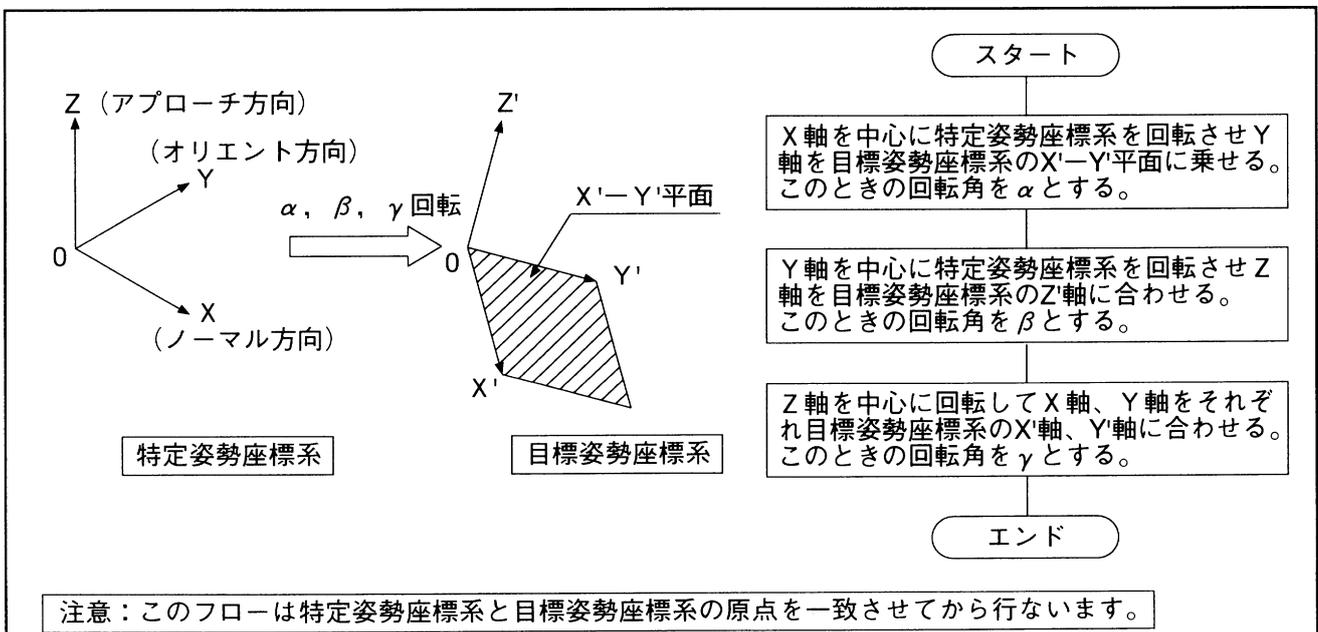
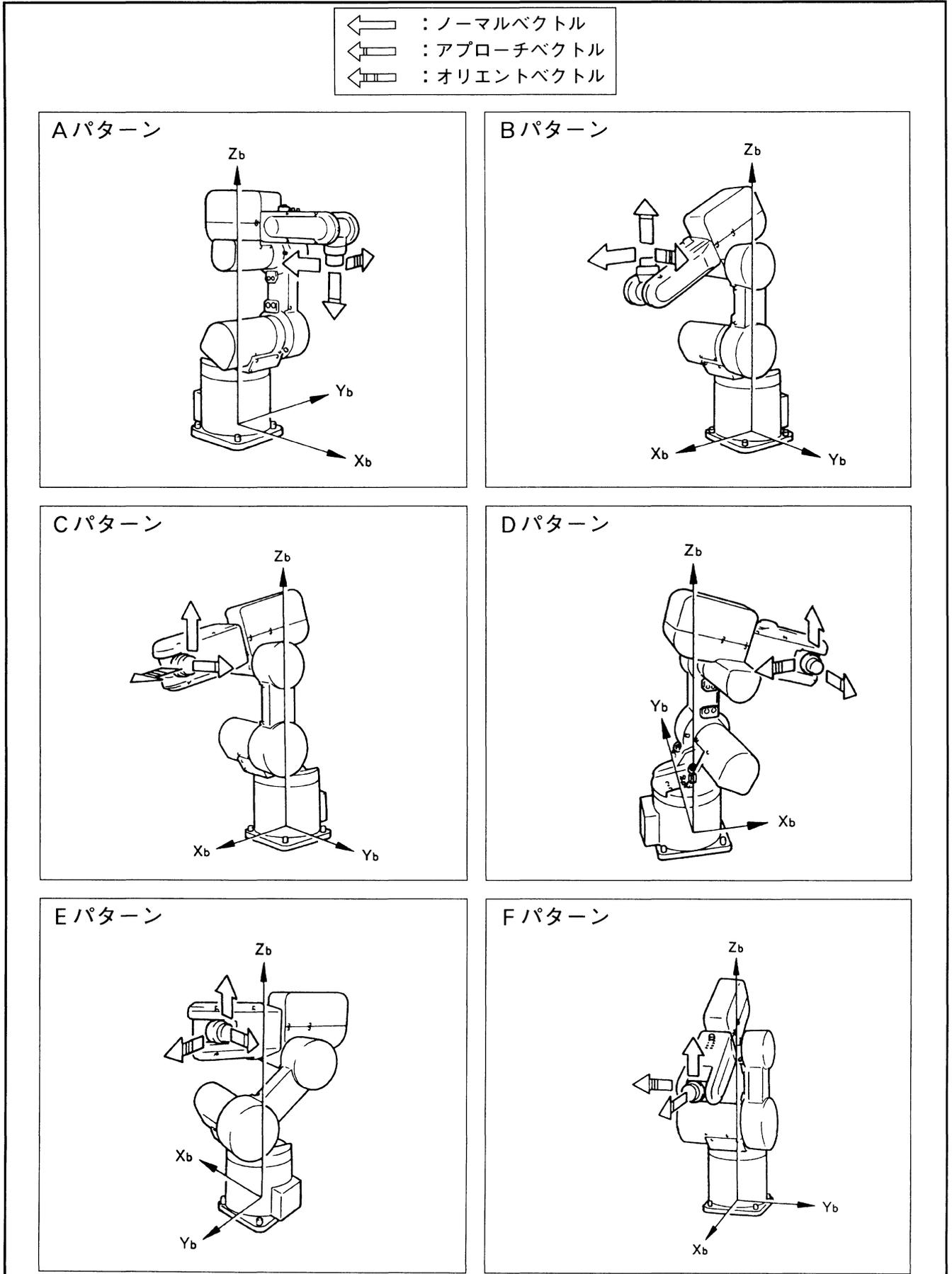


図2-43 α, β, γ 決定フロー



2 基本操作

表 2-33：6つの特定の姿勢からの目標姿勢算出式

Aパターン	Dパターン
$OX = \cos \beta * \sin \gamma$ $OY = -\sin \alpha * \sin \beta * \sin \gamma + \cos \alpha * \cos \gamma$ $OZ = -\cos \alpha * \sin \beta * \sin \gamma - \sin \alpha * \cos \gamma$ $AX = -\sin \beta$ $AY = -\sin \alpha * \cos \beta$ $AZ = -\cos \alpha * \cos \beta$	$OX = \sin \alpha * \sin \beta * \sin \gamma - \cos \alpha * \cos \gamma$ $OY = -\cos \alpha * \sin \beta * \sin \gamma - \sin \alpha * \cos \gamma$ $OZ = -\cos \beta * \sin \gamma$ $AX = \sin \alpha * \cos \beta$ $AY = -\cos \alpha * \cos \beta$ $AZ = \sin \beta$
Bパターン	Eパターン
$OX = -\cos \beta * \sin \gamma$ $OY = -\sin \alpha * \sin \beta * \sin \gamma + \cos \alpha * \cos \gamma$ $OZ = \cos \alpha * \sin \beta * \sin \gamma + \sin \alpha * \cos \gamma$ $AX = \sin \beta$ $AY = -\sin \alpha * \cos \beta$ $AZ = \cos \alpha * \cos \beta$	$OX = -\cos \alpha * \sin \beta * \sin \gamma - \sin \alpha * \cos \gamma$ $OY = -\sin \alpha * \sin \beta * \sin \gamma + \cos \alpha * \cos \gamma$ $OZ = -\cos \beta * \sin \gamma$ $AX = -\cos \alpha * \cos \beta$ $AY = -\sin \alpha * \cos \beta$ $AZ = \sin \beta$
Cパターン	Fパターン
$OX = -\sin \alpha * \sin \beta * \sin \gamma + \cos \alpha * \cos \gamma$ $OY = \cos \alpha * \sin \beta * \sin \gamma + \sin \alpha * \cos \gamma$ $OZ = -\cos \beta * \sin \gamma$ $AX = -\sin \alpha * \cos \beta$ $AY = \cos \alpha * \cos \beta$ $AZ = \sin \beta$	$OX = \cos \alpha * \sin \beta * \sin \gamma + \sin \alpha * \cos \gamma$ $OY = \sin \alpha * \sin \beta * \sin \gamma - \cos \alpha * \cos \gamma$ $OZ = -\cos \beta * \sin \gamma$ $AX = \cos \alpha * \cos \beta$ $AY = \sin \alpha * \cos \beta$ $AZ = \sin \beta$

注意： α 、 β 、 γ の符号はベクトル方向に対して右ねじ回りが+です。

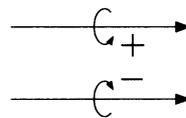


図2-45に目標姿勢算出の例を示します。

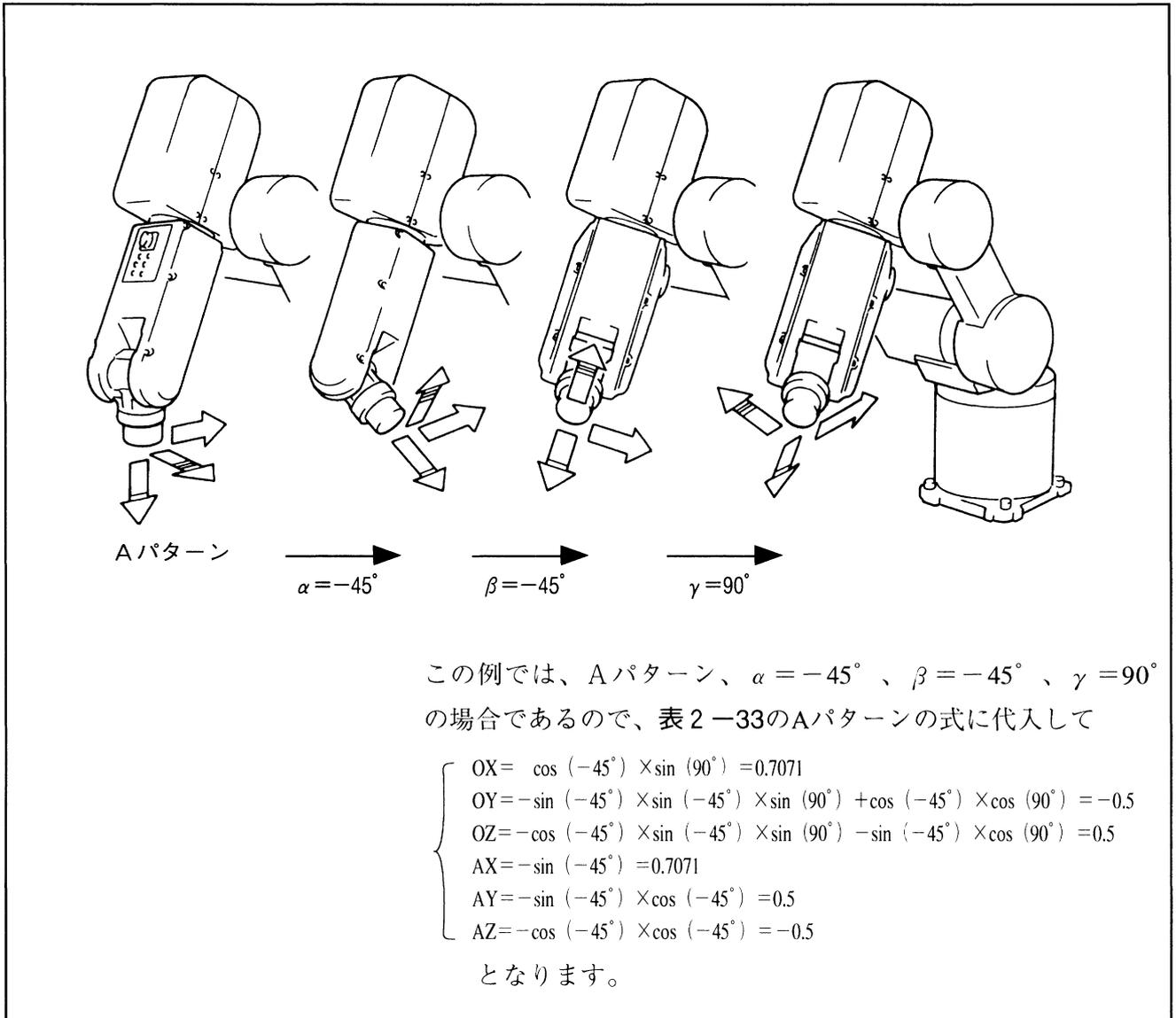


図2-45 目標アプローチ、オリентベクトル算出パターン例

2 基本操作

図 2-46にその他の例を示します。

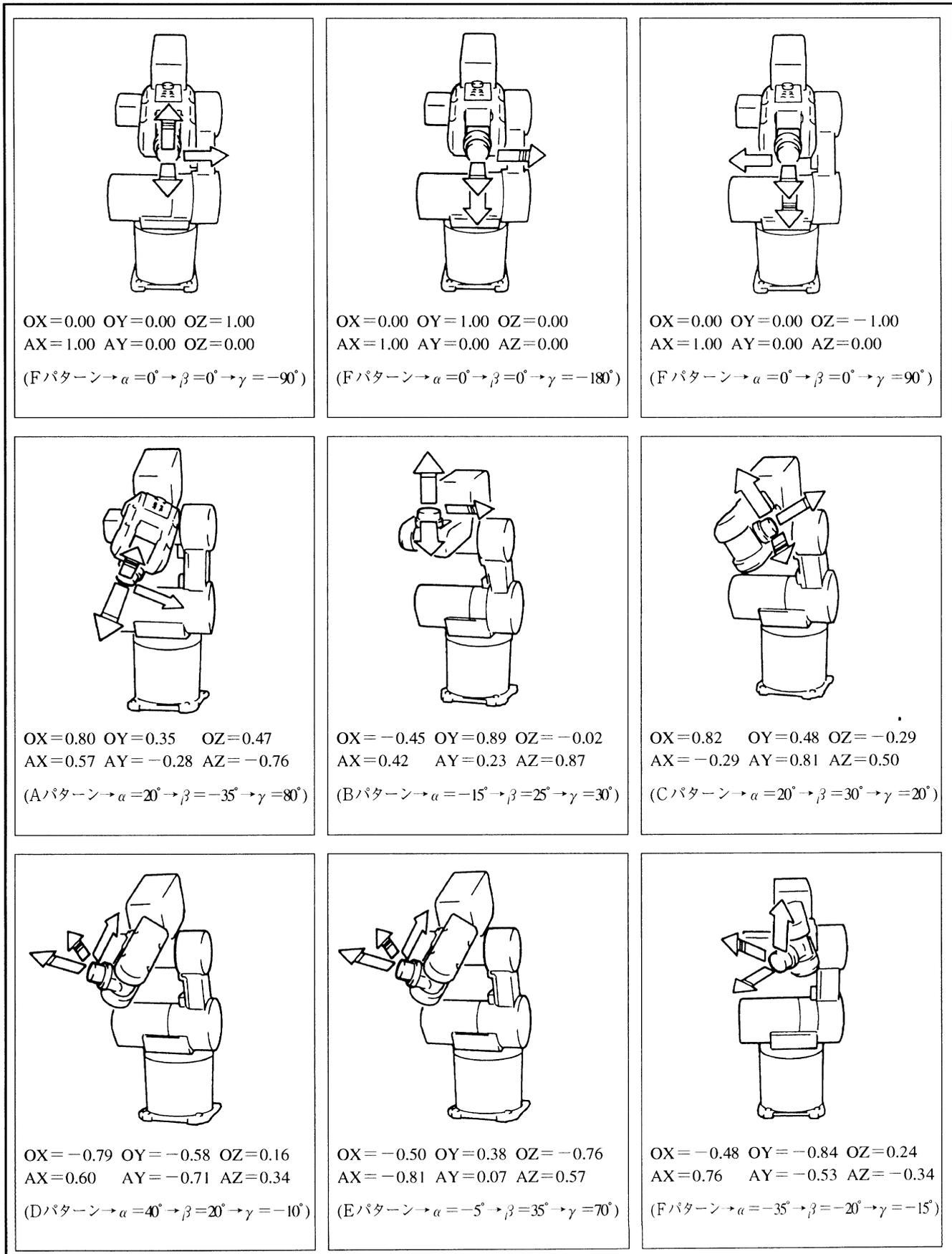


図 2-46 その他の姿勢からの目標姿勢算出の例

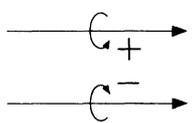
1.6 一般の姿勢に対する回転を使ったアプローチ、オリентベクトルの算出方法

1.5ではA～Fまでの6つのパターンの姿勢を基準とした目標姿勢の机上での算出方法を説明しましたが、ここではプログラム動作中に一般の姿勢をとっている状態から目標姿勢を算出する方法について説明します。

この方法は、例えば、プログラム動作中に視覚装置などの外部機器から目標姿勢への回転移動パラメータ α 、 β 、 γ が送られてきた場合に、目標姿勢値を自動算出する方式として利用すると便利です。

(このときの α 、 β 、 γ はP2-46の図2-43の中の「特定姿勢」を「現在とっている姿勢」におきかえることによって得られます。)

注意： α 、 β 、 γ の符号はベクトル方向に対して右ねじ回りが+です。



ここでは組み込み関数「TRNS」を利用します。(「TRNS」についてはP8-302の「3.1.9 TRNS (座表系移動関数)」を参照してください)

表2-34にこの手順を示します。

表2-34：一般の姿勢に対する目標姿勢の算出例

手順1	位置変数P mmmmに現在の位置データ (現在位置と姿勢) を代入します。														
手順2	ジョイント変数J kkkkの第4、5、6成分に α 、 β 、 γ を代入します。 <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>成分</td> <td>J kkkk. 1</td> <td>J kkkk. 2</td> <td>J kkkk. 3</td> <td>J kkkk. 4</td> <td>J kkkk. 5</td> <td>J kkkk. 6</td> </tr> <tr> <td>内容</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>α</td> <td>β</td> <td>γ</td> </tr> </table>	成分	J kkkk. 1	J kkkk. 2	J kkkk. 3	J kkkk. 4	J kkkk. 5	J kkkk. 6	内容	0	0	0	α	β	γ
成分	J kkkk. 1	J kkkk. 2	J kkkk. 3	J kkkk. 4	J kkkk. 5	J kkkk. 6									
内容	0	0	0	α	β	γ									
手順3	プログラムでS P nnnn=TRNS (P mmmm、J kkkk) を実行します。 (詳細はP8-302の「3.1.9 TRNS (座表系移動関数)」を参照してください)														

プログラムを実行した結果、位置変数P mmm = (X、Y、Z、OX、OY、OZ、AX、AY、AZ) のオリент、アプローチベクトル各成分に目標姿勢が代入されます。また (X、Y、Z) は現在の位置のままです。

TRNSの使用方法に関する詳細なプログラム例は、P8-302の「3.1.9 TRNS (座表系移動関数)」を参照してください。

2 基本操作

2 ツール座標系

2.1 メカニカルインターフェース座標系とは

6軸ロボットには、ベース座標系とは別にフランジ面の中心から作られるメカニカルインターフェース座標系が存在します。

この座標系はP2-40の図2-35に示したようにノーマルベクトルをX軸、オリентベクトルをY軸、アプローチベクトルをZ軸とすることにより得られます。

またこの座標系はツール座標系（P2-55の「2.3 ツール座標系とは」を参照してください）を設定するときの基準の座標系となります。

以後メカニカルインターフェース座標系のX軸を X_m 、Y軸を Y_m 、Z軸を Z_m と表現します。

図2-48にメカニカルインターフェース座標系を示します。

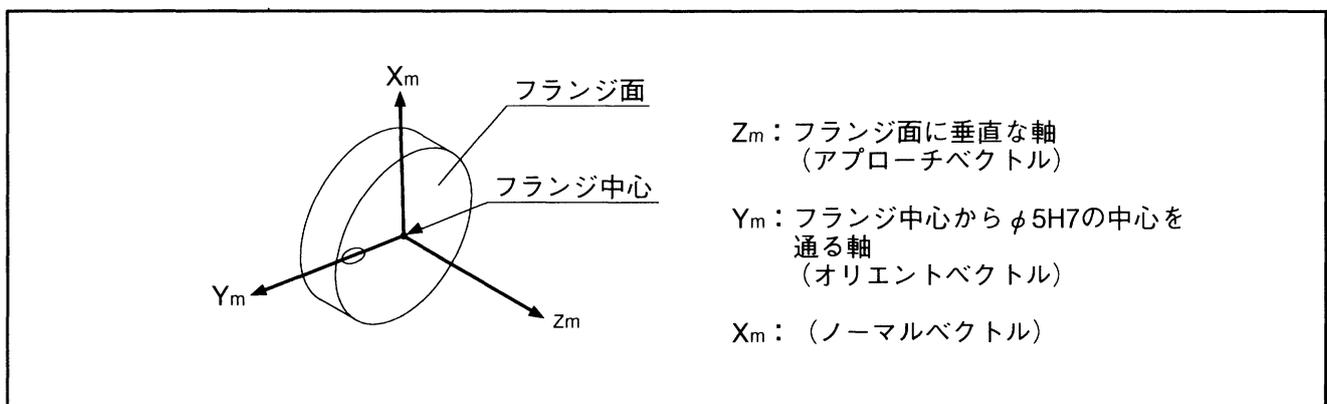


図2-48 メカニカルインターフェース座標系

メカニカルインターフェース座標系はベース座標系と違って、フランジが回転すれば座標もいっしょに回転します。(図2-49参照)

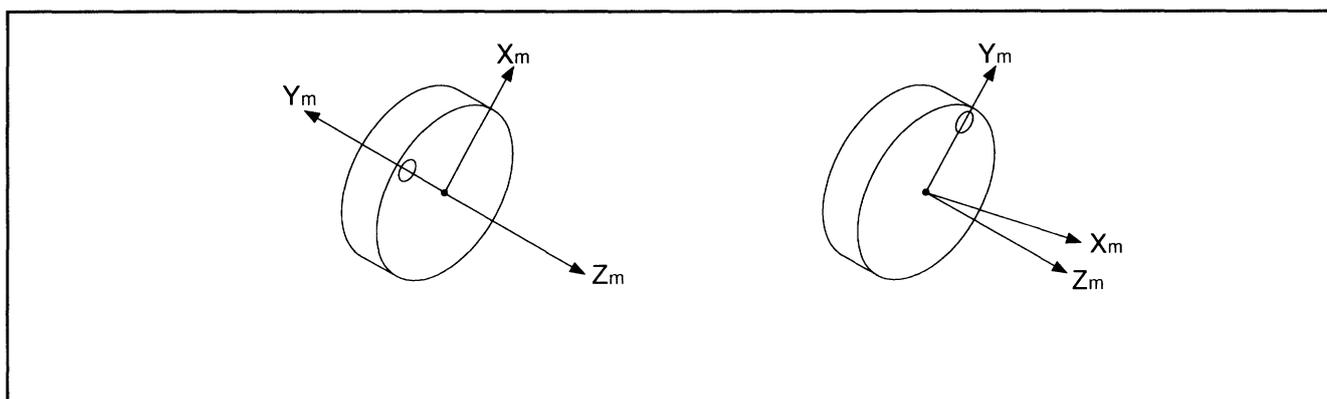


図2-49 フランジが回転した場合のメカニカルインターフェース座標系

注：この X_m 、 Y_m 、 Z_m 軸はP2-16の図2-19のTOOLモードの動作のX、Y、Z軸と一致します。

2.2 ベース座標系との動作の違い

手動モードでX-Yモードを選択するとベース座標系、TOOLモードを選択するとツール座標系（P2-55の「2.3 ツール座表系」を参照してください。）に設定されます。

図2-50で $+1X$ $+2Y$ $+3Z$ キー（+デッドマンスイッチ）を押した場合の2つの座標系での動作の違いを、P2-54の図2-51で $\pm 4RX$ $\pm 5RY$ $\pm 6RZ$ キー（+デッドマンスイッチ）を押した場合の動作の違いを示します。

注：図2-50、図2-51の例はTOOL0に設定された場合の動作です。
TOOL0についてはP2-56の「2.5 TOOL0」を参照してください。

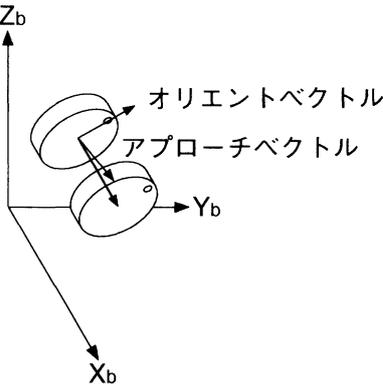
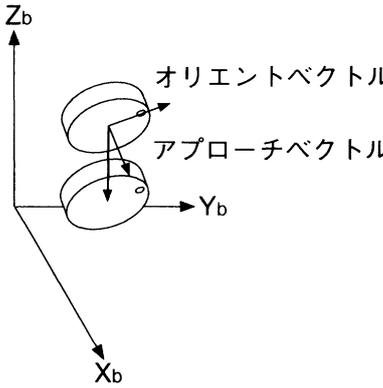
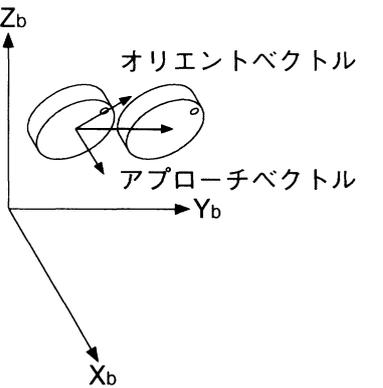
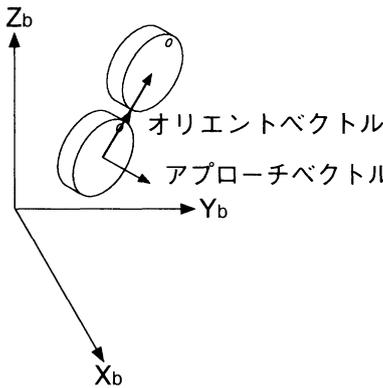
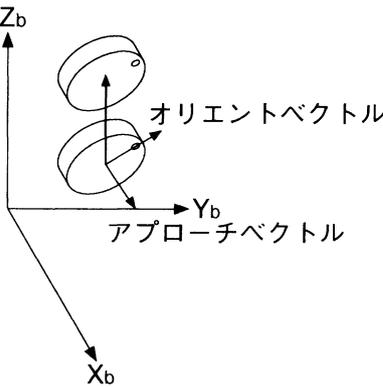
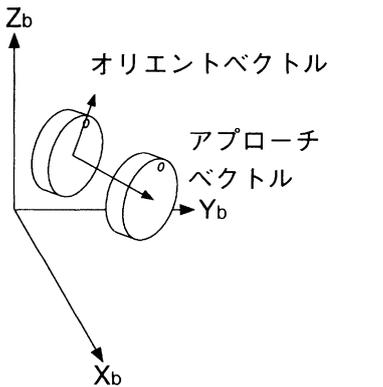
X-Yモード（ベース座標系）	TOOLモード（メカニカルインターフェース座標系）
<p>$+1X$</p> 	<p>$+1X$</p> 
<p>$+2Y$</p> 	<p>$+2Y$</p> 
<p>$+3Z$</p> 	<p>$+3Z$</p> 

