

デンソーロボット

垂直多関節型

V* -D/-E シリーズ

水平多関節型

H* -D/-E シリーズ

直角座標型

XYC-4D シリーズ

操作ガイド

(Ver. 1.98)

Copyright © 2003 DENSO WAVE INCORPORATED
All rights reserved.

この取扱説明書の著作権は、株式会社デンソーウェーブにあります。

本書に掲載されている会社名や製品は、一般に各社の商標または登録商標です。

仕様は予告なく変更することがあります。

はじめに

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。

この製品は当社の技術を結集した、高速・高密度でかつ高度な機能を備えた「組立て用ロボット」です。

ご使用にあたっては、本書をよく読み理解のうえ、安全で効率的な運用をお願いします。

本書が扱う対象製品

■ ロボット

- ・ 垂直多関節型ロボット V*-D、Eシリーズ
- ・ 水平多関節型ロボット H*-D/-Eシリーズ
- ・ 直角座標型ロボット XYC-4Dシリーズ

■ ロボットコントローラ

RC5型コントローラのVer. 1.98＊(注)までが対象

(注) ロボットコントローラのバージョンはコントローラ上面に貼られている「コントローラ設定表」のメインソフトVer. 欄に記されています。

また、ティーチングペンダントからは、[基本画面]－[F6 設定]－[F6 保守]－[F2 バージョン]で表示されるROMバージョン欄から確認できます。

お願い

ご使用の前に、1ページ～9ページの「安全にご使用いただくために」をお読みいただき、正しく安全にデンソーロボットをお使いください。

取扱説明書の構成

取扱説明書の構成

本製品に関する取扱説明書は、以下のように構成されています。

本製品を初めて導入された場合は、すべての取扱説明書をお読みになり、よく理解してから使用してください。

ロボット概要書	ロボットの仕様および構成について説明します。
設置・保守ガイド	ロボット構成機器の設置、仕様変更および保守点検について説明します。
入門編	デンソーロボットの概要から、ティーチングペンダントを使って操作する方法およびWINCAPS II を使ってプログラムを作成する方法まで、具体的な設備事例を取り上げて説明しています。ロボットの基本的な使い方を習得したい場合にお使いください。
操作ガイド（本書）	ティーチングペンダント、オペレーティングパネルおよびミニペンダントによる、ロボットの基本操作と補助機能について説明します。
WINCAPS II ガイド	ロボットおよびロボットコントローラにパソコンを接続して、プログラムの開発と管理を行なう、パソコン教示システムの使用方法について説明します。
プログラミングマニュアル （Ⅰ）、（Ⅱ）	プログラム言語であるPACについて、そしてPACによるプログラムの作成方法、コマンド仕様について説明します。
RC5 コントローラ インターフェース説明書	RC5コントローラの概要、外部機器とのインターフェース、汎用・専用入出力信号、および入出力回路について説明します。
エラーコード表	ロボットやWINCAPS II でエラーが発生した際、ティーチングペンダント、オペレーティングパネルまたはパソコン画面に表示されるエラーコードの一覧です。その解説・処置方法もまとめてあります。
オプション機器説明書	ロボットのオプション機器の仕様や操作について説明します。

本書の構成

本書の構成は、以下のようになっております。

安全にご使用いただくために

ロボットを安全にご使用いただくための注意事項をまとめてあります。ご使用の前に、必ずお読みください。

第1章 ティーチングペンダントとオペレーティングパネル

この章では、ティーチングペンダントあるいはオペレーティングパネルの接続方法について説明します。加えて、これらを使ってロボットを操作する場合に必要なキー、ボタンおよびスイッチの名称と機能などについても説明します。

第2章 ティーチング等への準備

この章では、ロボットのティーチングと運転に先だって、ティーチングペンダントあるいはオペレーティングパネルから行うべき準備操作について説明します。準備操作は、ロボットコントローラへに電源投入、軸駆動モータ電源の入り切り、ロボットのキャリブレーション、動作速度の変更、イン칭ング動作指定、ワークとその重心に関する設定、ロボット設置条件の設定を含みます。

ロボットコントローラ電源の投入に先だってこの章を、よくお読みください。

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

この章では、ロボットの3種類の動作モード(手動モード、ティーチチェックモード、自動モード)について説明します。また、シミュレーション動作を行う際に使用するマシンロックについても説明します。

第4章 座標系と形態

この章では、ロボットで使用される座標系と形態について説明します。

第5章 ティーチングペンダントのコマンド

この章では、ティーチングペンダントのファンクションキーに割り当てられている各種のコマンドについて説明します。5.1節では、コマンドのメニューツリーを示します。以降の節では、それらのコマンドの詳細な説明と操作経路を示します。

第6章 ミニペンダントのコマンド

この章では、ミニペンダントのファンクションキーに割り当てられている各種のコマンドについて説明します。6.1節では、コマンドのメニューツリーを示します。以降の節では、それらのコマンドの詳細な説明と操作経路を示します。

安全上のご注意

安全にご使用いただくために、以下の注意事項は必ずお守りください。

警告・注意表示は、デンソーロボットを安全に正しくお使いいただき、操作者や他の作業者を含む人への危害あるいは他の設備への物的損害を未然に防ぐために守らなければならない事項を示しています。

これらの表示レベルと意味は次のようになっています。内容をよく理解してから本文をお読みください。

 警告	この表示を無視して誤った取扱いをすると、死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。
 注意	この表示を無視して誤った取扱いをすると、傷害を負う可能性が想定される内容および物的損害の発生が想定される内容を示しています。

用語と定義

最大可動範囲 (Maximum space): エンドエフェクタ、ワークピース、アタッチメントなどロボットを構成するすべての部位の移動範囲について、設計上考えられる最大空間を指します。(Quoted from the RIA* Committee Draft.)

可動制限範囲 (Restricted space): 機械的なストッパ等の移動範囲限定装置によりロボットの移動範囲が制限された空間を指します。その限定装置を有効にしたときロボット本体、エンドエフェクタ、およびワークピースが移動できる最大距離が、このロボットの可動制限範囲の境界を決めることとなります。(Quoted from the RIA Committee Draft.)

可動範囲 (Motion space): ソフトウェア的手段によって制限された、ロボットの可動空間を指します。ソフトウェア的手段が設定されたときロボット本体、エンドエフェクタ、およびワークピースが移動できる最大距離が、このロボットの可動範囲の境界を決めることとなります。(The "motion space" is Denso-proprietary terminology.)

動作範囲 (Operating space): ロボットをタスクプログラムによって実際に操作するとき、そのロボットの制限動作範囲をいいます。(Quoted from the RIA Committee Draft.)

タスクプログラム (Task program): ロボットに目的の移動あるいはそれに伴う機能を行わせるための命令の集合、つまり(アプリケーション)プログラムをいいます。(Quoted from the RIA Committee Draft.)

(*RIA: Robotic Industries Association)

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

■ 標準タイプ

標準タイプは、防爆・防塵・防滴等の仕様にはなっていないので、次のような場所に設置することはできません。

- (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) イオウ含有の切削液・研削液等のミスト雰囲気
- (6) 大型のインバータ、大出力の高周波発信器、大型のコンタクタ、溶接機などの電気ノイズ源の近傍

■ 防塵防滴タイプ

防塵防滴タイプは、JIS B8438、IP54相当の防塵・防滴構造になっています。（ただし、HS-E-W型はIP65、VM-D-W型およびVS-E-W型の手首部はIP65相当）

ただし、ロボットコントローラは、防塵・防滴構造ではありません。

ミスト雰囲気等の環境で使用する場合は、ロボットコントローラ保護ボックス（オプション設定）をご使用ください。

防塵防滴タイプは、防爆構造ではありませんので、次のような場所に設置することはできません。

- (1) 可燃性ガス・引火性液体等の雰囲気
- (2) 酸・アルカリ等の腐食性ガスの雰囲気
- (3) 大型のインバータ、大出力の高周波発信器、大型のコンタクタ、溶接機などの電気ノイズ源の近傍
- (4) 液体に没する場所
- (5) 研削加工等、小さい削りクズの発生する雰囲気
- (6) 弊社推奨切削油以外での雰囲気
弊社推奨切削油：ユシロンオイルNo. 4C（不水溶性）
- (7) イオウ含有の切削液・研削液等のミスト雰囲気

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 制御装置はロボット可動
制限範囲の外へ設置**

ロボットコントローラ・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ミニペンダントの設置場所は、ロボットの可動制限範囲の外で、かつロボットの作業が見渡せる場所で操作でき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・油空圧配管が、損傷を受けるおそれのある場合は、覆い等を設け保護してください。

2.6 D種接地の確保

ロボット用電源の電源アースはD種接地（接地抵抗100Ω以下）としてください。

2.7 非常停止スイッチの設置

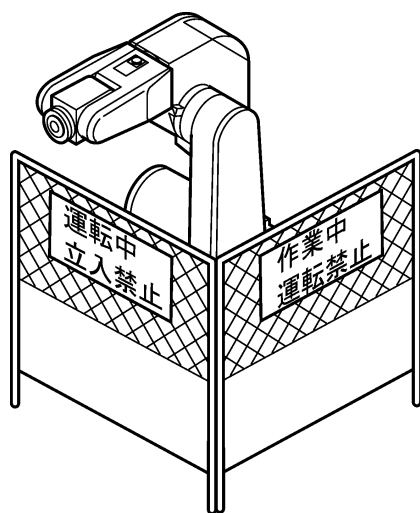
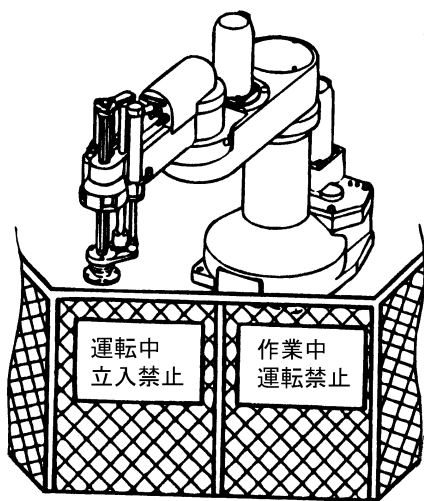
非常の際に、ただちにロボットの運転を停止できるよう、作業者が容易に操作できる位置に非常停止スイッチを設置してください。

- (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。
- (3) 非常停止スイッチは、電源スイッチとは別個に設けてください。

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



作業者および第三者が安易にロボットの可動制限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、2.10項の措置を実施してください。安全柵または囲いは、以下の条件を守って設置してください。

- (1) 柵または囲いは、容易に移動できない構造にしてください。
- (2) 柵または囲いは、運転中に外力によって、容易に破損や変形しない構造にしてください。
- (3) 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三者が、乗り越えて侵入できないなど容易に入れない構造にしてください。
- (4) 柵または囲いは、手など身体の一部が入らない構造にしてください。
- (5) 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てください。
 - 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ってください。

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、可動制限範囲内に作業者を立ち入らせないように、可動制限範囲外で、かつロボットの作動を見渡せる位置に監視人を配置し、監視業務に専念させてください。

2.10 ロープまたは鎖の設置

2.9項の措置が取れない場合、ロープまたは鎖を可動制限範囲の外側に張り、作業者および第三者が安易に可動制限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) ロープまたは鎖の存在が、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(5)に示す措置を講じてください。

2.11 ロボットの可動範囲の設定

ロボットがその作業を行なうのに必要な領域を動作範囲といいます。

ロボットの可動範囲が動作範囲より大きい場合、他の装置との衝突を防止するために、可動範囲を狭く設定することをお勧めします。

【参照】設置・保守ガイド

2.12 ロボットの改造禁止

ロボット本体・ロボット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の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

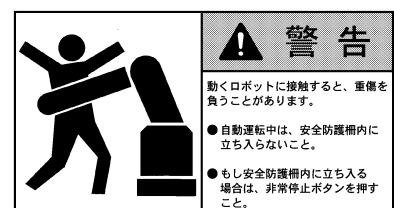
作業を安全に行なうために必要な照度を確保してください。

2.15 把持した物の飛来等の防止

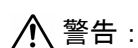
ロボットが把持した物の飛来・落下等によって作業者に危険を及ぼすおそれがあるときは、物の大きさ・重量・温度・化学的性質等を勘案し、適切な防護措置を講じてください。

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やすい位置に貼り付けてください。



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。



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、絶対にロボットの可動制限範囲に入らないでください。
- ② 異常処置等のため、ロボットの可動制限範囲に立ち入る場合は、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可動制限範囲内で、運転を伴う作業を行なう場合、必ず「3.3可動制限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、ロボットの可動制限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 可動制限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・切り替え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・ミニペンダントおよび操作盤に、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 可動制限範囲内で作業を行なう作業員の安全確保

ロボットの可動制限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) ロボットの可動制限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制限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・ミニペンダントではロボット停止ボタン）をすぐ押せるように可動制限範囲内の作業員に携帯させてください。

3.4 ティーチング等の作業開始前の点検

ティーチング等の作業を開始する前に次の事項を点検し、異常を認めたときは、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状の有無（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) ロボットの可動制限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

確認運転を行なう場合は、作業者はできる限り可動制限範囲の外に出て、行なってください。

3.7 自動運転時の注意

(1) 起動時の措置

ロボットを起動させるときは、あらかじめ次の事項を確認するとともに一定の合図を定め、関係作業者に対し合図を行なってください。

- ① ロボットの可動制限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異常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制限範囲内に立ち入るときは、非常停止装置を作動させる等によりロボットの運転を停止させ、起動スイッチに作業中である旨の表示をする等、作業者以外の者がロボットを操作することを防止するための措置を講じてください。

3.8 修理時の注意

(1) 定められた範囲以外の修理は行なわないでください。

(2) いかなる場合においても、インターロック機構を取りはずさないでください。

(3) 電池の交換等のためにロボットコントローラの蓋を開くときは、必ずロボット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。そのロボット固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。ロボット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、その内容を表示してください。間違ったフロッピーディスクを選択しないよう、必要な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	i

取扱説明書の構成	ii

安全上のご注意

第 1 章 操作用機器 (TP/OP/MP)

1.1 ティーチングペンダント、オペレーティングパネル、ミニペンダントの接続.....	1-1
1.1.1 ティーチングペンダントの接続	1-1
1.1.2 オペレーティングパネルの接続	1-2
1.1.3 ミニペンダントの接続.....	1-3
1.1.4 ペンダントレス状態	1-3
1.2 ティーチングペンダントの取扱い	1-4
1.2.1 ティーチングペンダントの持ち方とデッドマンスイッチ	1-4
1.2.2 ティーチングペンダントのキー、ボタン、スイッチの名称.....	1-5
1.2.3 ティーチングペンダントの基本操作.....	1-7
1.3 オペレーティングパネルの取扱い	1-10
1.4 ミニペンダントの取扱い.....	1-14

第 2 章 ティーチングのための準備

2.1 ロボットコントローラの電源を入れる (TP/OP/MP)	2-1
2.2 ロボットコントローラの電源を切る (TP/OP/MP)	2-3
2.3 デッドマンスイッチ (TP/OP/MP)	2-7
2.4 モータ電源を入れる (TP/OP/MP)	2-11
2.5 モータ電源を切る (TP/OP/MP)	2-13
2.6 ロボットのキャリブレーション (CAL) (TP/OP/MP)	2-15
2.7 外部速度・外部加速度・外部減速度の設定 (TP/OP/MP)	2-20
2.8 インチングモードの選択 (TP/MP)	2-27
2.9 負荷質量、負荷重心、最適可搬質量に関する基本パラメータの設定 (TP/WC)	2-29
2.10 ロボット設置条件の設定 (TP/WC)	2-48
2.11 「使用条件」一覧表	2-56

第 3 章 動作モードおよび マシンロックの概要

3.1 動作モードとマシンロック	3-1
3.1.1 動作モード切り替え [TP] [OP] [MP].....	3-2
3.1.2 マシンロック [TP] [MP]	3-3
3.2 手動モード [TP] [OP] [MP]	3-4
3.2.1 ロボットの手動動作	3-4
3.2.2 出力信号の手動操作 [TP] [OP] [MP].....	3-17
3.2.3 コマンドビルダ	3-20
3.2.4 簡単教示機能の適用範囲の拡大 [Ver.1.8 以降]	3-32

3.3 ティーチチェックモード [TP] [MP]	3-45
3.4 自動モード [TP] [OP] [MP]	3-60
3.4.1 内部自動運転 [TP] [OP] [MP]	3-60
3.4.2 内部自動運転の停止 [TP] [OP] [MP]	3-74
3.4.3 外部自動運転 [TP] [OP] [MP]	3-82
3.4.4 外部自動運転の停止 [TP] [OP] [MP]	3-85
3.4.5 コンティニュー機能	3-86
3.4.6 S S（セーフティースタート）機能	3-93
3.4.7 ブレークポイント機能 [TP] [Ver.1.4 以降]	3-106
3.4.8 ローカル変数機能 [TP] [Ver.1.9 以降]	3-116
3.4.9 パス動作再起動時の軌跡変更 [Ver.1.4 以降]	3-125
3.4.10 簡易 PLC 機能（特権タスク）[Ver.1.7 以降]	3-131
3.4.11 特権タスク拡張機能	3-144

第4章 座標系と形態

4.1 6軸ロボットの座標系、干渉エリア、および形態（V＊－D／－E シリーズ）	4-1
4.1.1 座標系について	4-1
4.1.2 干渉エリア	4-30
4.1.3 腕・ひじ・手首の形態について	4-53
4.2 4軸ロボットの座標系、干渉エリア、および形態（H＊－D シリーズ）	4-64
4.2.1 座標系について	4-64
4.2.2 干渉エリア	4-73
4.2.3 腕の形態について	4-78

第5章 ティーチング ペンダントのコマンド

5.1 コマンドメニュー	5-1
5.1.1 基本画面	5-1
5.1.2 メニューツリー	5-2
5.2 [プログラマー一覧]ウィンドウの表示	5-7
5.2.1 [プログラマー一覧]ウィンドウの表示（手動モード）	5-8
5.2.2 [プログラマー一覧]ウィンドウの表示（ティーチチェックモード）	5-49
5.2.3 [プログラマー一覧]ウィンドウの表示（自動モード）	5-60
5.3 ロボットの現在位置の表示	5-72
5.4 [Vision 設定]ウィンドウの表示	5-106
5.5 I/O 信号の表示とロボット動作のシミュレート	5-126
5.6 各個操作パネルの表示	5-131
5.7 [設定（メイン）]ウィンドウの表示	5-132
5.8 TP 簡易操作盤 [Ver.1.5 以降]	5-181
5.9 内部自動モードと外部自動モードの切り替え	5-182
5.10 ティーチングペンダントを外す前の準備	5-183

第6章 ミニペンダントの操作 (Ver.1.7 以降)

6.1 ミニペンダントの操作メニューツリー	6-1
6.1.1 初期画面	6-1
6.1.2 操作メニューツリー	6-2
6.2 ミニペンダントの操作方法	6-4
6.2.1 モータ電源の ON/OFF	6-4
6.2.2 マシンロックと解除	6-4
6.2.3 ロボット選択	6-5
6.2.4 動作モード切替え機能	6-6
6.2.5 ワーク座標の表示	6-7
6.2.6 速度設定機能	6-8
6.2.7 インチング機能	6-9
6.2.8 ツール座標の表示	6-11
6.2.9 内部／外部切替え	6-12
6.2.10 プログラム操作	6-13
6.2.11 プログラムリセット	6-21
6.2.12 ロボットの現在位置の表示	6-22
6.2.13 変数の表示	6-23
6.2.14 I/O 信号の表示	6-26
6.2.15 CAL 動作の実行	6-28
6.2.16 ブレーキ解除とロック	6-29
6.2.17 ログ操作	6-32
6.2.18 通信権の設定	6-33
6.2.19 シリアル通信速度の設定	6-34
6.2.20 IP アドレスの設定	6-35
6.2.21 プロジェクトのロード	6-37
6.2.22 補助機能（4 軸、6 軸ロボット共通項目）	6-38
6.2.23 ダイレクトモード（4 軸ロボット専用補助機能）	6-41
6.2.24 Z 軸バランス調整（4 軸ロボット専用補助機能）	6-44

第 1 章

操作用機器（TP/OP/MP）

この章では、ティーチングペンダント、オペレーティングパネル、ミニペンダントの接続方法について説明します。また、ロボットを操作する場合に必要なキー、ボタンおよびスイッチの名称と機能などについても説明します。

注1: オペレーティングパネルは必ず安全な場所に固定してください。

注2: ティーチングペンダント、オペレーティングパネル、ミニペンダントは、落下させたり、強い衝撃や振動を与えないでください。

注3: ティーチングペンダント、オペレーティングパネル、ミニペンダントにタッチするときは必ず指で行い、ペン先など先の尖ったものは絶対に使用しないでください。LCD画面の破損を招くことがあります。

第 1 章 操作用機器（TP/OP/MP）

1.1 ティーチングペンダント、オペレーティングパネル、ミニペンダントの接続

ティーチングペンダント（TP）、オペレーティングパネル（OP）、ミニペンダント（MP）を使って、ロボットの教示など動作を伴う操作を行うことができます。出荷時、ロボットコントローラにはティーチングペンダント、オペレーティングパネル、ミニペンダントは接続されていません。1.1.4節で説明する「ペンダントレス状態」になっていますので、開梱後、必要に応じてティーチングペンダント、オペレーティングパネル、またはミニペンダントを、次の手順に従って接続してください。

なお、ティーチングペンダント（TP）とオペレーティングパネル（OP）はロボットコントローラに同時に接続して使用できますが、ミニペンダント（MP）は単独で接続して使用します。

TP/OP/MP用ケーブルをコントローラへ接続するときの注意

- （１） ケーブル接続後は、コネクタ部（下図の例：A部）の上下または左右方向に外力を加えないでください。
コネクタ破損による通信異常の原因になります。
- （２） ケーブルを取り外すときは、コネクタのロックを外して、コネクタをこじらずにまっすぐ引き抜いてください。