図2-50 手動モードでのX、Y、Zキー動作

2 基本操作

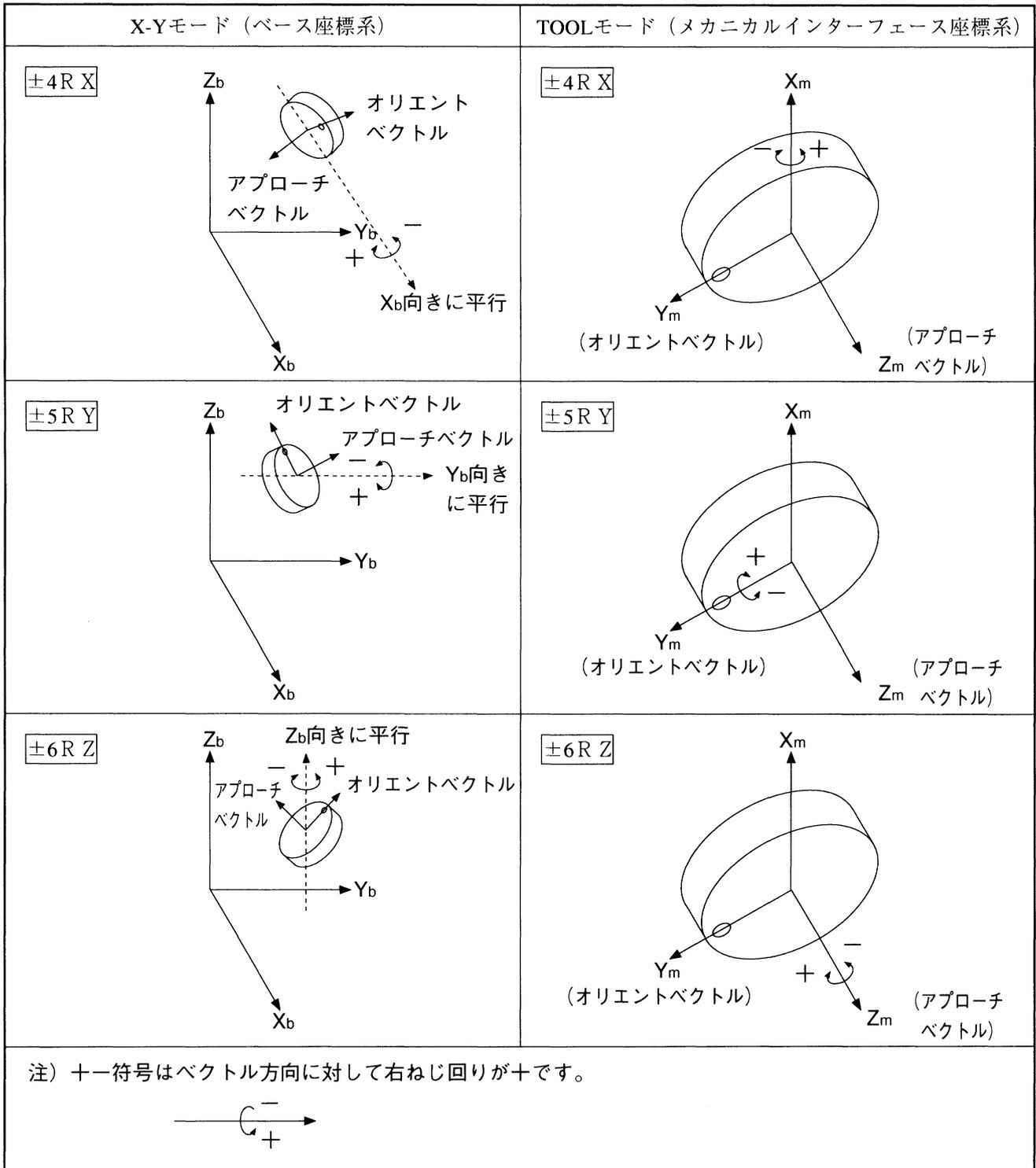


図2-51 手動モードでの RX、RY、RZキー動作

2.3 ツール座標系とは

ツール座標系とは、フランジ面の中心をオフセットさせたり、オリエントベクトル、アプローチベクトルの向きを変更させてツール上に設定する座標系のことをいいます。

このときのオフセット量やベクトルの向き変更は、すべてメカニカルインターフェース座標系を基準にして設定されます。この設定量はお客様が任意に設定することができる量です。

以後ツール座標系のX軸を X_t 、Y軸を Y_t 、Z軸を Z_t と表現します。図2-52にメカニカルインターフェース座標系と同時のせたツール座標系の例を示します。

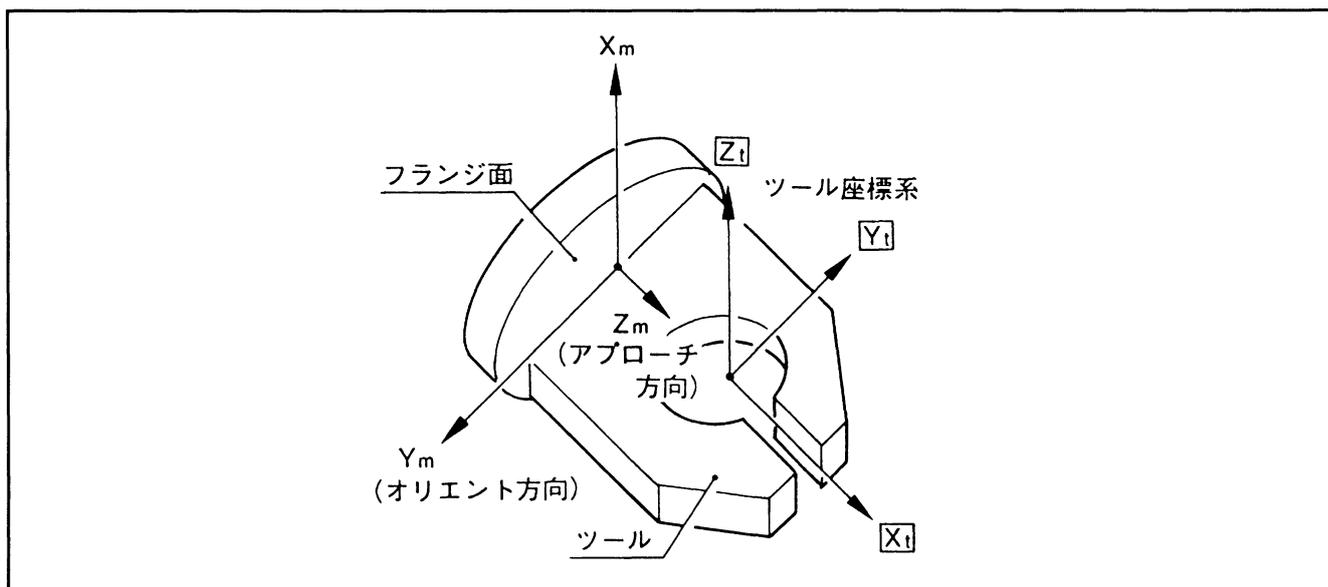


図2-52 メカニカルインターフェース座標系とツール座標系

2.4 ツール座標の作り方

ツール座標系を設定するには、お客様がツールプログラムでオフセット量やベクトルの向きを定義することが必要です。(ツールプログラムの作成についてはP9-19の「9-2 ツール定義」を参照してください) ツール定義の内容を図2-53に示します。定義するときの基準座標系はメカニカルインターフェース座標系です。またツール定義はTOOL1~TOOL50の50パターンが設定できます。

TX =	}	オフセット量 (単位 mm)
TY =		
TZ =		
TOX =	}	オリエントベクトル (無単位)
TOY =		
TOZ =		
TAX =	}	アプローチベクトル (無単位)
TAY =		
TAZ =		

図2-53 ツール定義

2 基本操作

2.5 TOOL0

TOOL0はツール定義の初期状態（ツール定義をしないとTOOL0に自動設定されます。）であり、メカニカルインターフェース座標系と完全に一致します。このTOOL0はツールプログラムで定義することはできませんが、あえてP2-55の図2-53に示した定義をすると図2-54のようになります。

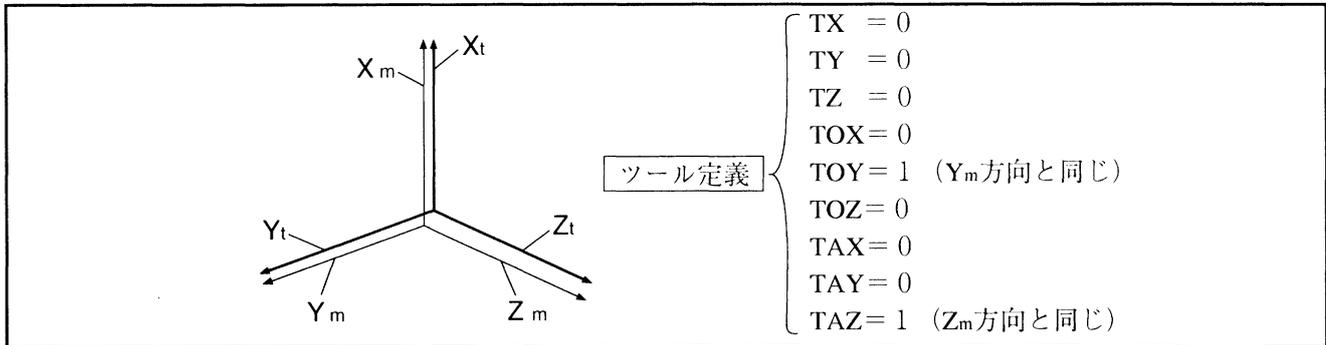


図2-54 TOOL0座標系とメカニカルインターフェース座標系

2.6 ツール定義の設定方法

ツール定義の中でTOX、TOY、TOZ、TAX、TAY、TAZの設定方法はP2-42の「1.3 アプローチベクトルのベース座表系成分算出方法」と、P2-45の「1.5 特定の姿勢に対する回転を使ったアプローチ、オリентベクトルの算出方法」で説明した方法と同様にメカニカルインターフェース座標軸となす角度 θ から算出する方法と、回転パラメータ α 、 β 、 γ から算出する方法があります。

表2-35に、図2-55に示すツール座標を例に回転パラメータ α 、 β 、 γ からツール定義を算出する場合の手順を示します。

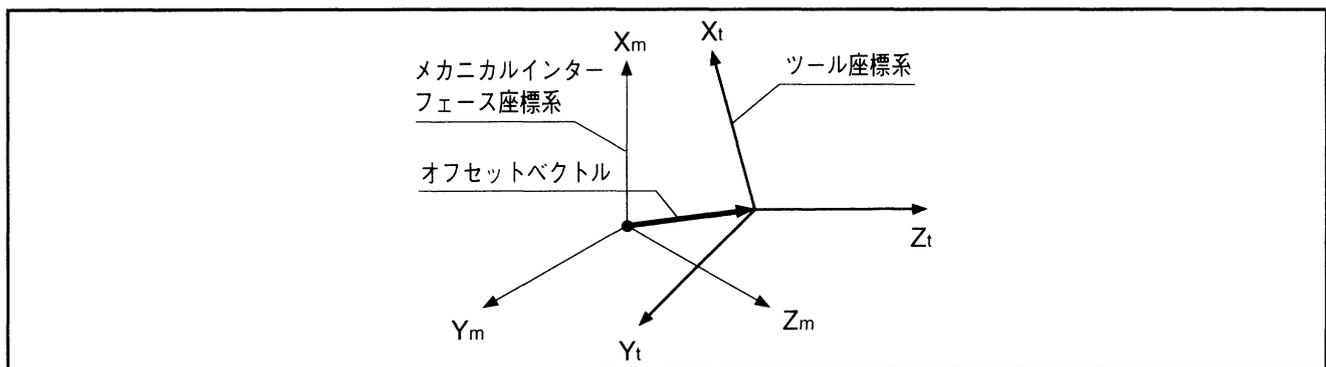


図2-55 ツール座標設定例

表2-35：ツール定義設定方法

手順1	メカニカルインターフェース座標系から見たツール座標系の原点のオフセットベクトルを決めます。(図2-55参照) このオフセットベクトルを(TX、TY、TZ)の各成分とします。
手順2	ツール座標系のメカニカルインターフェース座標系に対する回転角の α 、 β 、 γ を決めます。 この α 、 β 、 γ はP2-45の「1.5 特定の姿勢に対する回転を使ったアプローチ、オリентベクトルの算出方法」におけるBパターンの姿勢を基準としてP2-46の図2-43のフローを使って決定されるパラメータです。 この値をP2-48の表2-33「6つの特定からの目標姿勢算出式」のBパターンに代入して算出した結果が、ツール定義の姿勢の指定になります。(TOX、TOY、TOZ、TAX、TAY、TAZ) ← Bパターンの算出結果(OX、OY、OZ、AX、AY、AZ)

2.7 ツール座標系のメリット

ツール座標系を使うメリットを実例をあげて説明します。

1. 手動動作、ティーチング時

手動モードで動作させる場合、ツール座表系を使用すると、ハンド面を任意の方向へ動かすことが可能になり、ティーチングしやすくなります。

メカニカルインターフェース座表系との動作比較を図2-56に示します。

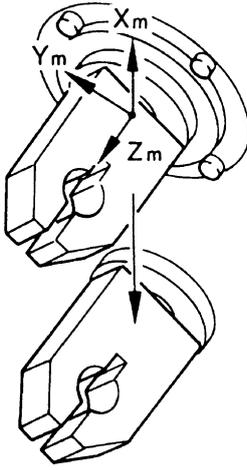
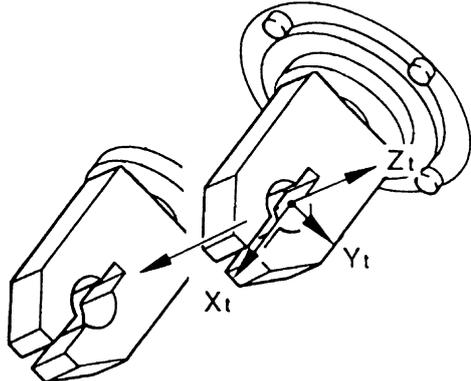
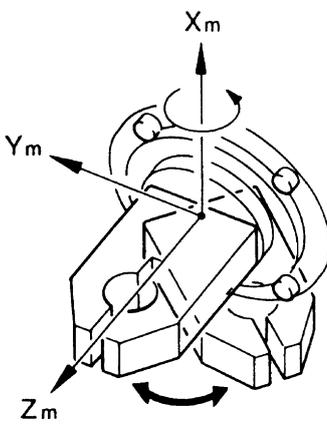
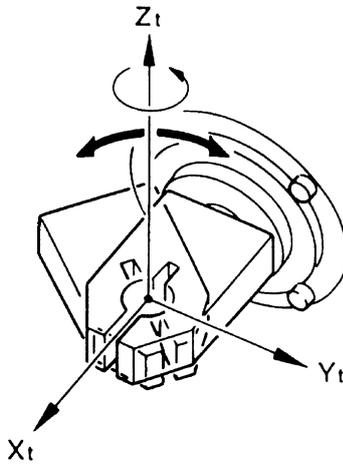
メカニカルインターフェース座標系 (TOOL 0)	ツール座標系
<p data-bbox="359 660 630 705">[-1X] キーを押す場合</p> 	<p data-bbox="1013 660 1284 705">[-3Z] キーを押す場合</p>  <p data-bbox="837 1198 1460 1288">ハンド面を任意の方向へ移動するティーチングが可能になる</p>
<p data-bbox="351 1310 630 1355">[+4RX] キーを押す場合</p> 	<p data-bbox="1005 1310 1284 1355">[+6RZ] キーを押す場合</p>  <p data-bbox="837 1848 1460 1937">ハンドを中心とした回転動作のティーチングが可能になる</p>

図2-56 ツール座標を使った手動動作

2 基本操作

2. プログラム動作時

(1) APR (DEP) コマンド 使用の場合

APR (DEP) コマンドの動作方向はアプローチベクトル方向ですが、ツール定義により動作方向を自由に変えることができます。図2-57にその例を示します。(APR・DEPコマンドについては、P8-42の「5 DEP (デパート)」P8-48の「6 APR (アプローチ)」を参照してください。)

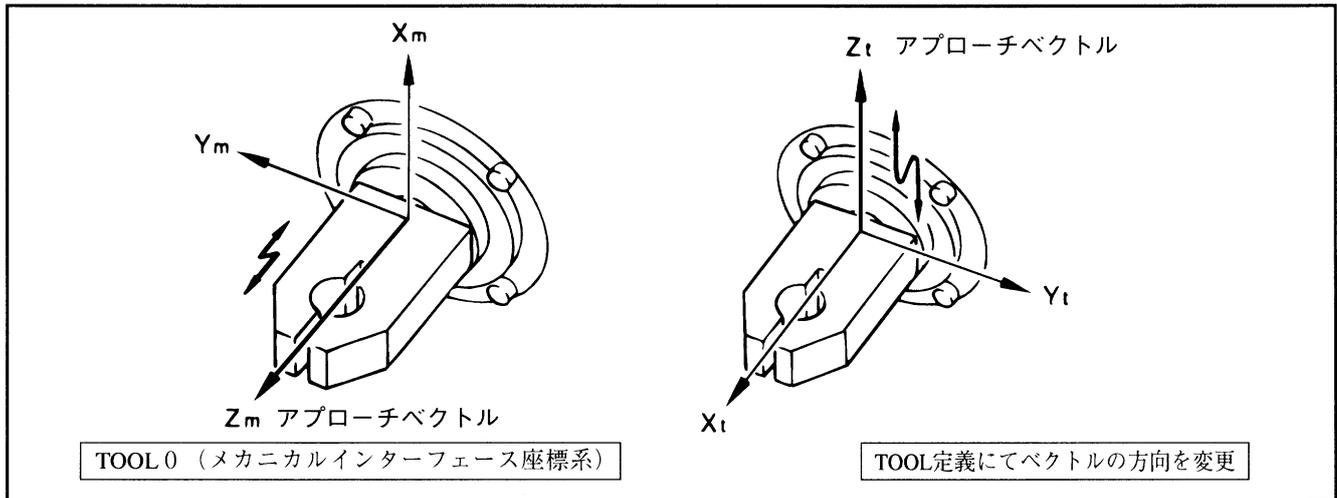


図2-57 ツール座標を使ったAPR (DEP) 動作

(2) ROTコマンド使用の場合

ROTコマンドはアプローチベクトルを回転軸とする回転ですが、ツール定義により回転軸を自由に変えることができます。図2-58にその例を示します。(ROTコマンドについては、P8-56の「7 ROT (ローテート)」を参照してください。)

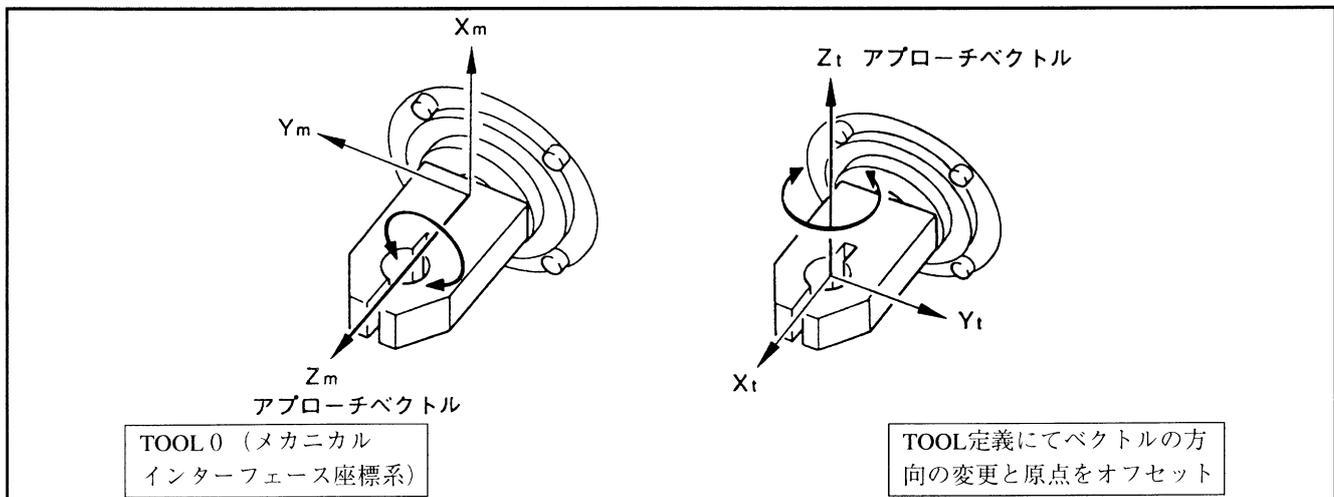


図2-58 ツール座標を使ったROT動作

2.8 ツール定義の注意点

ツール定義を行なう場合の注意点を以下に示します。

- (1) プログラム内においてツール定義番号を入力したステップからそのツールが有効になり、次にツール定義番号が入力されているステップまで、そのツールが有効になります。
- (2) プログラム内においてツール定義番号が全く入力されていないときはTOOL 0（メカニカルインターフェース座標）となります。
- (3) 手動モードでツール定義番号を入力した以後、手動動作のTOOLモードは変更しない限りそのツールがずっと有効になります。
- (4) 現在位置・姿勢を記録したときに有効であったツール番号と、その位置姿勢への移動を実行するときに有効なツール番号とが異なると、ロボットフランジ面の位置・姿勢が記録時の位置・姿勢と異なる位置・姿勢に移動しますので注意してください。
たとえばプログラム作成時に、TOOL 0の状態でもMVSの目標位置・姿勢を記録したあと、挿入モードでそのMVS以前のステップにツール定義番号n（≠0）を挿入した場合、そのプログラムを実行するとツール定義の定数の違い分だけ記録した位置からずれた位置・姿勢へロボットのフランジ中心が移動することになります。
なおMVはツール定義の有無は全く関係ありません。
- (5) ツール（TOOL n）が有効になっている状態でメインプログラム [P7-1参照] を実行させても、メインプログラム実行前に自動的にTOOL 0がセットされます。
- (6) サブルーチンプログラムまたはパレタイジングプログラム [P7-1参照] を単独で実行させた場合は、プログラム実行前にTOOL 0のセットは実行されません。従ってプログラム実行前にツール（TOOL n）が有効になっていると、サブルーチンプログラムまたはパレタイジングプログラムは、そのツール（TOOL n）の状態で行われますので注意してください。
- (7) プログラム実行時にツール（TOOL n）を有効にした場合、プログラム終了後、手動モードに切り換えても自動モードのままでもどちらのモードでもそのツール（TOOL n）はそのまま有効になっていますので注意してください。
- (8) 現在有効になっているツール番号はティーチングペンダントで確認することができます。[P9-28参照]（V1.10以後可能）

各コマンドおよび、ツール定義の詳細については、
P8-6の「1 MV（ムーブ）」
P8-16の「2 MVS（ムーブス）」
P8-19の「9-2 ツール定義」
を参照してください。

2 基本操作

2.9 ツール座標例

図2-59に示すチャック形状に対するツール座標の設定およびツール定義実例を図2-60に示します。

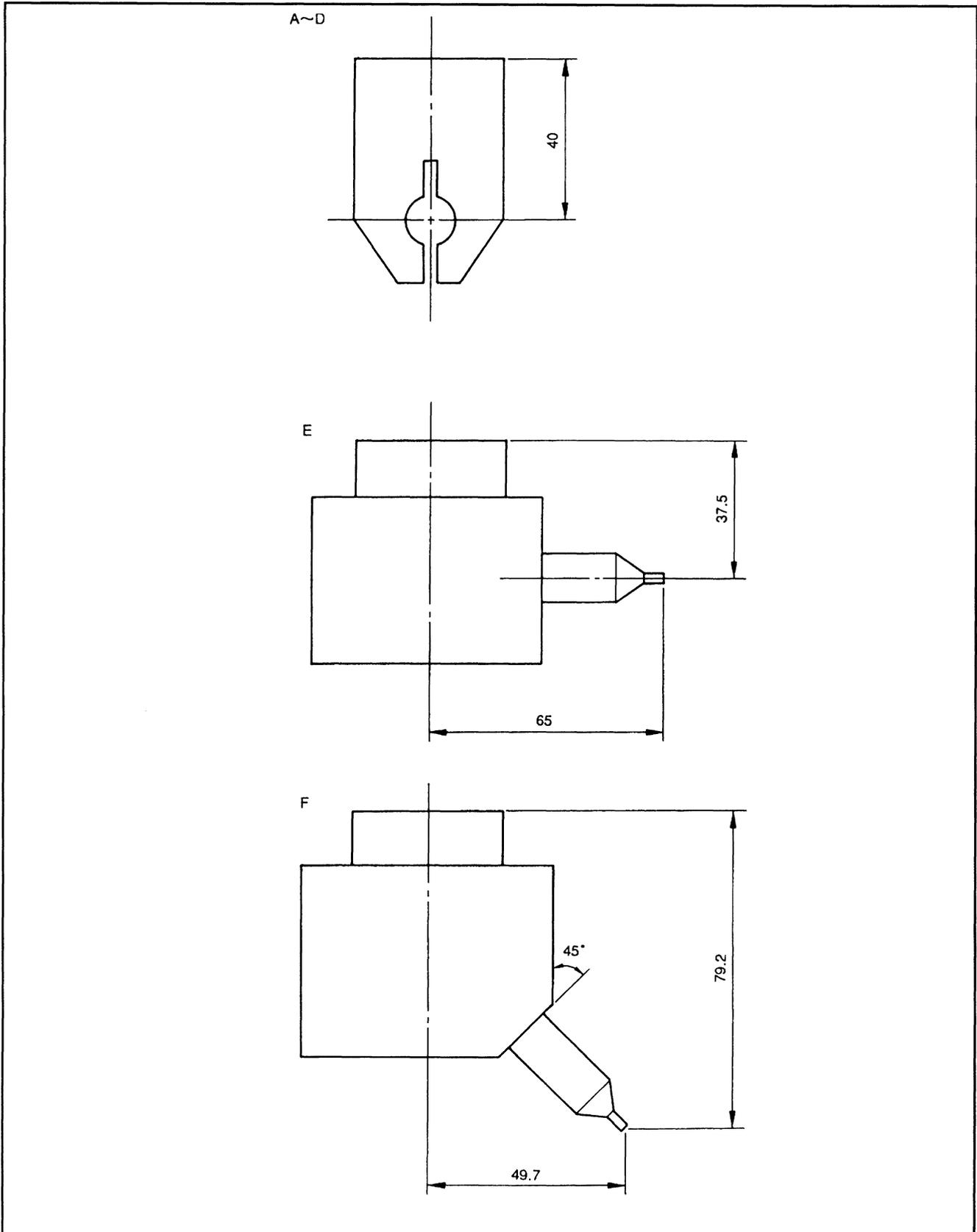


図2-59 チャック形状

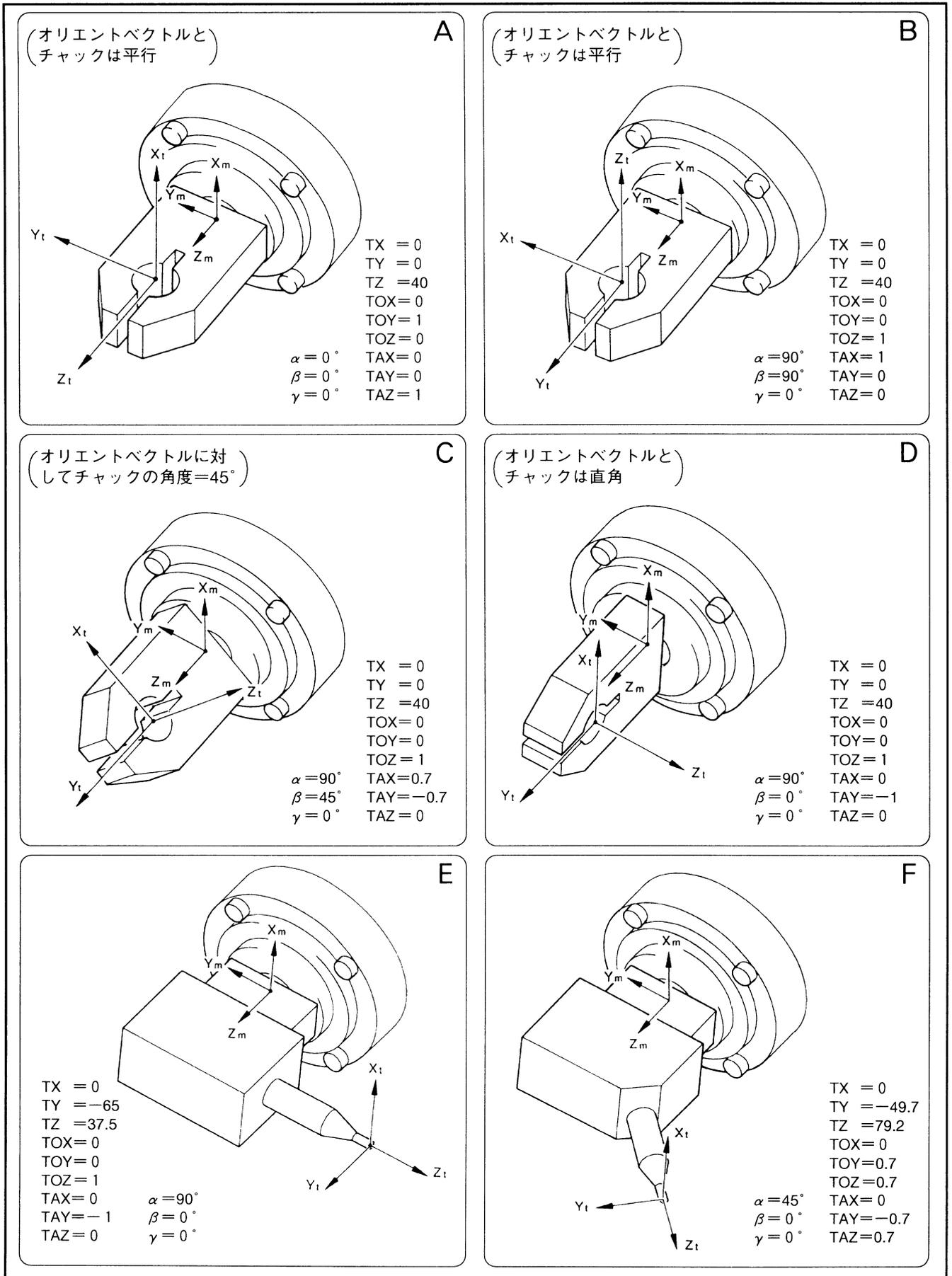


図2-60 ツール定義実例

2 基本操作

2-6 腕・ひじ・手首の形態について

1 8種類の形態

6軸ロボットはツール先端の同じ位置と姿勢（X、Y、Z、OX、OY、OZ、AX、AY、AZ）に対して次に示すように腕・ひじ・手首において違った形態をとることができます。

図2-61、2-62、2-63に腕・ひじ・手首に対するそれぞれの形態の違いを概略的に示します。

(1) 腕形態

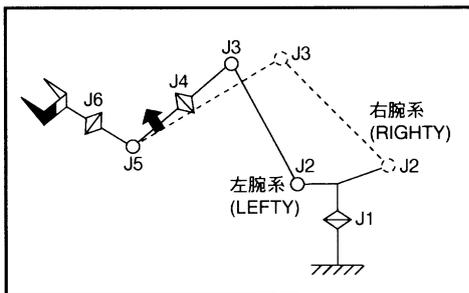


図2-61 左腕系・右腕系形態

腕は1軸（J1）と2軸（J2）と3軸（J3）の値で形態が決まります。

腕形態は、左腕系レフティー（LEFTY）、右腕系ライティー（RIGHTY）の2種類をとることができます。

（J1～J6は各軸を示します。）

(2) ひじ形態

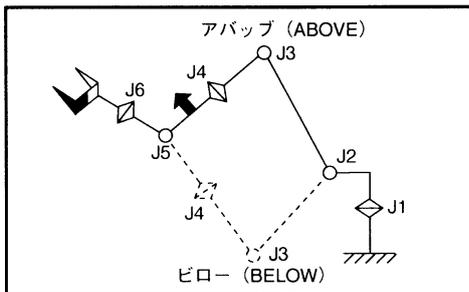


図2-62 ひじ形態

ひじは、2軸（J2）と3軸（J3）の値で形態が決まります。

ひじ形態はアバップ（ABOVE）とビロー（BELOW）の2種類をとることができます。

（J1～J6は各軸を示します。）

(3) 手首形態

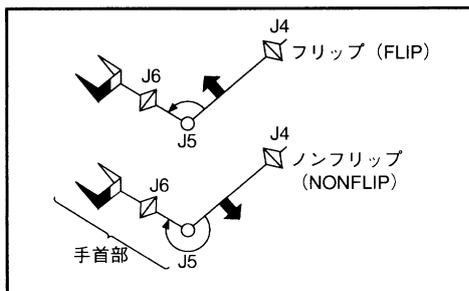


図2-63 手首形態

手首は4軸（J4）と5軸（J5）の値で形態が決まります。

手首形態はフリップ（FLIP）とノンフリップ（NONFLIP）2種類をとることができます。

ノンフリップはフリップの形態から、手首部の姿勢を変えずに4軸（J4）を180°回転させた形態です。

（J1～J6は各軸を示します。）

(1) ~ (3) に示した形態を組み合わせると、1つの位置と姿勢に対して8種類の形態をとることがわかります。表2-36にこの形態の組合せを示します。

表2-36 8種類の形態

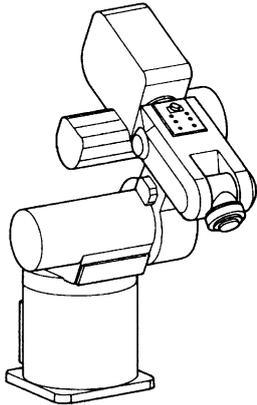
種類	腕形態	ひじ形態	手首形態
1	レフティー	アバップ	ノンフリップ
2	レフティー	アバップ	フリップ
3	レフティー	ビロー	ノンフリップ
4	レフティー	ビロー	フリップ
5	ライトイー	アバップ	ノンフリップ
6	ライトイー	アバップ	フリップ
7	ライトイー	ビロー	ノンフリップ
8	ライトイー	ビロー	フリップ

図2-64にこのロボットにおける腕・ひじ・手首形態の8種類の組合せ例を示します。

2 基本操作

形態の種類 1

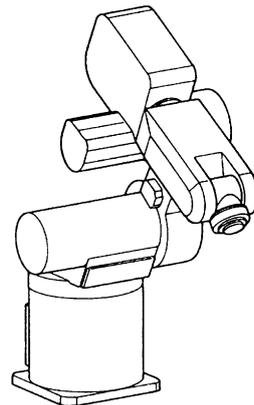
「レフティー・アバップ・ノンフリップ」



000 : 注

形態の種類 2

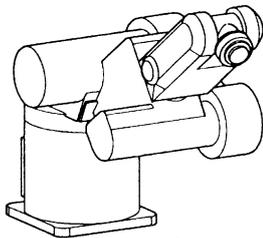
「レフティー・アバップ・フリップ」



001 : 注

形態の種類 3

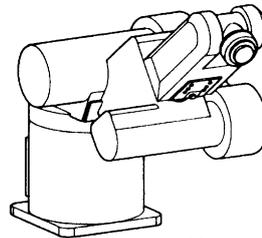
「レフティー・ビロー・ノンフリップ」



010 : 注

形態の種類 4

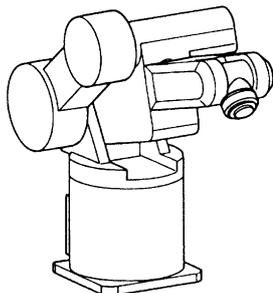
「レフティー・ビロー・フリップ」



011 : 注

形態の種類 5

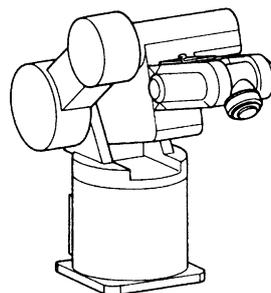
「ライティー・アバップ・ノンフリップ」



100 : 注

形態の種類 6

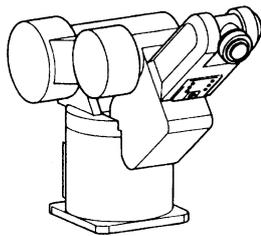
「ライティー・アバップ・フリップ」



101 : 注

形態の種類 7

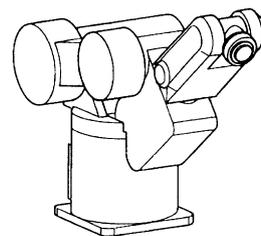
「ライティー・ビロー・ノンフリップ」



110 : 注

形態の種類 8

「ライティー・ビロー・フリップ」



111 : 注

注：3桁の数字はREV 2 コマンドを使用するときの形態の指定値 (X_1 , X_2 , X_3) です。
 (REV 2 コマンドはP8-296の「3.1.8 REV 2 (逆座標変換)」をご参照ください。)

図 2-64 腕・ひじ・手首形態の組合せ例

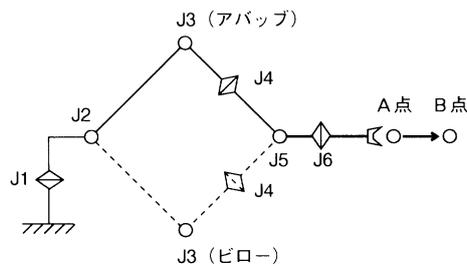
⚠ 注意：①ロボットの構造上、任意の1つの位置と姿勢に対してすべて8種類の腕・ひじ・手首形態がとれるわけではありません。

位置と姿勢によっては、たとえば、レフティー・アバップ・ノンフリップのように1種類の形態しかとれない場合があります。

(ただし通常動作範囲内では、レフティー・アバップ・ノンフリップまたはレフティー・アバップ・フリップの2種類の形態しかとれない場合がほとんどです。)

②AからBへ移動するCP動作コマンド(P7-27の「1.3.2 CP動作(コンティニュアンスパス)とは」をご参照ください。)を実行する場合、たとえA点での位置と姿勢が同じでも、腕・ひじ・手首の形態が異なれば、各軸は、それぞれ異なった動作をしてB点に移動します。したがって形態が異なる場合からの動作は、各軸の設備等への干渉がないことを事前に確認の上、実施してください。

ただしツール先端で見たA→Bへの移動経路は形態が変わっても同一です。



2 基本操作

2 形態の境界

腕・ひじ・手首の各種形態の境界条件を下に示します。

境界の判定は、第5軸の回転軸と第6軸の回転軸が交わる点「Pw」の位置を使って行ないます。(図2-65参照)

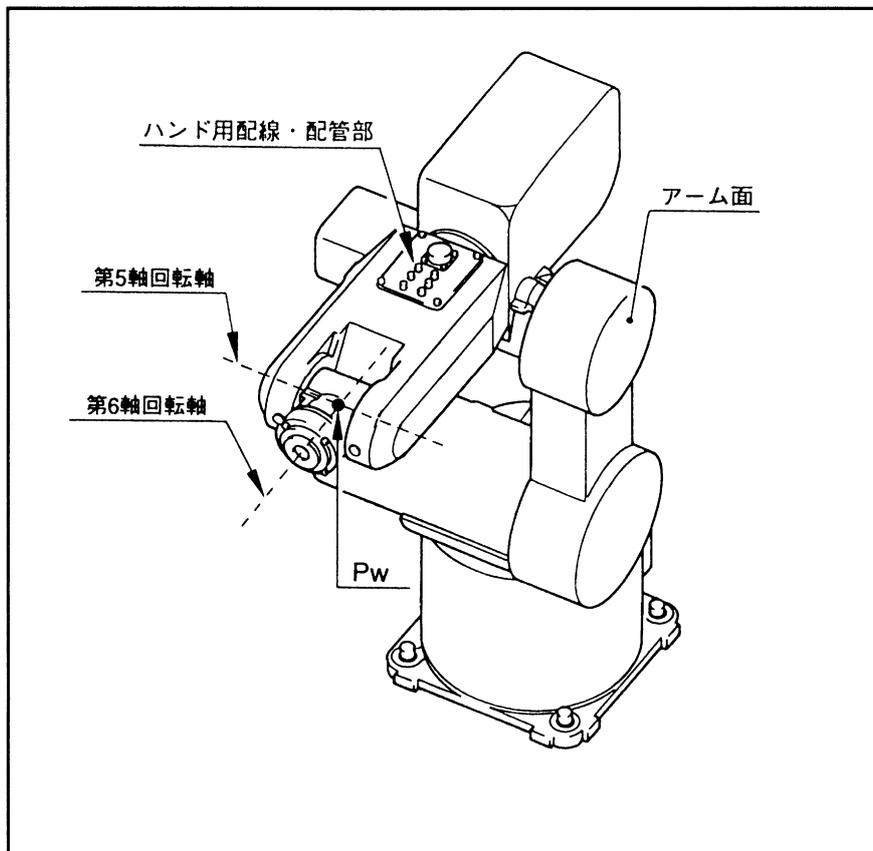


図2-65 Pwの位置

各種形態の境界位置を特異点と呼びます。

MVS, APR, DEP, MVRのようなCP動作をするコマンド (P7-27参照) は、特異点近傍を通ることはできません。

もし軌道に特異点近傍がある場合、ERROR80番台 (速度オーバ) または、ERROR70番台 (ソフトリミットオーバ) を発生し、停止することがあります。

(1) レフティー・ライティー

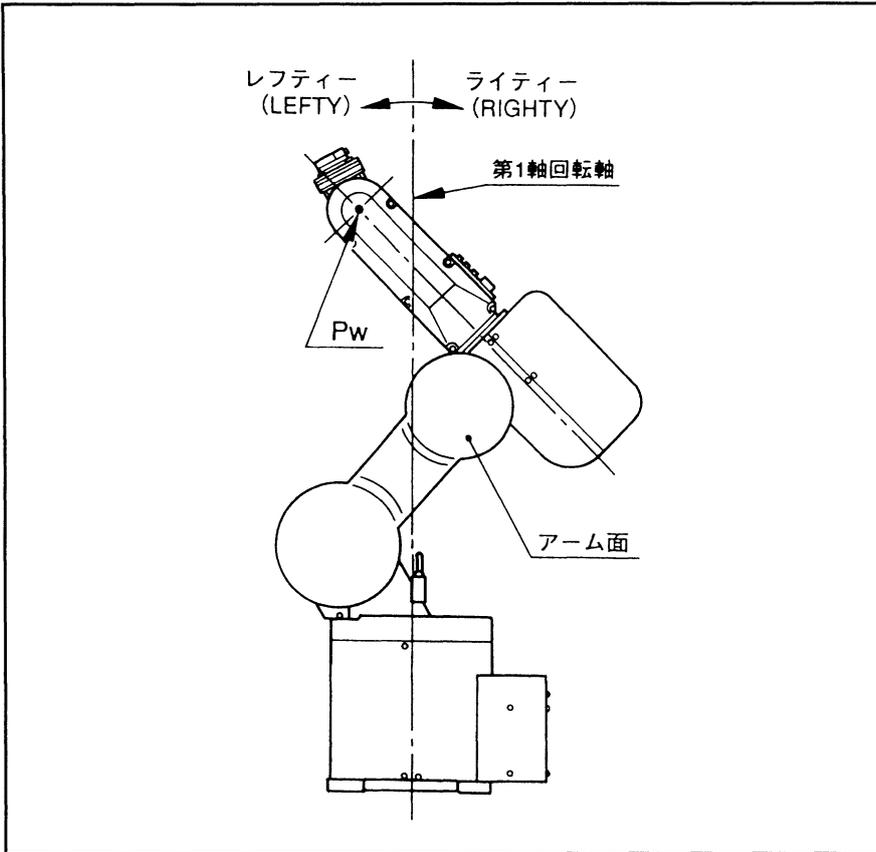


図2-66 レフティー・ライティーの境界

アーム面に垂直方向から見た「Pw」の位置が第1軸回転軸より左にある場合がレフティー、右にある場合がライティーとなります。

注意：「Pw」が第1回転軸上（境界上）にある場合、この位置を特異点といいます。

(2) アバップ・ビロー

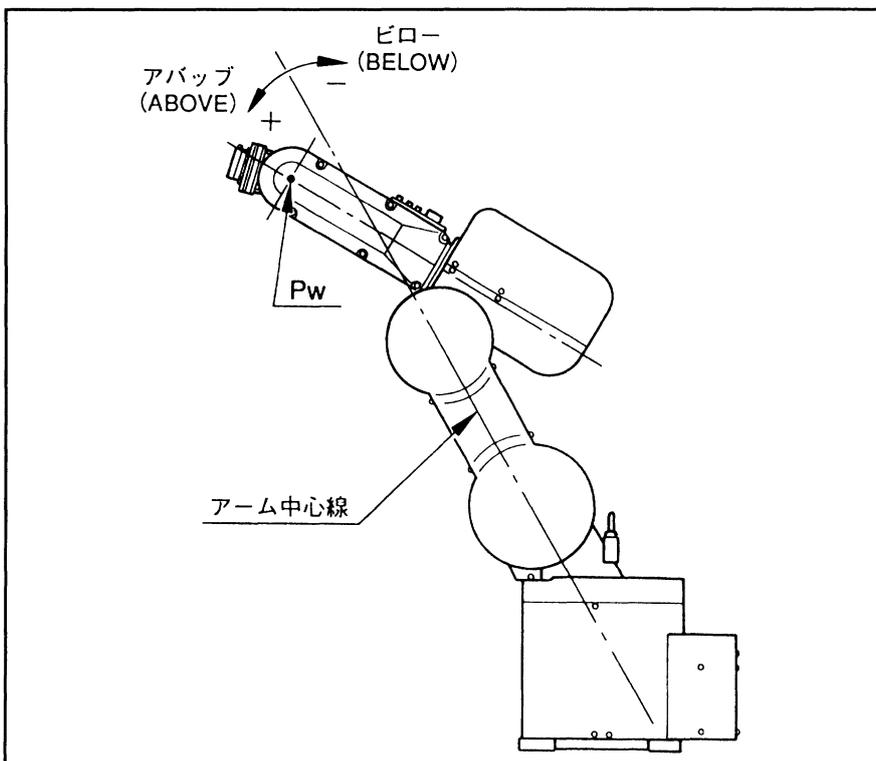


図2-67 アバップ・ビローの境界（レフティーの場合）

アーム中心線に対して「Pw」の位置が+側にある場合がアバップ、-側にある場合がビローとなります。

2 基本操作

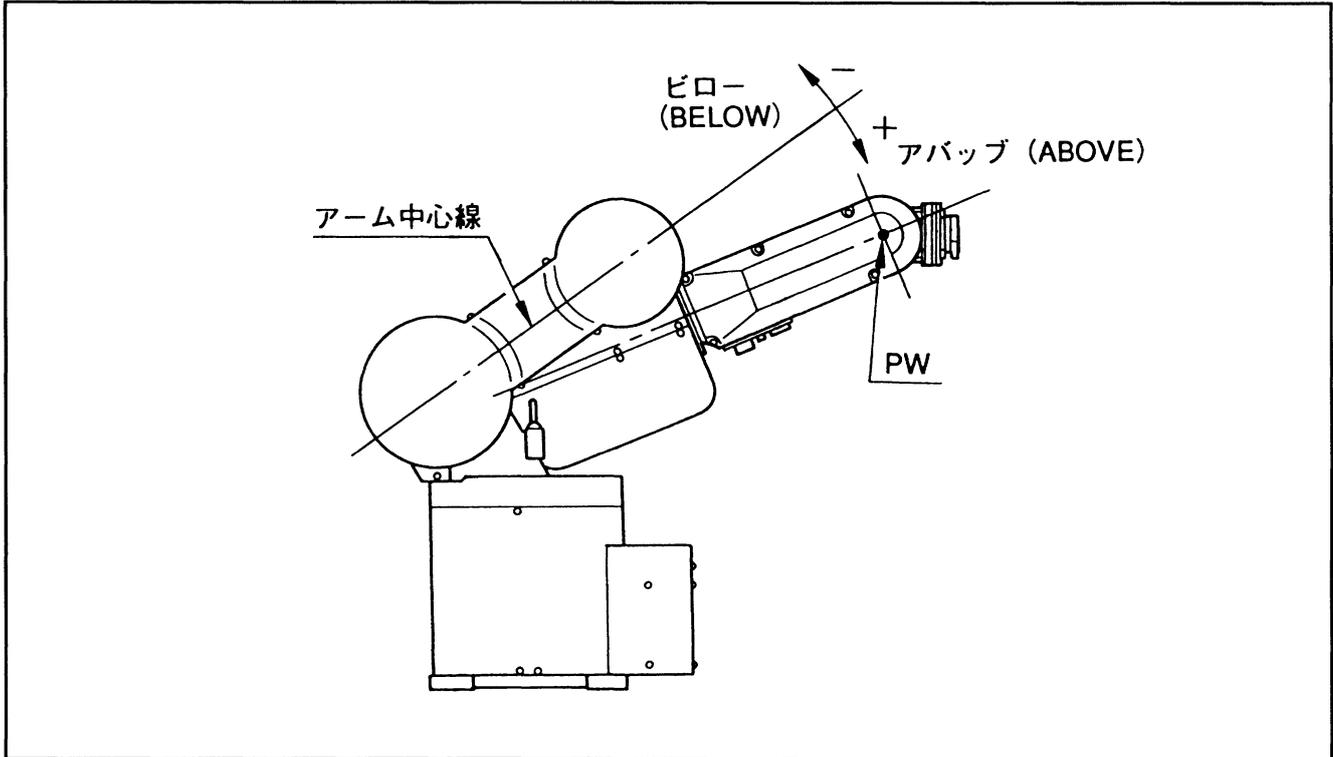


図2-68 アバップ・ビローの境界（ライティアーの場合）

(3) フリップ・ノンフリップ

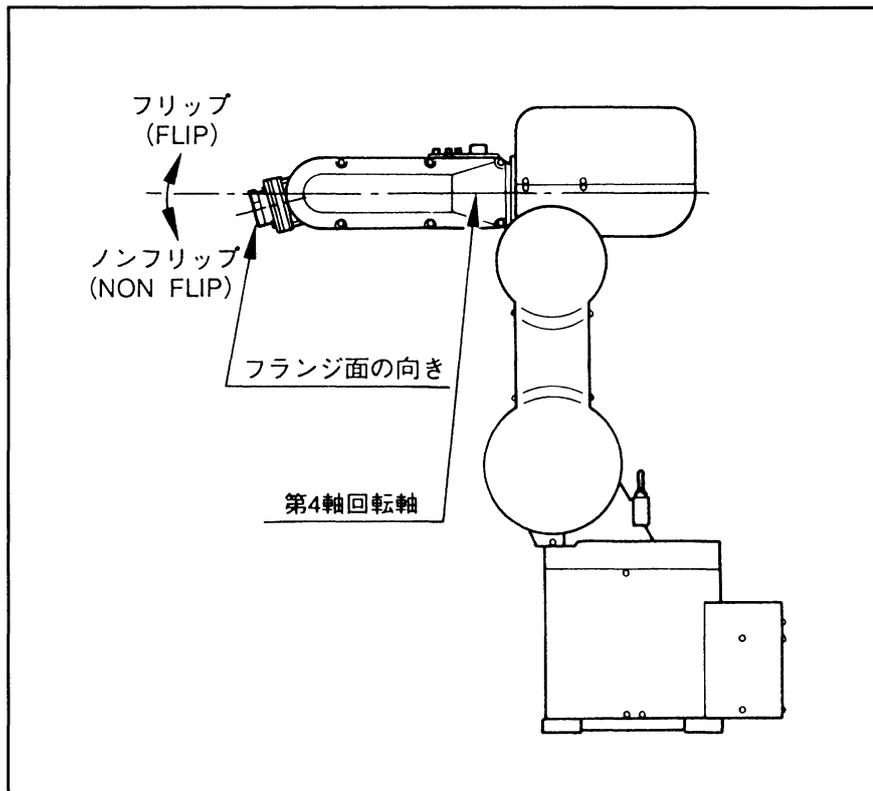


図2-69 フリップ・ノンフリップの境界（レフティアーの場合）

第4軸回転軸を基準にしてフランジ面の向きが上側にある場合がフリップ、下側にある場合（図2-69、図2-70は下側にあります）はノンフリップとなります。

注意：フランジ面の向きが第4軸回転軸上にある場合（境界上にある場合、すなわち第5軸が $J5=0^\circ$ ）、この位置を特異点といいます。

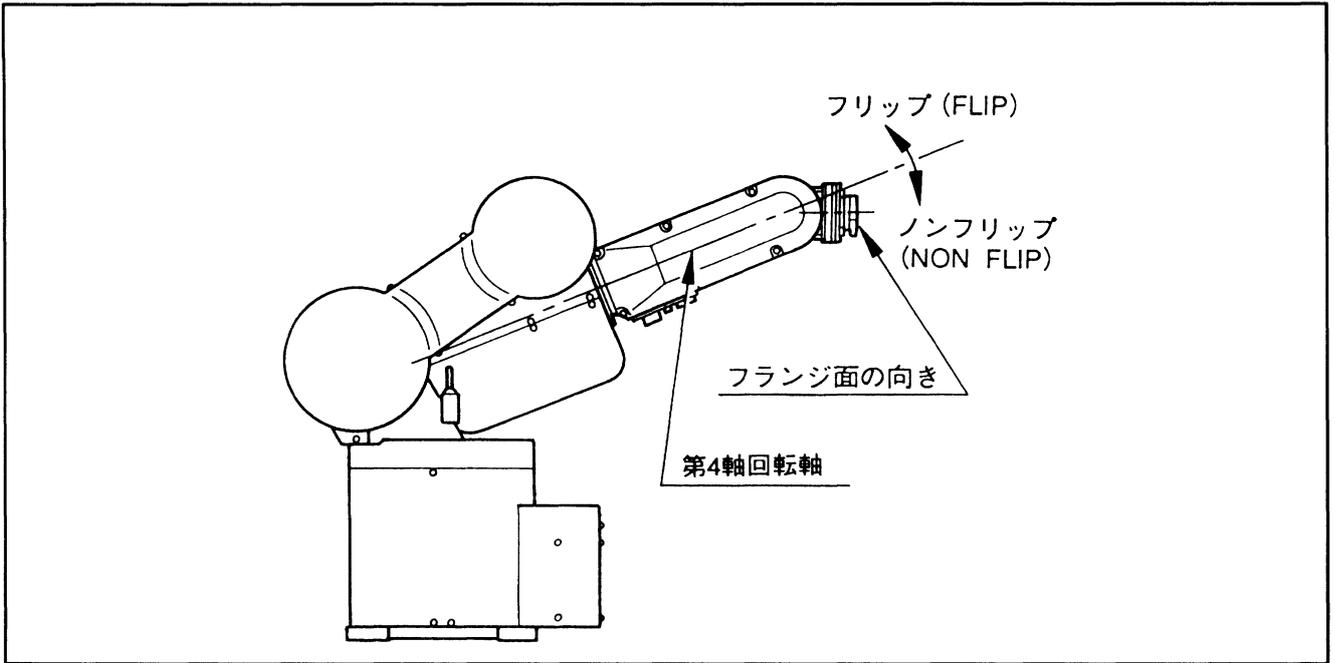


図2-70 フリップ・ノンフリップの境界 (ライティーの場合)

第 3 章

補助機能

プログラムの表示・サイクルタイムの測定等、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、使用ステップ数・ポイント数、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

TP

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	
	「表示」	CURRENT_SP= 20% CURRENT_ACC= 4%	速度と加速度が同時に表示する。
②表示を消す。	「C」		

2 現在位置の表示

TP

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」	<input type="text"/>	モータ電源LEDが点灯する。
②モードを選択する。	「各軸」・「X-Y」 ・「TOOL」 のいずれかを押す。	<input type="text"/>	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」	CJ1= 30.1	各軸モードの例。 「表示」を押すごとに各軸の現在の角度を表示する。(注)
	「表示」	CJ2= 40.5	
	「表示」	CJ3= 20.5	
	「表示」	CJ4= 10.1	
	「表示」	CJ5= 0.0	
	「表示」	CJ6= 0.0	
④表示を消す。	「C」	<input type="text"/>	

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。
 X-Yモードではフランジ中心の座標を表示し、TOOLモードではツール定義されたツール先端の座標を表示します。
 ツール定義については、P2-52の「2 ツール座標系」P9-19の「9-2 ツール定義」を、ご参照ください。

表 3-3：現在位置の軸表示と数値単位

モード	軸、座標	表 示	単 位
各 軸	1	C J 1	度
	2	C J 2	度
	3	C J 3	度
	4	C J 4	度
	5	C J 5	度
	6	C J 6	度
X-Y TOOL	フランジ中心座標 (X-Y)	C X C Y C Z C O X C O Y C O Z C A X C A Y C A Z	mm mm mm
	ツール先端座標 (TOOL)		
	X		
	Y		
	Z		
	フランジ面の方向 (X-Y)		
	ツール先端の方向 (TOOL)		
			各ベクトルの要素 (無単位)

3 プログラムの表示

TP

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等、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。

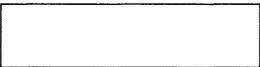
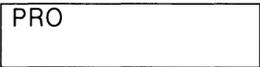
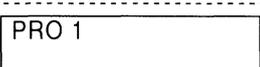
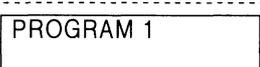
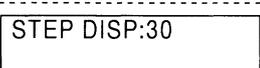
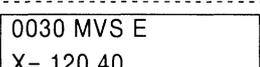
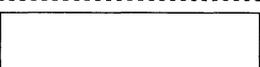
表3-4：プログラムの表示の種類と意味

	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、ステップ数・ポイント数の表示	入力されているプログラム番号や、使用ステップ数・ポイント数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。

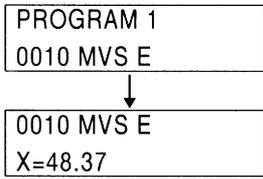
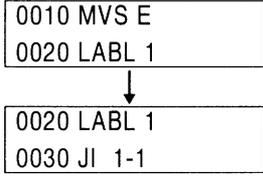
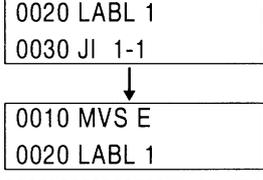
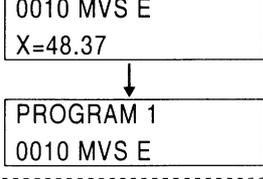
表3-5：ステップ表示の操作方法

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 MVS E X= 120.40 	
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」を選択した例。
	「数字」		プログラムの1番を入力した例。
	「ENT」		
③1ステップ送る。	「送り」		1ステップずつ進む。
	「送り」		
④1ステップ戻す。	「戻し」		1ステップずつ戻る。
	「戻し」		
⑤表示を消す。	「C」		

3.4 コマンドのパラメータ 表示の操作方法

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：MVS 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
①MVSコマンドのあるステップを表示する。		0010 MVS E X =10.00	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 MVS E Y =10.00	移動目標点の"Y"座標の値を表示する。
	「表示」	0010 MVS E Z =10.00	移動目標点の"Z"座標の値を表示する。
	「表示」	0010 MVS E OX =0.0000	移動目標点のオリエン トベクトルX成分の 値を表示する。
	「表示」	0010 MVS E OY =1.0000	移動目標点のオリエン トベクトルY成分の 値を表示する。
	「表示」	0010 MVS E OZ =0.0000	移動目標点のオリエン トベクトルZ成分の 値を表示する。
	「表示」	0010 MVS E AX =0.0000	移動目標点のアプロ ーチベクトルX成分の 値を表示する。
	「表示」	0010 MVS E AY =0.0000	移動目標点のアプロ ーチベクトルY成分の 値を表示する。
	「表示」	0010 MVS E AZ =-1.0000	移動目標点のアプロ ーチベクトルZ成分の 値を表示する。
	「表示」	CX= 700.00	現在の"X"座標を表示 する。
③表示を消す。	「C」		