1.1.1 ティーチングペンダントの接続

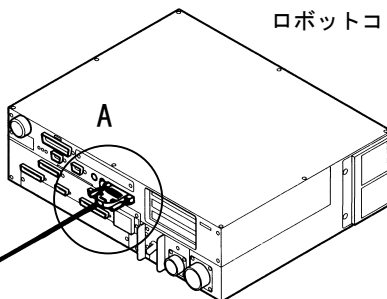
ティーチングペンダントは、下図に示すようにロボットコントローラのコネクタCN5に接続してください。

接続方法 1: ティーチングペンダントのみの場合

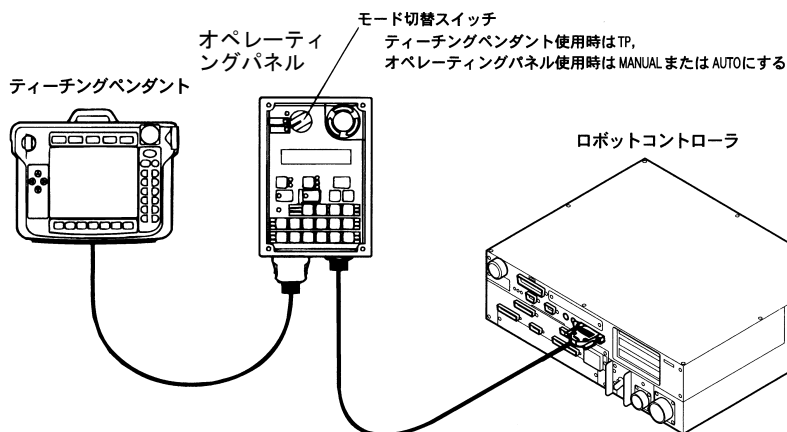
ティーチングペンダント



ロボットコントローラ



接続方法 2: オペレーティングパネルを経由してティーチングペンダントを接続する場合



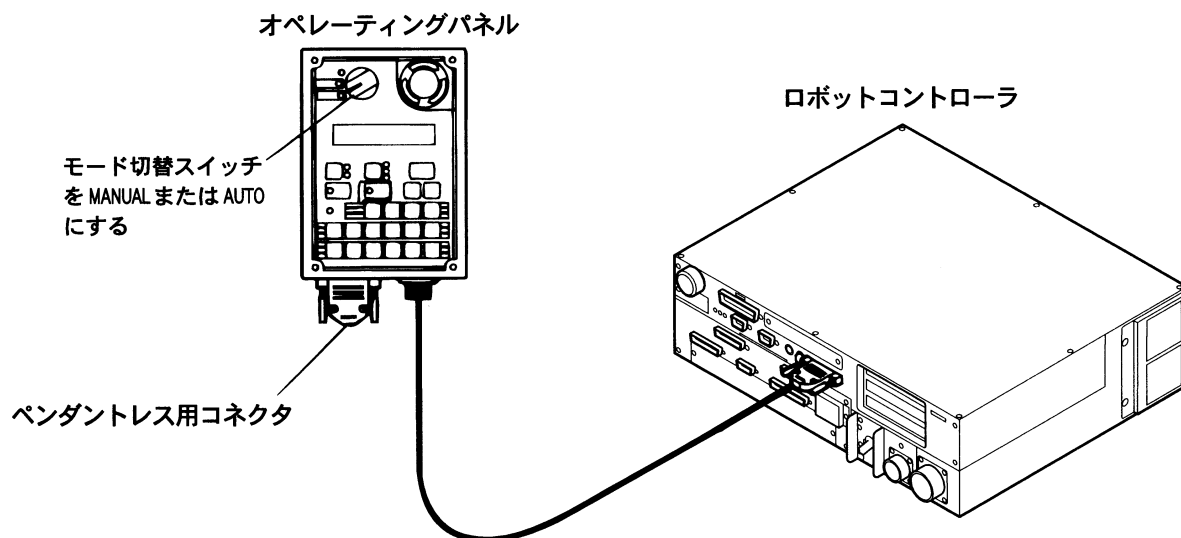
ティーチングペンダントの接続

第1章 操作用機器 (TP/OP/MP)

1.1.2 オペレーティングパネルの接続

オペレーティングパネルは、下図に示すようにロボットコントローラのコネクタCN5に接続してください。

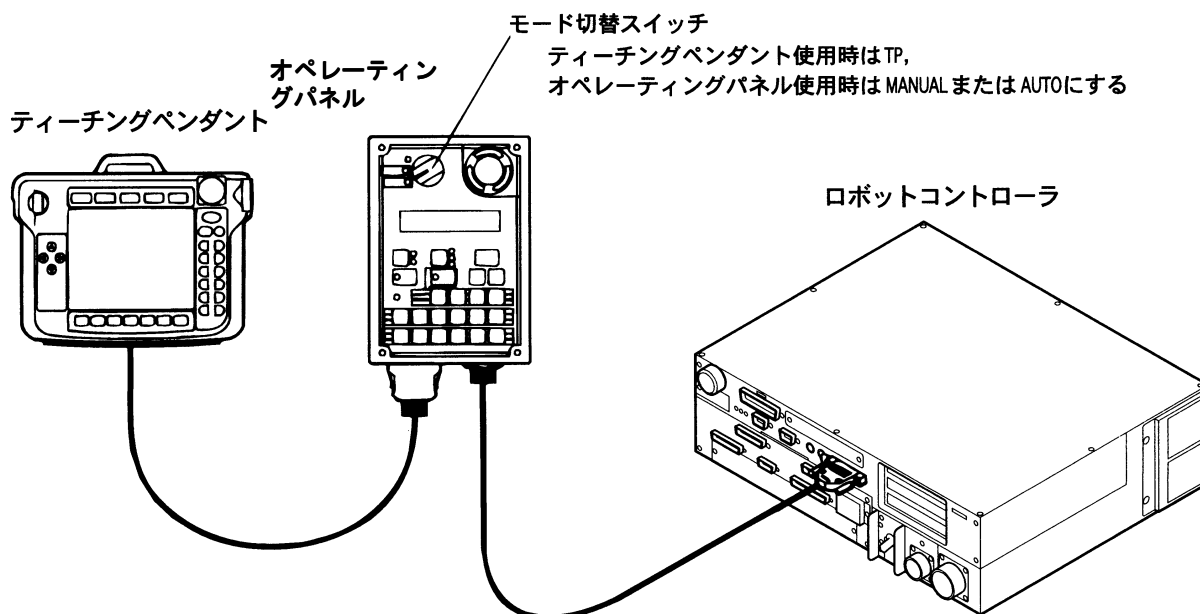
接続形態1：オペレーティングパネルのみ



注：オペレーティングパネルは、安全な場所に設置または保管してください。

注：オペレーティングパネルにティーチングペンダントを接続しないときには、オペレーティングパネルの TP コネクタに、必ずペンダントレス用コネクタを装着してください。

接続形態2：オペレーティングパネルにティーチングペンダントを接続する



注：オペレーティングパネル、ティーチングペンダントを直列に接続するときの合計ケーブル長は最長12mまでとってください。

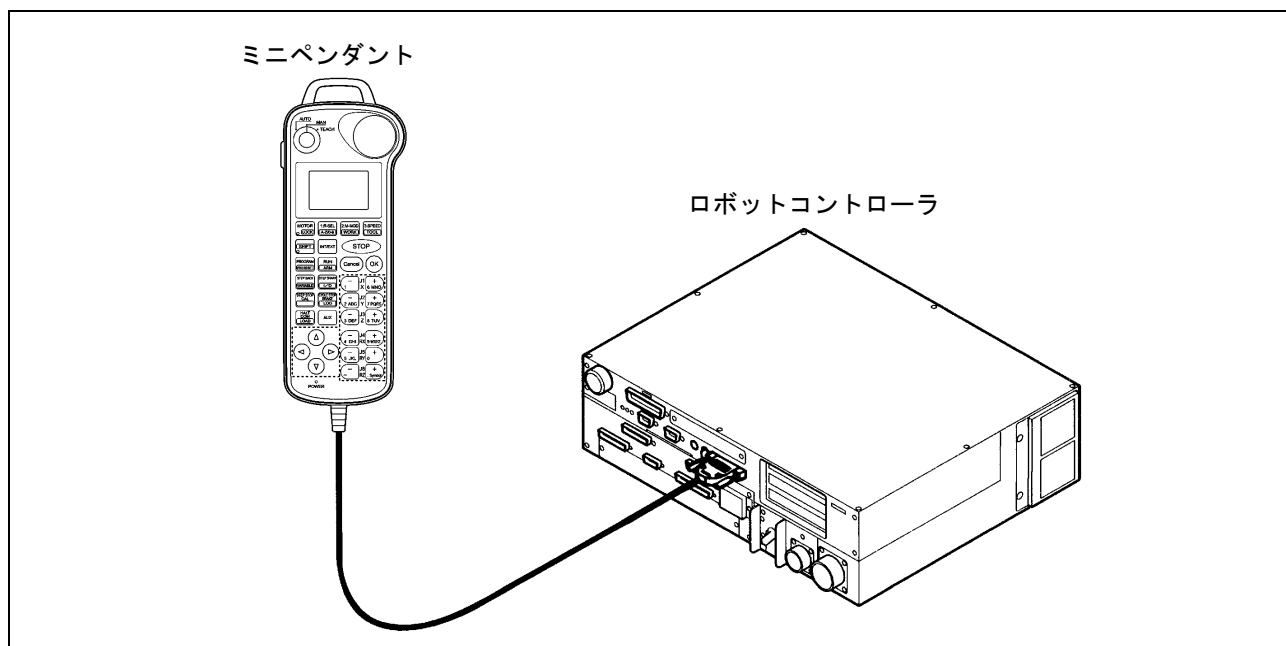
オペレーティングパネルの接続

1.1.3 ミニペンダントの接続

ミニペンダントは、下図に示すようにロボットコントローラのコネクタCN5に接続してください。

注：ミニペンダントはティーチングペンダントやオペレーティングパネルと同時に接続して使うことはできません。

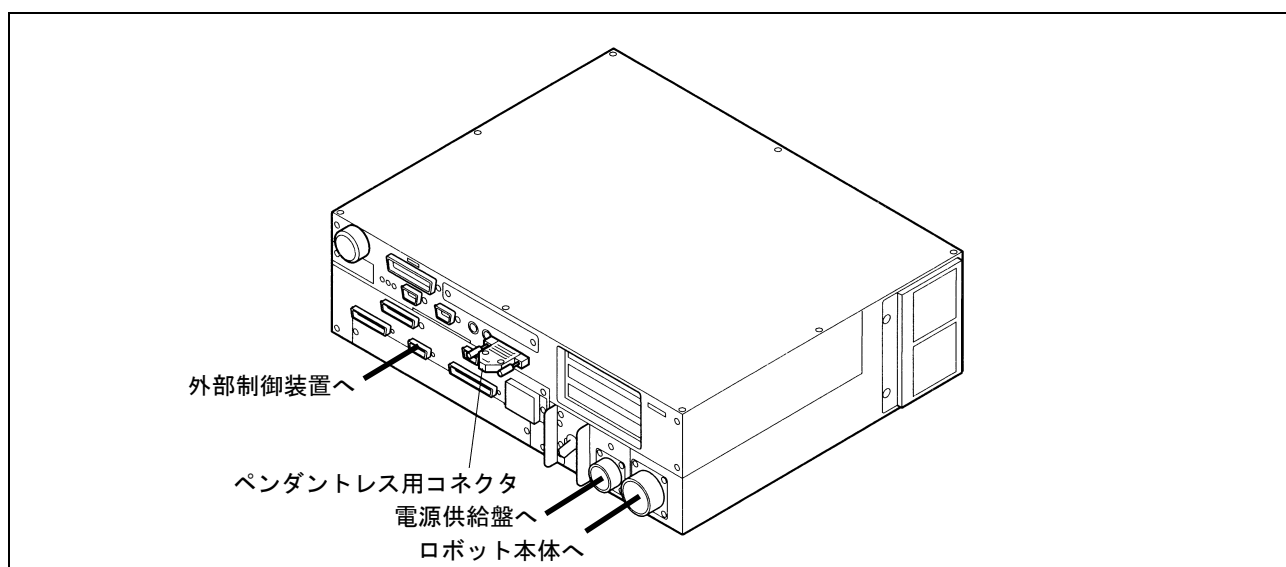
注：ミニペンダントの接続または取り外しは、必ずコントローラ電源をOFFの状態で行ってください。



ミニペンダントの接続

1.1.4 ペンダントレス状態

教示終了後、ロボットコントローラからティーチングペンダントあるいはオペレーティングパネルを取外したときには、必ずCN5にペンダントレス用コネクタを装着してください。このペンダントレス状態で、ロボットコントローラ内のプログラム、あるいは外部制御装置の入出力信号によるロボットの自動運転が可能です。



ペンダントレス状態

1.2 ティーチングペンダントの取扱い

1.2.1 ティーチングペンダントの持ち方とデッドマンスイッチ

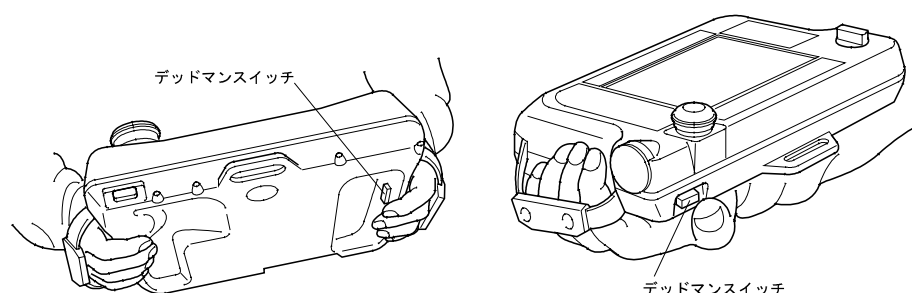
ティーチングペンダントは、手で保持して操作します。ティーチングペンダントには安全確保のためのデッドマンスイッチが2ヶ所にあります、下に示すいずれかの方法で指で押込むことにより操作できます。

ティーチングペンダントの持ち方とデッドマンスイッチ

ティーチングペンダントは両手で持って操作します。

デッドマンスイッチは2箇所についていますので、下図に示すように2通りの持ち方が可能です。

確実に操作できるように、しっかりと持って操作してください。



ティーチングペンダントの持ち方

★ポイント★ デッドマンスイッチの機能は、ティーチングペンダントを使って手動でロボットを運転している時、予期しない心神喪失、死亡などによって正常な運転ができなくなった場合、自動的かつ安全にロボットを停止させることです。操作者がこのような状態に陥ったとき、このスイッチを押す力は、非常に弱くなるか、あるいは強くなるかのいずれかです。デッドマンスイッチは、つぎの3つの操作状態を認識できるように設計された3ポジションスイッチです。

- 1) 押していないか、押す力が弱いとき → スイッチはOFF
- 2) 押す力が正常なとき → スイッチはON
- 3) 押す力が強すぎる時 → スイッチはOFF

スイッチがONのとき以外は、ロボットは停止し、ロボットを運転することはできません。

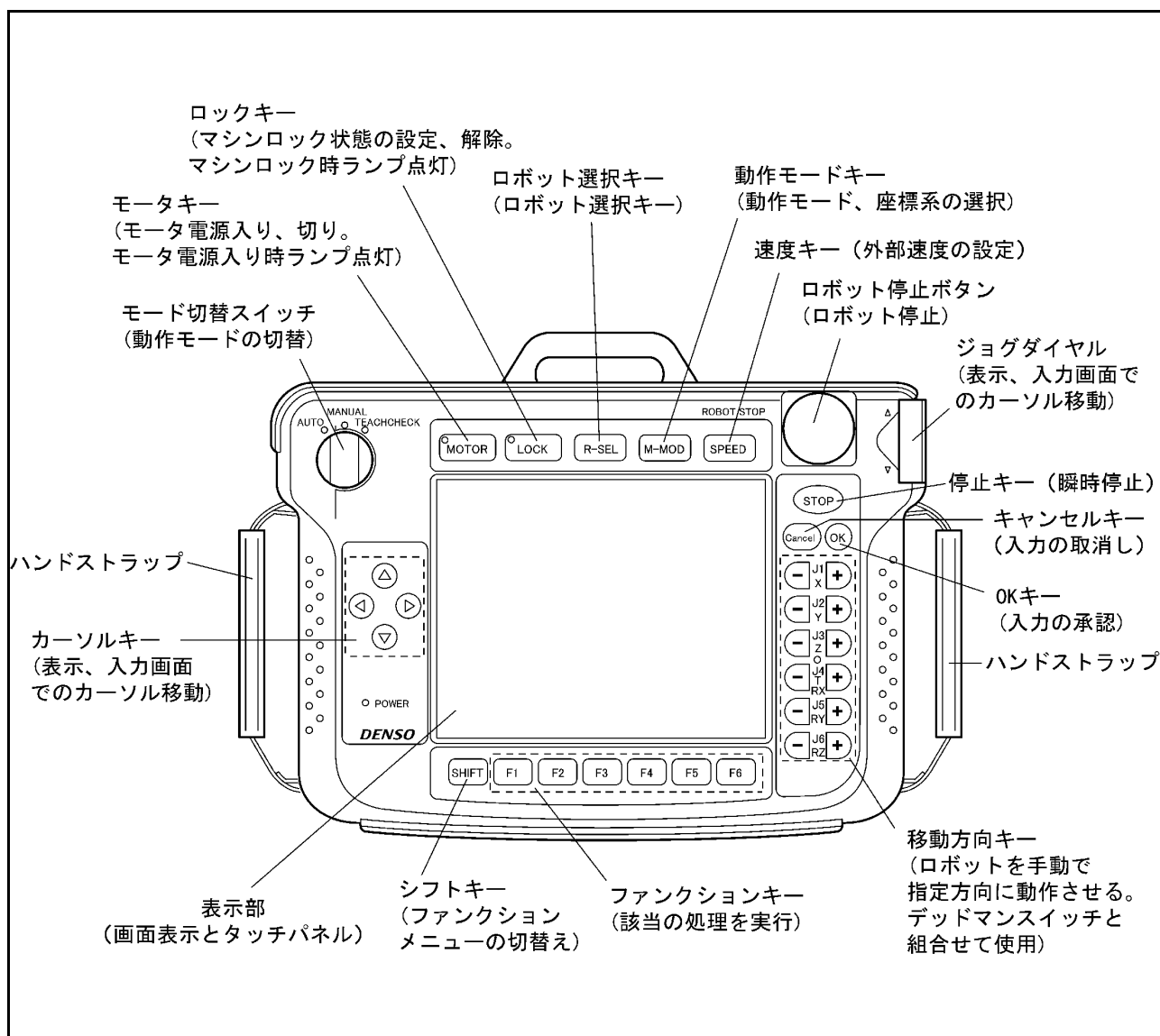
ティーチングペンダントは、安全性を確保するために、たとえば手動モード時に移動方向キーを押下してロボットを動かすためには、デッドマンスイッチを同時に押下していなければならないように設計されています。

1.2.2 ティーチングペンダントのキー、ボタン、スイッチの名称

ティーチングペンダントのキー、ボタン、スイッチなどの名称を下図に示します。

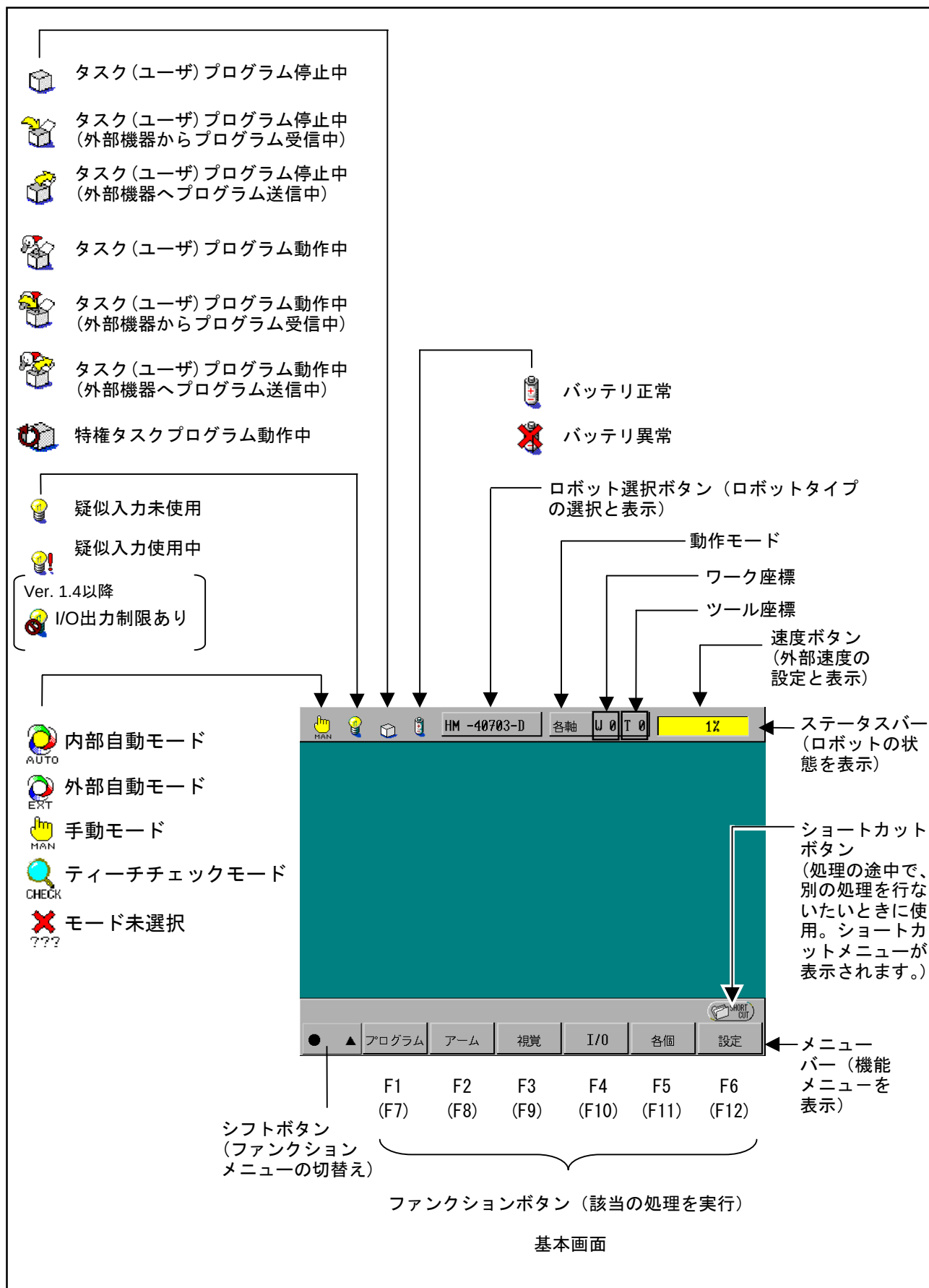
次ページでは、ティーチングペンダントの画面配置と、機能を解りやすく表現したアイコンについて説明しています。

ロボットの運転を開始する前に、操作を手際良く行い、かつ、安全を確保するため、これらのキー、スイッチ、ボタンがどの位置にあるかを正確に把握しておいてください。新しく、追加された機能もあります。既に、デンソーロボットをお使いいただいている場合にも、改めて、この操作ガイドをお読みください。



ティーチングペンダントのキー、ボタンおよびスイッチ名称

第1章 操作用機器 (TP/OP/MP)



ティーチングペンダントのキー、ボタンおよびスイッチ名称

1.2.3 ティーチングペンダントの基本操作

基本画面

ティーチングペンダントが電源入り状態になると、前ページに示す基本画面が表示されます。この画面の最上段にはステータスバーがあり、現在の動作モード、ユーザ（タスク）プログラムの状態、バックアップ電池の状態、ロボットの状態その他の動作条件が表示されています。画面の最下段にはメニューバーがあり、各ファンクションキーに割当てられた機能を表示します。中間の主画面は、必要に応じて種々の目的に使われます。

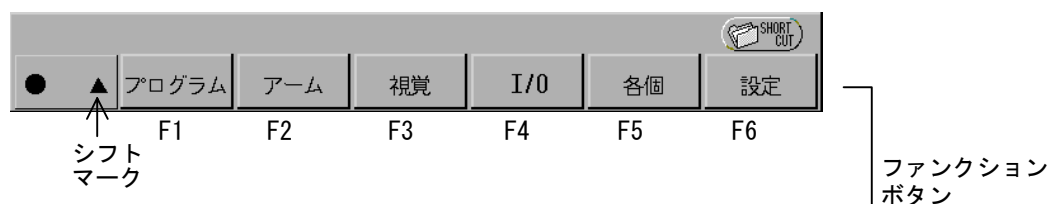
ファンクションキーとファンクションボタン

ティーチングペンダントは、画面最下段に表示されるF1からF6の6個のファンクションボタンを持ち、通常、各ボタンに割当てられた機能を表示しています。

シフト（SHIFT）キーを押すと、F1からF6の6個のファンクションキーは、それぞれF7からF12の6個のファンクションキーに切替えられます。これらのキーには個別に異なる機能が割当てられています。シフト操作により、画面上の各ファンクションボタンも切替り、それぞれに割当てられた機能が表示されます。

ファンクションキーとそれに対応する画面上のボタンには同じ機能が割当てられています。従って、どちらを押しても同じ機能を実行します。下図に、メニューバーシフト例を示します。

－ シフトされていないときの画面上のボタン表示：



－ シフトされたときの画面上のボタン表示：



ファンクションキーとシフトキー

シフト（SHIFT）キーとシフトマーク

シフトマークが ▲（上向き、黒色）のときは、現在のメニューバーがシフト可能であることを示します。シフト（SHIFT）キーを押すとメニューバーはF7からF12ボタン表示に切替り、シフトマークは▼（下向き）に変わります。逆シフトも可能です。

シフトマークが △（上向き、灰色）のときは、現在のメニューバーがシフトできないことを示しています。このときは、シフト（SHIFT）キーを押しても、表示は切替りません。

カーソルキーとジョグダイヤル

ティーチングペンダントには4個のカーソルキーがあり、プログラムやデータの選択、値の増減等の目的に使われます。上、下、左、右矢印カーソルキーを押すと、それぞれ画面上のカーソルが上、下、左、右方向に移動します。カーソルの移動が上下または左右に制限されている画面上では、移動に無関係のキーは“値”の変更（増減）に使われます。

ジョグダイヤルは、カーソルキーと同等の機能を持つデバイスです。

タッチパネル

ティーチングペンダントのLCD画面は、タッチパネルとして使うことができます。直接手で触れることによりボタン操作、データ入力領域の選択などができます。

注意：画面には、必ず手で触れてください。液晶を使用していますので、ペン先など先の尖ったもので触れると画面が壊れることがあります。

OK キーとキャンセル（取消し）キー

OKキーとキャンセルキーは、それぞれ新規入力データの取込みと取消しに使います。

また、これらのキーは、現在の画面を閉じたり、一つ前の画面に戻すときにも使われます。新規入力データを取込んで現在の画面を閉じたいとき、OKキーを押します。また、新規入力データを取込まないで現在の画面を閉じたいときには、キャンセルキーを押します。

ショートカット機能

処理の途中で、別の処理を行いたいときに使用します。

どの処理画面からでも、「ショートカット」ボタンを押すと「ショートカットメニュー」ウィンドウが開きます。

「ショートカットメニュー」から行いたい処理を選択してください。

ステップ 1 「ショートカット」ボタンを押します。



ステップ 2 実施する処理のボタンを押します。

次の方法でも選択できます。

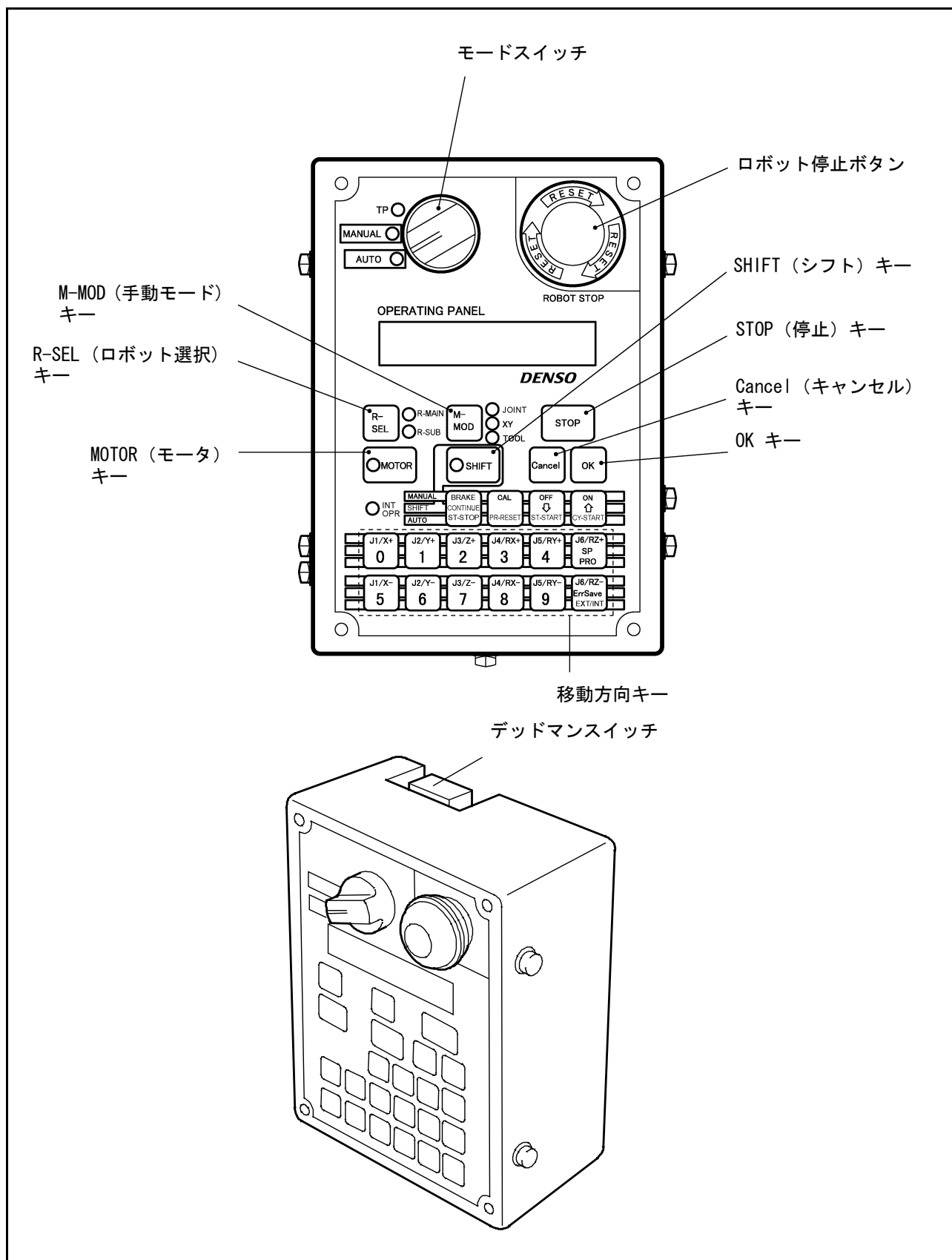
- ・ ファンクションメニューの同じ番号のボタンを押す。
- ・ ペンダントの同じ番号のファンクションキーを押す。



該当の処理画面に切り替わります。

1.3 オペレーティングパネルの取扱い

オペレーティングパネル上のキーおよびスイッチの名称を、下図に示します。



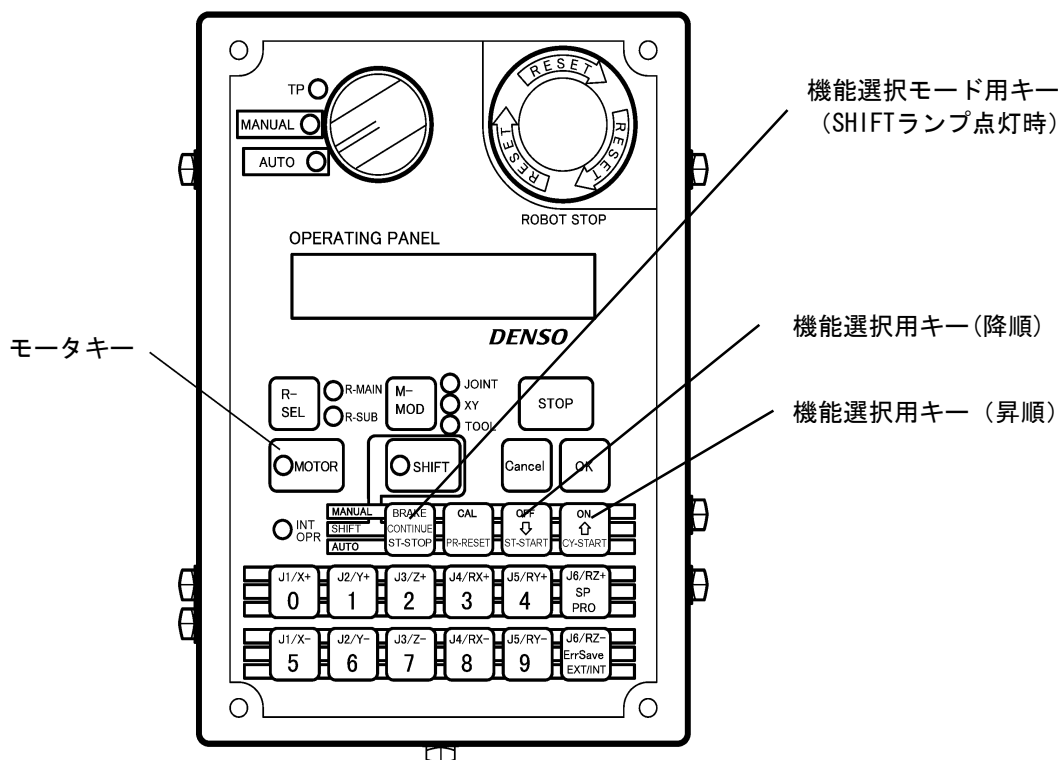
オペレーティングパネルのキーとスイッチの名称

[1] 機能概要

オペレーティングパネルは、ロボットの手動操作やプログラムの起動などに加え、変数の編集、変数への位置教示、変数位置指定による移動などが可能です。また、ワーク座標系の選択、ツール座標系の選択も可能です。

オペレーティングパネルの教示機能

適用バージョン	機能	機能の概要
Ver. 1.2以降	変数編集機能	変数の値を数値入力によって編集する機能です。
Ver. 1.4以降	・ 現在位置教示機能 ・ ワーク、ツール選択機能	・ 現在の位置をP, J, T型変数に取込む機能です。位置教示時に使用します。 ・ ワーク座標、ツール座標を選択する機能です。
Ver. 1.6以降	変数指定移動機能	指定した変数にロボットを動作させる機能です。 教示した変数の確認に使用します。



第1章 操作用機器 (TP/OP/MP)

[2] 操作方法

教示機能は、手動モード時に以下の操作を行なうことで機能の選択ができます。

ステップ 1 | モード切替えスイッチを操作して、MANUALモードに設定します。

ステップ 2 | [SHIFT]キーを押します。[SHIFT]キーのランプが点灯します。

ステップ 3 |

BRAKE
CONTINUE
ST-STOP

キーを押すと機能選択モードに入り、
以下の表示となります。

F1:Chg VarVal I

ステップ 4 |

OFF
↓
ST-START

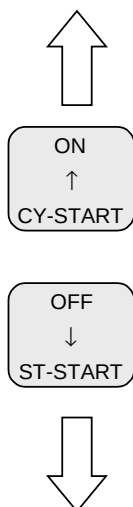
ON
↑
CY-START

キーを押すことで以下のように前後の
メニューを表示することができます。

F2: Chg VarVal F

ステップ 5

ここでは、以下のような機能を選択することができます。



[Chg VarVal I]	I 型変数 数値編集
[Chg VarVal F]	F 型変数 数値編集
[Chg VarVal D]	D 型変数 数値編集
[Chg VarVal V]	V 型変数 数値編集
[Chg VarVal P]	P 型変数 数値編集
[Chg VarVal J]	J 型変数 数値編集
[Chg VarVal T]	T 型変数 数値編集
[Set VarVal P]	P 型変数 現在位置取込
[Set VarVal J]	J 型変数 現在位置取込
[Set VarVal T]	T 型変数 現在位置取込
[Move to Pvar]	P 型変数 位置指定移動
[Move to Jvar]	J 型変数 位置指定移動
[Move to Tvar]	T 型変数 位置指定移動

希望の機能が表示されたら、[OK]キーを押すことでその機能の詳細設定に入ります。

機能選択中に、[Cancel]キーを押すことで、機能選択モードから抜けることができます。

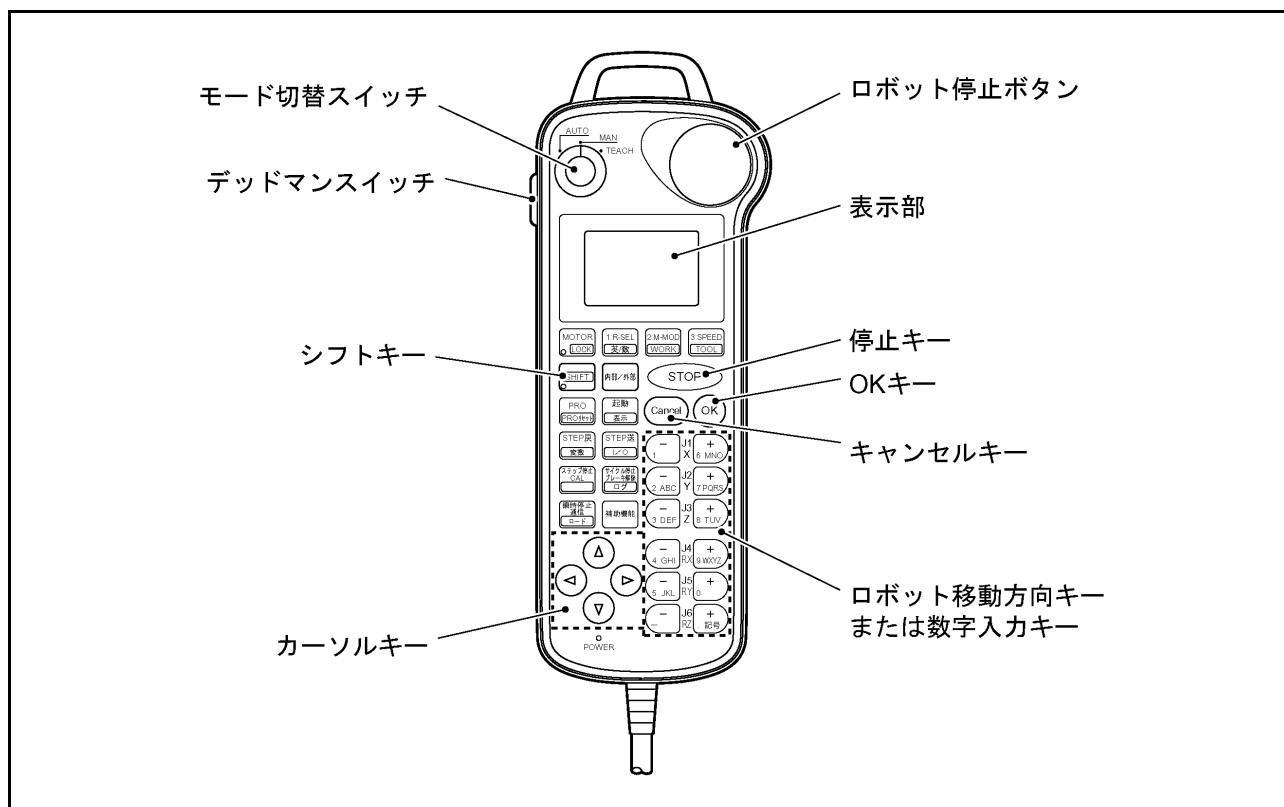
また、機能選択中にエラーが発生しても、機能選択モードから抜けます。

1.4 ミニペンダントの取扱い

ミニペンダント上のキーおよびスイッチの名称を、下図に示します。

ミニペンダントが電源入り状態になると、次ページに示す基本画面が表示されます。この画面の最上段にはステータスバーがあり、現在の動作モード、プログラムの状態、接続ロボットのモデル、速度などの情報を常時表示しています。

ミニペンダントの操作方法については、第6章を参照してください。



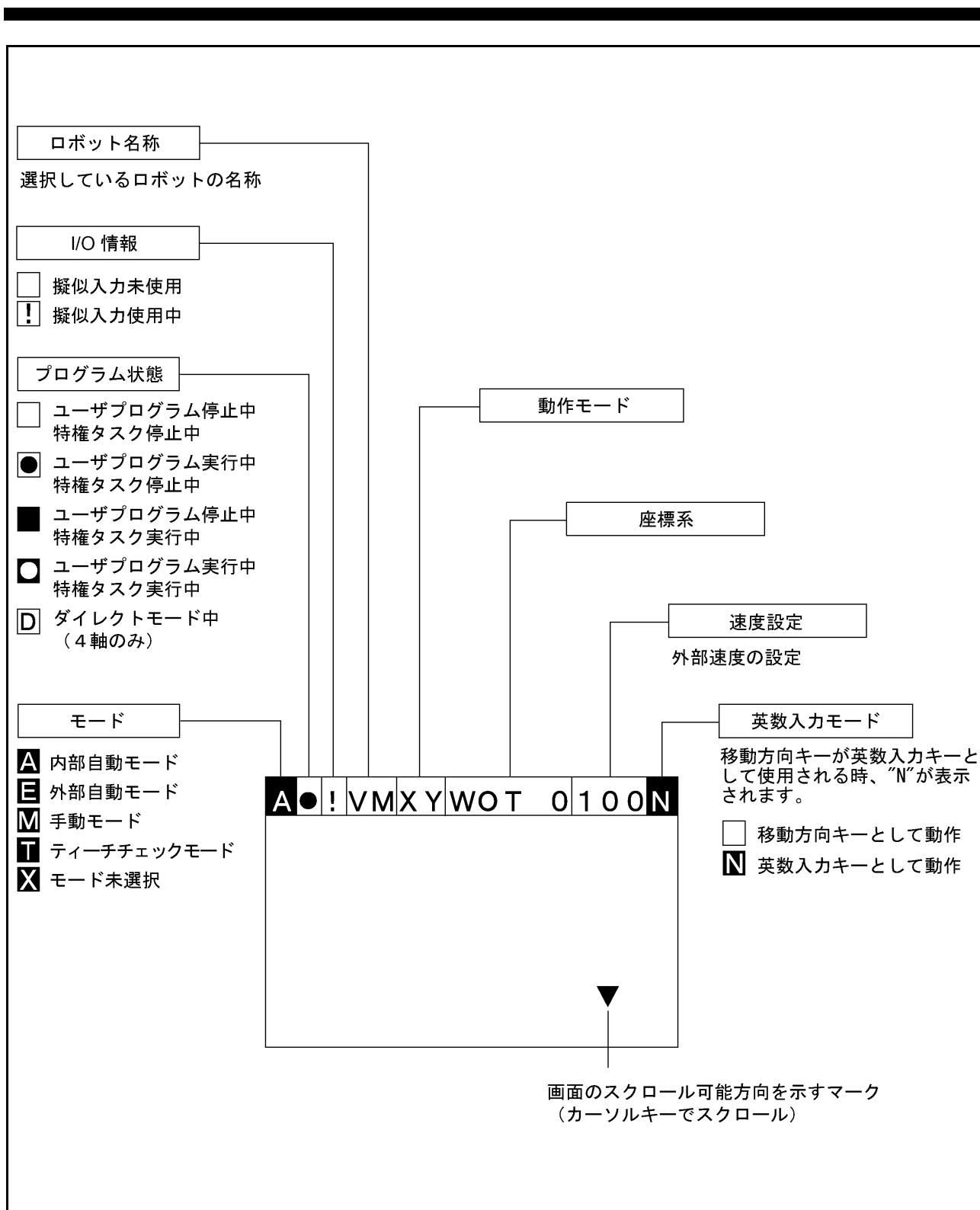
ミニペンダントのキーとスイッチの名称

<注意事項>

- ミニペンダントの各キートップの上段（および中段）に記載の機能は、SHIFTキーを押さずに使用します。つまり、SHIFTキーのLEDが消灯している時の機能です。下段の枠で囲まれた機能は、SHIFTキーを押して、そのLEDが点灯している時の機能です。