3 補助機能

3.5 使用プログラム、
ステップ数・ポイント数
の表示の操作方法

表 3-8 に従って、操作してください。

表 3-8：使用プログラム、ステップ数・ポイント数の表示の操作方法

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。	「DIR」	DIR	
	「ENT」	DIR KIND:?	"?"が点滅する。
②プログラムを選択する。	「PRO」・「SUB」 ・「PALT」のいずれ かを押す。	DIR KIND:PRO	「PRO」を選択した 例。
	「ENT」	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 90	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 100	
④⑤に移りたい場合	「C」		「C」を押すと、⑤に 移る。
⑤使用ステップ数・ポイン ト数を表示させる。	「表示」	143/4000 STEPS 182/1200POINTS (注)	使用プログラムを表示 終了後、使用ステップ 数・ポイント数を表示 する。
⑥表示を消す。	「C」		
注：プログラムを表示終了のあと、または「C」キーにて、使用ステップ数・ポイント数が分数で表示 されます。分母は使用可能なステップ数・ポイント数の最大値で分子は現在使用されている数を 示します。			

4 コントローラ入出力ポートの状態の表示 TP

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・バルブ出力ポート・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、P5-55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に従って、操作してください。

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 IN17-24=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表示です。

4.3 汎用出力ポート状態の表示の操作方法
 表3-10に従って、操作してください。

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 ON17-24=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。

3 補助機能

4.4 バルブ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3-11：バルブ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バルブ出力ポートの状態を表示する。	「デッドマンスイッチ」を押しながら、「V・ON」または、「V・OFF」を押す。	VON	V・ONを押した例。
	「表示」	VALVE DATA VON1- 8=00000000	1番ポート 8番ポート ↓ ↓ 0 0 0 0 0 0 0 0 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。

4.5 専用入出力ポート状態の表示の操作方法 表3-12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、P5-4の「3 入出力信号の使用」を、ご参照ください。

表3-12：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.STEP STOP : X	ステップ停止 "O"：開放 "X"：短絡
	「表示」	CONTROL_INPUT EXT.CYCLESTOP: 0	サイクル停止 "O"：開放 "X"：短絡
	「表示」	CONTROL_INPUT EXT.MINTRPT : X	割り込みスキップ "O"：短絡 "X"：開放
	「表示」	CONTROL_INPUT EXT.HALT : X	瞬時停止 "O"：開放 "X"：短絡
	「表示」	CONTROL_INPUT EXT.AUTO EN : X	自動運転イネーブル "O"：短絡 "X"：開放
	「表示」	CONTROL_INPUT AUTO_INITIAL : 0	運転準備スタート "O"：短絡 "X"：開放

(次ページへつづく)

(前ページからつづく)

表 3-12：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。	「表示」	CONTROL_INPUT AUTOINIT_FUNC :1C	自動初期化設定信号 (注)：次ページ
	「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」 [V1.10以降]	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_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.MOTOR ON: X	サーボON中 "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.START ACK: 0	プログラムスタート リセット "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.RESUME OK : X	復電状態 "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
	「表示」	CONTROL_OUTPUT ROB.BATT ALM : X	バッテリー切れ警告 "O"：短絡 "X"：開放
	「表示」	CONTROL_OUTPUT ROB.TEACHING : 0	ティーチング中 "O"：短絡 "X"：開放
	「表示」	CONTROL_OUTPUT ROB.AUTOEN_ON : X	自動運転イネーブル切り替え "O"：短絡 "X"：開放
	「表示」	CONTROL_OUTPUT ROB.AREA1 : X	作業位置 1 "O"：短絡 "X"：開放
「表示」	CONTROL_OUTPUT ROB.AREA2 : X	作業位置 2 "O"：短絡 "X"：開放	
「表示」	CONTROL_OUTPUT ROB.AREA3 : X	作業位置 3 "O"：短絡 "X"：開放	
②表示を消す。	「C」		

注：前ページの表3-12の中の自動初期化設定信号の表示は、表3-13の設定条件①～⑤の状態に応じて変化します。
 表示が"1C"の場合、表3-13より①→1、②→1、③→1、④→0、⑤→0の状態にあることを示します。
 また、①～⑤の設定条件は、コントローラ専用入力ポート(CN7)の9～13番端子にあり、0：開放・1：短絡状態を表します。詳細は、P5-29の「3.4.2 運転準備スタート」をご参照ください。

表3-13：自動初期化設定信号の表示パターン

自動初期化 設定信号	設定条件					自動初期化 設定信号	設定条件				
	①	②	③	④	⑤		①	②	③	④	⑤
00	外部モード切り替え	SPL00%設定	自動モード切り替え	CAL実行	モータ電源入り	00	外部モード切り替え	SPL00%設定	自動モード切り替え	CAL実行	モータ電源入り
01	0	0	0	0	1	10	1	0	0	0	0
02	0	0	0	1	0	11	1	0	0	0	1
03	0	0	0	1	1	12	1	0	0	1	0
04	0	0	1	0	0	13	1	0	0	1	1
05	0	0	1	0	1	14	1	0	1	0	0
06	0	0	1	1	0	15	1	0	1	0	1
07	0	0	1	1	1	16	1	0	1	1	0
08	0	1	0	0	0	17	1	0	1	1	1
09	0	1	0	0	1	18	1	1	0	0	0
0A	0	1	0	1	0	19	1	1	0	0	1
0B	0	1	0	1	1	1A	1	1	0	1	0
0C	0	1	1	0	0	1B	1	1	0	1	1
0D	0	1	1	0	1	1C	1	1	1	0	0
0E	0	1	1	1	0	1D	1	1	1	0	1
0F	0	1	1	1	1	1E	1	1	1	1	0
						1F	1	1	1	1	1

3-2 サイクルタイムモード TP1 サイクルタイムモード
とは

プログラムの1サイクル動作、1ステップの実行時間を表示させることをいいます。1度サイクルタイムモードに入ると1サイクル動作では1サイクルプログラム終了時にサイクルタイムを、ステップ起動では1ステップ動作の実行時間（秒）を毎回表示します。

測定できる時間は65.55秒です。65.55秒をすぎると0にリセットされ、その後サイクルタイムの測定が続きます。

2 設定の操作方法

表3-14に従って、操作してください。

サイクルタイムモードは一度設定すると、コントローラの電源の入り・切りに関係なくサイクルタイムモードを解除する操作を行わない限り有効です。

表3-14：サイクルタイムモードの設定の操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
① サイクルタイムモードを設定する。	「T I M」 「1」 「2」 「3」	TIME 123	
	「E N T」	TIME 123 CYCLE TIME ON	
② プログラムを1サイクル起動する。		CYCLE :1 TIME(S) :2.38999	サイクル数、サイクルタイムを表示する。(注)
② プログラムをステップ起動する。		TIME(S) :1.17999 0020 MV E	サイクルタイム、実行したステップを表示する。
③ サイクルタイムの表示を消す。	「C」		
注：サイクル数とは、サイクルタイムモード設定後のプログラム実行回数です。			

3 補助機能

3 解除の操作方法

表3-15に従って、操作してください。

サイクルタイムモードは一度設定すると、この操作で解除しない限り有効です。

表3-15：サイクルタイムモードの解除の操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①サイクルタイムモードを解除する。	「TIM」 「1」「2」「3」	TIME 123	
	「ENT」	TIME 123 CYCLE TIME OFF	

3-3 変数モード

TP

1 変数モードとは

表3-16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3-17に示すようにモード1からモード5の種類および、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3-16：変数の種類

変数の種類	シンボル	種類	要素数	有効な範囲
整数変数 (I N T E G E R)	I	整数	1	-32768~32766
実数変数 (F L O A T)	F	実数	1	-32768.0~32766.0 [V2.**以前] ±10 ³⁸ [V9.00以降] (注1)
ジョイント変数 (J O I N T)	J	実数	6	↑ (注1)
位置変数 (P O S I T I O N)	P	実数	9	↑ (注1)
エリア変数 (A R E A) [V9.50以降] (注2)	A	実数	6	±10 ³⁸ (注1)

注1：①ティーチングペンダントの表示は6桁までです。7桁以上必要とする数値は"*"が表示されます。
 ②変数入力値が有効な範囲を超えた場合、プログラム実行時にERROR 106等が発生します。
 注2：エリア変数とは直方体の8個の頂点の内、対角の2点を指定して、直方体を定義することです。

表3-17：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	A
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	①位置変数にロボットの現在位置を入力 ②ジョイント変数に現在位置に対応する各軸角度を入力 ③現在形態の値 [P8-294の表8-212-2] を整数変数に入力 ④エリア変数P1、P2にそれぞれ現在位置を入力 [V9.50以降]	○	-	○	○	-
モード3	設定	変数の使用個数をあらかじめ確保	○	○	○	○	○
モード4	検索	プログラム中の変数使用箇所を表示	○	○	○	○	○
モード5 [V9.50以降]	動作	該当変数で示される座標に動作および変数内容の変更	-	-	○	○	-

2 変数使用個数の設定（モード3）

2.1 変数の使用個数の設定とは
使用する変数の個数をあらかじめ設定することをいいます。整数変数・実数変数を設定するとステップデータ領域が、位置変数・ジョイント変数・エリア変数を設定するとポイントデータ領域が設定した数に応じて確保されます。詳細は、P7-35の「4.2 変数使用数の設定」を、ご参照ください。

2.2 この操作が必要なとき
変数を使用する前に設定します。

2.3 操作方法
変数の設定は、変数の種類ごとに行ないます。変数を設定するとプログラム可能なプログラム記憶領域が減りますので、必要な数だけ行なってください。
プログラム記憶領域の残り量にかかわらず最大設定数より多くの変数を設定することはできません。各変数の最大設定個数は以下のとおりです。

整数変数	2047	実数変数	2047
ジョイント変数	2047	位置変数	2045
エリア変数	100 [V9.50以降]		

次ページの表3-18に従って、操作してください。

表 3-18：変数の使用個数の設定操作方法（I,F,J,Pの使用個数を10ケに設定する例）

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3（設定）に入る。	「3」	MODE:3	
	「ENT」	DEFINE VARIABLES INTEGER :0	数字が点滅する。
③ 整数変数の必要個数を設定する。	「数字」	DEFINE VARIABLES INTEGER :10	必要個数を10個と入力した例。
	「ENT」	DEFINE VARIABLES FLOAT :0	実数変数の設定受付。 数字が点滅する。
④ 実数変数の必要個数を設定する。	「数字」	DEFINE VARIABLES FLOAT :10	必要個数を10個と入力した例。
	「ENT」	DEFINE VARIABLES JOINT :0	ジョイント変数の設定受付。 数字が点滅する。
⑤ ジョイント変数の必要個数を設定する。	「数字」	DEFINE VARIABLES JOINT :10	必要個数を10個と入力した例。
	「ENT」	DEFINE VARIABLES POSITION:0	位置変数の設定受付。 数字が点滅する。
⑥ 位置変数の必要個数を設定する。	「数字」	DEFINE VARIABLES POSITION:10	必要個数を10個と入力した例。
	「ENT」	DEFINE VARIABLES AREA :0	エリア変数の設定受付、 数字が点滅する。
⑦ エリア変数の必要個数を設定する。 [V9.50以降]	「数字」	DEFINE VARIABLES AREA :10	必要個数を10個と入力した例。
	「ENT」	MODE:?	変数設定モードにもどる。
⑧ 変数モードを終了する。	「C」		表示が消える。

注：最大設定個数内で必要個数を設定したにもかかわらずERROR22（位置データメモリオーバーフロー）が発生した場合は、ポイントデータの整理が必要です。
整理方法については、P7-34の「4.3 ポイントデータの整理」をご参照ください。

3 補助機能

3 変数内容の表示・変更（モード1）

3.1 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。

3.2 操作方法 (1) 変数内容の表示・変更（位置変数の例）

表3-19に従って、操作してください。

表3-19：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,P0001.5=0.1,
P0001.6=0.001,P0001.7=0.005,P0001.8=0.7,P0001.9=0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。 (位置変数)	「送り」または、 「戻し」	CHANGE VARIABLES VARIABLE:P	” I ” : 整数変数 ” F ” : 実数変数 ” J ” : ジョイント変数 ” P ” : 位置変数 ” A ” : エリア変数 [V9.50以降]
	「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=0.00000	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=-300.0	表示の値でよい場合は入力不要。
	「ENT」	CHANGE VARIABLES P0001.2=0.00000	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=-100.0	表示の値でよい場合は入力不要。
	「ENT」	CHANGE VARIABLES P0001.3=0.00000	第3要素の現在値が点滅する。

(次ページへつづく)

(前ページからつづく)

表 3-19: 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=50.0	表示の値でよい場合は 入力不要。
	「ENT」	CHANGE VARIABLES P0001.4=0.00000	第4要素の現在値を 表示する。
⑧ 第4要素の値を入れる。	「数字」	CHANGE VARIABLES P0001.4=0.5	表示の値でよい場合は 入力不要。
	「ENT」	CHANGE VARIABLES P0001.5=1.00000	第5要素の現在値を 表示する。
⑨ 第5要素の値を入れる。	「数字」	CHANGE VARIABLES P0001.5=0.1	表示の値でよい場合は 入力不要。
	「ENT」	CHANGE VARIABLES P0001.6=0.00000	第6要素の現在値を 表示する。
⑩ 第6要素の値を入れる。	「数字」	CHANGE VARIABLES P0001.6=0.001	表示の値でよい場合は 入力不要。
	「ENT」	CHANGE VARIABLES P0001.7=0.00000	第7要素の現在値を 表示する。
⑪ 第7要素の値を入れる。	「数字」	CHANGE VARIABLES P0001.7=0.005	表示の値でよい場合は 入力不要。
	「ENT」	CHANGE VARIABLES P0001.8=0.00000	第8要素の現在値を 表示する。
⑫ 第8要素の値を入れる。	「数字」	CHANGE VARIABLES P0001.8=0.7	表示の値でよい場合は 入力不要。
	「ENT」	CHANGE VARIABLES P0001.9=-1.00000	第9要素の現在値を 表示する。
⑬ 第9要素の値を入れる。	「数字」	CHANGE VARIABLES P0001.9=0.0	表示の値でよい場合は 入力不要。
	「ENT」	CHANGE VARIABLES VARIABLE:I	”I” が点滅状態に戻 る。
⑭ ①に戻る。	「C」	MODE:?	
⑮ 変数モードを終了する。	「C」		

3 補助機能

(2) エリア変数内容の表示・変更 [V9.50以降]

表3-19-1に従って操作してください。

表3-19-1: エリア変数内容の表示・変更の操作方法

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。 (エリア変数)	「送り」または、 「戻し」	CHANGE VARIABLES VARIABLE:A	"I": 整数変数 "F": 実数変数 "J": ジョイント変数 "P": 位置変数 "A": エリア変数 [V9.50以降]
	「ENT」	CHANGE VARIABLES VARIABLE:A	エリア変数を選択した例。
④変数の番号を入力する。	「数字」	CHANGE VARIABLES VARIABLE:A1	エリア変数の1番を選択した例。
	「ENT」	CHANGE VARIABLES A001.1=0.0000	A001のP1のX座標の現在値が点滅する。
⑤P1のX座標の値を入れる。	「数字」	CHANGE VARIABLES A001.1X=-200.0	表示の値でよい場合は入力不要。
	「ENT」	CHANGE VARIABLES A001.Y=0.000	A001のP1のY座標の現在値が点滅する。
⑥P1のY座標の値を入れる。	「数字」	CHANGE VARIABLES A001.1Y=200.0	表示の値でよい場合は入力不要。
	「ENT」	CHANGE VARIABLES A001.1Z=0.000	A001のP1のZ座標の現在値が点滅する。
⑦P1のZ座標の値を入れる。	「数字」	CHANGE VARIABLES A001.1Z=200.0	表示の値でよい場合は入力不要。
	「ENT」	CHANGE VARIABLES A001.2X=0.000	A001のP2のX座標の現在値が点滅する。
⑧P2のX座標の値を入れる。	「数字」	CHANGE VARIABLES A001.2X=100.0	表示の値でよい場合は入力不用。
	「ENT」	CHANGE VARIABLES A001.2Y=0.000	A001のP2のY座標の現在値が点滅する。

(次ページへつづく)

(前ページからつづく)

表 3-19-1: エリア変数内容の表示・変更の操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
⑨ P2のY座標の値を入れる。	「数字」	CHANGE VARIABLES A001.2Y=100.0	表示の値でよい場合は 入力不要。
	「E N T」	CHANGE VARIABLES A001.2Z=0.000	A001のP2のZ座標の現 在値が点減する。
⑩ P2のZ座標の値を入れる。	「数字」	CHANGE VARIABLES A001.2Z=100.0	表示の値でよい場合は 入力不要。
	「E N T」	CHANGE VARIABLES VARIABLE:I	"I"が点減する。
⑪ ①に戻る	「C」	MODE:?	
⑫ 変数モードを終了する。	「C」		

注：エリア変数とは直方体の8個の頂点の内、対角にある2点を指定するもので、ACPコマンドにてP型変数、現在位置との比較を行なうためのものです。(P99の「10 ACP (エリアコンペア)」参照)

3.3 エリア変数の指定方法 [V9.50以降]

エリア変数の領域の設定は直方体の8個の頂点の内、対角に位置する2点を指定します。

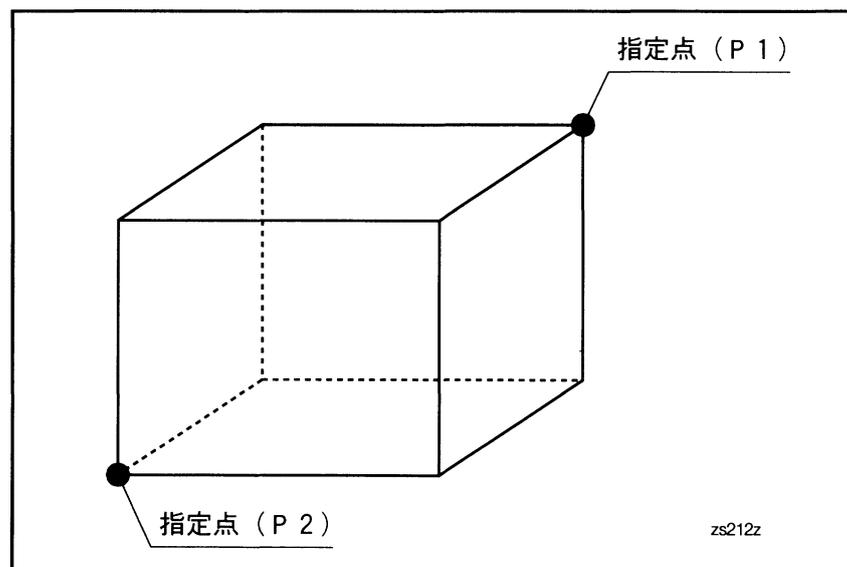


図 3-1: エリア変数の領域設定

3 補助機能

4 変数の直接入力（モード2）

4.1 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またはジョイント変数に記憶させることをいいます。

4.2 操作方法 (1) 位置変数の直接入力

表3-20に従って、操作してください。

表3-20：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 変数モードにする。	「SETI」	SETI	
	「ENT」	MODE:?	
② モード2（位置変数・ジョイント変数・整数変数・エリア変数 [V9.50以降] の直接入力）	「2」	MODE:2	
	「ENT」	SET VARIABLES VARIABLE:J	”J” が点滅する。
③ 位置変数を選択する。	「送り」	SET VARIABLES VARIABLE:P	”P” が点滅する。
	「ENT」	SET 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」	SET VARIABLES VARIABLE:P1	位置変数1番を選択した例。
	「ENT」	SET VARIABLES P0001?	
⑤ モータ電源を入れる。	「モータ入」		モータ電源LEDが点灯する。
⑥ 手動モードで動かす。			（P2-13の「1 手動動作」参照）
⑦ 現在位置を取り込む。	「確認」を押しながら、「記録」を押す。	SET VARIABLES POSITION SET OK	
		SET VARIABLES VARIABLE:J	②に戻る。
⑧ ①に戻る。	「C」	MODE:?	
⑨ 変数モードを終了する。	「C」		

注：ジョイント変数の直接入力の場合は②の操作後、再度「ENT」を押してから④以後を実行してください。

(2) エリア変数の直接入力 [V9.50以降]

表3-20-1に従って操作して下さい。

表3-20-1：エリア変数の直接入力の操作方法

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2 (位置変数・ ジョイント変数・整数 変数・エリア変数 [V9.50以降]の直接入力)	「2」	MODE:2	
	「ENT」	SET VARIABLES VARIABLE:P	"J"が点滅する。
③ エリア変数を選択する。	「送り」または、 「戻し」	SET VARIABLES VARIABLE:A	"A"が点滅する。
	「ENT」	SET VARIABLES VARIABLE:A	A変数を選択した例
④ 変数の番号を入力する。	「数字」	SET VARIABLES VARIABLE:A1	A変数1番を選択した 例。
	「ENT」	SET VARIABLES A001. P1	
⑤ モータ電源電源を入れる。	「モータ入り」		モータ電源LEDが点灯 する。
⑥ 手動モードで動かす。			(P2-13の「1手動 動作」参照)
⑦ P1の現在位置を取り 込む。	「確認」を押しながら、 「記録」を押す。	SET VARIABLES A001. P2	
⑧ 手動モードで動かす。			(P2-13の「1手動 動作」参照)
⑨ P2の現在位置を取り 込む。	「確認」を押しながら、 「記録」を押す。	SET VARIABLES SET OK?	
⑩ エリア変数へ格納する。	「確認」を押しながら、 「記録」を押す。	SET VARIABLES AREA SET OK	②に戻る。
		SET VARIABLES VARIABLE:P	
⑪ ①に戻る。	「C」	MODE:?	
⑫ 変数モードを終了する。	「C」		

3 補助機能

4.3 整数変数への現在形態値 の入力とは [V1.10以降]

ロボットが現在とっている形態を整数変数に記憶させることをいいます。このときの形態の値はP8-296の表 8-212-2 に示す値を使います。

4.4 操作方法 [V1.10以降]

表 3-20-2 に従って、操作してください。

表 3-20-2：整数変数の直接入力の方法 (ロボットの形態を整数変数に取り込む)

手 順	キー操作	表 示	備 考
① 変数モードにする。	「SET I」	SETI	
	「ENT」	MODE:?	
② モード2 (位置変数・ ジョイント変数・整数 変数の直接入力) を選択する。	「2」	MODE:2	
	「ENT」	SET VARIABLES VARIABLE:J	”J” が点滅する。
③ 整数変数を選択する。	「送り」を2回押す	SET VARIABLES VARIABLE:I	”I” が点滅する。
	「ENT」	SET VARIABLES VARIABLE:I	
④ 変数の番号を入力する。	「数字」	SET VARIABLES VARIABLE:I1	整数変数1番を選択し た例。
	「ENT」	SET VARIABLES I0001?	
⑤ モータ電源を入れる。	「モータ入」		モータ電源LEDが点灯 する。
⑥ 手動モードで動かす。			(P2-13の「1 手動 動作」参照)
⑦ 現在形態を取り込む。	「確認」を押しながら、 「記録」を押す。	SET VARIABLES POSITION SET OK	
		SET VARIABLES VARIABLE:J	
⑧ モード2を終了する。	「C」	MODE:?	
⑨ 変数モードを終了する。	「C」		

5 変数使用箇所の検索 (モード4)

5.1 変数使用箇所の検索とは 指定した変数の使用プログラム、ステップを表示させることをいいます。

5.2 操作方法 表3-21に従って、操作してください。

表3-21：変数使用箇所の検索の操作方法 (整数変数I0001の使用箇所検索の例)

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4 (検索)に入る。 (注)	「4」	MODE:4	
	「ENT」	SEARCH VARIABLES VARIABLE:I	” I ” が点滅する。
③検索する変数を選択する。	「送り」または、 「戻し」	SEARCH VARIABLES VARIABLE:P	” I ” : 整数変数 ” F ” : 実数変数 ” J ” : ジョイント変数 ” P ” : 位置変数 ” A ” : エリア変数 [V9.50以降]
	「ENT」	SEARCH VARIABLES VARIABLE:I	整数変数を選択した例。
④検索する変数の番号を入力する。	「数字」	SEARCH VARIABLES VARIABLE:I1	整数変数の1番を選択した例。
	「ENT」	PROGRAM 19 0010 S I0001 =	変数使用箇所を表示する。
⑤次の使用箇所を検索する。	「表示」	PROGRAM 19 0210 S I0001 =	変数使用箇所を表示する。「C」を押すと②に戻る。
⑥ ②に戻る。	「表示」	MODE :?	
⑦変数モードを終了する。	「C」		
注：モード4において、間接参照 (P7-37の「4.8 間接参照」参照) にて参照される変数は検索できません。			
例	S I0001 = 50 S F0001 = I0001.F	左に示すプログラムではF0001の値はF0050の値が代入されますが、モード4で検索を行なってもF0050は検索されません。	

3 補助機能

6 位置変数、ジョイント変数への動作（モード5）[V9.50以降]

6.1 位置変数、ジョイント変数への動作とは
 指定した位置変数、ジョイント変数で示される座標へロボットをティーチングチェックモードにてPTP動作で動作させることをいいます。またその後、手動モードで位置変更後、該当変数に現在位置、現在角度を記録させることができます。

6.2 操作方法 表3-21-1に従って、操作してください。

表3-21-1：位置変数、ジョイント変数への動作の操作方法（位置変数P0001への動作の例）

手順	キー操作	表示	備考
① 手動、またはティーチチェックを選択する。	「手動」または、「ティーチチェック」		選択したモードのLEDが点灯する。
② 変数モードにする。	「SET I」	SETI	
	「ENT」	MODE:?	
③ モード5（変数への動作）に入る。	「5」	MODE:5	
	「ENT」	CHECK VARIABLES VARIABLE:J	"J"が点滅する。
④ 変数を選択する。 （位置変数）	「送り」または、「戻し」	CHECK VARIABLES VARIABLE:P	"P": 位置変数 "J": ジョイント変数
	「ENT」	CHECK VARIABLES VARIABLE:P	位置変数を選択した例。
⑤ 変数の番号を入力する。	「数字」	CHECK VARIABLES VARIABLE:P1	位置変数の1番を選択した例。
	「ENT」	CHECK VARIABLES P0001 C=000 ?	現在の形態の値が点滅する。 レフティ (0)、 アバップ (0)、 フリップ (0)。 (注)
⑥ 形態の値を入力する。	「数字」	CHECK VARIABLES P0001 C=110 ?	変更したい形態の値を入力する。
	「ENT」	CHECK VARIABLES P0001 C=001	レフティ (0)、 アバップ (0)、 フリップ (1)。 (注)
⑦ モータ電源を入れる。	「モータ入」		モータ電源LEDが点灯する。

(次ページへつづく)

(前ページからつづく) 表 3-21-1 : 位置変数、ジョイント変数への動作の操作方法 (位置変数P0001への動作の例)

手 順	キー操作	表 示	備 考
⑧ ティーチングチェックモードを選択する。	「ティーチチェック」		ティーチチェックLEDが点灯する。
⑨ 位置変数に動作させる。	「デッドマンスイッチ」 + 「送りチェック」	CHECK VARIABLES P0001 F=1 E	選択した位置変数に動作した。位置変数を変更しない場合は⑭へ
⑩ 手動モードを選択する。	「手動」	CHECK VARIABLES P0001 C=110	
⑪ 動作モードを選択する。	「各軸」または「X-Y」 または「TOOL」		該当モードのLEDが点滅する。
⑫ ロボットを動作させる。	「デッドマンスイッチ」 + 「+1X」～「-4T」 のいずれかを押す。		変更したい位置へロボットを動作させる。
⑬ 位置変数を変更する。	「確認」 + 「記録」	CHECK VARIABLES P0001C=110 S?	
	「確認」 + 「記録」	CHECK VARIABLES P0001C=110 S	位置変数が記録される。
⑭ ④に戻る。	「C」	CHECK VARIABLES VARIABLE:P	
⑮ ③に戻る。	「C」	CHECK VARIABLE VARIABLE:P	"P"が点滅する。
⑯ ②に戻る。	「C」	MODE:?	
⑰ 変数モードを終了する。	「C」		
注：P2-62の「2-6 腕、ひじ、手首の形態について」を、ご参照ください。 3桁の数字はREV2コマンドを使用するときの形態の指定値 C=X ₁ X ₂ X ₃ です。			

3 補助機能

3-4 プログラムチェックモード TP

1 プログラムチェック モードとは

プログラムの誤りをチェックする機能をいいます。

このチェック機能は表 3-22 に示す 4 種類の項目のプログラムの誤りを見つけることができます。誤りを見つけた場合は、その誤りに対応する ERROR 表示をティーチングペンダントで行ないます。