キートップの中段に記載の機能は、手動モードにおける機能です。

- ミニペンダントは、ロボットコントローラに接続して単独で使用します。ティーチングペンダント、オペレーティングパネルと接続して使うことはできません。



ミニペンダントの基本画面

第 2 章

ティーチングのための 準備

この章では、ロボットのティーチングと運転に先だって、ティーチングペンダント、オペレーティングパネルまたはミニペンダントから行うべき準備操作について説明します。準備操作は、ロボットコントローラの電源入り/切り、軸駆動モータ電源の入り/切り、ロボットのキャリブレーション、動作速度の変更、インテグレーション動作指定、ワークとその重心に関する設定、ロボット設置条件の設定を含みます。ロボットコントローラの電源入りに先だってこの章を、よくお読みください。

注1: この章で使われている略記号 (TP)、(OP)、(MP) および (WC) は、それぞれ、その操作をティーチングペンダント、オペレーティングパネル、ミニペンダントから、およびWINCAPS IIで行うことをお知らせするものです。

注2: ティーチングペンダント、オペレーティングパネル、ミニペンダントは、落下させたり、強い衝撃や振動を与えないでください。

注3: ティーチングペンダント、オペレーティングパネル、ミニペンダントにタッチするときは必ず指で行い、ペン先など先の尖ったものは絶対に使用しないでください。LCDの破損を招くことがあります。

第2章 ティーチングのための準備

2.1 ロボットコントローラの電源を入れる (TP/OP/MP)

ロボットコントローラに電源を入りにすることにより、ティーチングペンダント・オペレーティングパネル・ミニペンダントからのロボット操作、あるいはロボットの自動運転が可能になります。

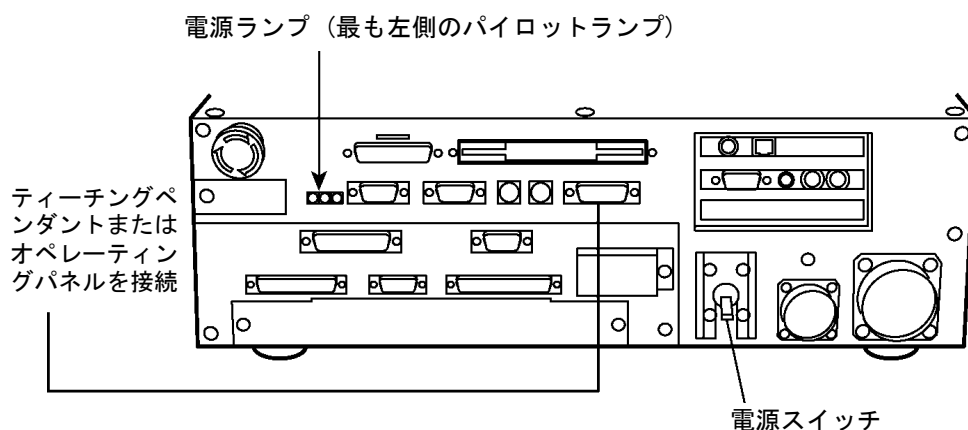
ロボットコントローラの電源を入れる

ロボットを動作させるには、ロボットコントローラの電源を入れる必要があります。ロボットの動作に必要なすべての電力供給とその制御は、ロボットコントローラが行います。

操作手順

ステップ 1 下の図に示すコントローラの電源スイッチを上側に倒してください。

電源ランプ（3個のパイロットランプの最も左側）が点灯します。電源を入れた直後は、他の2個のパイロットランプ「自動モード」と「エラー」は一瞬点滅します。



(TP表示) ■ティーチングペンダントを接続してあるときは、下の基本画面が表示されます。



第2章 ティーチングのための準備

(OP表示)

- オペレーティングパネルがロボットコントローラに接続されているときは、電源を入れた後、LCD上には、最初に次の表示が出ます。

DENSO		OP. PANEL
1.23	12/09/1998	

(オペレーティングパネルと、ロボットコントローラ
ソフトウェアの更新日付の表示)

続いて、コントローラの初期化が行われますが、この間は、オペレーティングパネルには次のメッセージが表示されます。

C	o	n	t	r	o	l	l	e	r						
N	o	t		R	e	a	d	y							

コントローラとオペレーティングパネル間でデータ転送が開始されると、次のメッセージが表示されます。このメッセージはコントロールパネルがコントローラによって正しく認識されたことを意味します。

[illegible]

これら一連の動作が正常に完了するとLCD上のメッセージは消え、AUTO ランプが2回連続して点滅します。

(MP表示)

- ミニペンダントがロボットコントローラに接続されているときは、電源を入れると、LCD上には次の初期画面が表示されます。

A	●	!	V	M	X	Y	W	O	T		0	1	0	0	N

注意 ロボットコントローラの電源を切った直後に電源を再度入れるときには、**10秒以上経過後**、コントローラのすべてのパイロットランプ、ティーチングペンダントの画面、オペレーティングパネル・ミニペンダントのLCD表示が完全に消えていることを確認してから行なってください。

2.2 ロボットコントローラの電源を切る (TP/OP/MP)

次のいずれかの場合はロボットコントローラの電源を切ります

- (1) ロボットの運転が、すべて終了したとき。
- (2) ロボット本体の保守作業を行うとき。
- (3) ロボットコントローラ自体の保守作業を行うとき。
- (4) 視覚装置、イーサネットカード、フロッピーディスクドライブなどをロボットコントローラに取り付けるとき、あるいは取り外すとき。
- (5) オペレーティングパネルを交換するとき。
- (6) ロボット本体とコントローラを接続するケーブルを取付け、または取り外しするとき。

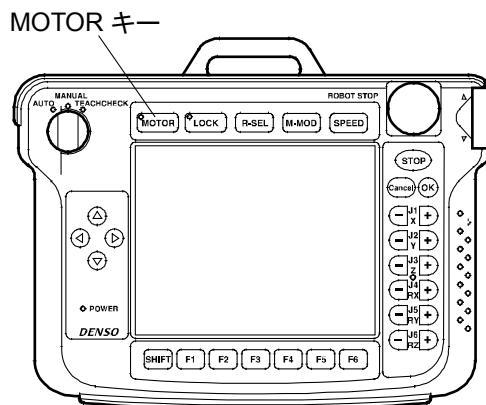
⚠警告: ロボット本体とコントローラを接続するケーブルの取付け、取外しに先だって、コントローラの電源が完全に切れていることを確認してください。コントローラの電源が完全に切れていないとき、これらのケーブルの取付け、取り外しを行うと軸回転角エンコーダインターフェイス回路が破損する恐れがあります。この破損は、ハードウェアを取替えない限り回復できません。

第2章 ティーチングのための準備

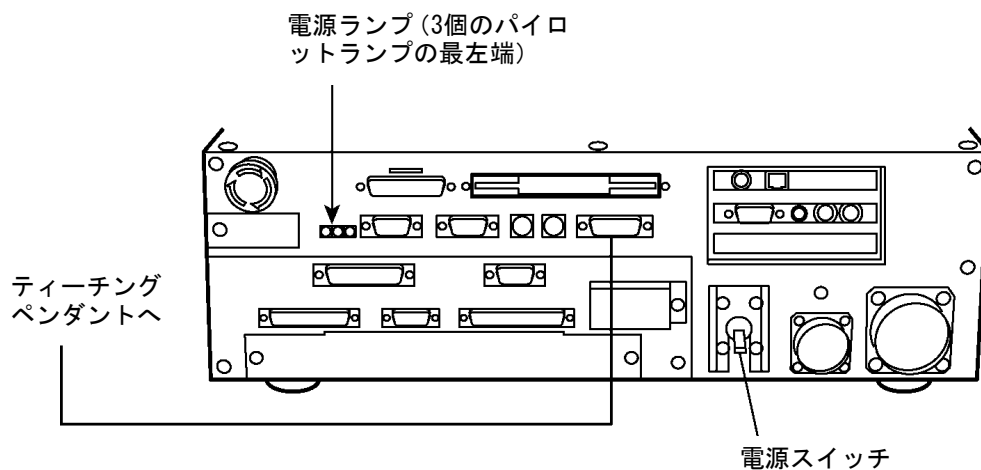
操作手順

■ ティーチングペンダントを使って

- ステップ 1** MOTORランプが点灯しているときは、MOTORキーを押してモータ電源を切ってください。MOTORランプはMOTORキーに内蔵されています。
- MOTORランプが消灯します。

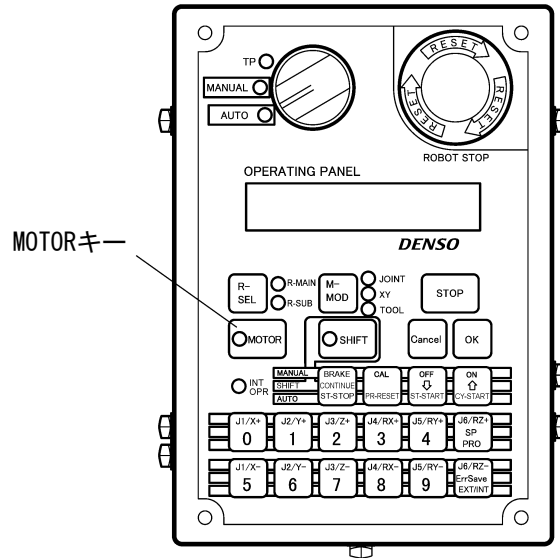


- ステップ 2** ロボットコントローラの電源スイッチを押し下げてください。
- 電源ランプ（3個のパイロットランプの最左端）が消灯します。

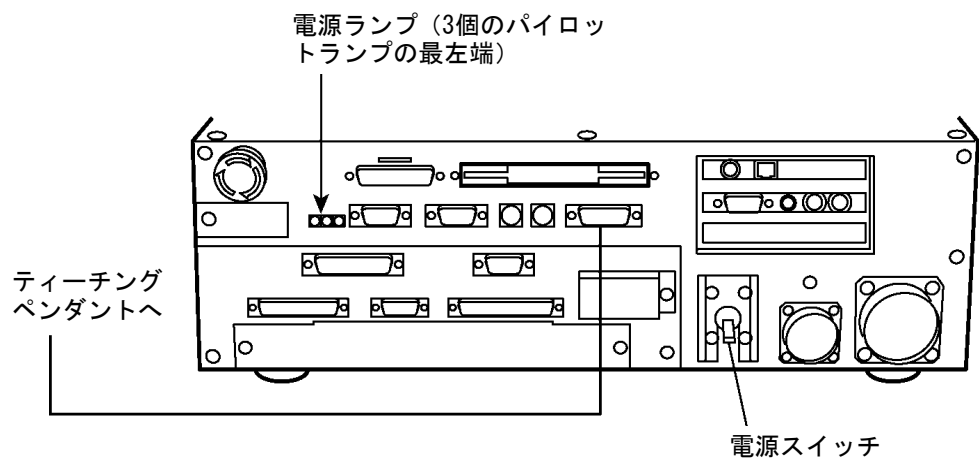


■ オペレーティングパネルを使って

- ステップ 1** MOTORランプが点灯しているときは、MOTORキーを押してモータ電源を切ってください。MOTORランプはMOTORキーに内蔵されています。
MOTORランプが消灯します。



- ステップ 2** ロボットコントローラの電源スイッチを押し下げてください。
電源ランプ（3個のパイロットランプの最左端）が消灯します。

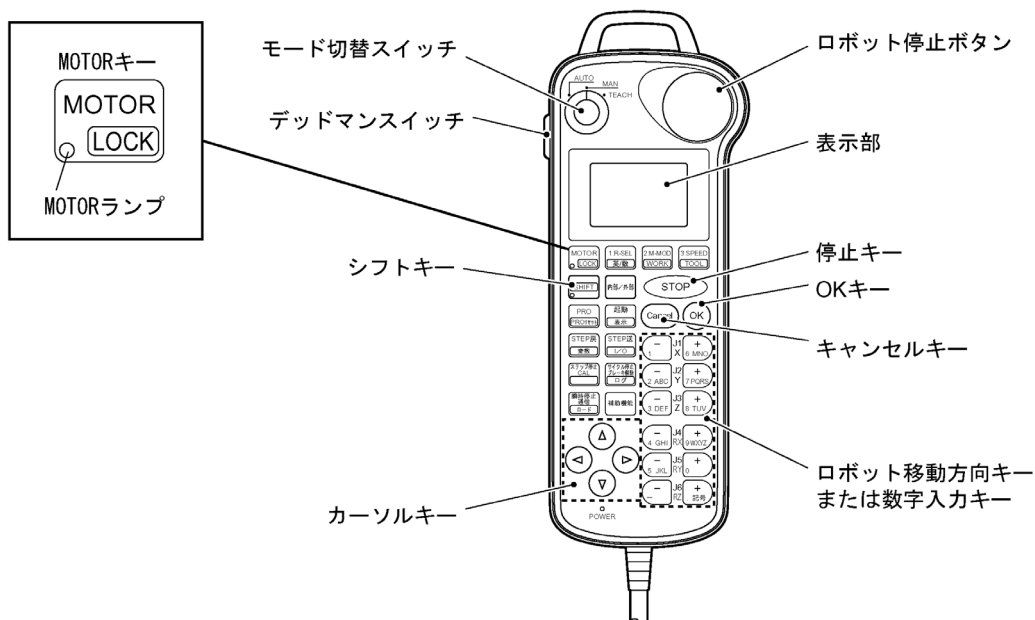


第2章 ティーチングのための準備

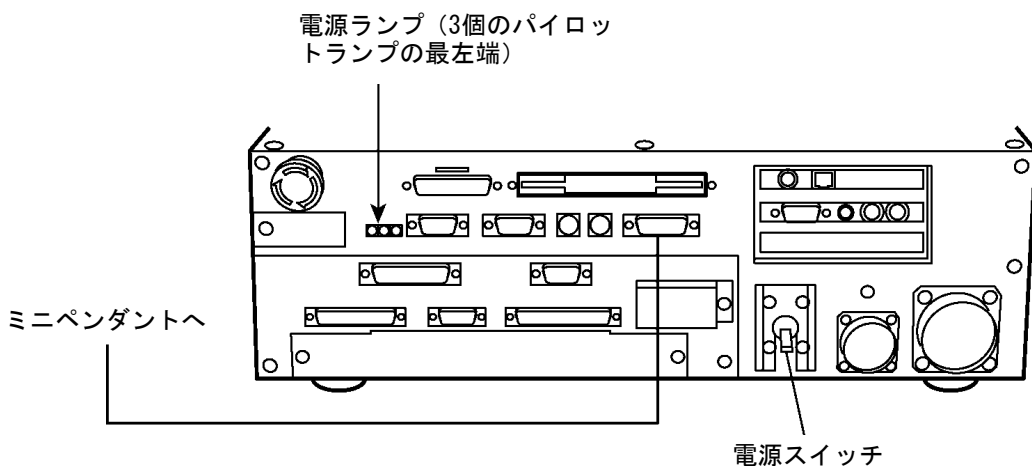
■ ミニペンダントを使って

ステップ 1 MOTORランプが点灯しているときは、MOTORキーを押してモータ電源を切ってください。MOTORランプはMOTORキーに内蔵されています。

MOTORランプが消灯します。

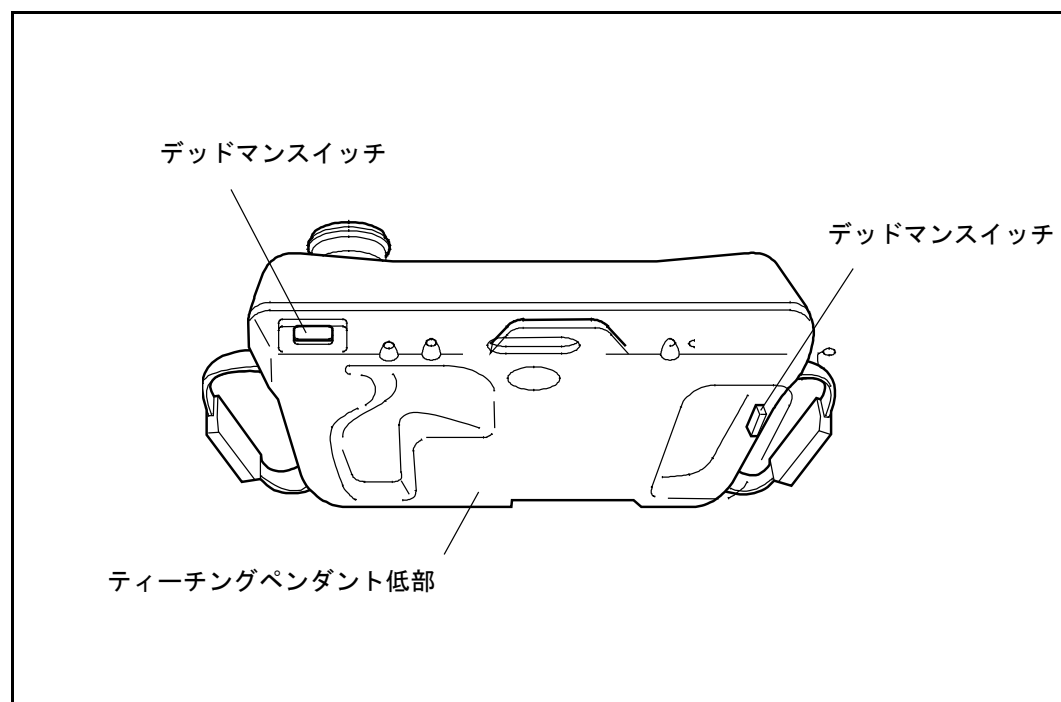


ステップ 2 ロボットコントローラの電源スイッチを押し下げてください。
電源ランプ（3個のパイロットランプの最左端）が消灯します。

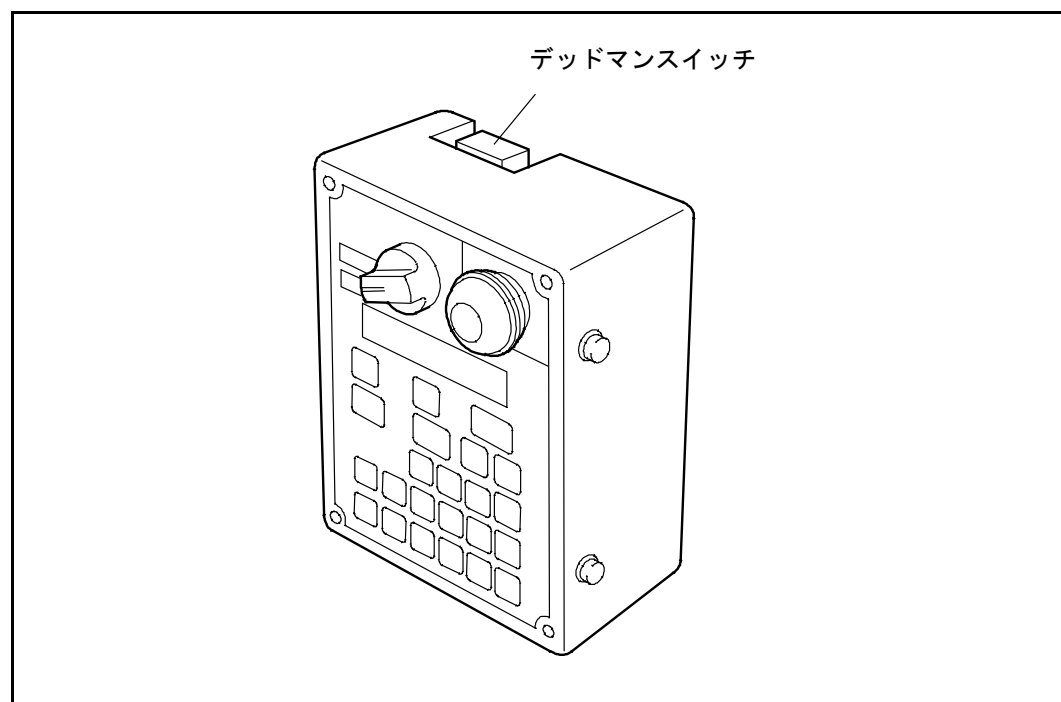


2.3 デッドマンスイッチ (TP/OP/MP)

デッドマンスイッチが正しく押し込まれているときには、手動モードまたはティーチチェックモードのいくつかの機能が使用可能になります。ティーチングペンダントには、下図に示すようにデッドマンスイッチ2個が装備されています。オペレーティングパネルとミニペンダントには、デッドマンスイッチ1個が装備されています。