表 3-22：チェック項目と ERROR 表示

No.	チェック項目	ERROR 表示
1	① プログラム中で指定された SUB・PALT が作成されているか。	ERROR 31
2	① JI・JZ・JMP・CMP・JF コマンドが指定するジャンプ先のラベル番号があるか。	ERROR 43
3	① 1 つのプログラム中に同じラベル番号がないか。	ERROR 359
4	① 使用されていないラベルがないか。 ② JMP と LABEL の間に通過しないステップがないか。 ③ ISP・ACC・AACC・RACC のあとに ISP がないか。 ④ ACC・AACC・RACC のあとに ACC がないか。 ⑤ AACC のあとに AACC がないか。 ⑥ RACC のあとに RACC がないか。	ERROR 363

2 操作方法

表 3-23 に従って、操作してください。

表 3-23：プログラムチェックモードの操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①チェックを行なうプログラムを選択する。	「PRO」・「SUB」 ・「PALT」のいずれかを選択する。	PRO	「PRO」を選択した例。
	「数字」	PRO 1	プログラムの1番を選択した例。
	「ENT」	PROGRAM 1	
②チェックを実行する。 (注)	「CHK」	CHECK	
	「ENT」	CHECK OK	
		PROGRAM 1	誤りがない場合は、元の表示に戻る。
<p>注：②で、チェックするプログラムが長い場合は、チェックに時間がかかります。 また、プログラムに間違いがあった場合は、前ページの表 3-22 に示す ERROR を表示し、「C」キーを押すと間違いのあるステップを表示します。</p>			

3 補助機能

3-5 メモリクリアモード TP

1 メモリクリアモードとは

プログラム・位置データ・変数使用個数の設定の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、P5-89の「4 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全て消去したいとき、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3-24に従って、操作してください。

表3-24：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。	「BCLR」	BCLEAR	
	「1」「2」「3」	BCLEAR 123	
	「ENT」	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	

3-6 プログラムインタロック TP

1 プログラムインタ
ロックとは

ティーチングペンダントでプログラムを変更できなくすることです。

あらかじめこの操作を行なっておくと、ティーチングペンダントで表3-25のキー操作を行なったときにERROR482が表示されます。

表3-25：操作できなくなるキー

No.	操 作
1	「削除」
2	「挿入」
3	「COPY」
4	「変更」
5	現在位置入力のための「確認」＋「記録」

2 この操作が必要なとき

作成したプログラムが、他の人により変更、削除されるのを防ぎたいときにあらかじめ設定しておきます。

3 操作方法

手動モードを選択し、モータ電源をオフしてから表3-26に従って、操作してください。

表3-26：プログラムインタロックの操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①設定モードに入る。	「設定」	セッテイ 1:ドウサキンシ=X	設定モードに入り設定項目1を表示している状態。("O"または"X"が点滅する)
②プログラムインタロックの項目まで送る。	「送り」を13回押す。	セッテイ 7:PROGRAMシュウセイ=X	項目6を選択。("O"または"X"が点滅する)
③設定値の入力。	「0」 「ENT」	セッテイ 7:PROGRAMシュウセイ=X	インタロックをかける場合。
	「1」 「ENT」	セッテイ 7PROGRAMシュウセイ=0	インタロックを解除する場合。
	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	セッテイ RECORD?	設定値を確定する。
	「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。		

3 補助機能

3-7 作業位置検出

1 作業位置検出とは

ロボットのアーム先端（TOOL 0 の時はフランジ中心）が指定された領域にある間、作業位置 n 出力ポートより信号を出力します。

注 1：ツール定義で、フランジ中心をオフセットして作業領域を指定した場合は、領域もオフセットします。従って、異なるツール定義（TOOL 0 も含む）では、作業位置検出領域も異なってしまいます。TOOL 定義を無効にしたい場合は「5 TOOL 定義の有効/無効の選択」を参照してください。

注 2：n は領域番号 1～3

注 3：出力ポートのコネクタ位置は図 3-1-1 をご参照ください。

注 4：作業領域の境界上は出力ポートより信号を出力します。

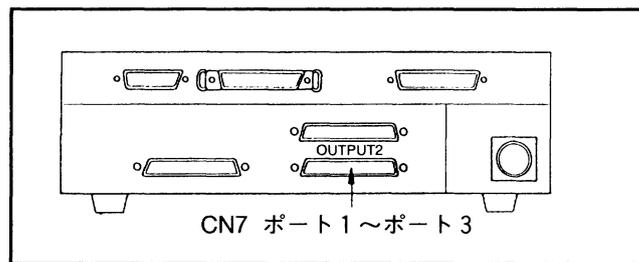


図 3-1-1 作業位置 1～3 出力ポートのコネクタ位置

2 この機能が必要なとき

自動運転開始時にアームの位置を知って設備を動かすかどうか判定するときに使用します。

3 領域の指定方法

図 3-2 のように、領域（直方体）を設定します。領域は 3 つまで設定可能です。領域の設定は直方体の 8 個の頂点のうちの、対角に位置する 2 点を指定します。

領域の設定には次の 2 種類の方法があります。

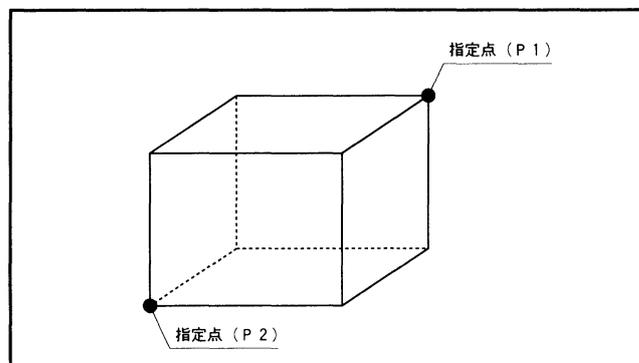


図 3-2 作業位置検出の領域

(1) 現在位置入力：ロボットの現在位置を 2 点として入力します。

(2) 数値入力：2 点を数値で入力します。

領域は 3 つまで設定できます。

注：指定点P1 (x₁, y₁, z₁), P2 (x₂, y₂, z₂) は、どのような対角の2点を入力したときでも、自動的にx₁<x₂, y₁<y₂, z₁<z₂となるP1, P2に変換されます。

(1) 現在位置入力

ロボットの現在位置を2点として入力する場合は、表3-27に従って、操作してください。

表3-27：現在値入力の操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①領域設定モードに入る。	「AREA」	AREA	
②設定したい領域No. を指定する。	「数字」	AREA1	領域1を指定した例。
	「ENT」	AREA1 P1?	指定点1の指定要求。
③手動でロボットを動作させて指定点1, 2を記録する。	「2-2 手動動作」 をご参照ください。	AREA1 P1?	指定点1にもっていきます。
	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	AREA1 P2?	指定点1を確定します。
	「2-2 手動動作」 をご参照ください。	AREA1 P2?	指定点2にもっていきます。
	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	AREA1 P1,P2 RECORD?	指定点2を確定します。(注)
④領域を確定する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。		領域1を確定します。

注：V1.10以降は③の指定点2の記録でRECORD?と表示します。

(2) 数値入力

2点を数値入力する場合は、表3-28に従って、操作してください。

表3-28：数値入力の操作方法 (P1=200,200,300 P2=210,210,310を設定する例)

手 順	キー操作	表 示	備 考
①領域設定モードに入る。	「AREA」	AREA	
②設定したい領域No. を指定する。	「数字」	AREA1	領域1を指定した例。
	「・」	AREA1 P1 X=00.000	指定点1のX座標設定要求。(数字が点減する)

(次ページへつづく)

3 補助機能

(前ページからつづく) 表 3-28: 数値入力の操作方法 (P1=200,200,300 P2=210,210,310を設定する例)

手 順	キー操作	表 示	備 考
③指定点を数値入力する。	「数字」	AREA1 X=200	指定点1のX座標に200を設定する例。
	「ENT」	AREA1 P1 Y=00.000	指定点1のY座標設定要求。(数字が点滅する)
	「数字」	AREA1 P1 Y=200	指定点1のY座標に200を設定する例。
	「ENT」	AREA1 P1 Z=00.000	指定点1のZ座標設定要求。(数字が点滅する)
	「数字」	AREA1 P1 Z=300	指定点1のZ座標に300を設定する例。
	「ENT」	AREA1 P2 X=00.000	指定点2のX座標設定要求。(数字が点滅する)
	「数字」	AREA1 P2 X=210	指定点2のX座標に210を設定する例。
	「ENT」	AREA1 P2 Y=00.000	指定点2のY座標設定要求。(数字が点滅する)
	「数字」	AREA1 P2 Y=210	指定点2のY座標に210を設定する例。
	「ENT」	AREA1 P2 Z=00.000	指定点2のZ座標設定要求。(数字が点滅する)
	「数字」	AREA1 P2 Z=310	指定点2のZ座標に310を設定する例。
	「ENT」	AREA1 P1,P2	
	「確認」を押しながら「記録」を押す。	AREA1 P1,P2	指定点2を確定する。

4 領域の指定解除方法

一度指定した領域を解除するには、P1とP2に同じ値を入力します。
具体的には

P1 (x₁, y₁, z₁), P2 (x₂, y₂, z₂) とすると

- ①x₁=x₂またはy₁=y₂またはz₁=z₂
- ②x₁=x₂かつy₁=y₂
- ③y₁=y₂かつz₁=z₂
- ④z₁=z₂かつx₁=x₂
- ⑤x₁=x₂かつy₁=y₂かつz₁=z₂

(①～⑤いずれの場合を入力しても指定解除となります。)

例 P1 (0, 0, 0), P2 (0, 0, 0) を入力すると指定解除となります。

5 TOOL定義の有効／無効の選択 [V9.00以降]

作業位置検出においてツール定義の有効・無効の設定を選択することができます。
その操作を表3-28-1に記します。

表3-28-1：作業位置検出時のTOOL定義有効／無効の指定

手 順	キー操作	表 示	備 考
①設定モードに入る。	「設定」	セッテイ 1:ドウサキシ1=X	“○”または“×”が点滅する。
②禁止領域TOOL定義の選択を選択する。	「送り」を3回押す。	セッテイ 2:リヨウキツル=0	“○”または“×”が点滅する。
③位置検出時のTOOL定義の設定を変更する。	「1」 「ENT」	セッテイ 2:リヨウキツル=0	禁止領域でのツールを有効に設定する。
	「0」 「ENT」	セッテイ リヨウキツル=X	禁止領域でのツールを無効に設定する。
	「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。		設定を確定します。
	コントローラの電源を再投入する。		

3 補助機能

3-8 動作禁止位置検出

1 動作禁止位置検出とは

ロボットのアーム先端（フランジ中心）が指定された領域内に侵入しようとしたとき、**ERROR49 n**を表示し、ロボットを停止させる機能です。この機能は作業位置検出機能で設定した領域を動作禁止領域としたい場合に指定します。

禁止領域設定は各領域毎に追加設定可能です。また、**TOOL**機能使用の際の**TOOL**の有・無も設定可能です。[V9.00以降]

注1：nは領域番号1～3

注2：作業位置検出機能についてはP3-24の「3-7 作業位置検出」をご参照ください。

注3：禁止領域の境界上は**ERROR**になりません。

2 この機能が必要なとき

手動操作中にロボットの可動範囲内に設置された設備に誤ってロボットを干渉させるのを防ぎたいときに使用します。

注：この機能は自動運転時にも作動しますが高速で運転する場合は、停止時に惰性で領域内へ侵入してしまうことがあります。この場合、作業位置1～3出力ポートより信号が出力されます。領域内にアーム先端がある間は**ERROR**が解除できませんので、手でアーム先端を押して領域外に出したあと、**ERROR**を解除してください。

3 禁止領域の指定

この機能を有効にするには、あらかじめ表 3-29 の操作を行なっておく必要があります。

表 3-29：禁止領域の指定

手 順	キー操作	表 示	備 考
①設定モードに入る。	「設定」	セッテイ 1:ドウサキンシ 1=X	
②領域番号 1 の位置検出の設定を変える。	「1」 「ENT」	セッテイ 1:ドウサキンシ 1=0	領域番号 1 を禁止領域に設定する。(注 2)
	「0」 「ENT」	セッテイ 1:ドウサキンシ 1=X	領域番号 1 の禁止領域指定を解除する。(注 2)
③領域番号 2 の位置検出の設定を変える。	「1」 「ENT」	セッテイ 1:ドウサキンシ 2=0	領域番号 2 を禁止領域に設定する。(注 2)
	「0」 「ENT」	セッテイ 1:ドウサキンシ 2=X	領域番号 2 の禁止領域指定を解除する。(注 2)
④領域番号 3 の位置検出の設定を変える。	「1」 「ENT」	セッテイ 1:ドウサキンシ 3=0	領域番号 3 を禁止領域に設定する。(注 2)
	「0」 「ENT」	セッテイ 1:ドウサキンシ 3=X	領域番号 3 の禁止領域指定を解除する。(注 2)
⑤動作位置検出の設定を確定する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	セッテイ RECORD?	設定を確定する。
	「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。		
<p>注 1：禁止領域の指定を解除すると、領域は P3-24 の「3-7 作業位置検出」の領域となります。この場合は、領域内に侵入しても ERROR の表示も、ロボットの停止も行ないません。</p> <p>注 2：Ver 2.** 以前は、3 つの領域を一括して禁止領域としたり、禁止領域の指定を解除することとなります。</p>			

4 領域の指定方法

P3-24 の「3-7 作業位置検出」と同じ方法で入力します。

3 補助機能

3-9 通電総時間表示

- 1 通電総時間表示とは コントローラの電源入り状態の総時間を表示する機能です。
- 2 この操作が必要なとき ロボットの累計稼動時間を知りたいときに使用します。
- 3 操作方法 表3-30に従って操作してください。

表3-30：通電総時間表示

手 順	キー操作	表 示	備 考
①時間表示モードに入る。	「TIM」 「2」 「ENT」		*****で通電総時間を表示
②表示を消す。	「C」		

注：通電総時間は最大1,000,000時間まで計測表示します。

3-10 復電機能

1 復電機能とは

自動運転中に停電したかあるいは電源切りになった場合、電源が回復したときに、停電時のステップから引き続き動作できる状態に復帰させる機能です。この機能は、P3-35の表3-37の手順③に示すように

セッテイ
6:コンティニュー=X

 となっている場合は使えません。

出荷段階での初期設定はXとなっています。

⚠ 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

自動運転中に電源が切れてしまった場合、電源回復時に最初のステップに戻らずに運転を再開する場合に使用します。

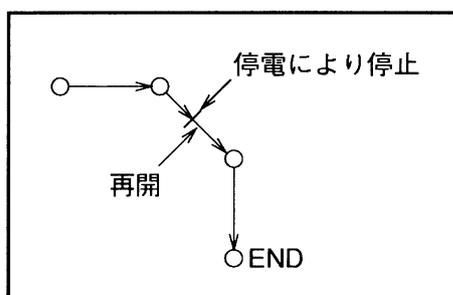


図3-3 復電時の動作経路

3 補助機能

3 操作方法

自動運転中に電源が切れてしまった場合、表 3-31 に従って、操作してください。

停電時実行していたステップを引き続き実行できます。

表 3-31：復電時の操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①電源が回復した。		フクデンシマシタ	自動モードになっている。
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。	「表示」	PROGURAM 10 0030 MV E	プログラム10でステップ30の途中で停止している例。
③モータ電源を入れる。	「モータ入」 (注1)		
④キャリブレーションを行なう。	「CAL」・「起動」 (注2)	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。
⑤ステップ30より動作開始。	「サイクル」 「起動」 (注3)	PROGURAM 10 RUN 0030 MV E	モータ入りの状態であること。
注1：外部自動運転の場合は、「モータ電源入り」＋「運転準備スタート」 注2：外部自動運転の場合は、「CAL実行」＋「運転準備スタート」 注3：外部自動運転の場合は、「プログラムスタート」			

⑤でプログラムの先頭から運転をやり直したいときは、表 3-32 に従って、操作してください。

表 3-32：復電後、プログラムの先頭から運転するときの操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
⑤プログラムの先頭から動作開始	「PRO」 「10」 「ENT」 「サイクル」 「起動」 (注1)	PROGRAM 10 RUN 0010 MV E	モータ入りの状態であること。
注：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」			

4 復電時の位置ずれ検出

停電中にロボットが外力を受けて、停電前の位置から離れた位置に動くことがあります。このように、位置ずれがあるときに運転を再開すると図3-4のように設備と衝突することがあります。このため図3-5のように停電時と電源回復時にロボットアームの位置が許容範囲外の場合は復電は行なわずERROR481を表示します。この場合はプログラムを指定し先頭ステップより実行を行なってください。許容範囲はあらかじめ表3-33に従って設定します。この機能は、P3-33の表3-35の手順③に示すように

セッテイ 4:ダセイシヨリ=X

となっている場合は作動しません。

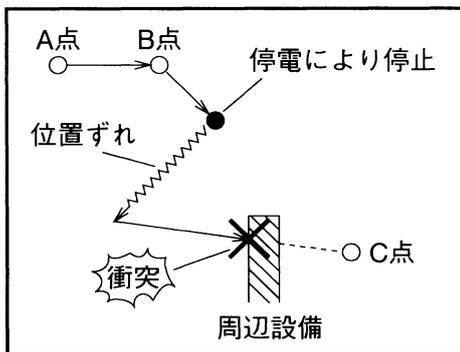


図3-4 位置ずれが大きい時の動作経路

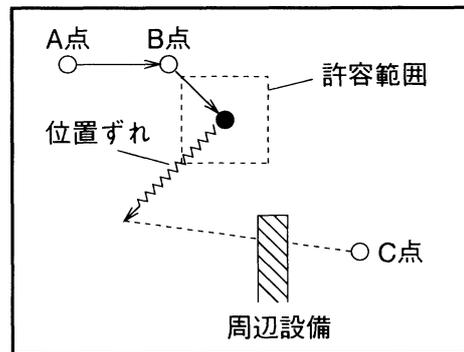


図3-5 許容範囲外

3 補助機能

表 3-33：許容範囲の設定操作

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:ドウサキンシ1=X	
②位置ずれ許容値の項目まで送る。(注1)	「送り」を4回押す。	セッテイ (degree) 3:ORUNJ1=0000	1軸の現在の許容値を表示
③1軸の許容値の設定	「数字」	セッテイ (degree) 3:ORUNJ1=1	1軸の許容値を1に設定した例
	「ENT」	セッテイ (degree) 3:ORUNJ2=0000	2軸の現在の許容値を表示
④2軸の許容値の設定	「数字」	セッテイ (degree) 3:ORUNJ2=1	2軸の許容値を1に設定した例
	「ENT」	セッテイ (degree) 3:ORUNJ3=0000	3軸の現在の許容値を表示
⑤3軸の許容値の設定	「数字」	セッテイ (degree) 3:ORUNJ3=10	3軸の許容値を10に設定した例
	「ENT」	セッテイ (degree) 3:ORUNJ4=0000	4軸の現在の許容値を表示
⑥4軸の許容値の設定	「数字」	セッテイ (degree) 3:ORUNJ4=1	4軸の許容値を1に設定した例
	「ENT」	セッテイ (degree) 3:ORUNJ5=0000	5軸の現在の許容値を表示
⑦5軸の許容値の設定	「数字」	セッテイ (degree) 3:ORUNJ5=90	5軸の許容値を90に設定した例
	「ENT」	セッテイ (degree) 3:ORUNJ6=0000	6軸の現在の許容値を表示
⑧6軸の許容値の設定	「数字」	セッテイ (degree) 3:ORUNJ6=10	6軸の許容値を10に設定した例
	「ENT」	セッテイ 4:ダセイショリ=X	
⑨許容値の確定	「確認」を押しながら「記録」を押す。	セッテイ RECORD ?	設定値を確定してよいか確認する。
	「確認」を押しながら「記録」を押す。		設定値を確定してモードを修正する。
	コントローラ電源を再投入する。		
<p>注1：許容範囲は（復電前の位置－許容値）～（復電前の位置＋許容値）で設定されます。この許容値を入力します。</p> <p>注2：各軸の許容値の単位は度です。</p> <p>注3：3～iで許容値を変更しない場合は「ENT」のみ押してください。</p>			

5 自動位置ずれ修正

図3-6のように復電時、位置ずれが許容範囲のときは自動的に停電時の位置に戻ります。

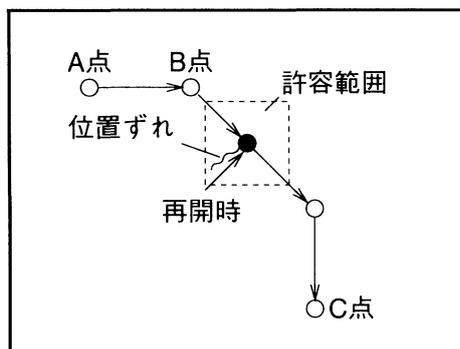


図3-6 自動位置ずれ修正の動作経路

この機能を使用しないときは、あらかじめ表3-35に従って、操作してください。(手動モードを選択し、モータ電源をオフしてから表3-35の操作を行なってください。)

表3-35：自動位置ずれ修正機能設定の操作方法

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:ドウサキンシ1=X	"0"または"X"が点滅する。
②自動位置ずれ修正を選択する。	「送り」を10回押す。	セッテイ 4:ダセイシヨリ=0	"0"または"X"が点滅する。
③自動位置ずれを修正しない(X)を選択する。	「0」 「ENT」 (注)	セッテイ 4:ダセイシヨリ=X	X:自動位置ずれ修正をしない。
	「ENT」	セッテイ 5:フクデンOUTPUT=0	"0"または"X"が点滅する。
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：この機能を使用できるようにするときには、手順3で「0」の代わりに「1」を入力します。

3 補助機能

6 復電後の外部出力選択

電源回復時に、汎用出力を停電時の状態に戻します。もし外部出力を全てOFFする必要があるときは、あらかじめ表3-36に従って設定しておく必要があります。(手動モードを選択し、モータ電源をオフしてから表3-36の操作を行なってください。)

表3-36：復電後の外部出力選択操作

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:ドウサキンシ1=X	"O"または"X"が点滅する。
②復電後の外部出力を選択する。	「送り」を11回押す。	セッテイ 5:フクデンOUTPUT=0	"O"または"X"が点滅する。
③外部出力をクリアに選択する。	「0」 「ENT」 (注)	セッテイ 5:フクデンOUTPUT=X	
	「ENT」	セッテイ 6:コンティニュー=0	"O"または"X"が点滅する。
	「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：停電時の状態に戻るよう設定するときは、手順3で「0」の代わりに「1」を入力します。

7 復電機能のキャンセル

復電機能を使用したくない場合、2つの方法があります。

- (1) あらかじめ表3-37に従って、設定しておく方法。(手動モードを選択し、モータ電源を切りにしてから表3-37の操作を行なってください。)
- (2) デッドマンスイッチを押しながら電源を立ち上げる方法。

表3-37：復電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:ドウサキンシ1=X	"O"または"X"が点滅する。
②復電 (コンティニュー) を選択する。	「送り」を12回押す。	セッテイ 6:コンティニュー=0	"O"または"X"が点滅する。
③復電機能をキャンセルする。	「0」 「ENT」	セッテイ 6:コンティニュー=X	
	「ENT」	セッテイ 7:PROGRAMシュセイ=0	"O"または"X"が点滅する。
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。		
<p>注1：復電機能を使用したい場合は、手順3で「0」の代わりに「1」を入力します。</p> <p>注2：復電機能を使用しないように設定するとコンティニュー機能 (P3-36参照) も使用できなくなります。</p>			

3 補助機能

3-11 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。

この機能は、P3-35の表3-37の手順③に示すように

セッテイ
6:コンティニュー=X

となっている場合は使えません。出荷段階での初期設定はXとなっています。

⚠ 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3-38に従って、操作してください。

表3-38：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。		<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>PROGRAM 10</td></tr><tr><td>0030 MV E</td></tr></table>	PROGRAM 10	0030 MV E	ステップ30で非常停止がかかった例。		
PROGRAM 10							
0030 MV E							
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」	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>PROGRAM 10</td></tr><tr><td>0030 MV E</td></tr></table>	PROGRAM 10	0030 MV E			
PROGRAM 10							
0030 MV E							
③モータ電源を入れる。	「モータ入」 (注1)	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>PROGRAM 10</td></tr><tr><td>0030 MV E</td></tr></table>	PROGRAM 10	0030 MV E			
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)	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>PROGRAM 10</td><td>RUN</td></tr><tr><td>0030 MV E</td><td></td></tr></table>	PROGRAM 10	RUN	0030 MV E		
PROGRAM 10	RUN						
0030 MV E							
注1：外部自動運転の場合は、「モータ電源入り」+「運転準備スタート」 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3-39に従って、操作してください。

表3-39：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)	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>PROGRAM 10</td><td>RUN</td></tr><tr><td>0010 MV E</td><td></td></tr></table>	PROGRAM 10	RUN	0010 MV E		
PROGRAM 10	RUN						
0010 MV E							
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」							

- 4 コンティニュー時の
位置ずれ検出
(注1)
- 「ロボット停止」、「モータ切」、「ステップ停止」、「瞬時停止」時とプログラム再起動時の位置ずれが許容範囲外の場合はコンティニュー機能は動作せず、ERROR481を表示します。
この場合はプログラムを指定し先頭ステップより実行してください。許容範囲の指定方法はP3-31の「4 復電時の位置ずれ検出」と同じです。
- 5 コンティニュー時の
自動位置ずれ修正
(注1)
- 「ロボット停止」、「モータ切」、「ステップ停止」、「瞬時停止」時とプログラム再起動の位置ずれが許容範囲内のときは、自動的に「ロボット停止」、「モータ切」、「ステップ停止」、「瞬時停止」時の位置に戻ります。この機能を使用しないときの指定方法はP3-33の「5 自動位置ずれ修正」と同じです。
- 6 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、手動モードを選択し、モータ電源をオフしてからP3-35の表3-37に従って設定しておきます。

注1： [V2.0*] 以前のコンティニュー機能の「位置ずれ検出」と「自動位置ずれ修正」は、「ロボット停止」および「モータ切」時のみ有効でした。

[V2.1*]以降は、「ステップ停止」、「瞬時停止」時にも効くように変更しています。

なお、コンティニュー、ダセイショリの設定の有無による「位置ずれ検出」・「自動位置ずれ修正」機能の有無等を表3-39-1に示しますので、ご確認の上、注意してご使用ください。

3 補助機能

表 3-39-1：コンティニュー、ダセイヨリ設定と位置ずれ検出・修正機能

“コンティニュー”○（取説P3-35）、“ダセイヨリ”○（取説P3-33）の場合						
	停止の種類	停止状態			停止後の運転再開動作	位置ずれ検出・修正機能
		モータ電源	操作モード	ステップ表示		
①	サイクル停止	入	自動モード	プログラム名表示	プログラム選択	無
②	ステップ停止	入	自動モード	実行完了ステップ	次ステップから動作	[V2.0*] 以前：無 [V2.1*] 以降：有
③	瞬時停止	入	自動モード	実行停止中のステップ	停止ステップの残りから動作	[V2.0*] 以前：無 [V2.1*] 以降：有
④	ロボット停止	切	モード選択外	実行停止中のステップ	停止ステップの残りから動作	有

“コンティニュー”○（取説P3-35）、“ダセイヨリ”×（取説P3-33）の場合						
	停止の種類	停止状態			停止後の運転再開動作	位置ずれ検出・修正機能（注）
		モータ電源	操作モード	ステップ表示		
①	サイクル停止	入	自動モード	プログラム名表示	プログラム選択	無
②	ステップ停止	入	自動モード	実行完了ステップ	次ステップから動作	無
③	瞬時停止	入	自動モード	実行停止中のステップ	停止ステップの残りから動作	無
④	ロボット停止	切	モード選択外	実行停止中のステップ	停止ステップの残りから動作	無

注：自動運転中にコントローラの電源を切りにし、電源を再投入した時のみ、位置ずれ検出だけを行なう。

“コンティニュー”×（取説P3-35）、“ダセイヨリ”○（取説P3-33）の場合						
	停止の種類	停止状態			停止後の運転再開動作	位置ずれ検出・修正機能
		モータ電源	操作モード	ステップ表示		
①	サイクル停止	入	自動モード	プログラム名表示	プログラム選択	無
②	ステップ停止	入	自動モード	実行完了ステップ	次ステップから動作	[V2.0*] 以前：無 [V2.1*] 以降：有
③	瞬時停止	入	自動モード	実行停止中のステップ	停止ステップの残りから動作	[V2.0*] 以前：無 [V2.1*] 以降：有
④	ロボット停止	切	モード選択外	プログラム名表示	プログラム選択	無

“コンティニュー”×（取説P3-35）、“ダセイヨリ”×（取説P3-33）の場合						
	停止の種類	停止状態			停止後の運転再開動作	位置ずれ検出・修正機能
		モータ電源	操作モード	ステップ表示		
①	サイクル停止	入	自動モード	プログラム名表示	プログラム選択	無
②	ステップ停止	入	自動モード	実行完了ステップ	次ステップから動作	無
③	瞬時停止	入	自動モード	実行停止中のステップ	停止ステップの残りから動作	無
④	ロボット停止	切	モード選択外	プログラム名表示	プログラム選択	無

3-12 ログ機能

- 1 ログ機能とは キー操作やERRORを発生時刻と一緒に記録する機能です。
- 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3-40に記録内容を示します。