ティーチングペンダントのデッドマンスイッチ



オペレーティングパネルのデッドマンスイッチ

次のいずれかの操作にはデッドマンスイッチの押下が必要です

- (1) 手動モードで、移動方向キーを押したいとき。
- (2) ティーチチェックモードで、サイクル起動ボタンまたはステップ送りボタンを押した後、OKキーを押してこの結果を受け入れたいとき。
- (3) タスク（ユーザ）プログラムを起動せずに、[F5 ON/OFF]キーを押すことで出力信号を反転させたいとき。
- (4) 選択した汎用入力ポート擬似信号を設定してその入力ポートを反転させたいとき。

⚠警告：粘着テープなどを使って、デッドマンスイッチを押下した状態に固定しないでください。手動モードで操作中、必要なときロボットを停止できなくなり、非常に危険です。

注1： ティーチングペンダント、オペレーティングパネルのデッドマンスイッチは、下に示すように3ポジションスイッチです。このスイッチを離したとき、および押し込み過ぎたときいずれもロボットを停止させます。

離す(OFF) ⇒ 軽く（適切に）押下する (ON) ⇒ 強く押し込む (OFF)

注2： ミニペンダントのデッドマンスイッチは2ポジションスイッチです。

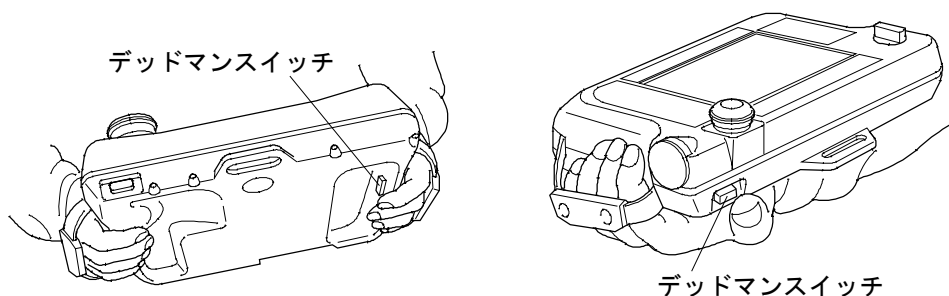
離す(OFF) ⇒ 押下する (ON)

操作手順

■ ティーチングペンダントを使って

ステップ 1 どちらかのデッドマンスイッチを軽く押下しながら、必要なキー（たとえば移動方向キー）を押してください。

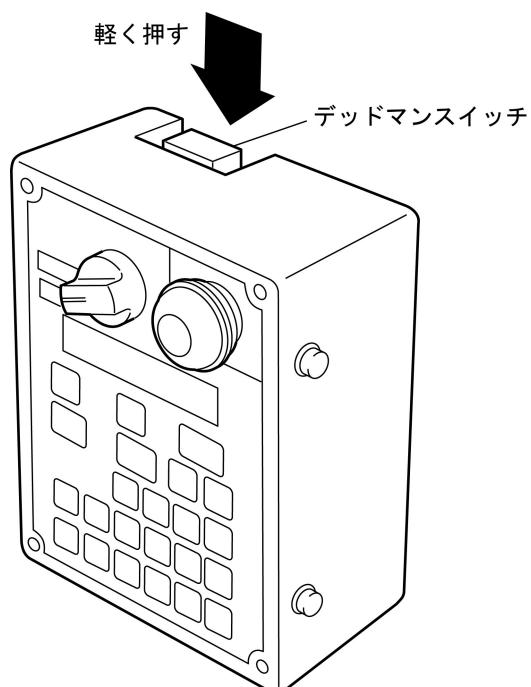
ティーチングペンダントは、下に示すように2通りの方法で保持できます。デッドマンスイッチは、押しやすいどちらか一方を使用してください。



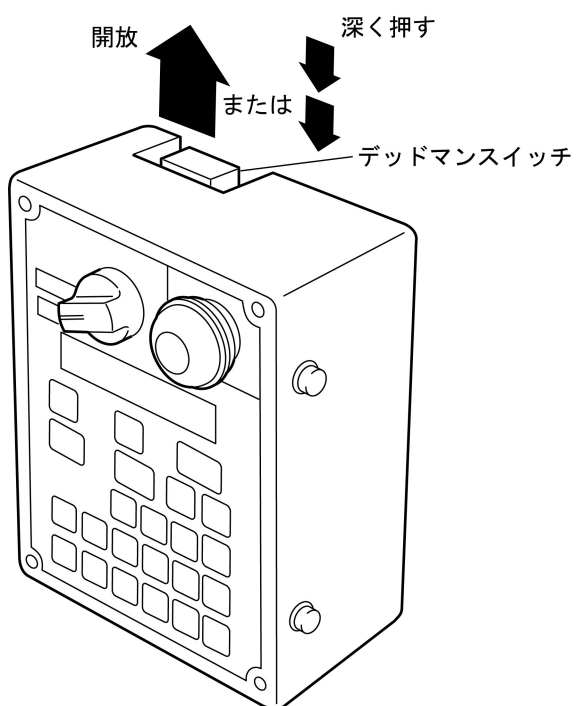
ステップ 2 デッドマンスイッチを離して（または、深く押下して）ください。
ロボットは停止します。

■ オペレーティングパネルを使って

- ステップ 1** デッドマンスイッチを軽く押下しながら、必要なキー（たとえば移動方向キー）を押してください。



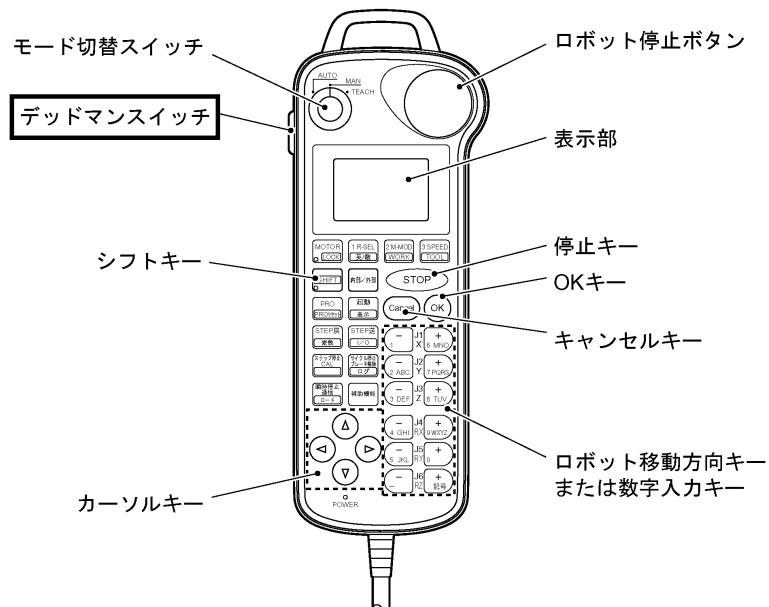
- ステップ 2** デッドマンスイッチを離して（または、深く押下して）ください。
ロボットは停止します。



第2章 ティーチングのための準備

■ ミニペンダントを使って

ステップ 1 デッドマンスイッチを押下しながら、必要なキー（たとえば移動方向キー）を押してください。



ステップ 2 デッドマンスイッチを離してください。
ロボットは停止します。

2.4 モータ電源を入れる (TP/OP/MP)

モータ電源を入れるとロボットを動作させることができますようになります。

△警告: モータ電源を入れる前に、ロボットの動作範囲に作業者を含ま人がいないことを確かめてください。

次の操作を行うにはモータ電源を入れることが必要です

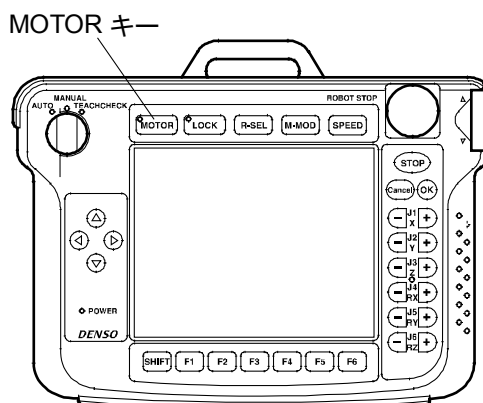
- (1) ロボットを手動モード、ティーチチェックモードあるいは自動モードで運転するとき
- (2) CAL操作するとき。

操作手順

■ ティーチングペンダントを使って

ステップ 1 モータ電源を投入するには MOTORキーを押してください。

MOTORランプが点灯します。MOTORランプはMOTORキーに内蔵されています。



注1: モータ電源を入れたとき「エラー 2008 ロボット停止信号オン」が表示されたら、それはロボットコントローラコネクタCN8の「ロボット停止」ピンの回路が閉じられていないということです。この状態では、コントローラは「ロボット停止」と判断します。「ロボット停止」ピンを閉じてください (RC5コントローラ インタフェース参照)。

注2: マシンロック状態では、モータ電源を入れることができません(3.1節参照)。

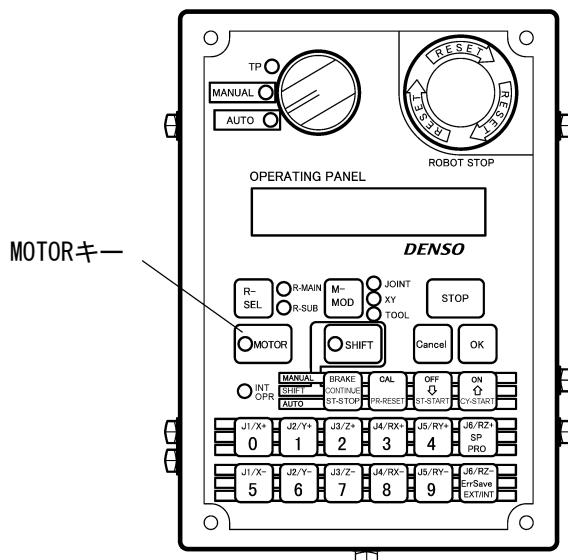
注3: ロボットを自動モードで操作しているときも、モータ電源を入れることは可能ですが、ロボットが突然動作することがありますので、細心の注意をお願いします。

第2章 ティーチングのための準備

■ オペレーティングパネルを使って

ステップ 1 MOTORキーを押してモータ電源を入れてください。

MOTORランプが点灯します。MOTORランプはMOTORキーに内蔵されています。



注1: モータ電源を入れたとき「エラー 2008 ロボット停止信号オン」が表示されたら、ロボットコントローラコネクタCN8の「ロボット停止」ピンの回路が閉じていません。この状態では、コントローラは「ロボット停止」中と判断します。「ロボット停止」ピンを閉じてください（RC5コントローラ インタフェース参照）。

■ ミニペンダントを使って

ステップ 1 第6章の「6. 2. 1 モータ電源のON/OFF」を参照してください。

2.5 モータ電源を切る (TP/OP/MP)

⚠警告：ロボットの第1軸にはブレーキがありません。モータ電源を切ると、保持トルクが消失し、重力その他の外力により予期しない動きをすることがあります。これは、非常に危険ですからご注意ください。

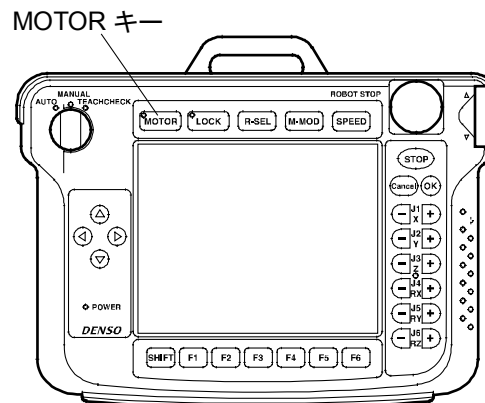
次のいずれかの場合には、モータ電源を切ることが必要です

- (1) ロボットの動作範囲に入るとき。
- (2) コントローラの電源を切りたいとき。
- (3) ロボットを手で動かしたいとき。
- (4) フロッピーディスクの操作をするとき。
- (5) パラメータの修正をするとき。
- (6) タスク（ユーザ）プログラムをロードするとき。
- (7) CALSETを実行するとき（キャリブレーションする軸の選択または選択解除）。
- (8) 各軸ブレーキのいずれかを解除するとき。

操作手順

■ ティーチングペンダントを使って

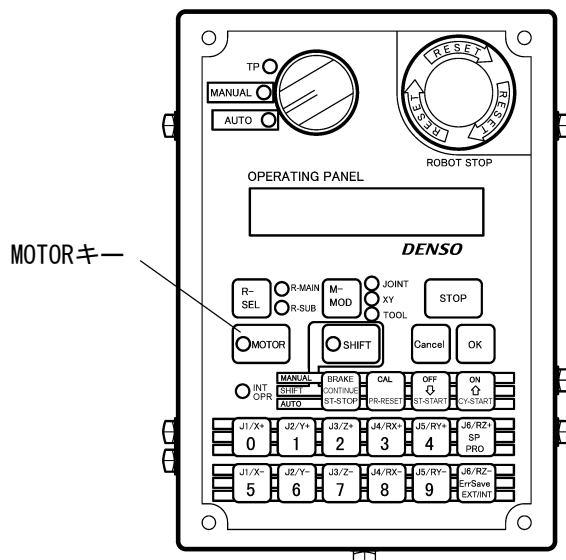
- ステップ 1** MOTORキーを押して電源を切ってください。
MOTORランプが消灯します。



第2章 ティーチングのための準備

■ オペレーティングパネルを使って

- ステップ 1** MOTORキーを押して電源を切ってください。
MOTORランプが消灯します。



■ ミニペンダントを使って

- ステップ 1** 第6章の「6. 2. 1 モータ電源のON/OFF」を参照してください。

2.6 ロボットのキャリブレーション(CAL) (TP/OP/MP)

CALとはロボットのアーム動作位置を較正（キャリブレーション）することです。この操作をするとロボットのすべての軸はアクティブ（モータ電源が入ります）になり、現在のアーム位置を確認するためにすべての軸が動作します。

CAL 操作が必要なとき

ロボットコントローラの電源を入れた後、最初にロボットを動作させるときこの操作が必要です。

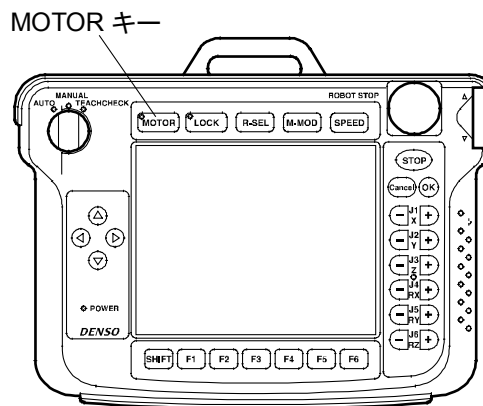
ロボットコントローラの電源を入れた後、ロボットを動作させることなく直ちにマシンロック状態にするときは、CAL操作は不要です「3.1 マシンロック」参照）。

一度CAL操作を行うと、ロボットコントローラの電源を切るまで、再度CALを行う必要はありません。

操作手順

■ ティーチングペンダントを使って

- ステップ 1** MOTORランプが消灯しているときは、MOTORキーを押してモータに電源を入れてください。



モータに電源が入り MOTOR ランプが点灯します。

第2章 ティーチングのための準備

ステップ 2 基本画面の[F2 アーム]を押してください。



F2

次に示すように、ロボットのアーム現在位置が表示されます。

ステップ 3 [F6 補助機能.]を押してください。



F6

次に示すように補助機能（アーム）画面が表示されます。

ステップ 4 [F12 CAL実行]を押してください。



次に示すシステムダイアログ画面が表示されます。

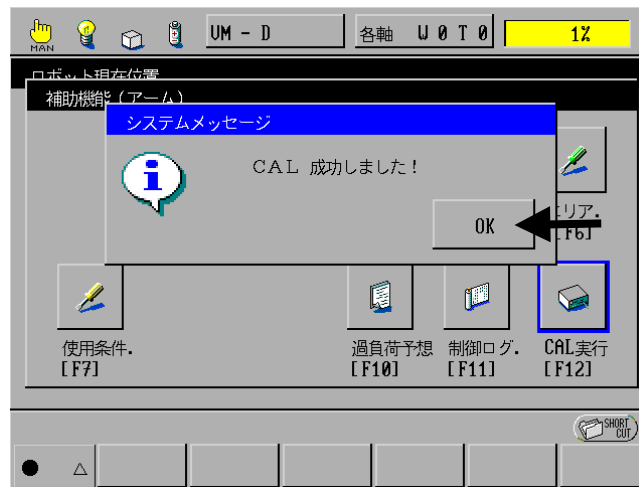
ステップ 5 まず、ロボット動作範囲の安全性が確保されていることを確認し、[OK]を押してください。

実行中のCAL操作を中止するには、[Cancel]を押してください。



第2章 ティーチングのための準備

- ステップ 6** 下に示す画面が表示されますので、[OK]を押してキャリブレーション結果を受け入れてください。



以上の操作が終了しても、補助機能（アーム）画面は表示されたままになっています。Cancel ボタンを押して前画面に戻してください。Cancel ボタンを1度押す後に画面は1つ前に戻ります。

■ オペレーティングパネルを使って

ステップ 1 ■ モードスイッチを MANUAL位置にしてください。

ロボットは手動モードになり MANUALランプが点灯します。

ステップ 2

MOTORキーを押してください。

モータに電源が入り MOTORランプが点灯します。

ステップ 3 ■ CALキーを押してください。

LCDの表示が次のように変わります。

[illegible]

ここでCAL操作を中止するには、Cancelキーを押してください。

ステップ 4

OKキーを押してキャリブレーション結果を受け入れてください。

LCDの表示が次のように変わります。

[illegible]

■ ミニペンダントを使って

ステップ 1 ■ 第6章の「6.2.15 CAL動作の実行」を参照してください。

2.7 外部速度・外部加速度・外部減速度の設定（TP/OP/MP）

ロボットの速度は、内部速度と外部速度で設定できます。

内部速度とは、プログラムの中でコマンドによって設定する速度のことです。

外部速度とは、ティーチングや試運転等のためにティーチングペンダント、オペレーティングパネルまたはミニペンダントを使って設定する速度のことで、その単位は最高速度（内部速度）に対する割合（％）で表します。

■速度設定時の注意点

- (1) 電源投入時の外部速度の初期値は1%です。
- (2) 一度外部速度を設定すると、コントローラの電源を切るか、設定を更新するまで有効です。
- (3) 自動モードでは実際のロボットは[内部速度×外部速度（％）]で動作します。たとえば外部速度に80%を設定すると、内部速度×80%でロボットは動作します。
手動モード、ティーチチェックモードでは内部速度の10%の速度で動作するようになっています。たとえば外部速度に80%を設定すると、内部速度×10%×80%、すなわち8%で動作します。実際の動作速度の例を図2-3に示します。
- (4) 速度を設定すると加速度・減速度は自動的に下式で計算され入力されます。

$$\text{加速度（％）} = (\text{速度})^2 / 100$$

$$\text{減速度（％）} = (\text{速度})^2 / 100$$

（計算例）速度を20%とすると、

$$\text{加速度（減速度）} = 20^2 / 100 = 4 \%$$

自動算出されたこれらの値はティーチングペンダント、オペレーティングパネルまたはミニペンダントを使って修正することもできます。そのときは、最新の修正値が有効になります。

- (5) 外部速度の最小設定許容値は0.1%で、これに対応する外部加速度・外部減速度は0.0001%になります。1%以下の外部速度が設定されたときには、ティーチングペンダントまたはミニペンダントのステータスバー上にあるバーグラフの速度表示は1%になります。

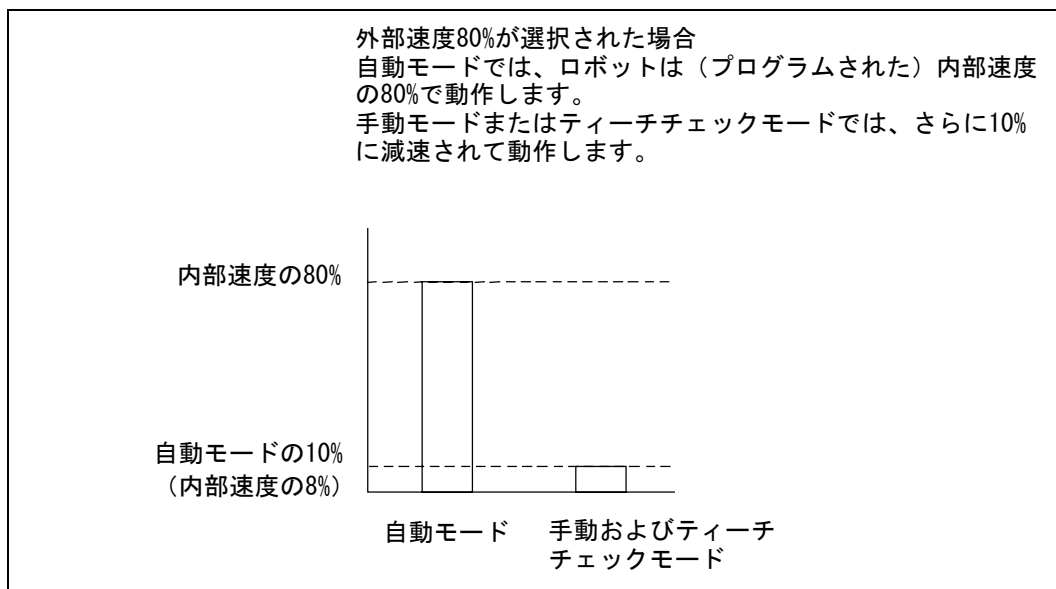


図2-3 自動モードと手動/ティーチチェックモードの実速度差異

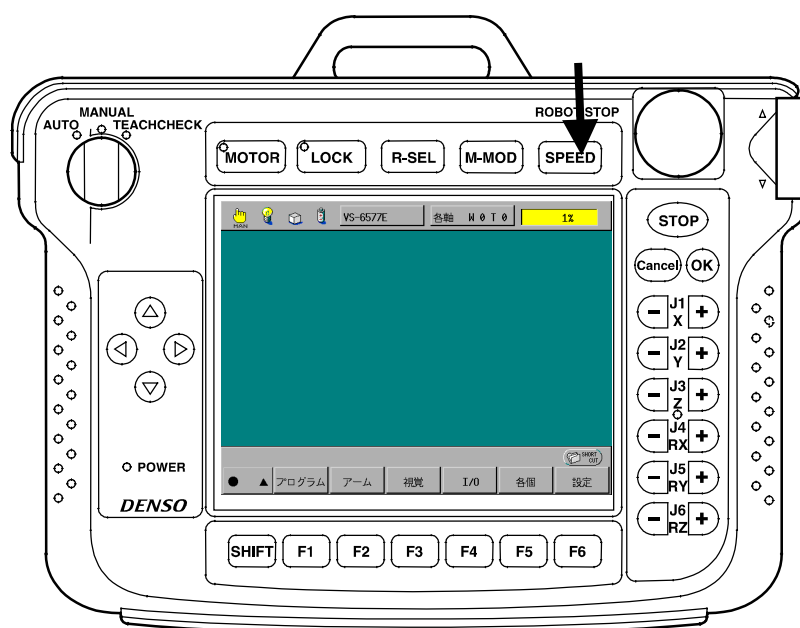
操作手順

⚠警告: ロボット運転の初期においては外部速度は20%以下に設定してください。操作に慣れていないとき手動高速運転を行うと、ロボットが周辺設備などに、誤って衝突する危険性があります。