表3-40：ログ記録内容

モード	記録データ	件数
モード1	①オペレーティングパネルまたはティーチングペンダントによる操作とその時刻（操作履歴） （注） ②ERROR番号と発生時刻（エラー履歴） ③プログラムスタート時のステップ番号とスタート時刻（プログラムスタート履歴）	最新のもの 128件
モード2	②ERROR番号と発生時刻（エラー履歴）	最新のもの 64件
モード3	ERROR発生時を起点として、その直前の1~310件分	最新のもの 10件×6ブロック分

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3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) プリンタに出力する。
- (3) オフラインプログラミングを使って、パソコン接続のプリンタに出力する。

注：オフラインプログラミングにより、フロッピーディスクやパソコンのハードディスクにログ記録データを文字データ形式で保存することができます。市販のエディタ等を使用してこのこのデータを参照することができます。

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

95年1月23日13時44分に「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										
9	5	/	0	1	/	2	3		1	3	:	4	4				

1行目：ログ番号（先頭にログを表すLがつく）・操作キー名称（注）

2行目：操作した年月日

注：操作履歴で表示される操作キー名称と、それに対応するオペレーティングパネルまたは、ティーチングペンダントの実際のキーの一覧を表3-41に示します。

(2) エラー履歴

95年1月23日13時45分にプログラム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		
9	5	/	0	1	/	2	3		1	3	:	4	5				

1行目：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。

2行目：ERROR発生時刻

(3) プログラムスタート履歴

95年1月23日13時46分にプログラム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		
9	5	/	0	1	/	2	3		1	3	:	4	6				

1行目：起動を示す'RUN'・プログラム番号・ステップ番号

2行目：プログラムスタート時刻

表 3-41：操作履歴で表示される操作キー名称に対応するオペレーティングパネル
またはティーチングペンダントのキー名称 (次ページへつづく)

操作履歴で表示される操作キー名称	オペレーティングパネルまたは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	オペレーティングパネルまたは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	オペレーティングパネルまたはティーチングペンダントキー
ACC	ACC	DELETE	削除	ISP	ISP
APR	APR	DEP	DEP	JF	JF
AREA	AREA	DIR	DIR	JI	JI
AUTO	自動	DRV	DRV	JMP	JMP
BACK_CHK	戻し チェック	DRW	DRW	JOINT	各軸
BACKWARD	戻し	EMERGENCY	ロボット 停止	JZ	JZ
BCLR	BCLR	END	END	LABL	LABL
C	C	ENT	ENT	LOAD	LOAD
CAL	CAL	FDEL	FDEL	MANUAL	手動
CALSET	CALSET	FORWARD	送り	MV	MV
CHANGE	変更	FWRD_CHK	送り チェック	MVS	MVS
CHK	CHK	HALT	瞬時 停止	OFF	OFF
CMP	CMP	INB	INB	ON	ON
COPY	COPY	INDICATION	表示	ONB	ONB
CYCLE	サイクル	INSERT	挿入	P	P
CYCLE_CHK	連続 チェック	INTRPT	INTRPT	PALT	PALT
CYCLE_STOP	サイクル 停止	IO SELECT	SHIFT 自動	PCLR	PCLR
DEFINE	設定	IPCLR	IPCLR	POWER_OFF	モータ 切

3 補助機能

表 3-41：操作履歴で表示される操作キー名称に対応するオペレーティングパネル
(前ページからつづく) または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	オペレーティングパネルまたは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	オペレーティングパネルまたは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	オペレーティングパネルまたはティーチングペンダントキー
POWER_ON	モータ入	TOOL	TOOL	+6RZ	+ 6 RZ
PRINT	PRINT	TOOL_DEF	TOOL (小)	1	1
PRO	PRO	VIS	VIS	2	2
REM	REM	V・OFF	バルブ V・OFF	3	3
ROT	ROT	V・ON	バルブ V・ON	4	4
SAVE	SAVE	VSET	VSET	5	5
SETI	SETI	X-Y	X-Y	6	6
SETPRM	SETPRM	-6RZ	- 6 RZ	7	7
SIO_ENQ	オフラインプログラムで通信した場合	-5RY	- 5 RY	8	8
SP	SP	-4RX	- 4 RX	9	9
START	起動	-3Z	- 3 Z	-	-
STEP	ステップ	-2Y	- 2 Y	•	•
STEP_STOP	ステップ停止	-1X	- 1 X	* IN.AEN_OFF	外部自動イネーブルOFF
STOP	STOP	0	0	* IN.HALT	外部瞬時停止
E_MUL	E_MUL [V9.00以降]	+1X	+ 1 X	* IN.ST_STOP	外部ステップ停止
STORAGE	記録	+2Y	+ 2 Y	* IN.ERR_CLR	外部ロボット異常クリア
SUB	SUB	+3Z	+ 3 Z	* SS MODE	SS機能
TEACH_CHK	ティーチチェック	+4RX	+ 4 RX	* AUTO INIT	外部運動準備スタート
TIM	TIM	+5RY	+ 5 RY		

注：*はV1.10以降

4.1.2 操作方法

表 3-42に従って操作してください。

表 3-42：参照の操作方法

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。
	「ENT」	OPERATION LOG	
③1件送る。	「送り」	OPERATION LOG ↓ L001 CAL 93/01/23 13:44	1件ずつ進む。
	「送り」	L001 CAL 93/01/23 13:44 ↓ L002 RUN 93/01/23 13:44	
④1件戻す。	「戻し」	L002 RUN 93/01/23 13:44 ↓ L001 CAL 93/01/23 13:44	1件ずつ戻す。
	「戻し」	L001 CAL 93/01/23 13:44 ↓ E006 93/02/01 10:00	
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、先頭に戻る。 注2：先頭のログで「戻し」を押すと、最後に戻る。			

3 補助機能

4.2 プリンタへの出力方法

4.2.1 出力フォーマット

図3-7に示すフォーマットでプリンタに出力します。

図3-7：出力フォーマット

The diagram shows a printer output format within a rectangular frame. On the left side, there are four circles representing punch holes, with a vertical dashed line to their right. On the right side, there is a wavy line representing a page fold. The output text is as follows:

```
*****  
*                                     *  
*      OPERATION & ERROR LOG      *  
*                                     *  
*****  
LOG      001    CAL                      95/01/23    13:44  
LOG      002    RUN                      95/01/23    13:44  
ERROR    006    _____              95/01/23    13:45  
                ↑  
注：ロボット運転中のエラーはプログラム番号，ステップ番号を表示します。  
  
例 PRO001-00040  
   PRO1の40ステップ目の場合
```

4.2.2 操作方法

表3-43に従って、操作してください。

表3-43：プリンタへの出力操作方法

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。
	「ENT」	OPERATION LOG	
③印刷開始する。	「PRINT」	PRINT LOG	
	「ENT」	PRINT LOG PRINTING	プリンタが印刷を開始する。
		LOG MODE MODE:?	印刷が終了。
④ログ参照モードをぬける。	「C」		

4.3 オフラインプログラ

オフラインプログラミングの取扱説明書をご参照ください。

ミングによる参照方法

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3-44に従って、操作を行います。

表3-44：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。
	「ENT」	OPERATION LOG	
③クリアする。	「削除」	LOG CLEAR?	
	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	LOG MODE MODE:?	クリア終了。
④ログ参照モードをぬける。	「C」		

3 補助機能

6 現在時刻の表示・設定 現在時刻の表示・設定は表3-45に従って、操作してください。

注：ログ機能では時刻が誤っていると効果的ではありませんので、正しい時刻に合わせるようにしてください。

表3-45：現在時刻の表示・設定（95年2月5日 13:30を設定した例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①現在時刻表示モードに入る。	「TIM」「0」	TIME 0	
	「ENT」	CURRENT TIME 91/01/01 08:45	
②現在時刻設定モードに入る。	「変更」	CURRENT TIME YEAR=91	数字が点滅する。
③年を入力する。	「数字」	CURRENT TIME YEAR=95	
	「ENT」	CURRENT TIME MONTH=01	数字が点滅する。
④月を入力する。	「数字」	CURRENT TIME MONTH=2	
	「ENT」	CURRENT TIME DAY=01	数字が点滅する。
⑤日を入力する。	「数字」	CURRENT TIME DAY=5	
	「ENT」	CURRENT TIME HOUR=08	数字が点滅する。
⑥時を入力する。	「数字」	CURRENT TIME HOUR=13	
	「ENT」	CURRENT TIME MINUTE=45	数字が点滅する。
⑦分を入力する。	「数字」	CURRENT TIME MINUTE=30	
	「ENT」	CHANGE OK? 95/02/05 13:30	
⑧確定する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。		

3-13 動作モード切り替え機能

1 動作モード 切り替え機能とは
 ロボット動作を2種類のうちのどちらかに選択する機能です。

2 動作モード内容
 動作モードは表3-46に示す2種類です。

表3-46：動作モード内容

モード		内 容
A	制振モード (スムーズな動作)	動作時にロボットのアーム先端部（フランジ面）の残留移動が少ない、すなわちオーバーシュートが少ない動作モードです。 注1：モードB（軌跡モード）に比べ軌跡精度は、多少劣ります。 注2：ロボット出荷時の設定は、制振モードになっています。
B	軌跡モード (高精度な軌跡動作)	MVS動作に代表される直線補間命令の軌跡精度を向上した動作モードです。高精度な直線補間動作が必要な場合にご使用ください。 注1：モードA（制振モード）に比べ残留振動は少し多くなります。 注2：架台によっては、ロボットの動作時に共振音（うなり音）が発生する場合があります。共振音が大きいときは、架台の剛性を上げるか、ロボットの速度を少し変更してお使いください。

3 選択方法
 手動モードを選択し、モータ電源をオフしてから表3-47に従って、操作してください。

表3-47：軌跡モードの選択

手 順	キー操作	表 示	備 考
①設定モードに入る。	「設定」	セッテイ 1：ドウサキンシ1=X	
②軌跡モードの項目まで送る。	「送り」を14回押す。	セッテイ 8：ドウサモード=A	項目7を選択。 (“A”または“B”が点滅する。)
③設定を変える。	「0」の場合 「ENT」	セッテイ 8：ドウサモード=A	モードAを選択する場合。
	「1」の場合 「ENT」	セッテイ 8：ドウサモード=B	モードBを選択する場合。
	「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。		設定を確認する。
	コントローラ電源を再投入する。		

3 補助機能

3-14 日本語・英語の表示切り替え機能

1 日本語・英語の表示切り替え機能とは
 ティーチングペンダントの表示および印刷表示を日本語または英語に切り替える機能です。

2 切り替え内容
 切り替わる表示の対比表を表3-48に示します。

(1) ティーチングペンダント
 ティーチングペンダントで表示する日本語と英語の対比を表3-48に示します。

表3-48：ティーチングペンダントの日本語・英語表示対比表

内 容	日本語表示	英語表示
設定コマンド表示	セッテイ 1:ドウサキンシ1=X	SET UP 1: AREA LIMIT1=X
	セッテイ 2:リョウイキツール=X	SET UP 2: TOOL LIMIT=X
	セッテイ (degree) 3: ORUNJI=0.1000	SET UP (degree) 3: ORUNJI=0.1000
	セッテイ 4:ダセイショリ=X	SET UP 4: POS.RECOV.=X
	セッテイ 5:フクデンOUTPUT=X	SET UP 5: OUT RECOV.=X
	セッテイ 6:コンティニュー=X	SET UP 6: CONTINUE=X
	セッテイ 7:PROGRAMシュウセイ=○	SET UP 7: PROGRAM EDIT=○
	セッテイ 8:ドウサモード=A	SET UP 8: MOTION=A
	セッテイ 9:エイゴヒョウジ=X	SET UP 9: ENGLISH=○
	セッテイ 10:ジッコウヒョウジ=X	SET UP 10: AUTO DISP=X
	セッテイ 11:ツウシンタイプ=○	SET UP 11: VIS TYPE=○
	セッテイ 12:タイムアウト=6	SET UP 12: TIMEOUT=6
	セッテイ 13:SSキノウ=○	SET UP 13: SAFETY=○
	セッテイ 14:テイソクモード=X	SET UP 14: MANU SLW=X

(次ページへつづく)

(前ページからつづく) 表 3-48: ティーチングペンダントの日本語・英語表示対比表

内 容	日本語表示	英語表示
設定コマンド表示	セッテイ 15: ツウシンモード=○	SET UP 15: BAUD-RATE=○
電池交換表示	エンコーダトコントローラノ デンチヲコウカンシテクダサイ	RENEW BATTERY S EVERY 2 YEAR
点検日表示	テンケンビ 96 10/25 19:10	PM DATE 10/25/96 19:10
点検日更新入力	テンケンビ セットOK? 96 10/25 19:10	PM DATE SET OK? 10/25/96 19:10
復電時表示	フクデン シマシタ	RECOVERED
現在時間表示	CURRENT TIME 94/10/25 19:10	CURRENT TIME 10/25/94 19:10

3 補助機能

(2) 印刷

プリンタで印刷する日本語と英語の対比を表3-49に示します。

表 3-49：印刷での日本語・英語対比表

日本語表示						
***** MODE 9 *****	J1	J2	J3	J4	J5	J6
MNET_INSLOT	5					
MNET_OUTSLOT	7					
ドウサキンシ1	× (0)					
ドウサキンシ2	× (0)					
ドウサキンシ3	× (0)					
リョウイキツール	× (0)					
ORUNJ (deg)	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
ダセイシヨリ	× (0)					
フクデンOUTPUT	× (0)					
コンティニュー	× (0)					
PROGRAMシュウセイ	○ (1)					
ドウサモード	A (0)					
エイゴヒョウジ	× (0)					
ジッコウヒョウジ	× (0)					
ツウシンタイプ	○ (1)					
タイムアウト	6					
SSキノウ	0					
テイソクモード	× (0)					
ツウシンソクド	○ (9600dps)					
英語表示						
***** MODE 9 *****	J1	J2	J3	J4	J5	J6
MNET_INSLOT	5					
MNET_OUTSLOT	7					
AREA LIMIT1	× (0)					
AREA LIMIT2	× (0)					
AREA LIMIT3	× (0)					
TOOL LMIT	× (0)					
ORUNJ (deg)	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
POS. RECOV.	× (0)					
OUTPUT RECOV	× (0)					
CONTINUE	× (0)					
PROGRAM EDIT	○ (1)					
MOTION	A (0)					
ENGLISH	○ (1)					
AUTO DISP	× (0)					
VIS TYPE	○ (1)					
TIMEOUT	6					
SAFETY	0					
MANU SLW	× (0)					
BAUD-RATE	○ (9600dps)					

3 切り換え方法

手動モードを選択し、モータ電源をオフしてから表3-50に従って操作してください。

表3-50：日本語・英語の切り換え

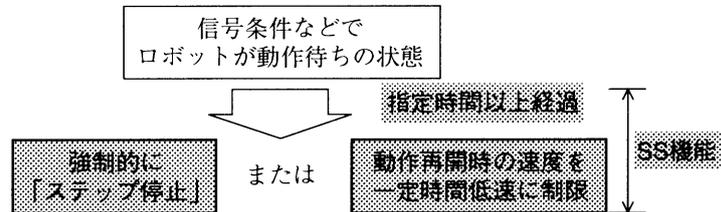
手 順	キー操作	表 示	備 考
①設定モードに入る。	「設定」	セッテイ 1:ドウサキンシ=X	現状が日本語表示の場合
②英語表示の項目まで送る。	「送り」を12回押す。	セッテイ 8:エイゴヒョウジ=X	"X"が点滅する。
③設定を変える。	「0」 「ENT」 (注)	セッテイ 8:エイゴヒョウジ=○	英語表示を選択する場合。
	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	セッテイ RECORD?	
	「確認」を押しながら 「記録」を押す。		設定を確定する。
注：日本語表示を選択する場合は「1」を入力します。			

3 補助機能

3-15 SS（セーフティスタート）機能 [V1.10以降]

1 SS（セーフティスタート）機能とは

自動運転中に、外部からの信号条件待ちなどでロボットが動作していない状態が指定時間以上続いた場合、そこで「ステップ停止」させるか、または動作再開時の速度を一定時間低速に制限する安全のための機能です。



2 この機能が必要なとき

設備の安全機能の一部として、安全性をより強化するのに使用します。

例として、ロボットがワークをつかみ損ねたときの作業者の処置で危険な場合を説明します。

- ①ワークつかみ損ね発生。
 - ②センサからのワーク有り信号が出力されない。
 - ③ロボットは、信号待ちの状態で作動せず。
 - ④ロボットが動作していないので、
作業者は「ロボットの運転は停止」と勘違い。
 - ⑤作業者は、ロボットの運転を一時停止せずにワークのつかみ損ねを直す。
 - ⑥センサからのワーク有り信号が出力される。
 - ⑦ロボットは通常の高速度ですぐに次の動作を開始する。
- ↓
- 作業者が事故に遭遇する危険あり。

このように、ロボットが信号待ちの状態で作動していない時間が一定以上続いた場合、ロボットの運転を自動的に停止、または開始する次の動作の速度を一定時間低速に制限することができます。したがって、より安全な設備にすることができます。

- ⚠注意：（1）SS機能を使用する場合は、事前テスト（周辺設備を含めて）を十分に行なってください。
特にSS機能が働いている場合のロボットの速度と周辺設備の速度が合わず、互いに干渉するなどといった危険がないことをテストしてください。
- （2）この機能はあくまでも安全機能の一部ですので、実際の設備設計や操作にあたっては、「安全にご使用いただくために」(P7)をよくお読みいただき、ロボットを安全にお使いください。

3 動作モード

3.1 モードの種類

SS機能には、次の2種類のモードがあります。

(1) ストップモード

動作していない状態が指定時間以上続いた場合、その場で「ステップ停止」するモードです。

(2) スローモード

動作していない状態が指定時間以上続いた場合、その後の動作開始から一定時間、低速で動作するモードです。

3.2 ストップモード

3.2.1 機能

動作していない状態が指定時間以上続いた場合、その場で「ステップ停止」します。

この指定時間を「TC (ティーシー) 時間」と呼びます。また、動作していない状態の時間を「非動作時間」と呼びます。外部の入力条件待ち等により、アームやツールの動作が一時的に停止した時点で、非動作時間のカウンタを0から開始します。そして、TC時間経過後、「ステップ停止」します。

TC時間を越えてステップ停止するまでを「SS (エスエス) モード」と呼びます。

- (1) TC時間内にMV等の動作を開始した場合は、非動作時間のカウンタは停止します。
- (2) 「ステップ停止」したあと、運転を再開したときに、まだ非動作状態の場合は、非動作時間のカウンタを0から開始します。
- (3) SS機能により「ステップ停止」したときは、図3-8に示すように、ティーチングペンダントまたはオペレーティングパネルのプログラム名の横に、「S」を表示します。

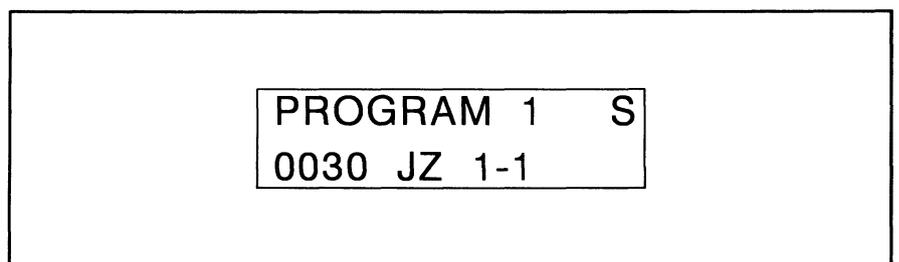


図3-8：ステップ停止したときの表示

3 補助機能

3.2.2 動作例

図3-9にストップモードの動作例を示します。

この例では、ステップ10のMV動作終了後（図3-9のⒶ）から非動作時間のカウントを開始し、TC時間経過後（図3-9のⒷ）、ステップ20またはステップ30で「ステップ停止」します。

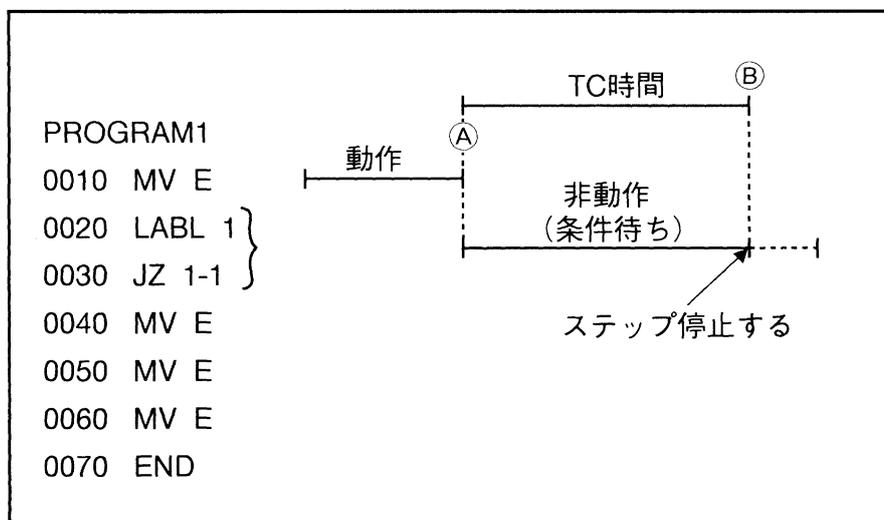


図3-9：ストップモードの動作例

3.3 スローモード

3.3.1 機能

非動作時間がTC時間を越えた場合、次の動作開始から一定時間、低速で動作します。

この一定時間を「TS (ティーエス) 時間」と呼びます。非動作時間がTC時間を越えたときから、TS時間の終わりまでを「SS (エスエス) モード」と呼びます。低速での動作を「スロー動作」と呼びます。

- (1) スロー動作の速度を「スロー速度」と呼び、最大速度をパラメータ「SLW」で指定します。
- (2) SSモードのあいだに開始する動作コマンドは、すべてスロー動作します。
- (3) スロー動作中に「ロボット停止」「ステップ停止」「サイクル停止」「瞬時停止」で停止したとき、およびプログラムの実行が終了したとき、SSモードは終了します。

3.3.2 動作例

図3-10にスローモードの動作例を示します。

この例では、ステップ10のMV動作終了後(図3-10のA)から非動作時間のカウントを開始し、TC時間経過後(図3-10のB)、SSモードになります。そして、ステップ40のMV動作からスロー動作を開始します(図3-10のC)。ステップ50はTS時間内に開始しますのでスロー動作します。ステップ60より元々の速度で動作します。

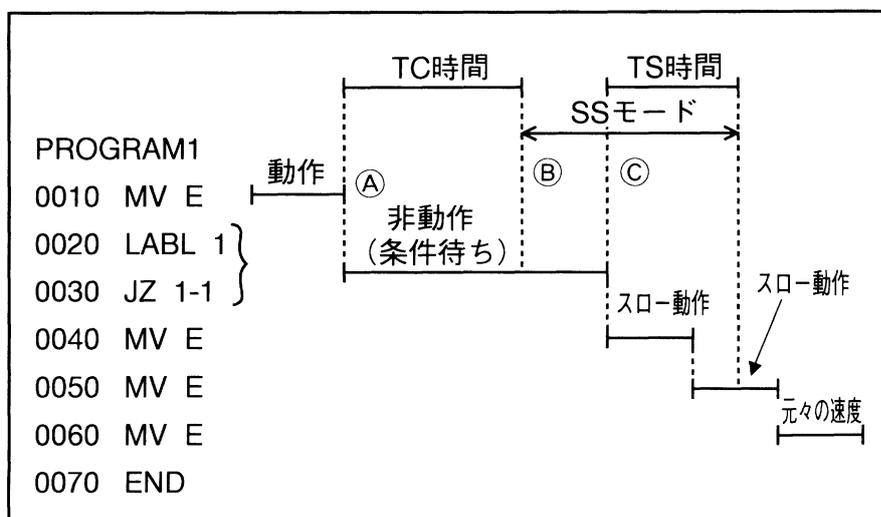


図3-10：スローモードの動作例

3 補助機能

3.4 SS機能の設定方法

表 3-51 に従い、操作してください。

表 3-51：SS機能の設定方法

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:ドウサキンシ1=0	
②SS機能を選択する。	「送り」を19回押す。	セッテイ 13:SSキノウ=0	"0"が点滅する。
③SS機能を設定する。	「0」 「ENT」	セッテイ 13:SSキノウ=0	SS機能を無効にした場合。
	「1」 「ENT」	セッテイ 13:SSキノウ=1	スローモードにした場合。
	「2」 「ENT」	セッテイ 13:SSキノウ=2	ストップモードにした場合。
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。		

4 時間、速度の設定

TC時間、TS時間、SLWを設定します。設定方法には、次の2種類の方法があります。

(1) 設定操作による方法

ティーチングペンダントによりTC時間、TS時間、SLWを設定します。

この方法は自動運転中すべての領域でSS機能を働かせたい場合に使用します。

(2) プログラム入力による方法

TCコマンド、TSコマンドをプログラムの中に入力します。

この方法は自動運転中の任意の領域でSS機能を働かせたい場合に使用します。

⚠注意：(1) 設定操作による方法とプログラム入力による方法を混在して使用しないでください。
どちらの方法で設定したSS機能の時間・速度が有効かが不明になり危険です。

(2) 設定した値はコントローラの電源をOFFしても有効です。

(3) 最後に実行した設定値が以後のデフォルト値となります。

4.1 設定操作による方法

4.4.1 TC時間設定の

表 3-52 に従い、操作してください。

操作方法

表 3-52 : TC時間設定の操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①TC時間設定モードにする。	「TIM」 「CHK」	TC	
	「数字」	TC 5000	TC5000を入力した例 (TC時間 50秒)
	「ENT」	TC=5000 TS=1000 SLW=10	

4.1.2 TS時間、SLWの

表 3-53 に従い、操作してください。

設定の操作方法

表 3-53 : TS時間、SLW設定の操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①TS時間設定モードにする。	「TIM」 「SP」	TS	
	「数字」	TS 1000	TS1000を入力した例 (TS時間 10秒)
	「ENT」	TS 1000 SLW	SLW表示
	「数字」	TS 1000 SLW 5	SLW5を入力した例 (SLW 5%)
	「ENT」	TC=5000 TS=1000 SLW=5	

3 補助機能

4.2 プログラム入力による方法

4.2.1 TC時間設定コマンド

4.2.1.1 機能

TC時間を設定します。

0.01秒～600秒の間で設定できます。工場出荷時点では60秒に設定されています。

4.2.1.2 形式

(1) TC時間を数値で入力します。

TC N

N：TC時間（1～60000）

単位 10ms

(2) 一時的にSS機能を無効にします。

TC OFF

注：次にTCの値が入力されるまで、SS機能が無効になります。

4.2.1.3 解説

プログラム内でTC時間を設定すると、コントローラ電源をOFFしてもそのTC時間が有効です。

4.2.1.4 入力方法

(1) 数値を入力するときは、表3-54に従って操作してください。

表3-54：TC時間の入力方法（100秒に設定する例）

手順	キー操作	表示	備考
①TIM CHKを押す。	「TIM」 「CHK」	0010? TC	
②TC値を入力する。	「数字」 「ENT」	0010 TC 10000	10000（=100秒） を入力した例
③記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 TC 10000 0020?	

(2) 無効コマンドを入力するときは、表3-55に従って操作してください。

表3-55：無効コマンドの入力方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①TIM CHKを押す。	「TIM」 「CHK」	0010? TC	
②TC値を入力する。	「.」	0010 TC OFF	
③記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 TC OFF 0020?	

4.2.1.5 変更方法

表3-56に従い、操作してください。

表3-56：TC時間の変更方法（100秒→200秒への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①TC命令のステップを表示する。		0010 TC 10000 0020	
②変更モードにする。	「変更」 「ENT」	CHANGE **** TC 10000	数値 '10000' が点滅する。
③変更する値を入力する。	「数字」	CHANGE **** TC 20000	20000 (=200秒) に変更する場合。
	「ENT」	CHANGE ****?TC 20000	
④記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 TC 20000 0020	"CHANGE OK"と表示して消灯する。

3 補助機能

4.2.2 TS時間、SLW設定コマンド

4.2.2.1 機能

TS時間、SLWを設定します。

TS時間は3秒～30秒の間で設定できます。工場出荷時点では、5秒に設定されています。

4.2.2.2 形式

TS時間を数値で入力、SLWを数値で入力します。

TS N SLW M

N：TS時間（300～3000）

単位 10ms

M：スロー動作時の最大速度（1～10）%

4.2.2.3 解説

プログラム内でTS時間、SLWを設定するとコントローラ電源をOFFしてもそのTS時間、SLWが有効です。

4.2.2.4 入力方法

表3-57に従い、操作してください。

表3-57：TS時間、SLWの入力方法（TS=10秒、SLW=5%に設定した例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①TIM SPを押す。	「TIM」 「SP」	0010? TS	
②TS値を入力する。	「数字」	0010? TS 1000	TSに1000（=10秒）を入力した例
	「ENT」	0010? TS 1000 SLW 10	SLW初期値"10"が点滅する。
③SLW値を入力する。	「数字」	0010? TS 1000 SLW 5	SLW5を入力した例
④記録する。	「ENT」	0010 TS 1000	
	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 TS 1000 0020?	

4.2.2.5 変更方法

表 3-58 に従い、操作してください。

表 3-58 : TS 時間、SLW の変更方法 (TS=10 秒→20 秒、SLW=10%→5% への変更方法)

手 順	キー操作	表 示	備 考
① TS 命令のステップを表示する。		0010 TS 1000 SLW 10	
② 変更モードにする。	「変更」 「ENT」	**** TS 1000 SLW 10	数値 '1000' が点滅する。
③ 変更する値を入力する。	「数字」	**** TS 2000 SLW 10	2000 に変更する場合
	「ENT」	**** TS 2000 SLW 10	数値 '10' が点滅する。
	「数字」	**** TS 2000 SLW 5	5 に変更する場合
	「ENT」	****?TS 2000 SLW 5	
④ 記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 TS 2000 SLW 5	"CHANGE OK" と表示して消灯する。

5 SS 機能の専用出力

(1) 機能

SS モードのあいだ、出力します。

この機能は、「スローモード」に設定したときに有効です。

(2) ポート番号

コネクタ CN7 の No.16

(3) 使用方法

この信号が ON しているときに、ブザーを鳴らす、あるいは、ランプを点灯するなどの設備にして、作業者に「SS モード」であることを警告するのに使用します。

(4) ON 条件

SS モードになったときに ON します。

(5) OFF 条件

TS 時間が経過し、SS モードでなくなったときに、OFF します。

注：TS 時間が経過すると、スロー動作中でもこの信号は、OFF します。この信号が OFF した次の動作からは、元々の速度で動作することになります。

3 補助機能

6 ログ機能への記録

非動作状態でTC時間経過した時点で、操作履歴に "SS MODE" という表記で発生時刻と同時に記録します。

注：ログ機能については、P3-38を参照してください。

3-16 ステップ表示モード [V1.10以降]

- 1 ステップ表示モードとは 自動運転中に、オペレーティングパネルまたは、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るモードです。
- 2 この操作が必要なとき 以下のような場合に使用してください。
 (1) 自動運転中に実行中のステップを確認したい場合
 (2) ロボットが条件待ちなどで動作していないとき、どのプログラムステップを実行中なのか知りたい場合
- 3 解説 (1) ステップ表示モードを使用すると表示に要する処理の分、サイクルタイムが長くなります。
 したがってサイクルタイムを少しでも短縮したい場合は、表示を消去するモードにした方が、有効です。
 (2) このロボットの工場出荷時の設定は、ステップ表示を消去するモードになっています。

4 操作方法 表3-59に従って、操作してください。

表3-59：ステップ表示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:ドウサキンシ1=○	"○"または"×"が点滅する。
②ステップ表示モード設定(項目9)を選択する。	「送り」を16回送る。	セッテイ 10:ジッコウヒョウジ=X	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 10:ジッコウヒョウジ=X	表示消去モードにする場合。
	「1」 「ENT」	セッテイ 10: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。

3 補助機能

3-17 負荷率表示モード [V9.00以降]

- 1 負荷率表示モードとは プログラムの1サイクル起動、連続起動、1ステップ起動時のロボットを駆動するモータの負荷率（過負荷異常（エラー17*）発生時に負荷率100）を表示するモードです。

- 2 この操作が必要なとき プログラム起動時のモータの負荷率を知りたいときに使います。

- 3 解説 この負荷率はプログラム起動、ステップ起動時の終了時のモータ負荷率を表示するものです。従ってプログラム動作途中の最大負荷率を表示するものではありません。この負荷率測定の時定数は約5分（飽和時の70%表示）のため正確な負荷率を測定したい場合は最低10分以上、ロボットを動作させてください。また負荷率表示モードを設定するとサイクルタイムモードは解除されます。

- 4 操作方法 表3-60に従って、操作してください。
負荷率表示モードを一度設定すると、モータ電源の入り・切りに関係なく、負荷率表示モードを解除する操作を行わない限り有効ですが、コントローラ電源を切った場合は解除されます。しかし、モータ電源を入れるときにそれまで計算していた負荷率の値を一旦クリアするためしばらくの間、モータ電源を入れることができなくなることがありますのでご了承ください。

表 3-60：負荷率表示モードの設定の操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①負荷率表示モードを設定する。(モータ電源切りの状態にて)	「LOAD」 「1」「2」「3」	LOAD 123	
	「ENT」	LOAD 123 LOAD-RATE ON	
②プログラム、ステップを起動する。		1-** 2-** 3-** 4-** 5-** 6-**	**にはモータの負荷率を表示する。
③負荷率の表示を消す。	「C」		

注：負荷率表示の設定を行なったあとモータ電源を入れようとすると、負荷率の計算値がクリアされていない場合はERROR485が出力されます。

計算値がクリアできるまでに2分以上かかる場合がありますのでクリアされるまでお待ちください。

負荷率の計算値がクリアされていない状態でモータ電源を入れたい場合は負荷率表示モードを解除してください。

5 解除の操作方法

表 3-61に従って操作してください。

表 3-61

手 順	キー操作	表 示	備 考
①負荷率表示モードを解除する。(モータ電源切りの状態にて)	「LOAD」 「1」「2」「3」	LOAD 123	
	「ENT」	LOAD 123 LOAD-RATE OFF	

3 補助機能

3-18 通信速度変更機能 [V9.00以降]

- 1 通信速度変更機能とは ロボットコントローラとオフラインプログラミングソフト WINCAPSとのデータ通信速度の設定を変更する機能です。
- 2 この操作が必要なとき WINCAPSとの通信時間を短縮したい場合に使用します。
- 3 解説 入力値と通信速度の関係を、表3-62に示します。

表3-62：入力値と通信速度

入力値	通信速度(bps)
0	9 6 0 0
1	1 9 2 0 0
2	3 8 4 0 0

注：プリントアウトするときは、“ツウシソクド”の入力値にかかわらず通信速度は、9600bpsで一定です。

4 通信速度設定の操作方法 表3-63に従い、操作してください。

表3-63：通信速度設定の操作方法

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：ドウサキンシ1=X	“○”または“×”が点滅する。
②通信速度変更設定（項目17）を選択する。	「送り」を21回送る。	セッテイ 15：ツウシンソクド=0	現在の設定値が点滅する。
③設定を入力する。	「0」	セッテイ 15：ツウシンソクド=0	通信速度を9600bpsにする場合
	「1」	セッテイ 15：ツウシンソクド=1	通信速度を19200bpsにする場合
	「2」	セッテイ 15：ツウシンソクド=2	通信速度を38400bpsにする場合
④設定を入力する。	「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“0”（9600bps）に設定されています。

3-19 オープニングメッセージ表示機能 [V9.00以降]

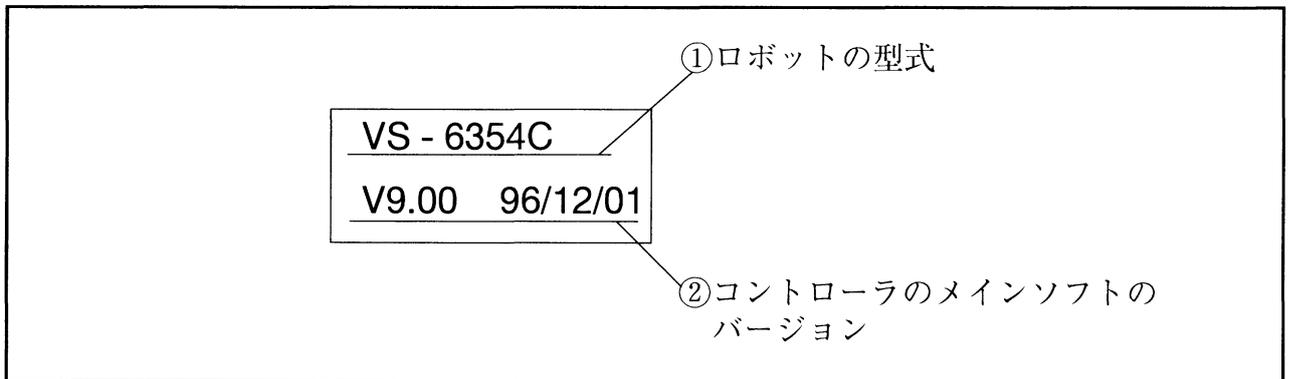
- 1 オープニングメッセージ表示機能とは
現在のロボットの仕様を確認するため、通常コントローラ立ち上げ時に表示されるオープニングメッセージをコマンドの入力によって表示することができます。
- 2 この操作が必要なとき
現在のロボットの仕様を知りたいときに使用します。
- 3 操作方法
表3-64に従って操作してください。

表3-64：オープニングメッセージ表示機能

手 順	キー操作	表 示	備 考
①オープニングメッセージを表示する。	「SETPRM」	SETPRM	
	「設定」	VS-6354C V9.00 96/12/01	
②表示を消す。	「C」		

表示内容の見方を表3-65に示します。

表3-65：オープニングメッセージ表示の見方



3 補助機能

3-20 ロボット負荷による速度・加速度変更機能 [V9.2*以降]

- 1 **ロボット負荷による速度
加速度変更機能とは** ロボットの負荷に応じてロボットの最適な加速度を設定する機能です。加速度の設定が変更されると速度の設定も同時に変更されます。
- 2 **この操作が必要なとき** ロボットのフランジ面に取付く負荷（ツール+ワーク）の質量が判明した時点で設定します。

3 解説

この機能によって設定される加速度は負荷加速度と呼ばれ、ペンダントから設定される外部負荷加速度と、プログラム内で設定される内部負荷加速度があります。

ここでは外部負荷加速度と内部負荷加速度との関係、および外部負荷加速度の設定方法について解説します。

ペンダントから設定する外部負荷加速度が表 3-66 のように負荷の質量に応じて 5 通り設定することが可能です。

工場出荷時は” 5 ” に設定されています。

表 3-66：外部負荷加速度の設定

負荷の質量	設定値
0 ~ 1 kg	1
1 ~ 2 kg	2
2 ~ 3 kg	3
3 ~ 4 kg	4
4 ~ 5 kg	5

注：[V9.1*以前]のロボットはこの設定値を”3”に設定したものと同等です。

外部負荷加速度を設定すると、内部負荷加速度も同じ値に設定されます。

外部負荷加速度の値に応じて内部負荷加速度の設定可能範囲は表 3-67 のように制限されます。

設定値による移動時間は P 1-11 「ロボットの位置決め時間のグラフ」を参照してください。

メモリクリア (P 3-22 の 3-5 「メモリクリアモード」参照) を行なうと負荷加速度 (外部、内部共) は” 5 ” に設定されます。

表 3-67：内部負荷加速度の設定可能範囲

外部負荷加速度設定値	内部負荷加速度設定可能値
1	1
2	1、2
3	2、3
4	2、3、4
5	3、4、5

⚠ 注意：負荷の質量に応じた正しい値を必ず設定してください。設定値が正しくないと、動作中に偏差過大エラーや過負荷エラー等が発生します。またロボット故障の原因にもなり、異常発生時、ロボット停止入力時等に停止距離が伸び周辺設備に衝突する危険があります。

3 補助機能

4 操作方法

表3-68に従って操作してください。

表 3-68：ロボット負荷による加速度変更機能の操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①外部負荷加速度を設定する。	「ACLD」	ACLD	
	「数字」	ACLD 5	外部負荷加速度を5に設定した場合
	「ENT」	ACLD 5 SET UP OK?	
	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	CUR_ACLD=5? CUR_IACLD=5?	内部負荷加速度も外部負荷加速度の設定値が表示される。
	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	CUR_ACLD=5 CUR_IACLD=5	内部負荷加速度も外部負荷加速度と同じ値に設定される。

3-21 変数インタロック [V9.50以降]

- 1 変数インタロックとは ティーチングペンダントで変数を変更できなくする機能をいいます。あらかじめこの操作を行なっておくと、表3-69のようにティーチングペンダントで変数の変更が行なえなくなります。

表3-69

	項目（注）	インタロック状態での機能
1	変数内容の表示、変更	変数内容の表示はできるが、変更は不可
2	変数の直接入力	エラー482を発生
3	変数使用個数の設定	変数使用個数の表示はできるが、変更は不可
4	変数の検索	検索可能
5	位置変数への動作	位置変数で示される座標へ動作はできるが、変数内容の変更は不可
注：項目の詳細は、P 3-13の「3-3 変数モード」参照		

- 2 この操作が必要なとき 作成したプログラムが、他の人により変更・削除されるのを防ぎたいときにあらかじめ設定しておきます。

- 3 操作方法 表3-70に従って、操作してください。

表3-70：変数インタロックの操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
① 設定モードに入る。	「設定」	セッテイ 1:ドウサキンシ=○	「設定」モードに入り設定項目1を表示している状態。(○または×が点滅する。)
② 変数インタロックの項目まで送る。	送りを12回押す。	セッテイ 8:VAR シュウセイ=X	
③ 設定値の入力。	「0」 「ENT」	セッテイ 8:VAR シュウセイ=X	インタロックをかける場合。
	「1」 「ENT」	セッテイ 8:VAR シュウセイ=○	インタロックを解除する場合。
④ 設定を確認する。	「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。		

3 補助機能

3-22 速度表示機能 [V9.50 以降]

1 機能

現在指定されている速度 (SP) × 内部速度 (ISP) または、CP動作時の絶対速度 (ISPA) の値をペンダントに表示します。

2 表示形式

(1) プログラム名の表示形式

この機能が設定されているときのプログラム名は、次のように表示されます。

PROGRAM 100..... P100

SUBROUTINE 100..... S100

PALT 30 PT30

(2) 外部速度 (SP) × 内部速度 (ISP) 表示設定時のペンダント表示

この設定のときは、外部速度 (SP) × 内部速度 (ISP) の値と%が次のようにペンダントに表示されます。

P100 48% RUN 0010 MV E	S100 48% RUN 0010 MV E	PT30 48% RUN 0010 MV E
---------------------------	---------------------------	---------------------------

図 3-11：通常モードで外部速度=80%、内部速度=60%の場合の表示

P100 48% 0010MV 0030 ON 1	S100 48% 0010MV 0030 ON 1	PT30 48% 0010MV 0030 ON 1
------------------------------	------------------------------	------------------------------

図 3-12：EMモードで外部速度=80%、内部速度=60%の場合の表示

(3) CP動作時の絶対速度表示設定時のペンダント表示

この設定のときは、CP動作時の絶対速度の値とmm/sを略した'm'が次のようにペンダントに表示されます。

P100 150m RUN 0010 MV E	S100 150m RUN 0010 MV E	PT30 150m RUN 0010 MV E
----------------------------	----------------------------	----------------------------

図 3-13：通常モードでCP動作の絶対速度が150mm/sの場合の表示

P100 150m 0010MV 0030 ON 1	S100 150m 0010MV 0030 ON 1	PT30 150m 0010MV 0030 ON 1
-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

図 3-14：EMモードでCP動作の絶対速度が150mm/sの場合の表示

3 解説

(1) 表示が変わるタイミング

- ① プログラムを起動したとき。
- ② ISPコマンドが実行されたとき。
- ③ ISPAコマンドが実行されたとき。
- ④ 外部速度 (SP) が0%の場合に動作コマンドが実行されたとき。

(2) CP動作の絶対速度表示が設定されているときの表示について

- ① プログラム実行時には、ISPAコマンドの設定が解除されるので”Om”と表示されます。
- ② ISPAコマンドが実行されたあとでISPコマンドが実行されるとISPAコマンドが解除されるので”Om”と表示されます。

(3) 設定の有効期間

設定は、コントローラ電源のON、OFFに関係なく、設定を解除するコマンドを実行されない限り有効になります。つまり、復電したときも設定は有効になります。

(4) 外部速度×内部速度が1%以下のときの表示

ロボットがSP=1%で動作するので”1%”と表示します。

(5) 速度の表示速度について

連続して速度の表示が変わる処理が実行されたとき、ペンダントの表示速度が追いつかなくなるときがあり、すべて表示しない場合があります。

最後に表示されるのは、最後に実行された値になります。

(6) この設定を使用するメリット

ティーチング中にロボットが動作している現在の速度を知るには、その動作のステップより前のISPコマンドを探すしかありませんでした。特にISPコマンドが動作コマンドと離れていたり、条件式があるとどのISPコマンドが実行されたかを調べるのに大変な労力をかけなければいけませんでしたが、この設定を使用するとロボットが実際に動作しながら現在実行している速度が判かるためティーチング工数の低減が可能となります。

3 補助機能

4 操作方法

(1) SP×ISP表示モードの設定方法

表3-71に従って、操作してください。

表3-71：SP×ISP表示モードの設定

手 順	キー操作	表 示	備 考
① SP×ISP表示モードの設定	「SP」	SP	
	「ON」	DISP SP*ISP ON?	
	「ENT」	DISP SP*ISP ON	

(2) ISPA表示モードの設定方法

表3-72：ISPA表示モードの設定

手 順	キー操作	表 示	備 考
① ISPA表示モードの設定	「SP」	SP	
	「ON」	DISP SP*ISP ON?	
	「.]」	DISP ISPA ON ?	
	「ENT」	DISP ISPA ON	

(3) 表示モードの解除

表3-73：SP×ISPA表示モードの解除

手 順	キー操作	表 示	備 考
① 表示モードの解除	「SP」	SP	
	「OFF」	DISP SP*ISP OFF?	SP×ISP表示モードが設定されているとき。
	「ENT」	DISP SP*ISP OFF	

3-23 外部速度、加速度設定機能 [V9.50以降]

1 機能

外部起動時に専用入力信号である外部速度設定信号（旧信号名"SP100"）をONした場合、それ以前にペンダントより入力した外部速度・加速度設定値を有効とする機能です。

2 解説

(1) 外部速度、加速度のペンダント表示

外部速度、加速度のペンダント表示は表3-74のように表示します。

表3-74：外部速度、外部加速度のペンダント表示

名称	ペンダント表示
外部速度	EXT_SP
外部加速度	EXT_ACC

(2) 外部速度、加速度が有効になる条件

運転準備スタートがONになったとき、外部速度設定信号（旧信号名"SP100"）がONされている場合に有効となります。外部自動モードで外部速度設定信号がOFFのときは、直前に入力された速度、加速度設定が有効となります。

(3) 外部自動から内部自動に切り替ったときの速度、加速度の設定値

外部自動から内部自動になったときの速度、加速度設定は、外部自動時に有効であった速度、加速度設定が引き続き有効となります。

(4) 外部速度、外部加速度の初期値

EXT_SP = 100%

EXT_ACC = 100%

また、コントローラ電源を切ってもこの設定値は有効です。

3 補助機能

3 外部速度の設定方法 (1) 外部SPの設定 (EXT_SP)

表3-75：外部SPの設定方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①外部速度の設定	「SP」	SP	
	「設定」	EXT_SP	
	「数字」	EXT_SP 80	入力範囲1~100 (80を入力した例)
	「ENT」	CHANGE OK?	
	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	EXT_SP = 80% EXT ACC = 64%	外部速度を80%にした 例。
	任意のキーを押す。	CURRENT SP =90% CURRENT ACC=81%	現在の内部速度を表示 する。

(2) 外部ACCの設定 (EXT_ACC)

表3-76：外部ACCの設定方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①外部速度の設定	「ACC」	ACC	
	「設定」	EXT_ACC	
	「数字」	EXT_ACC 50	入力範囲1~100 (50を入力した例)
	「ENT」	CHANGE OK?	
	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	EXT_SP = **% EXT ACC = 50%	外部速度を50%にした 例。
	任意のキーを押す。	CURRENT SP =90% CURRENT ACC=81%	現在の内部速度が表示 される。

3-24 プログラム変更モードでの位置変数変更 [V9.50以降]

- 1 プログラム変更モードでの位置変数変更とは
プログラム中の「MV」・「MVS」・「MVR」コマンドで指定される位置変数の値に、(プログラム編集で) 現在位置を取り込む機能をいいます。
- 2 この操作が必要なとき
プログラム中の位置変数による動作位置を変更したい場合に使います。

3 補助機能

3 操作方法

(1) MVコマンドの対象変数に現在位置を記録

表3-77に従って、操作してください。

表3-77：MVコマンドの対象変数に現在位置を記録する（ロボットの現在位置を"P0001"に取り込む例）

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, P0001 0020 -----	
②変更モードにする。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 MV E, P0001 CHANGE P0001 ?	
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, P0001 0020 -----	"CHANGE OK"と表示して消灯する。
<p>注：パス動作の座標変更を行なうときも同様の操作を行なってください。 現在位置を記録するときは必ずモータ電源“入”の状態で行なってください。 モータ電源“切”の状態で行なうと正確な位置を記録できません。</p>			

(2) MVSコマンドの対象変数に現在位置を記録

表3-78に従って、操作してください。

表3-78：MVSコマンドの対象変数に現在位置を記録する（ロボットの現在位置を"P0002"に取り込む例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①MVSのあるステップを表示する。		0010 MVS E, P0002 0020 -----	
②変更モードにする。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 MVS E, P0002 CHANGE P0002 ?	
③現在位置を記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 MVS E, P0002 0020 -----	"CHANGE OK"と表示して消灯する。
<p>注：パス動作の座標変更を行なうときも同様の操作を行なってください。 現在位置を記録するときは必ずモータ電源“入”の状態で行なってください。 モータ電源“切”の状態で行なうと正確な位置を記録できません。</p>			

(3) MVRコマンド中間点の対象変数に現在位置を記録
表3-79に従って、操作してください。

表3-79：MVR命令中間点の変数指定の対象変数に現在位置を記憶する（ロボットの現在位置を"P0003"に取り込む例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
① MVRのあるステップを表示する。		0010 MVR E P0003, P0004	
② 変更モードにする。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 MVR E CHANGE P0003?	
③ 現在位置を記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 MVR E P0003, P0004	"CHANGE OK"と表示して消灯する。
<p>注：パス動作の座標変更を行なうときも同様の操作を行なってください。 現在位置を記録するときは必ずモータ電源“入”の状態で行なってください。 モータ電源“切”の状態で行なうと正確な位置を記録できません。</p>			

(4) MVRコマンド最終点の対象変数に現在位置を記録
表3-80に従って、操作してください。

表3-80：MVR命令最終点の変数指定の対象変数に現在位置を記憶する（ロボットの現在位置を"P0004"に取り込む例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
① MVRのあるステップを表示する。		0010 MVR E P0003, P0004	
② 変更モードにする。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 MVR E CHANGE P0003?	
	「送り」 or 「戻し」	0010 MVR E CHANGE P0004?	P3 とP4 の表示切り替え
③ 現在位置を記録する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	0010 MVR E P0003, P0004	"CHANGE OK"と表示して消灯する。
<p>注：パス動作の座標変更を行なうときも同様の操作を行なってください。 現在位置を記録するときは必ずモータ電源“入”の状態で行なってください。 モータ電源“切”の状態で行なうと正確な位置を記録できません。</p>			

3 補助機能

3-25 手動インチング動作 [V9.50以降]

- 1 手動インチング動作とは
手動動作で、ティーチングペンダントの動作キーを1回押すと、決められた微少量だけ、ロボットが動く機能をいいます。
- 2 この操作が必要なとき
プログラム作成のときに各軸または、X-Yモードでロボットの位置を微調整させたい場合に行ないます。

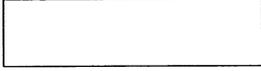
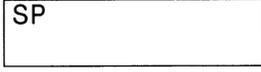
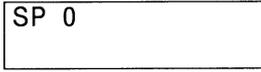
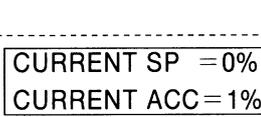
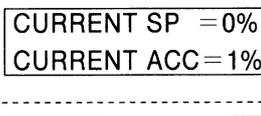
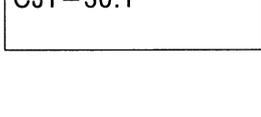
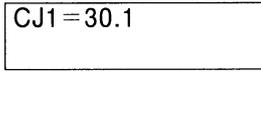
表3-81：インチング動作量 (VS-Cロボット)

手動動作	インチング量	
各軸モード	J1軸	約0.00044° /回
	J2軸	約0.00055° /回
	J3軸	約0.00055° /回
	J4軸	約0.00055° /回
	J5軸	約0.00055° /回
	J6軸	約0.00088° /回
X-Yモード TOOLモード	X・Y・Z	約0.01mm /回
	RX・RY・RZ	約0.002° /回

3 操作方法

表3-82に従って、操作してください。

表3-82：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手動イン칭ング動作モードに入る。	「SP」	SP 	
	「0」	SP 0 	0以外の数字を入力するとイン칭ングモードにはなりません。
	「ENT」	CURRENT SP = 0% CURRENT ACC = 1% 	
④モードを設定する。	「各軸」「X-Y」「TOOL」のいずれかを押す。	CURRENT SP = 0% CURRENT ACC = 1% 	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」	CJ1=30.1 	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「+1X」～「-4T」のいずれかを押す。	CJ1=30.1 	

第 4 章

オプション機器の操作

プログラムのフロッピーディスクへの保存方法、プログラムのプリントアウトの方法、視覚装置の使用法、オフラインプログラミングの使用法がまとめてあります。
フロッピーローダ、プリンタ、視覚装置、オフラインプログラミングを使用するときにお読みください。

4-1 ティーチングペンダント使用方法

1 ティーチング

ペンダントの接続方法

以下の手順で接続します。

- ① ロボットコントローラの電源が切れていることを確認してください。(ON状態の場合は、OFFにしてください。)
- ② 図4-1に示すようにロボットコントローラの「PANEL PENDANT」コネクタ (CN1) に接続してあるオペレーティングパネルの通信用ケーブルをはずし、ティーチングペンダントのケーブルを接続してください。

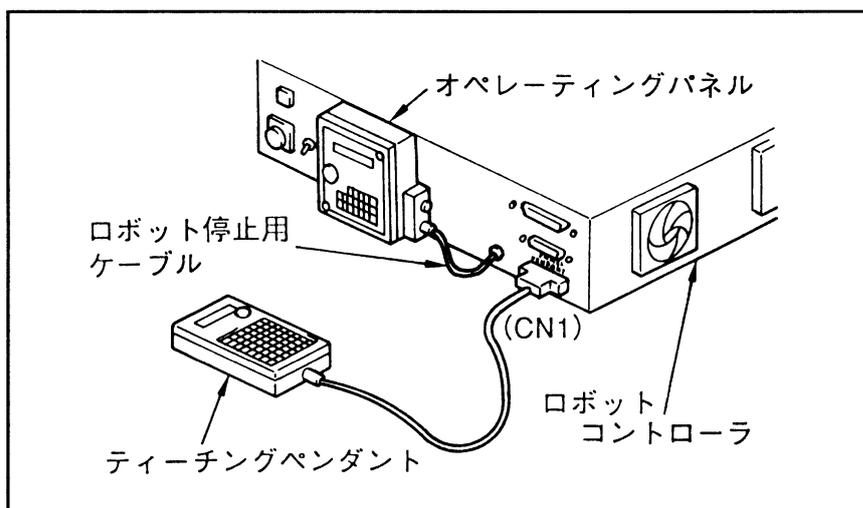


図4-1 ティーチングペンダントの接続

注意：ティーチングペンダントの接続を行なうときは、オペレーティングパネルのロボット停止用ケーブルは、はずさないでください。

はずすと、常にロボット停止状態となり、モータ電源を入れようとすると**ERROR8**を表示します。

2 ティーチング

ペンダントの操作方法

ティーチングペンダントの操作方法は、第2章以降をご参照ください。

4 オプション機器の操作

4-2 フロッピーローダ使用方法

- 1 フロッピーローダの外觀図 フロッピーローダの外觀図を図4-2に示します。

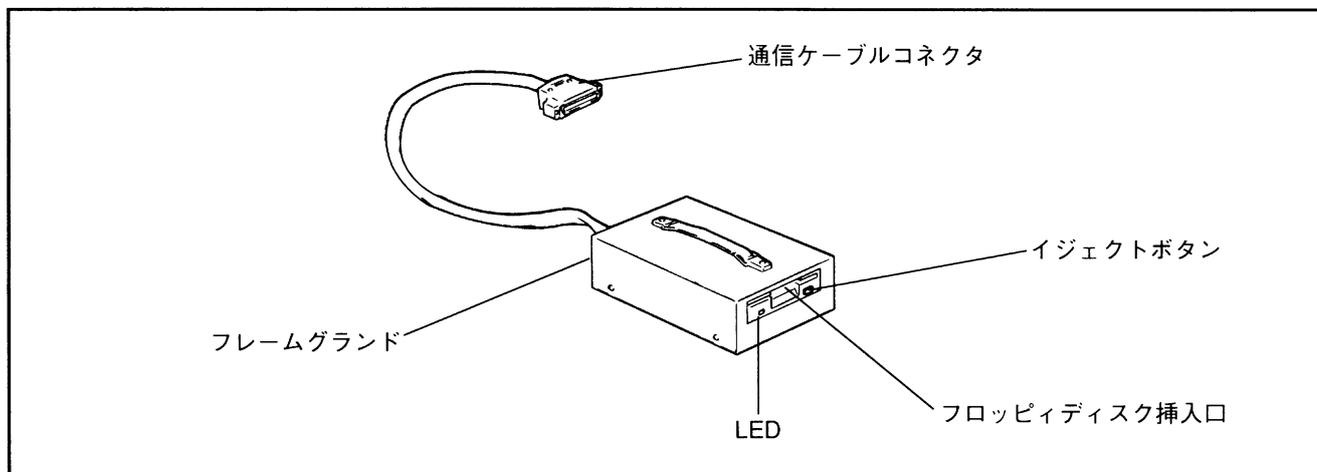


図4-2 フロッピーローダの外觀

2 フロッピーローダ取扱上の注意

- 2.1 安全上の注意 フロッピーローダを取り扱う場合は、以下の点にご注意ください。ロボットが誤動作する恐れがあります。

⚠注意：（1）フロッピーローダへはロボットコントローラから電源供給を行なう構造になっているため、フロッピーローダを接続する場合はロボットコントローラの電源を切ってから行ってください。電源を入れたまま接続するとロボットコントローラ内のプログラムデータが壊れる恐れがあります。