⚠警告: ロボットがプログラムによって動作しているときにも、外部速度・加速度・減速度の設定は可能です。しかし、この設定変更は、直ちに有効となりロボットは突然速度を変更します。危険ですから、ご注意ください。

■ ティーチングペンダントを使って

ステップ 1 基本画面の SPEEDキーを押してください。



つぎの外部速度設定画面が表示されます。

参考: 基本画面で[F2 アーム]を押し、さらに [F5 速度設定.]を押してもこの画面を表示できます。

第2章 ティーチングのための準備

- ステップ 2** 外部速度設定画面で、SPEED行が選択されていることを確認し、[F5 値変更.]を押してください。



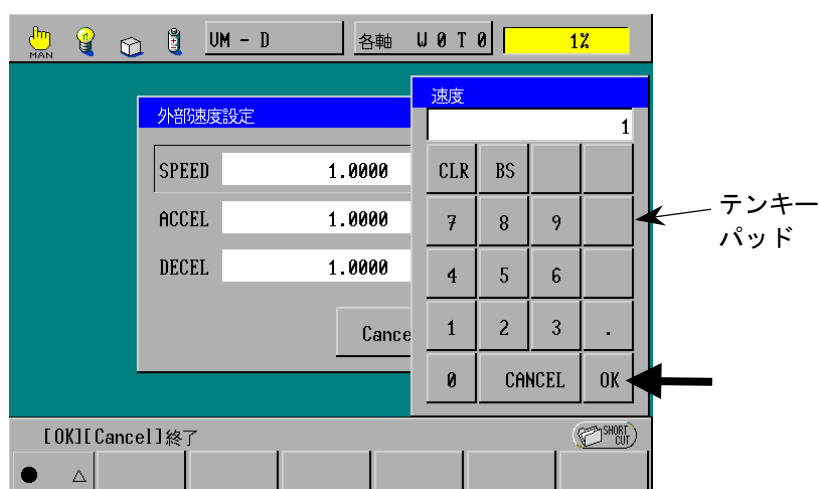
F5

つぎに示すように、テンキーパッドが表示されます。

参考: [F5 値変更.]の代わりにF1キー～F4 キーいずれかを使ってファンクションボタンに表示されている数値を直接入力することもできます。

参考: 右・左矢印カーソルキーを使って5%単位で、この数値を増減できます。また、ジョグダイヤルを使えば、2%単位で増減が可能です。

- ステップ 3** 画面に表示されたテンキーパッドのキーを使って、任意の数値を入力ください。
入力した数値を取消すにはCLRまたはBSキーを使ってください。
入力した数値を確認し、OKキーを使って確定してください。



テンキーパッドは消えます。

外部速度設定画面で設定した数値を取消すには、テンキーパッド上のOKキーでなくCANCELキーを押してください。

ステップ 4 外部速度設定画面に表示されている、自動算出された加速度を確認してください。

- (1) この値で良いときには、OKボタンを押してこの値を受入れ、以下の手順を省略しステップ6に移ってください。
- (2) 手動でこれらの値を変更するには、下矢印カーソルキーを押してACCEL行を選択し、[F5 値変更.]を押してください。



つぎに示すように、テンキーパッドが表示されます。

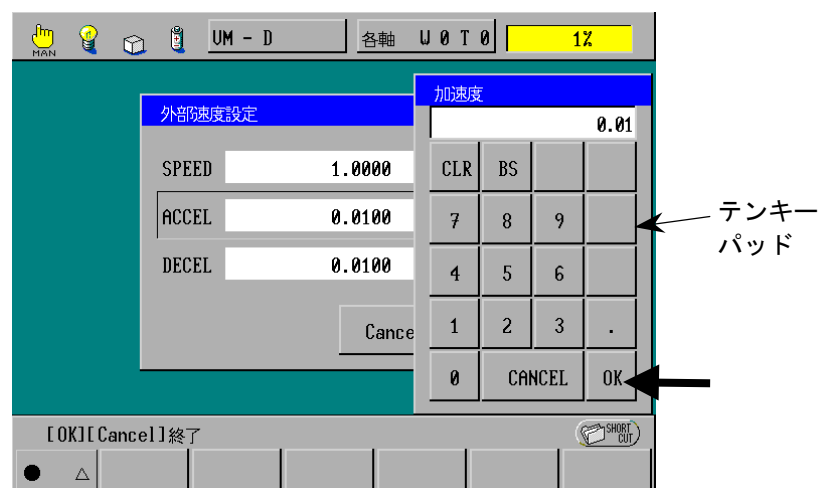
参考: [F5 値変更.]の代わりにF1～F4 キーいずれかを使ってファンクションボタンに表示されている数値を直接入力することもできます。

参考: 右・左矢印カーソルキーを使って5%単位で、この数値を増減できます。また、ジョグダイヤルを使えば、2%単位で増減が可能です。

ステップ 5 画面に表示されたテンキーパッドのキーを使って、任意の数値を入力ください。

入力した数値を取消するにはCLRまたはBSキーを使ってください。

入力した数値を確認し、OKキーを使って確定してください。



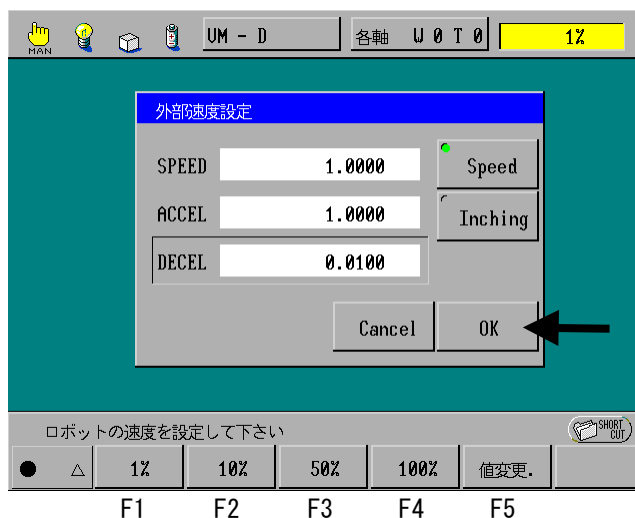
テンキーパッドは消えます。

外部速度設定画面で設定した数値を取り消すには、テンキーパッド上のOKキーでなくCANCELキーを押してください。

第2章 ティーチングのための準備

ステップ 6 外部速度設定画面に表示されている、自動算出された減速度を確認してください。

- (1) この値で良いときには、OKボタンを押してこの値を確定し、ステップ8に進んでください。
- (2) 手動でこれらの値を変更するには、下矢印カーソルキーを押してDECEL行を選択し、[F5 値変更.]を押してください。



つぎに示すように、テンキーパッドが表示されます。

参考: [F5 値変更.]の代わりにF1～F4 キーいづれかを使ってファンクションボタンに表示されている数値を直接入力することもできます。

参考: 右・左矢印カーソルキーを使って5%単位で、この数値を増減できます。また、ジョグダイヤルを使えば、2%単位で増減が可能です。

ステップ 7 画面に表示されたテンキーパッドのキーを使って、任意の数値を入力してください。

入力した数値を取消するにはCLRまたはBSキーを使ってください。

入力した数値を確認し、OKキーを使って確定してください。

(外部速度設定画面で設定した数値を取消するには、テンキーパッド上のCANCELキーを押してください。)



テンキーパッドは消えます。

ステップ 8 ティーペンダントの画面は、基本画面に戻ります。ステータスバー右端の速度表示が、以上の手順で設定した速度に更新されていることを確認ください。



第2章 ティーチングのための準備

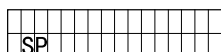
■ オペレーティングパネルを使って

ステップ 1 まず、SHIFTキーを押してください。

SHIFTランプが点灯します。

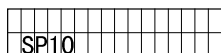
ステップ 2 つぎに、SPキーを押して下さい。

LCDに下に示す文字が表示されます。



ステップ 3 数値入力キーを使って、任意の数値を入力してください。

LCDの表示が、つぎのように変わります。



入力した数値を取消すには、Cancelキーを押してください。

オペレーションパネルの状態は、**ステップ 1**に戻ります。

ステップ 4 新規入力した数値を確認し、OKキーを押して確立してください。

注: 手動モード、自動モードともにロボット速度入力が可能です。入力可能な数値は、1から100までです。

■ ミニペンダントを使って

ステップ 1 第6章の「6. 2. 6 速度設定機能」を参照してください。

2.8 インチングモードの選択 (TP/MP)

手動モードにおいて、移動方向キーを押すごとに、指定した距離または角度だけロボットを寸動させるモードを選択できます。ロボットを寸動させることをインチングといいます。インチングモードは、いったん選択するとロボットコントローラの電源を切るか、通常モード運転に戻すまで維持されます。

ロボットコントローラの電源を入れた時は、通常運転モードになっています。

インチングモードの選択は手動モードに限られ、自動・ティーチチェックモードでは無効です。手動モードで、インチングモードを選択したまま、自動モードなどの他のモードに移行したときは、自動的に通常運転モードに切替ります。この場合、もう一度手動モードに戻すと、インチングモードに戻ります。

インチングモードを選択するとき

ロボットの動きを細かく観察するために、インチングモードで動作させたいときに、このモードを選択してください。

操作手順

注：インチングモードが選択されていても、手動モード以外の動作モードでは、ロボットは通常運転モードで動作します。

■ ティーチングペンダントを使って

ステップ 1 SPEEDキーを押してください。

下に示す外部速度設定画面が表示されます。

参考：外部速度設定画面は、基本画面から[F2 アーム]、次いで[F5 速度設定.]を押しても表示できます。

ステップ 2 外部速度設定画面で、Inching（インチング）ボタンを押してください。



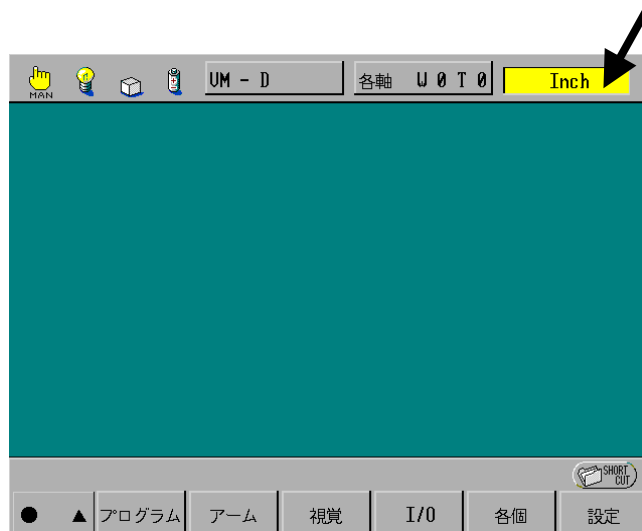
インチング選択画面に切替ります。

第2章 ティーチングのための準備

ステップ 3 インチング条件を確認し、よければOKボタンを押してこの設定を受入れてください。



操作が成功すると基本画面に移行し、下に示すように、ステータスバーの右端に“Inch”と表示されています。



■ ミニペンダントを使って

ステップ 1 第6章の「6.2.7 インチング機能」を参照してください。

2.9 負荷質量、負荷重心、最適可搬質量に関する基本パラメータの設定 (TP/WC)

ロボットを運転するための基本的なパラメータであるロボットアーム先端の負荷質量（ツールを使うときはそのツールと先端負荷の合計質量）、負荷重心、およびこれらの負荷条件に対するロボットの動作を最適化するための最適可搬質量パラメータを設定できます。詳しくは、プログラミングマニュアル 4.7節を参照ください。

負荷質量、負荷重心、最適可搬質量パラメータを設定する

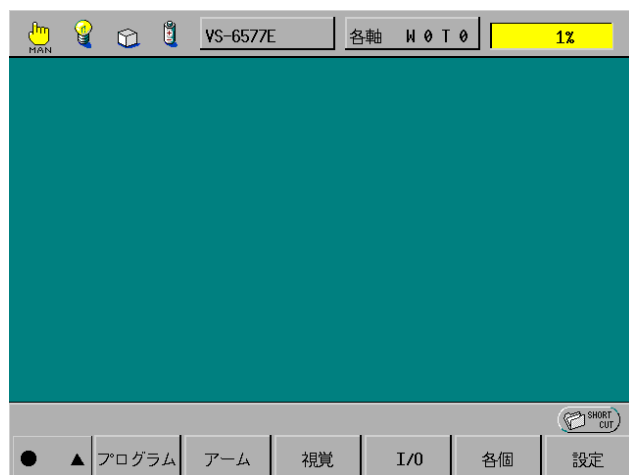
ロボットの運転条件について、負荷質量（ツールとその先端の負荷の合計質量）およびその重心が把握できたら、つぎの手順に従って、これらを設定してください。

操作手順

この設定は、オペレーティングパネルやミニペンダントからはできません。ティーチングペンダントまたはWINCAPS IIを使って設定してください。WINCAPS IIについて詳細は、WINCAPS II ガイドを参照ください。

■ ティーチングペンダントを使って

ステップ 1 まず、基本画面の[F2 アーム]を押してください。



つぎのロボットの現在位置画面が表示されます。

第2章 ティーチングのための準備

ステップ 2 [F6 補助機能.]を押してください。



F6

つぎの補助機能（アーム）画面が表示されます。

ステップ 3 [F7 使用条件.]を押してください。



下のユーザパラメータ画面が表示されます。

ステップ 4 ジョグダイヤルまたは[F1 前ページ]から[F3 番号ジャン]（番号ジャンプ）のボタンを使って、[9:先端負荷質量(g)]を選択してください。

選択された行が反転表示されます。

ここで、[F5 設定変更.]を押してください。



つぎに示すように、テンキーパッドが表示されます。

ステップ 5 テンキーパッドを使って、必要な数値を入力してください。

入力した数値を取消するには、CLRまたはBSボタンを押してください。

入力数値を確認し、よければOKボタンを押して確定してください。

このステップの操作そのものを取消し元の設定に戻すには、CANCELボタンを押してください。



第2章 ティーチングのための準備

テンキーパッドは消え、下に示すように、新規入力した数値により[9:先端負荷質量(g)]が更新されます。

[OK]を押すと、この値が確定します。取消すには[Cancel]を押してください。画面は元に戻ります。



ステップ 6 ジョグダイヤルまたは[F1 前ページ]から[F3 番号ジャン] (番号ジャンプ) のボタンを使って、[10:負荷重心位置X(mm)]を選択してください。

選択された行が反転表示されます。

ここで、[F5 設定変更.]を押してください。



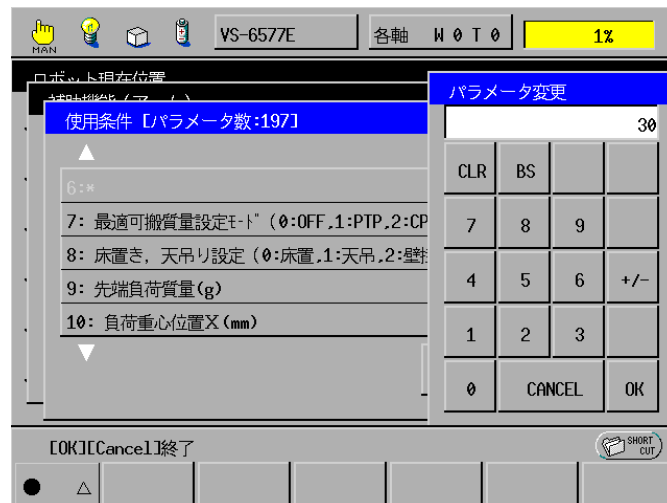
次のステップの図に示すように、テンキーパッドが表示されます。

ステップ 7 テンキーパッドを使って、必要な数値を入力してください。

入力した数値を取消するには、CLRまたはBSボタンを押してください。

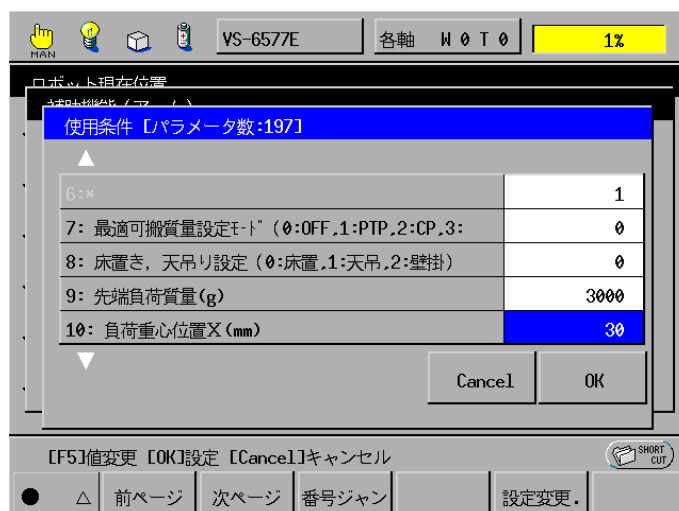
入力数値を確認し、よければOKボタンを押して確定してください。

このステップの操作そのものを取消し元の設定に戻すには、CANCELボタンを押してください。



テンキーパッドは消え、下に示すように、新規入力した数値により[10:負荷重心位置X(mm)]が更新されます。

[OK]を押すと、この値が確定します。取消するには[Cancel]を押してください。画面は元に戻ります。



第2章 ティーチングのための準備

ステップ 8 ジョグダイヤルまたは[F1 前ページ]から[F3 番号ジャン]（番号ジャンプ）のボタンを使って、[11:先端負荷質量Y(mm)]を選択してください。

選択された行が反転表示されます。

ここで、[F5 設定変更.]を押してください。



次のステップの図に示すように、テンキーパッドが表示されます。

ステップ 9 テンキーパッドを使って、必要な数値を入力してください。

入力した数値を取消するには、CLRまたはBSボタンを押してください。

入力数値を確認し、よければOKボタンを押して確定してください。

このステップの操作そのものを取消し元の設定に戻すには、CANCELボタンを押してください。



テンキーパッドは消え、下に示すように、新規入力した数値により[11: 負荷重心位置Y(mm)]が更新されます。

[OK]を押すと、この値が確定します。取消すには[Cancel]を押してください。画面は元に戻ります。



ステップ 10

ジョグダイヤルまたは[F1 前ページ]から[F3 番号ジャン] (番号ジャンプ) のボタンを使って、[12: 負荷重心位置Z(mm)] (注1) を選択してください。

注1: 4軸ロボットVer.1.9以降の場合は、[12: 負荷イナーシャ (kgcm²)]
選択された行が反転表示されます。

ここで、[F5 設定変更.]を押してください。



次のステップの図に示すように、テンキーパッドが表示されます。

第2章 ティーチングのための準備

ステップ 11 テンキーパッドを使って、必要な数値を入力してください。

入力した数値を取消するには、CLRまたはBSボタンを押してください。

入力数値を確認し、よければOKボタンを押して確定してください。

このステップの操作そのものを取消し元の設定に戻すには、CANCELボタンを押してください。



テンキーパッドは消え、下に示すように、新規入力した数値により[12:負荷重心位置Z(mm)]が更新されます。

[OK]を押すと、この値が確定します。取消するには[Cancel]を押してください。画面は元に戻ります。



F1 F2 F3

ステップ 12 ジョグダイヤルまたは[F1 前ページ]から[F3 番号ジャン]（番号ジャンプ）のボタンを使って、[7:最適可搬質量設定モード]を選択してください。

選択された行が反転表示されます。

ここで、[F5 設定変更.]を押してください。



F5

次のステップの図に示すように、テンキーパッドが表示されます。

ステップ 13 テンキーパッドを使って、必要なモード数値を入力してください。

入力した数値を取消するには、CLRまたはBSボタンを押してください。

入力数値を確認し、よければOKボタンを押して確定してください。

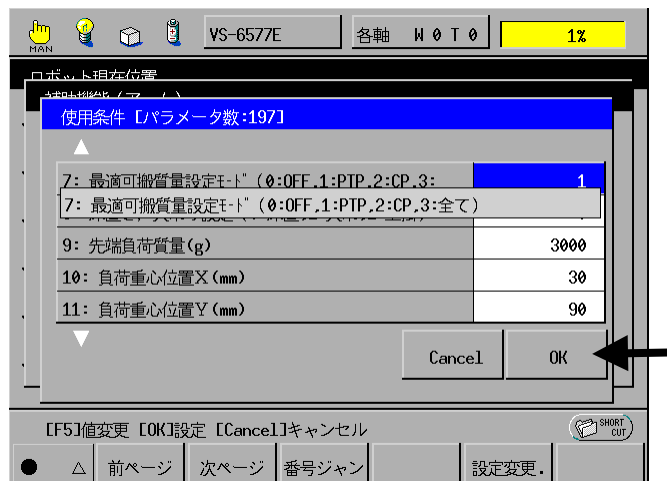
このステップの操作そのものを取消し元の設定に戻すには、CANCELボタンを押してください。