（2）ロボットを動作させているときは絶対にフロッピーローダのケーブルを接続しないでください。ロボットが誤動作する恐れがあり危険です。

（3）他のロボットのCALデータは、絶対にロードしないでください。ロボットが誤動作をする危険があります。

- 2.2 フロッピーディスク使用上の注意 以下の点にご注意ください。フロッピーディスクが壊れる恐れがあります。

- (1) フロッピーローダのLED点灯中は絶対にフロッピーディスクを抜かないでください。(フロッピーディスクのデータが壊れる恐れがあります。)
- (2) フロッピーディスクは2HD 3.5インチのみ使用可能です。それ以外の規格のものは使用できません。
- (3) フロッピーローダで初めて使用するフロッピーディスクは必ずフォーマットしてから使用してください。
- (4) フロッピーディスクを入れたままフロッピーローダを持ち運ばないでください。
- (5) フロッピーローダを振動のある場所で動作させないでください。

2.3 フロッピーローダ使用・保管・運搬上の注意

以下の点にご注意ください。フロッピーローダが正しく動作しない恐れがあります。

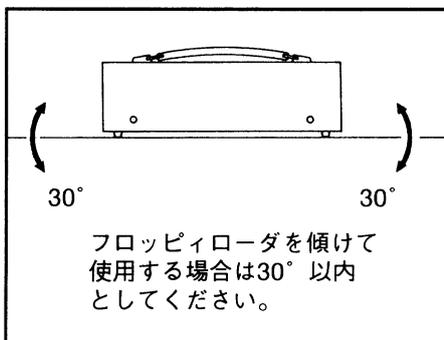


図4-3 設置角度

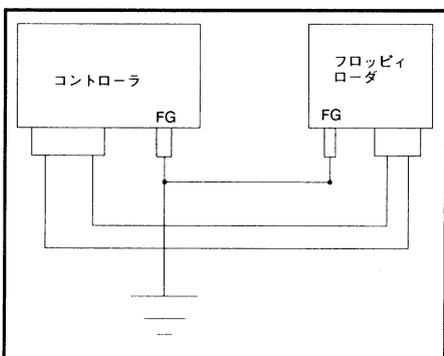


図4-4 アース配線

- (1) フロッピーローダは精密機械です。落下させたり、大きな衝撃を与えないでください。壊れる恐れがあります。
- (2) フロッピーローダを振動のある場所で動作させないでください。
- (3) フロッピーローダを保管する場合は必ずフロッピーディスクを抜いた状態で行なってください。
- (4) トランシーバ等を使用する場合はフロッピーローダより必ず50cm以上離れた場所で使用してください。
- (5) 既設のFGを使用し、アース線をなるべく使用してください。
- (6) 使用の際、設置角度は図4-3に示す通り行なってください。
- (7) ノイズの多い場所ではデータのセーブやロードができない場合があります。ノイズとは付近のモータやトランシーバ等の電波源よりの電磁誘導・電波放射・静電気放電等のことをいいます。ノイズが多い場所では必ず図4-4に示すようにアース配線を行なってください。

4 オプション機器の操作

3 使用方法

3.1 フロッピーローダの接続 およびフロッピーディスクの挿入

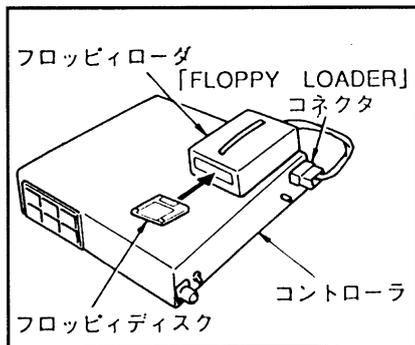


図4-5 接続方法

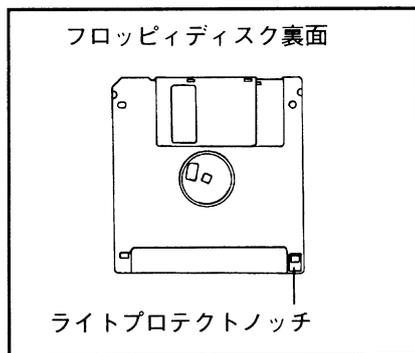


図4-6 フロッピーディスク

3.2 フォーマットの操作方法

以下の手順で操作してください。

- ①コントローラの電源を切ります。
- ②図4-5に示すようにフロッピーローダのケーブルコネクタをコントローラの「FLOPPY LOADER」コネクタと接続します。
注：「FLOPPY LOADER」コネクタと背面の「ENCORDER」コネクタは同一形状のコネクタになっており、差し間違えるとコントローラが破損する恐れがあります。
- ③コントローラの電源を入れます。
- ④フロッピーディスクを用意します。
- ⑤セーブ・フォーマット・デリート時は、フロッピーディスクのライトプロテクトノッチを書き込み可側にセットしてください。(書き込み可能にする：図4-6参照)
- ⑥フロッピーディスクをフロッピーローダへ挿入します。
(LEDが点灯する)
- ⑦フロッピーローダのLEDが消灯すると準備完了です。

注1：LEDが点灯中にフロッピーディスクを抜いたりケーブルコネクタを外したりしないでください。

注2：LED点灯中は、ティーチングペンダントの操作はしないでください。

フロッピーディスクにデータを記録できるように初期化することをフォーマットといい、新しいフロッピーディスクを使用する場合は必ずフォーマットしてください。

表4-1に従って、操作してください。

新しいフロッピーディスクの初期化は、約150秒かかります。(フロッピーディスクの再初期化は、約60秒です。)

表4-1: FORMATコマンドの操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
① FORMATを選択する。	「F D E L」	FDELETE	
	「E N T」	FLOPPY DELETE IR=	
	「B C L R」	FORMAT ?	
② FORMATを実行する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	FORMAT RUN	LEDが点灯してフロッピーローダが動作する。
		FORMAT END	LEDが消灯してフロッピーローダが止まる。

注1：新しいフロッピーディスクは、アンフォーマットまたはMS-DOSフォーマット（1024バイト×8セクタ）済みのものをお使いください。これ以外のものは、ERRORとなりフォーマットができないことがあります。

注2：お手持ちのパソコン（日本電気株式会社製 PC-9800シリーズ）をお使いになると、フロッピーディスクをMS-DOSフォーマットでフォーマットすることができます。

注3：MS-DOSは米国マイクロソフト社の商標です。

注4：PC-9800シリーズは日本電気株式会社の製品です。

4 オプション機器の操作

3.3 セーブの操作方法

3.3.1 セーブできるデータ

フロッピーローダで記録できるデータは以下のものでロボットよりフロッピーローダへ記録します。セーブするデータの選択はできません。

(1) プログラムデータ

プログラムデータは以下のものを含まます。

① 全プログラム

② 変数・レジスタ・パレタイジングカウンタのデータは同じ型式のロボットにロードし使用することができます。

ロボットの型式はコントローラ上面にあるSETPRM表の「TYPE」欄に記入されています。「TYPE」欄が異なるロボットにはロードしないでください。

(2) CALデータ

① SETPRMデータ：ソフトウェアリミット (PLIM・NLIM)、原点座標 (RANG)

② CALSETデータ：CALSET時に生成されるお買い求めになられたロボット本体固有のデータです。CALデータは他のロボットへロードしないでください。

前記に示したデータ以外はセーブできません。

例 設定した速度・加速度・汎用および専用出力状態などはセーブできません。

3.3.2 操作方法

表4-2に従って、操作してください。

表4-2：SAVEコマンドの操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
① SAVEを選択する。	「SAVE」	SAVE	
	「ENT」	FLOPPY SAVE IR=	
② IR番号を入力する。	「数字」	FLOPPY SAVE IR=1234	任意の4桁のファイルの番号を入力する。
	「ENT」	FLOPPY SAVE DATE=	
③ 日付けを入力する。	「数字」	FLOPPY SAVE DATA=940614	6桁の年月日を入力する。
	「ENT」	FLOPPY SAVE IR1234940614	
④ SAVEを実行する。	「確認」を押しながら「記録」を押す。	FLOPPY SAVE SAVING	LEDが点灯してフロッピーローダが動作する。
		FLOPPY SAVE SAVE OK	LEDが消灯してフロッピーローダが止まる。

3.4 ロードの操作方法

3.4.1 ロードできるデータ

下記データをフロッピローダからロボットへロードすることができます。ロード時には下記の選択が可能です。

- (1) プログラムデータ・CALデータの両方をロボットへロードします。
- (2) プログラムデータのみをロードします。CALデータをロードしないためには、「CAL LOAD?」と表示されたときに「C」キーを押してください。

3.4.2 操作方法

表4-3に従って、操作してください。

表4-3：LOADコマンドの操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
① LOADを選択する。	「LOAD」	LOAD	
	「ENT」	FLOPPY LOAD IR=	
② フロッピ内ファイル番号と年月日を表示する。	「表示」	FLOPPY LOAD ****IR1234940614	ファイル番号と年月日が希望のものと異なるときは「C」を入力。
	「確認」を押しながら「記録」を押す。	FLOPPY LOAD IR1234940614	
③ LOADを実行する。	「確認」を押しながら「記録」を押す。	FLOPPY LOAD LOADING	
		FLOPPY LOAD CAL LOAD?	CALデータをロードしないときは「C」を入力。
④ CALデータをLOADする。	「確認」を押しながら「記録」を押す。	FLOPPY LOAD LOAD OK	

4 オプション機器の操作

3.5 デリートの操作方法

デリートとは、フロッピーディスクの内容をすべて消去することをいいます。

表4-4に従って、操作してください。

表4-4：DELETEコマンドの操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①DELETEを選択する。	「FDEL」	FDEL	
	「ENT」	FLOPPY DELETE IR=	
②フロッピー内ファイル番号と年月日を表示する。	「表示」	FLOPPY DELETE **** IR1234940614	ファイル番号と年月日が希望のものと異なるときは「C」を入力。
③DELETEを実行する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	FLOPPY DELETE IR1234940614	
	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	FLOPPY DELETE FDELETING	LEDが点灯してフロッピーローダが動作する。
		FLOPPY DELETE FDELETE OK	LEDが消灯してフロッピーローダが止まる。

4 フロッピーディスクの取り出し方法

フロッピーローダのLEDが消えていることを確認します。図4-7に示すようにフロッピーディスクを取り出します。

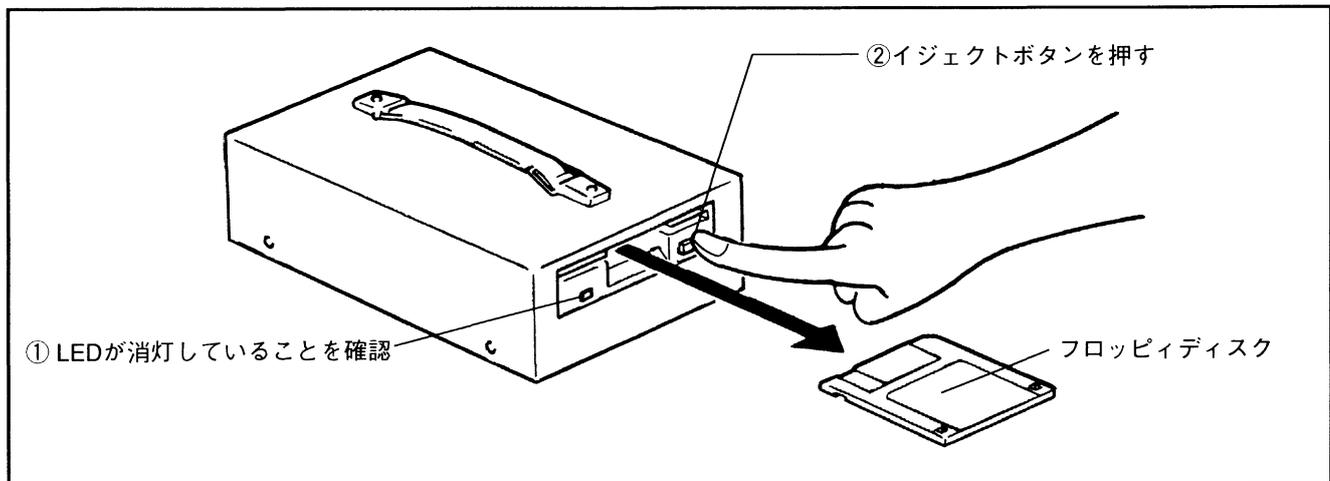


図4-7 フロッピーディスクの取り出し方

5 フロッピーローダの取り外し

LEDが消えていることを確認してから、コントローラの電源を切ります。コントローラより、フロッピーローダのケーブルコネクタを抜きます。

4-3 プリンタの使用法

1 推奨プリンタの設定

推奨機器のセイコーエプソン株式会社製プリンタVP-600を使用する場合は、プリンタの設定値をデンソーロボット用に合わせて表4-5のように設定してください。

設定方法はプリンタの取扱説明書に従い、プリンタの操作パネルから行なってください。

表4-5：VP-600の設定

設定項目	デンソーロボット用設定値	プリンタの初期設定値
文字品位	LQ	←
文字コード表	カタカナコード表	←
連続紙ページ長の設定	11	←
単票給紙位置の設定	8.5mm	←
1インチミシン目スキップ	オフ	←
自動ティアオフ	オフ	←
グラフィック印字方向の設定	双方向	←
ESC/Pスーパー	オン	←
自動改行	オン	オフ
インターフェース	自動選択 (タイムアウト10秒)	←
ボーレート	9600BPS	←
パリティ	奇数	なし
データ長の選択	8ビット	←
ETX/ACKの選択	オフ	←
ステータスの回答	オフ	←

注：セイコーエプソン社製プリンタSP500をお使いの場合は、「VS SERIES 取扱説明書A」をご参照ください。

4 オプション機器の操作

2 プリンタの接続方法

以下の手順で接続してください。

- ①ロボットコントローラとプリンタの両方の電源が切れていることを確認してください。(ON状態の場合は、OFFにしてください。)
- ②図4-8のようにロボットコントローラの「RS232C」コネクタ(CN2)とプリンタの「シリアルインターフェースコネクタ」をプリンタケーブルで接続します。(プリンタケーブルはロボットコントローラ側とプリンタ側を間違えないようにしてください。)
- ③ロボットコントローラとプリンタの電源を入れ、準備完了となります。
- ④取り外しは、ロボットコントローラとプリンタの両方の電源を切ってから、ケーブルを取り外してください。

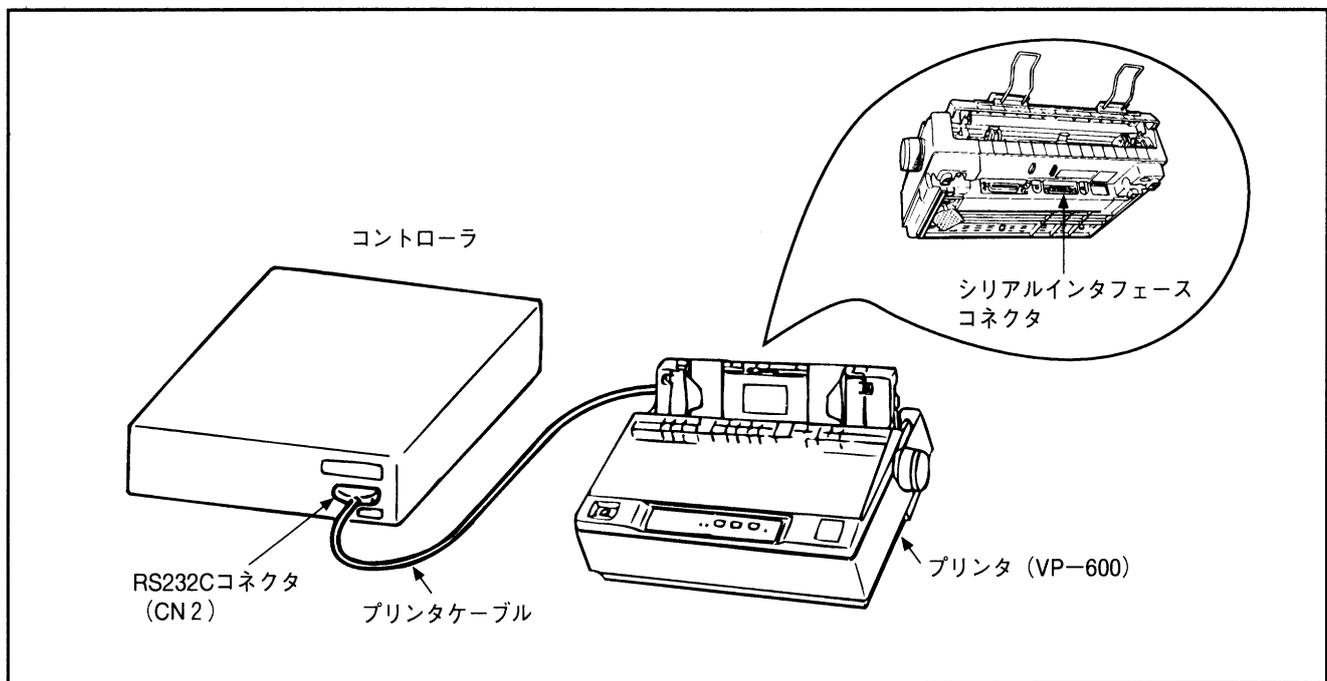


図4-8：プリンタの接続方法

3 プリンタの使用方法

3.1 印刷できる項目

このロボットでは以下のティーチングしたプログラムデータがプリンタへ出力できます。

- ①プログラム印刷 メインプログラムのリスト印刷
 サブルーチンプログラムのリスト印刷
 パレタイジングプログラムのリスト印刷
- ②ツール定義の内容表示
- ③SETPRM設定の内容表示
- ④変数の内容表示
- ⑤ログ記録データ

3.2 プログラムの印刷

P4-12～P4-16に各プログラムの印刷例を示します。

4 オプション機器の操作

3.3 プログラムの任意の行印刷 表4-8に従って、操作してください。

表4-8: プログラムの任意の行印刷 (プログラムの1番の10行目から100行目までを印刷する例)

手 順	キー操作	表 示	備 考
①プリントコマンドを選択する。	「PRINT」	PRINT	
	「ENT」	PRINT KIND:?	
②出力するプログラムを選択する。	「PRO」「SUB」「PALT」のいずれかを選択する。	PRINT KIND:PRO	「PRO」を選択した例。
③プログラム番号を入力する。	「数字」	PRINT KIND:PRO 1	プログラムの1番を入力した例。
	「ENT」	KIND:PRO 1 FROM:?	
④印刷するプログラムの開始行番号を入力する。	「数字」	KIND:PRO 1 FROM:10	プログラムの10行目から印刷を開始する例。
	「ENT」	KIND:PRO 1 TO:?	
⑤印刷するプログラムの終了行番号を入力する。	「数字」	KIND:PRO 1 TO:100	プログラムの100行目まで印刷する例。
⑥印刷を開始する。	「ENT」	KIND:PRO 1 PRINTING	プリンタが印刷を開始する。
		PRINT KIND:?	
⑦プリントコマンドの終了。	「ENT」		

3.4 プログラムの内容全印刷 表4-9に従って、操作してください。

表4-9：プログラムの内容全印刷（プログラムの1番を印刷する例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
① プリントコマンドを選択する。	「PRINT」	PRINT	
	「ENT」	PRINT KIND:?	
② 出力するプログラムを選択する。	「PRO」 「PALT」 「SUB」 「TOOL」 のいずれかを選択する。	PRINT KIND:PRO	「PRO」を選択した例。
	「数字」	PRINT KIND:PRO 1	プログラムの1番を入力した例。
④ 印刷を開始する。	「ENT」	KIND:PRO 1 TO:?	
	「ENT」	KIND:PRO 1 PRINTING	プリンタが印刷を開始する。
		PRINT KIND:?	
⑤ プリントコマンドの終了。	「ENT」		

3.5 プログラムの一覧の印刷 表4-10に従って、操作してください。

表4-10：プログラムの一覧の印刷例

手 順	キー操作	表 示	備 考
① プリントコマンドを選択する。	「PRINT」	PRINT	
	「ENT」	PRINT KIND:?	
② 出力するプログラムを選択する。	「PRO」 「PALT」 「SUB」 「TOOL」 のいずれかを選択する。	PRINT KIND:PRO	「PRO」を選択した例。
	「・」	PRINT KIND:PRO ALL	
④ プリントコマンドの終了。	「ENT」	KIND:PRO ALL PRINTING	プリンタが印刷を開始する。
		PRINT KIND:?	
	「ENT」		

4 オプション機器の操作

3.6 変数内容の印刷

表 4-11に従って、操作してください。

表 4-11：変数内容の印刷（整数変数の印刷例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①プリントコマンドを選択する。	「PRINT」	PRINT	
	「ENT」	PRINT KIND:?	
②変数を選択する。 右の例では整数変数を選択しているが、「I」が点滅しているときに「送り」キーを入力する毎に、 <div style="text-align: center;"> 整数変数 "I" ↓ 実数変数 "F" ↓ ジョイント変数 "J" ↓ 位置変数 "P" </div> の順番で変更できます。	「SET I」	PRINT VARIABLE KIND? I	変数 "I" が点滅する。
	「ENT」	PRINT VARIABLE FROM I	整数変数を選択した例。
	「ENT」	PRINT VARIABLE TO I	
	「ENT」	PRINT VARIABLE PRINTING	プリンタが印刷を開始する。
			PRINT KIND:?
③プリントコマンドの終了。	「ENT」		

3.7 プログラムデータ 設定内容の印刷

プログラムデータには以下の内容が含まれます。

- ①PROGRAM内容
- ②SUB内容
- ③PALT内容
- ④ツール定義内容
- ⑤プログラム一覧
- ⑥変数の内容
- ⑦ロボットの固有データ
- ⑧作業位置検出の設定座標

表4-12に従って、操作してください。

表4-12：プログラムデータの印刷

手 順	キー操作	表 示	備 考
①プリントコマンドを選択する。	「PRINT」 「ENT」	PRINT KIND:?	
②全出力を選択する。	「・」	PRINT KIND: ALL	
③プリント出力開始。	「ENT」	KIND:PRO PRINTING	
④プリントコマンドの終了。	「ENT」	PRINT KIND:?	
		PRINT PRINT END	

3.8 作業位置検出の設定座標 の単独印刷

プログラムデータの中の作業位置検出の設定座標だけを印刷したい場合は、次の表4-13に従って操作してください。

表4-13：作業位置の印刷

手 順	キー操作	表 示	備 考
①プリントコマンドを選択する。	「PRINT」 「ENT」	PRINT KIND:?	
②AREAを選択する。	「AREA」	PRINT KIND: AREA	
③プリント出力開始。	「ENT」	PRINT PRINTING	
④プリントコマンドの終了。	「ENT」	PRINT KIND:?	
		PRINT PRINT END	

4 オプション機器の操作

3.9 ログ記録データの印刷

ログ記録データには以下の内容が含まれます。

- ①操作履歴
- ②エラー履歴
- ③プログラムスタート履歴

表4-14に従って、操作してください。

表4-14：ログデータの印刷

手 順	キー操作	表 示	備 考
①ログデータ参照モードに入る。	「STEP」	STEP	
	「表示」	LOG MODE MODE:?	
②モードを選択する。(注)	「1」「2」「3」の いずれかを選択する。	LOG MODE MODE:1	モード1を選択した例。
	「ENT」	OPERATION LOG	
③プリントコマンドを選択する。	「PRINT」	PRINT LOG	
	「ENT」	PRINT LOG PRINTING	
注：モードに関しては、P3-38「3-12 ログ機能」をご参照ください。			

3.10 印刷の中止

表4-15に従って、操作してください。

表4-15：印刷の中止

手 順	キー操作	表 示	備 考
①停止ボタンを押す。	「サイクル停止」 「ステップ停止」 「瞬時停止」 いずれでも可	KIND:PRO PRINTING	
		PRINT PRINT ABORTED	
②プリントコマンドの終了。	「ENT」		

3.11 出力範囲の指定

推奨プリンタ以外の印字の遅いプリンタを接続して長いプログラムをプリントアウトすると、途中で印刷内容が乱れることがあります。これは、ロボットからのデータ転送にプリンタが追いつけないためで、この場合は出力範囲を指定して何回かに分けて出力してください。

4-4 視覚装置の使用法

通信機能を利用し、当社小型視覚装置 μ Vision-15 を接続する場合の使用法を説明します。

1 視覚装置の接続方法

以下の手順で接続してください。

- ①コントローラと視覚装置の両方の電源が切れていることを確認してください。(ON状態の場合は、OFFにしてください。)
- ②図4-9に示すようにコントローラの「VISION」コネクタ(CN8)と視覚装置のコネクタCN2を通信ケーブルで接続します。

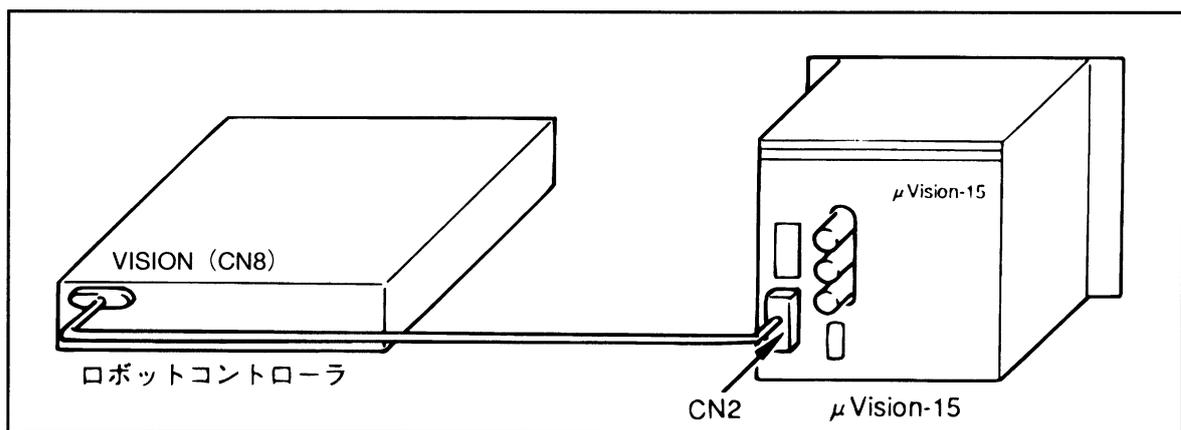


図4-9 接続方法

2 操作方法

当社小型視覚装置 μ Vision-15 の詳しい操作方法については小型視覚装置 μ Vision-15 の取扱説明書を参照してください。

4 オプション機器の操作

4-5 オフラインプログラミングソフトの使用法

1 接続方法

データ取込み・データ書込み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。

以下の手順で接続してください。

- ①コントローラとパソコンの両方の電源が切れていることを確認してください。

(ON状態の場合は、OFFにしてください。)

- ②図4-10に示すように通信ケーブルをコントローラの「RS232C」コネクタ (CN2) とパソコンのRS-232Cコネクタに接続してください。

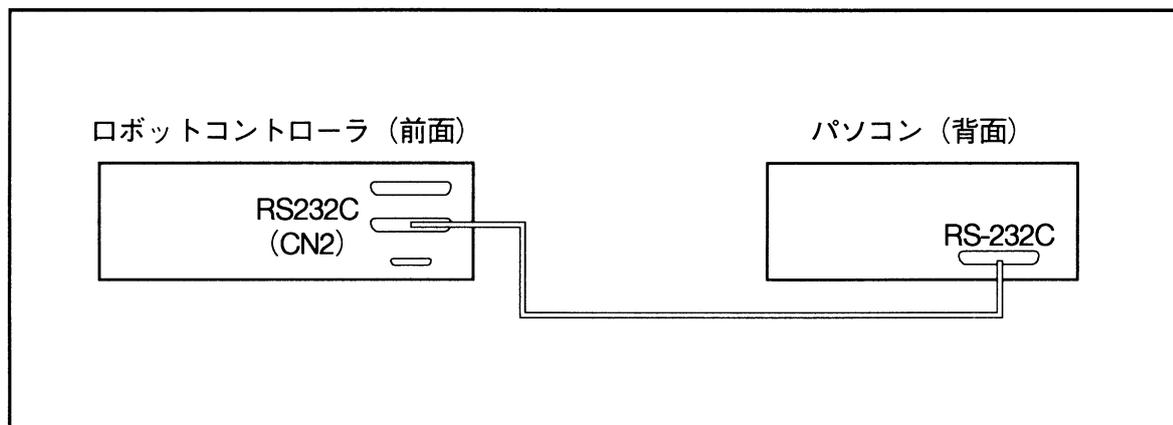


図4-10 通信ケーブルの接続

2 操作方法

オフラインプログラミングソフトの詳しい操作方法については、オフラインプログラミングソフトの取扱説明書を参照してください。

データ取込み・データ書込みを行なう場合は、ロボットのモータ電源を切ってから行なってください。