第2章 ティーチングのための準備

テンキーパッドは消え、下に示すように、新規入力した数値により[7:最適可搬質量設定モード]が更新されます。

[OK]を押すと、この値が確定します。取消するには[Cancel]を押してください。画面は元に戻ります。



ステップ 14 上の図に示された使用条件ダイアログのOKボタンを押してください。
補助機能（アーム）画面が表示されます。

ステップ 15 ここで Cancelキーを二度押してください。
表示は基本画面に戻ります。

以上の操作で、ここで設定した最適可搬質量パラメータは、自動的にロボットのローカル制御パラメータとしてコントローラに取り込まれます。

■ WINCAPS II を使って

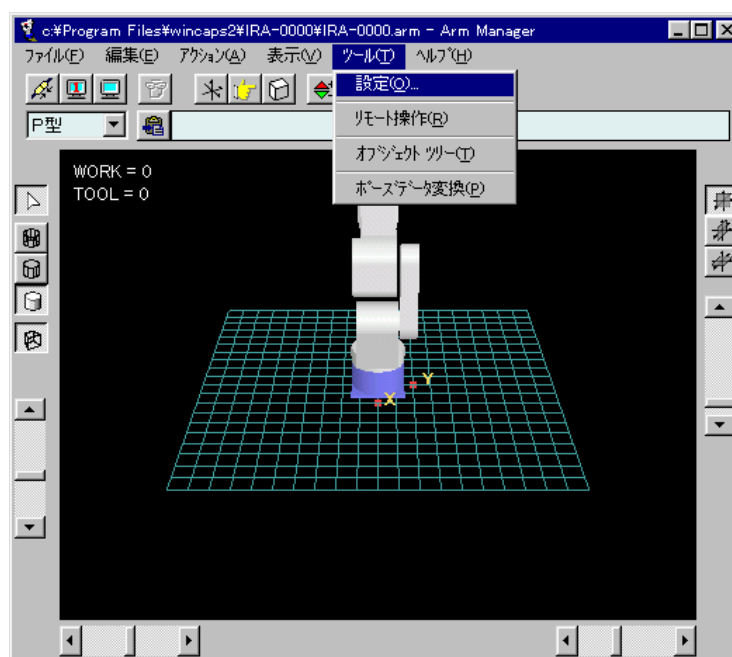
以下の操作手順に入る前に、WINCAPS II システムマネージャを起動してください。詳しくは、WINCAPS II ガイドの第 1 章から第 3 章を参照してください。なお、この章の説明は、マイクロソフト Windows95/98/NT 4.0 などの操作に基礎知識があることを前提にしています。

ステップ 1 システムマネージャのアームマネージャボタンをクリックしてください。



下を示すアームマネージャ画面が開きます。

ステップ 2 アームマネージャのツール(T)メニューの設定(Q)をクリックしてください。



次のステップに示す設定画面が表示されます。

注: パスワード未入力の場合は、パスワードダイアログボックスが表示されますので、ユーザレベルとパスワードを入力してください。パスワード入力の詳細については、WINCAPS II ガイドの 1.3 節を参照ください。

第2章 ティーシングのための準備

ステップ 3 設定画面の[使用条件]タブをクリックして、現在の設定を表示してください。



ステップ 4 [最適可搬質量設定モード]の設定値欄をダブルクリックすると、この欄が入力可能な状態になります。



ステップ 5 設定したい最適可搬質量設定モード値を入力してください。

新しく入力したモード数が設定値欄に表示されます。この数値は、このタブの他の行をダブルクリックするか、OKボタンを押すと確定します。確定した数値は右詰表示されます。以下同じです。

プロパティ	設定値
最適可搬質量設定モード	1
床置き, 天吊り設定	0
先端負荷質量(g)	10000
負荷重心位置X(mm)	0
負荷重心位置Y(mm)	80
負荷重心位置Z(mm)	100
停止時許容ハルス幅(J1)	20
停止時許容ハルス幅(J2)	20
停止時許容ハルス幅(J3)	20
停止時許容ハルス幅(J4)	20

ステップ 6 [先端負荷質量(g)]をダブルクリックし、入力を可能にしてください。

ステップ 7 必要な数値を入力してください。

新しく入力した数値が設定値欄に表示されます。

プロパティ	設定値
最適可搬質量設定モード	1
床置き, 天吊り設定	0
先端負荷質量(g)	8500
負荷重心位置X(mm)	0
負荷重心位置Y(mm)	80
負荷重心位置Z(mm)	100
停止時許容ハルス幅(J1)	20
停止時許容ハルス幅(J2)	20
停止時許容ハルス幅(J3)	20
停止時許容ハルス幅(J4)	20

第2章 ティーチングのための準備

ステップ 8 [負荷重心位置X(mm)]をダブルクリックして、入力を可能にしてください。

ステップ 9 必要な数値を入力してください。

注: 負荷重心の設定については、この章巻末の使用条件一覧表を参照ください。
新しく入力した数値が設定値欄に表示されます。



ステップ 10 [負荷重心位置Y(mm)]をダブルクリックして、入力を可能にしてください。

ステップ 11 必要な数値を入力してください。

新しく入力した数値が設定値欄に表示されます。



ステップ 12 [負荷重心位置Z(mm)]をダブルクリックして、入力を可能にしてください。

注：4軸ロボットのVer. 1.9以降は、負荷イナーシャ (kgcm²)

ステップ 13 必要な数値を入力してください。

新しく入力した数値が設定値欄に表示されます。



ステップ 14 [OK]ボタンを押して設定画面を閉じてください。

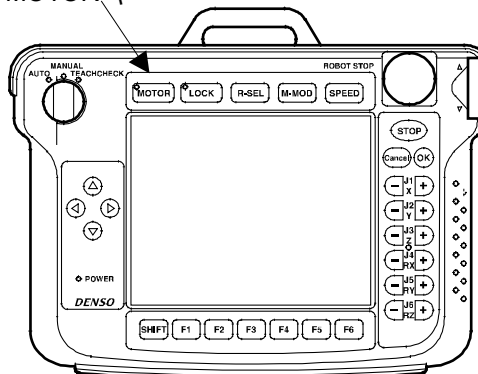
入力したすべての値が確定し、環境テーブルに取込まれます。

ステップ 15 つぎに、ティーチングペンダントのMOTORランプを確認し、点灯しているときには、MOTORキーを押してモータ電源を切ってください。

MOTORランプが消灯します。

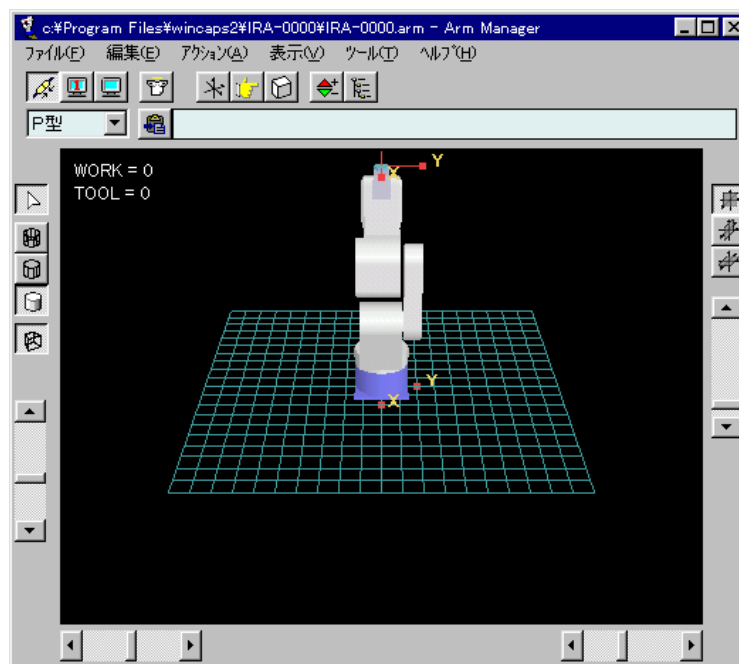
注意：この操作は以下の操作の安全性を確保するためにも必要です。絶対に省略しないでください。

MOTOR キー

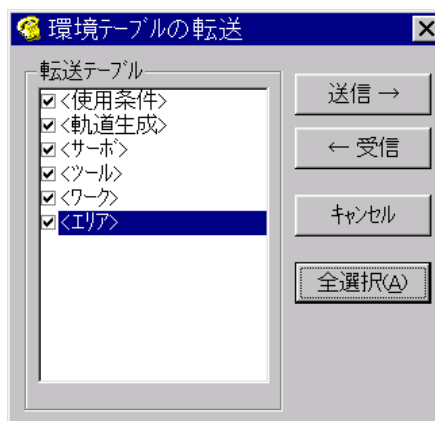


第2章 ティーチングのための準備

- ステップ 16** アームマネージャの接続ボタンをクリックしてください。
成功すると、このボタンが窪んだようになります。

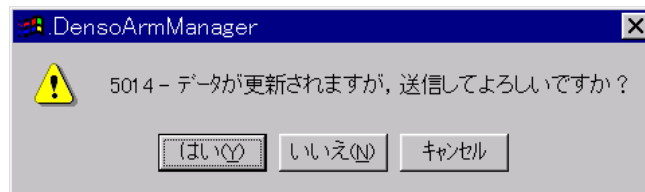


- ステップ 17** つぎに、アームマネージャの転送ボタンをクリックしてください。
下に示す[環境テーブルの転送]ウィンドウが表示されます。



- ステップ 18** 環境テーブル転送画面中の全選択(A)ボタンをクリックして、表示されている全項目を選択してください。
選択された項目（この場合は全項目）のチェックボックスにチェックマークがつきます。

- ステップ 19** つぎに、この画面中の転送ボタンを押してください。
下のダイアログボックスが表示されます。



注: 環境テーブル転送画面の受信ボタンが押されたときは、WINCAPS II は、現在ロボットコントローラのアームマネージャ領域に格納されているパラメータの内、この画面で選択されたものを受信します。アプリケーションプログラムなどによって修正され、ロボットコントローラの一時的領域に格納されたパラメータは、WINCAPS II には転送できません。

- ステップ 20** 上のダイアログボックスの「はい(Y)」ボタンを押して、データをロボットコントローラに転送してください。

第2章 ティーチングのための準備

定義： 負荷重心

6軸ロボットの場合

メカニカルインターフェイス座標系T00L0における負荷重心はつぎのように定義されています。(図2-4参照) 単位はmmです。

- T00L0座標系に原点はフランジ（4軸ロボットでは第4軸、6軸ロボットでは第6軸の先端にあります）面の中心にあります。
- Y成分はフランジ中心からキー穴（直径 6H7）の中心を通る軸（+）方向のオリентベクトル上に定義されます。
- Z成分は、フランジ中心を通るフランジ面の法線（+）方向のアプローチベクトル上に定義されます。
- 図2-5に示すように、X成分は、Y軸をオリентベクトル、Z軸をアプローチベクトルとする右手座標系のX（+）軸方向のノーマルベクトル上に定義されます。

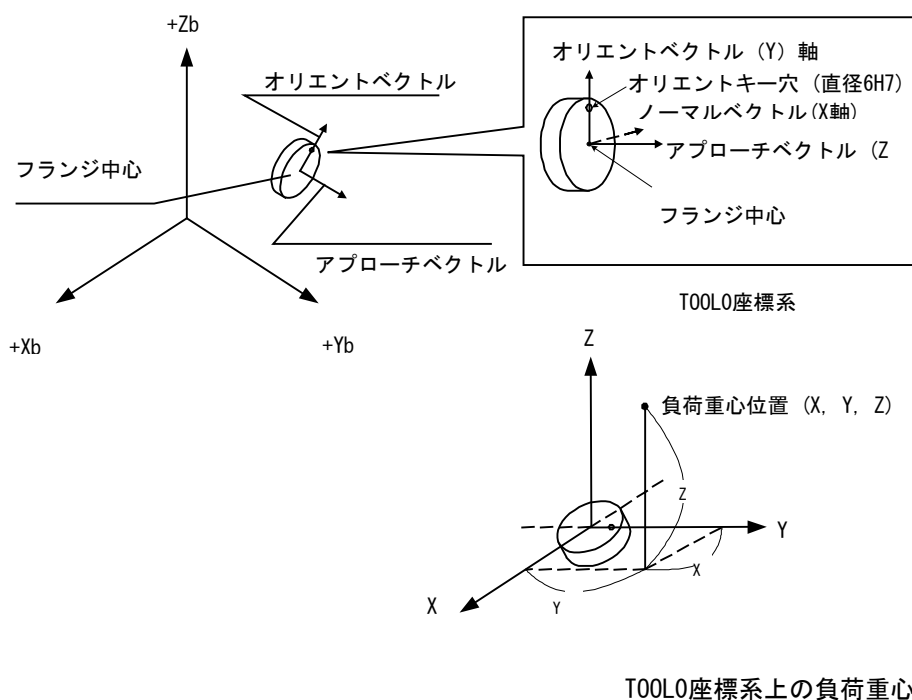


図2-4 負荷重心

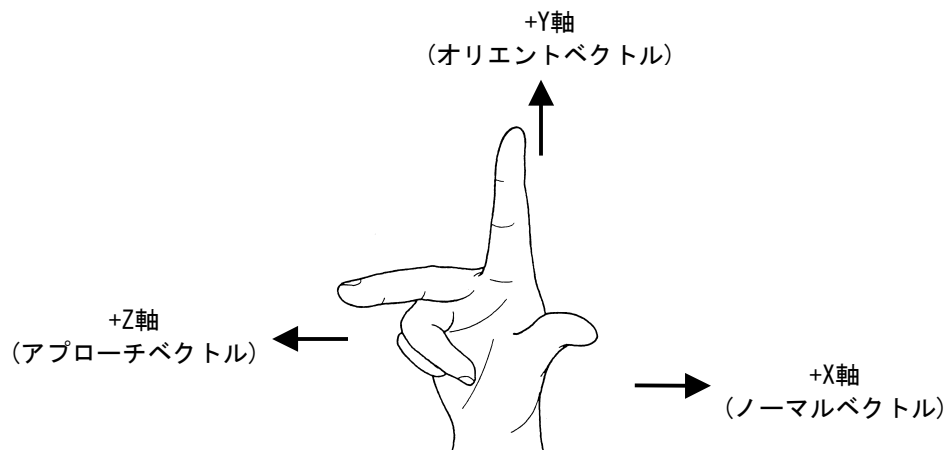


図2-5 右手座標系

4 軸ロボットの場合

4 軸ロボットのT00L0座標系は、次ぎの図に示すように定義されています。負荷重心は、この座標を基準に定義されます。

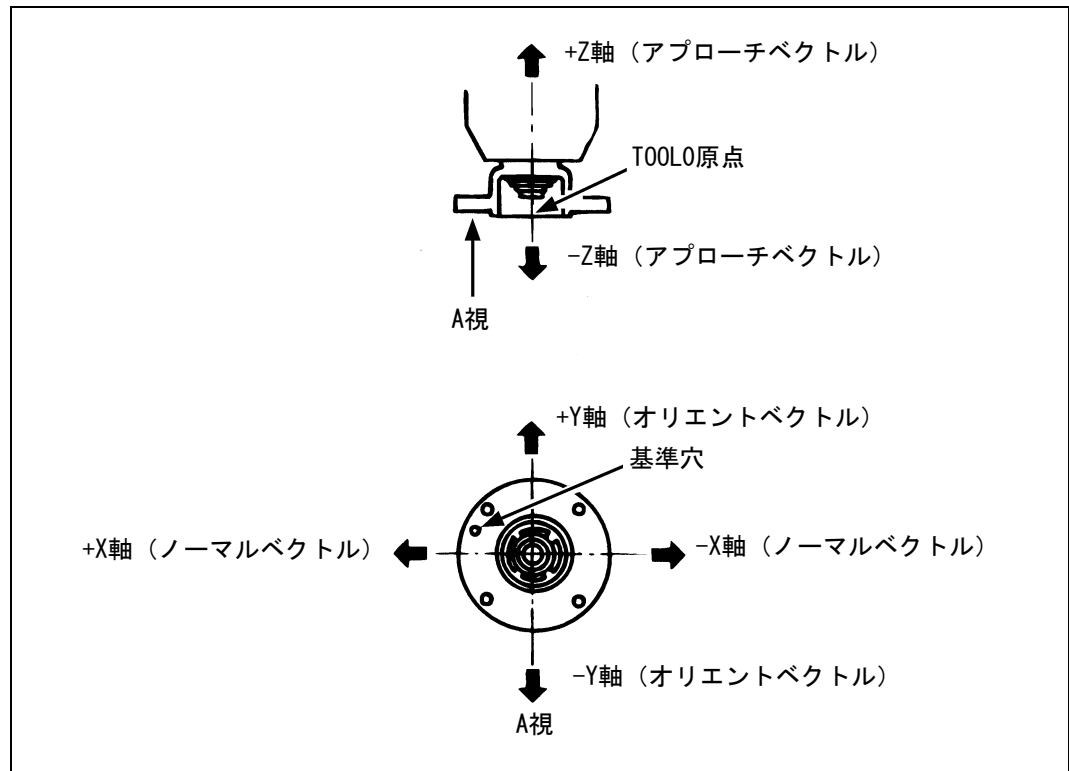


図2-6 HM、HSシリーズのT00L0座標系

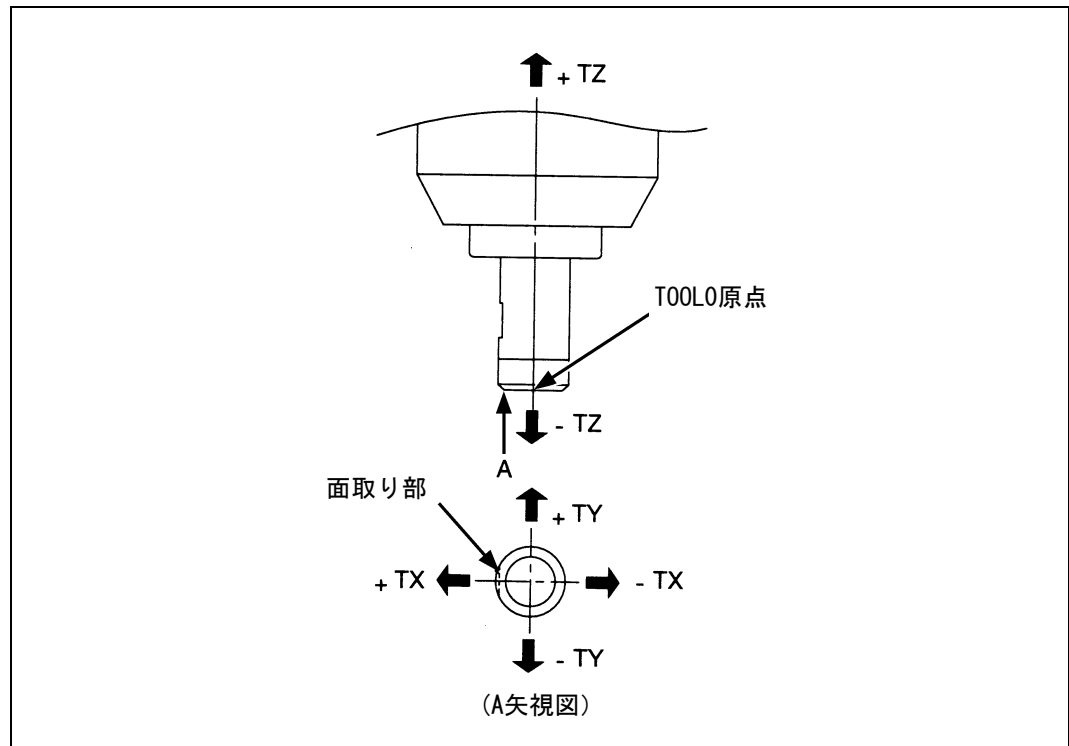


図 2-7 HCシリーズのT00L0座標系

2.10 ロボット設置条件の設定 (TP/WC)

この節では、VM-D/V S-Eロボットの設置条件（床置き、天吊り、壁掛け）の設定について説明します。壁掛け設置型の機種が準備された場合に、壁掛け(2)の設定が必要になります。

なお、V S-Dロボット・HM/H S-Dロボットでは、ロボットタイプによって、床置き、天吊りが決まります。

この設定が必要なとき

ロボットの設置方法を床置き(0)から天吊り(1)に、またはその逆に変更したとき、この設定が必要となります。ロボットコントローラの出荷時設定は、床置き(0)になっています。

操作手順

■ ティーチングペンダントを使って

ステップ 1 基本画面で、[F2 アーム]を押してください。



F2

ロボットの現在位置を示す画面が表示されます。4軸ロボットの場合は、J5、J6等は表示されません。

ステップ 2 この画面の[F6 補助機能]を押してください。



F6

次のステップに示す「補助機能（アーム）」画面が表示されます。

ステップ 3 この画面の[F7 使用条件]を押してください。



つぎに示す使用条件設定画面が表示されます。

ステップ 4 ジョグダイヤルまたは[F1 前ページ]と[F3 番号ジャン]キーを使って、8:床置き、天吊り行を選択してください。

選択された行が反転表示されたら、[F5 設定変更]キーを押してください。



つぎに示すように、テンキーパッドが画面上に現れます。

第2章 ティーチングのための準備

ステップ 5 テンキーパッドを使って、必要な数値を入力してください。

ロボットの設置が床置きの場合は0、天吊りのときは1、壁掛けのときは2です。

入力した数値を取消するには、CLRまたはBSボタンを押してください。

入力数値を確認し、よければOKボタンを押して確定してください。

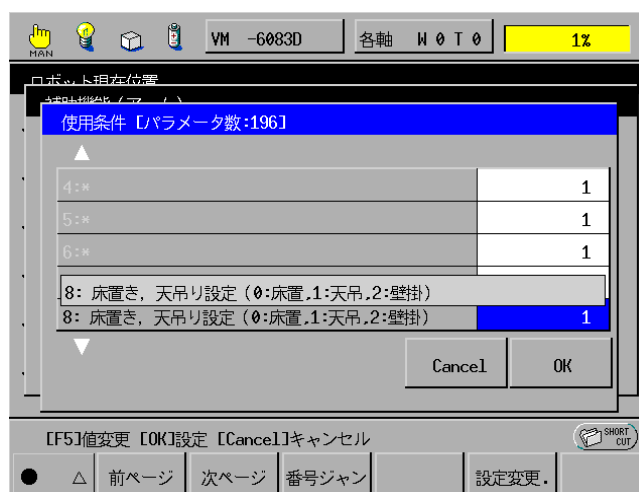
このステップの操作そのものを取消し元の設定に戻すには、CANCELボタンを押してください。



画面上のテンキーパッド表示が消えます。

設定に成功すると、更新した値（床置きの場合は0、天吊りのときは1、壁掛けの場合は2）が画面の[8:床置き、天吊り設定]行に表示されます。

[OK]を押すと、この値が確定します。取消するには[Cancel]を押してください。画面は元に戻ります。



ステップ 6 WINCAPS II を使って設置条件設定を行うには、環境テーブル転送画面を開き「受信」ボタンをクリックしてください。

WINCAPS II は、ティーチングペンダントで設定したロボット設置条件を含む基本パラメータを受信します。

■ WINCAPS II を使って

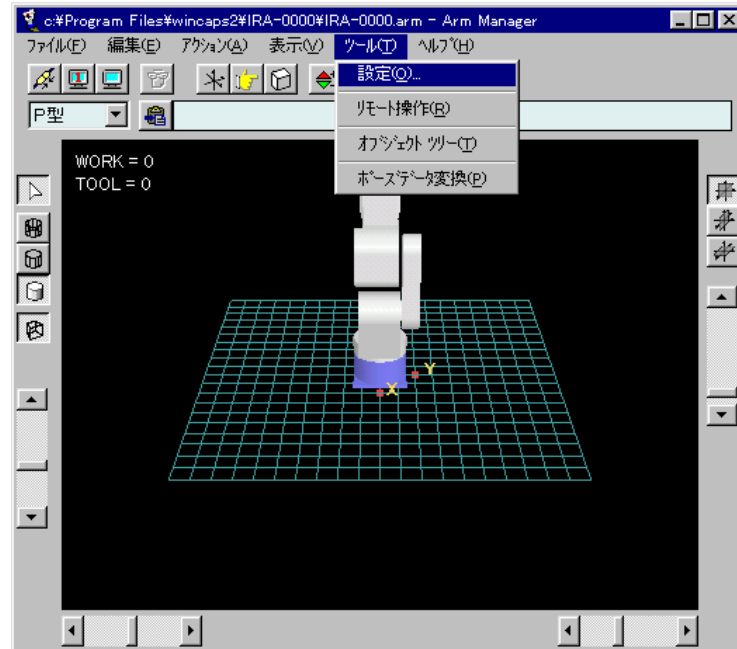
以下の操作手順に入る前に、WINCAPS II システムマネージャを起動してください。詳しくは、WINCAPS II ガイドの第 1 章から第 3 章を参照してください。なお、この章の説明は、マイクロソフト Windows95/98/NT 4.0 の操作に基礎知識があることを前提にしています。

ステップ 1 システムマネージャのアームマネージャボタンをクリックしてください。



つぎのアームマネージャ画面が表示されます。

ステップ 2 アームマネージャのツール(T)メニューから、設定(O)をクリックしてください。



次のステップに示す「設定」画面が表示されます。

注： パスワード未入力の場合は、パスワードダイアログボックスが表示されますので、ユーザレベルとパスワードを入力してください。パスワード入力の詳細については、WINCAPS II ガイドの 1.3 節を参照ください。

第2章 ティーチングのための準備

ステップ 3 設定画面で、現在の設置条件を表示させるには使用条件タブを開いてください。



ステップ 4 床置き、天吊り設定欄をダブルクリックすると、設定値の変更入力が可能になります。

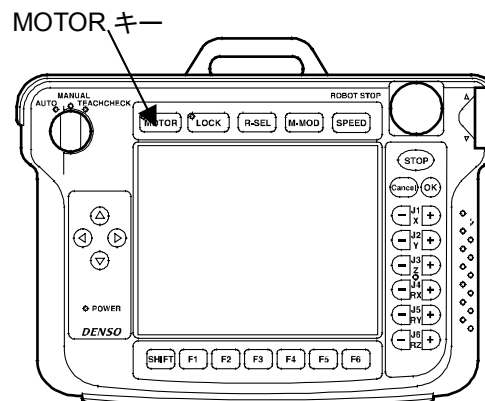


- ステップ 5** 床置きならば1、天吊りならば0、壁掛けならば2を入力します。
入力した値は、設定値欄に表示されます。



- ステップ 6** 設定を確認した後、OKボタンをクリックしてこの画面を閉じると、設定値は自動的に、環境テーブル上に保存されます。

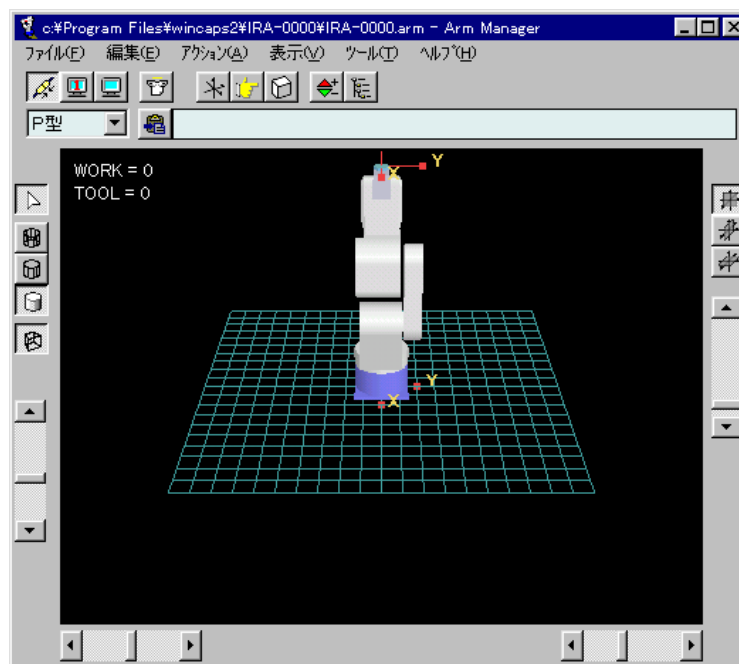
- ステップ 7** つぎに、ティーチングペンダントのMOTORランプを確認し、点灯しているときにはMOTORキーを押してモータ電源を切ってください。
MOTORランプが消灯します。



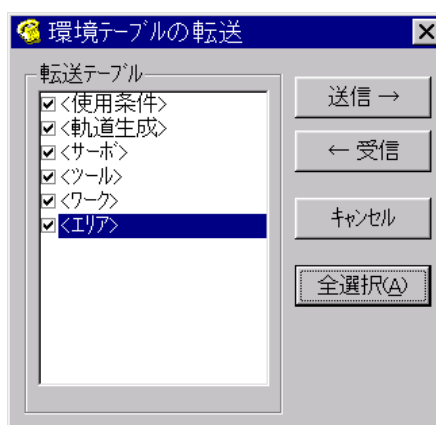
注意：この操作は以下の操作の安全性を確保するためにも必要です。絶対に省略しないでください。

第2章 ティーチングのための準備

- ステップ 8** アームマネージャの接続ボタンをクリックしてください。
成功すると、このボタンが窪んだようになります。

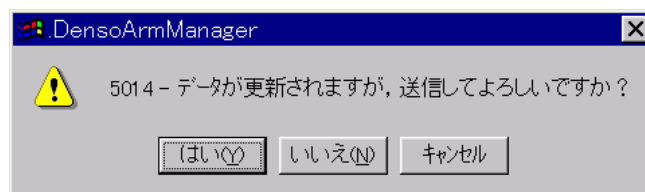


- ステップ 9** アームマネージャの接続ボタンをクリックすると、「環境テーブルの転送」画面が開きます。



- ステップ 10** 環境テーブル転送画面の全選択(A)ボタンをクリックすると、全項目が選択されます。
選択された項目（この場合はすべて）のチェックボックスにはチェックマークがつきます。

- ステップ 11** つぎに、この画面中の転送ボタンを押してください。
下のダイアログボックスが表示されます。



注: 環境テーブル転送画面の受信ボタンが押されたときは、WINCAPSⅡは現在ロボットコントローラのアームマネージャ領域に格納されているパラメータの内、この画面で選択されたものを受信します。アプリケーションプログラムなどによって修正され、ロボットコントローラの一時領域に格納されたパラメータは、WINCAPSⅡには転送できません。

- ステップ 12** 上のダイアログボックスの「はい (Y)」ボタンをクリックすると、設定データはロボットコントローラに転送されます。

第2章 ティーチングのための準備

2.11 「使用条件」一覧表

ティーチングペンダントの使用条件ウィンドウ（操作経路：[F2 アーム]—[F6 補助機能]—[F7 使用条件]）、およびWINCAPS IIの使用条件タブ（操作経路：「アームマネージャ」—「ツールメニュー」—「設定」—「使用条件」）に表示される使用条件の一覧を表2-1に示します。

表 2-1 使用条件一覧

番号	表示	出荷時値	電源投入時	内容	備考
7	最適可搬質量設定モード	0	0	0：OFF 1：PTP 動作のみ 2：CP 動作のみ 3：CP, PTP とも有効 （プログラミングマニュアル「4.6 最適可搬質量設定機能」参照）	aspChange () にて変更可
8	床置き/天吊り/壁掛け設定	0	電源 OFF 時の値	0：床置き 1：天吊り 2：壁掛け（Ver. 1.6 以降）	6 軸ロボットのみ設定必要
9	先端負荷質量（g）	機種により異なる	電源 OFF 時の値	ツールとワークを合わせた質量	aspACLD にて変更可
10	先端負荷重心位置 X（mm）	0	電源 OFF 時の値	ツールとワークを合わせた負荷の重心位置の X 成分 （プログラミングマニュアル「4.6 最適可搬質量設定機能」参照）	aspACLD にて変更可
11	先端負荷重心位置 Y（mm）	80	電源 OFF 時の値	ツールとワークを合わせた負荷の重心位置の Y 成分 （プログラミングマニュアル「4.6 最適可搬質量設定機能」参照）	
12	先端負荷重心位置 Z（mm） <4 軸ロボット Ver. 1.9 以降> 負荷イナーシャ（kgcm ² ）	100	電源 OFF 時の値	ツールとワークを合わせた負荷の重心位置の Z 成分 （プログラミングマニュアル「4.6 最適可搬質量設定機能」参照）	
13~20	停止時許容パルス幅（J1~J8）	20	20	動作命令の@E 指定時の該当軸（1 軸~8 軸）収束範囲（パルス数）	mvSetPulseWidth () にて変更可
21	動作終了タイムアウト（ms）	5600	5600	動作命令の@E 指定時、指定時間以内に指定パルス以内に収束しない場合、チェック命令タイムオーバーとなる。	mvSetTimeOut () にて変更可
22	制御ログ記録モード	1	電源 OFF 時の値	制御ログの記録数。 設定値：1~3 記録数：1250 個×（設定値） （WINCAPS II ガイド「10.7.3 データを保存するためのリングバッファの設定」参照）	プログラム、変数を多く使用している場合は、記録個数を多くすると電源 ON 時エラーになることがあります。エラー発生時は個数を減らしてください。

番号	表示	出荷時値	電源投入時	内容	備考
23	制御ログ記録間隔	8	電源 OFF 時の値	制御ログの記録間隔。 設定値：8、16、24、32 ms (WINCAPS II ガイド 「10.7.3 データを保存する ためのリングバッファの設 定」参照)	8 の倍数以外の数 値に設定された場 合、8 の倍数に修 正されます。
24	重力補償有効／無効設 定 (6 軸ロボット用)	0	電源 OFF 時の値	0：重力補償機能を無効。 1：重力補償機能を有効。	SetGravity、 ResetGravity に て変更可
25	電流制限リセット設定	0	電源 OFF 時の値	a) 最下位 bit0 の時：モータ電 源投入時に電流制限がリ セットされます。 b) 2bit 目が 0 の時：モータ 電源投入時にサーボロッ ク解除がリセットされま す。(4 軸ロボット専用) c) 3bit 目が 0 の時：モータ電 源投入時に PWM スイッ チング解除がリセットさ れます。(4 軸ロボット専用)	初期設定値は変更 しないでください。
26	サーボロック設定 (4 軸ロボット用)	0	電源 OFF 時の値	1：サーボロックを解除。	OffSrvLock、 OnSrvLock にて 変更可
27	制御方法 (HM/HS ロボット用)	0	電源 OFF 時の値	1：制御方法を P 制御。 (H*-D 設置・保守ガイド、「2.7 制御方法の変更機能」H*-E 設 置・保守ガイド「2.7 制御方法の 変更機能」参照)	「加速度変更モー ド」が 0 であるこ とを確認してくだ さい。
28	高可搬ゲイン設定 (HM/HS ロボット用)	0	電源 OFF 時の値	1：制御ゲインを高可搬ゲイ ンに変更。 (H*-D 設置・保守ガイド、「2.8 高可搬ゲインの設定」H*-E 設 置・保守ガイド「2.8 高可搬ゲイ ンの設定」参照)	「加速度変更モー ド」が 0、先端負 荷質量(g)が 10000 であることを確認 してください。
29	加速度変更モード	0 または 1	電源 OFF 時の値	0：ゲイン変更機能を有効。 1：ゲイン変更機能を無効。	初期値は、4 軸ロ ボットが 0、6 軸ロ ボットが 1 です。 初期設定値は変更 しないでください。
34	モータ電源保持機能	1	電源 OFF 時の値	自動イネーブル SW 切替時 のモータ電源の状態を設定 する。 0：自動イネーブル SW 切替 時にモータ電源 ON なら ばモータ電源 OFF にす る。 1：自動イネーブル SW を切 り替えてもモータ電源の 状態は変わらない。	
35	サイクロイド動作設定	0	電源 OFF 時の値	0：サイクロイド動作を無効。 1：サイクロイド動作を有効。	Setcycloid、 Resetcycloid にて 変更可

第2章 ティーチングのための準備

番号	表示	出荷時値	電源投入時	内容	備考
53～60	ゲイン減少割合 (J1～J8)	ロボット 固有値	電源 OFF 時の値	該当軸（1～8 軸）のゲイン 減少割合を設定。	「加速度変更モード」0、「制御方法」 0、「高可搬ゲイン設定」0 の場合、有効です。 初期設定値は変更し ないでください。
61～68	高可搬 10kg 設定ゲイ ン減少割合 (J1～J8) (HM/HN ロボット用)	0	電源 OFF 時の値	高可搬ゲイン設定時の該当 軸（1～8 軸）のゲイン減少 割合を設定。	「加速度変更モード」0、「制御方法」 0、「高可搬ゲイン設定」1 の場合、有効です。 初期設定値は変更 しないでください。
69	新旧メカ選択 (4 軸ロボット用)	0	電源 OFF 時の値	0：新式メカ（D シリーズ） の設定値。 1：旧式メカ（C シリーズ） の設定値。	コントローラを単 体購入し、 HM/HS/HC-C シ リーズに接続する 場合、1 に設定し てください。
70	パス再起動時の動作設 定	0	電源 OFF 時の値	パス動作中に停止処理が行われ た場合の再起動時の動作目標位 置の設定 0：パス動作後の目標位置へ の動作。（デフォルト） 1：パス動作前の目標位置へ の動作。	
71	パス動作完了範囲	5	電源 OFF 時の値	再起動時にパス動作前の目 標位置へ動作しないための 条件。 目標位置からの距離で設定 します。	指令値レベルでの 目標位置からの距 離であり、ロボッ トの手先位置との距 離ではありません。 初期設定値は変更 しないでください。
78	ダンパ 設定割合 (X 方向) (6 軸ロボット用)	10000	10000	力制限時の X 方向のダンパ 割合	SetDampRate、 ResetDampRate にて設定可。 ペンダントによる 変更はできません。 (Ver. 1.4 以降)
79	ダンパ 設定割合 (Y 方向) (6 軸ロボット用)	10000	10000	力制限時の Y 方向のダンパ 割合	
80	ダンパ 設定割合 (Z 方向) (6 軸ロボット用)	10000	10000	力制限時の Z 方向のダンパ 割合	

番号	表示	出荷時値	電源投入時	内容	備考
81	ダンパ 設定割合 (X 周り) (6 軸ロボット用)	10000	10000	力制限時の X 周りのダンパ 割合	SetDampRate、 ResetDampRate にて設定可。 ペンダントによる 変更はできません。 (Ver. 1.4 以降)
82	ダンパ 設定割合 (Y 周り) (6 軸ロボット用)	10000	10000	力制限時の Y 周りのダンパ 割合	
83	ダンパ 設定割合 (Z 周り) (6 軸ロボット用)	10000	10000	力制限時の Z 周りのダンパ 割合	
84	コンプライアンス制御モード 選 択 (6 軸ロボット用)	1	1	最下位 bit が 0 の時：コンプ ライアンス速度制御モード となります。 2bit 目が 1 の時：力制限有効 設定時の重力補償補正処理 をなくします。	SetCompVMode、 ResetCompVMode、 SetCompControl、 SetCompFControl にて設定可。 ペンダントによる 変更はできません。 (Ver. 1.4 以降)
86	防振モード 選択 (6 軸ロボット用)	0	電源 OFF 時の値	1：残留振動低減モード	SetVibControl、 ResetVibControl にて設定可
87	力制限機能有効／無効 設定 (6 軸ロボット用)	0	0	1：力制限実行中	SetCompControl、 SetCompFControl、 ResetCompControl にて設定可。 ペンダントによる 変更はできません。 (Ver. 1.4 以降)
88	力制限座標系選択 (6 軸ロボット用)	0	0	力制限座標系設定値 0：ベース座標 1：ツール座標 2：ワーク座標 となります。	SetFrcCoord にて 設定可。 ペンダントによる 変更はできません。 (Ver. 1.4 以降)
89	力制限割合 (+X 方向) (6 軸ロボット用)	10000	10000	力制限時の+X 方向力制限割 合	SetFrcCoord にて 設定可。 ペンダントによる 変更はできません。 (Ver. 1.4 以降)
90	力制限割合 (+Y 方向) (6 軸ロボット用)	10000	10000	力制限時の+Y 方向力制限割 合	
91	力制限割合 (+Z 方向) (6 軸ロボット用)	10000	10000	力制限時の+Z 方向力制限割 合	

第2章 ティーチングのための準備

番号	表示	出荷時値	電源投入時	内容	備考
92	力制限割合 (+X 周り) (6 軸ロボット用)	10000	10000	力制限時の+X 周り力制限割合	SetFrcCoord にて設定可。 ペンダントによる変更はできません。 (Ver. 1.4 以降)
93	力制限割合 (+Y 周り) (6 軸ロボット用)	10000	10000	力制限時の+Y 周り力制限割合	
94	力制限割合 (+Z 周り) (6 軸ロボット用)	10000	10000	力制限時の+Z 周り力制限割合	
95	力制限割合 (-X 方向) (6 軸ロボット用)	10000	10000	力制限時の-X 方向力制限割合	SetFrcCoord にて設定可。 ペンダントによる変更はできません。 (Ver. 1.4 以降)
96	力制限割合 (-Y 方向) (6 軸ロボット用)	10000	10000	力制限時の-Y 方向力制限割合	
97	力制限割合 (-Z 方向) (6 軸ロボット用)	10000	10000	力制限時の-Z 方向力制限割合	
98	力制限割合 (-X 周り) (6 軸ロボット用)	10000	10000	力制限時の-X 周り力制限割合	SetFrcCoord にて設定可。 ペンダントによる変更はできません。 (Ver. 1.4 以降)
99	力制限割合 (-Y 周り) (6 軸ロボット用)	10000	10000	力制限時の-Y 周り力制限割合	
100	力制限割合 (-Z 周り) (6 軸ロボット用)	10000	10000	力制限時の-Z 周り力制限割合	
101	コンプライアンス設定割合 (X 方向) (6 軸ロボット用)	10000	10000	力制限時の X 方向柔らかさ割合	SetCompRate にて設定可。 ペンダントによる変更はできません。 (Ver. 1.4 以降)
102	コンプライアンス設定割合 (Y 方向) (6 軸ロボット用)	10000	10000	力制限時の Y 方向柔らかさ割合	
103	コンプライアンス設定割合 (Z 方向) (6 軸ロボット用)	10000	10000	力制限時の Z 方向柔らかさ割合	
104	コンプライアンス設定割合 (X 周り) (6 軸ロボット用)	10000	10000	力制限時の X 周り柔らかさ割合	SetCompRate にて設定可。 ペンダントによる変更はできません。 (Ver. 1.4 以降)
105	コンプライアンス設定割合 (Y 周り) (6 軸ロボット用)	10000	10000	力制限時の Y 周り柔らかさ割合	
106	コンプライアンス設定割合 (Z 周り) (6 軸ロボット用)	10000	10000	力制限時の Z 周り柔らかさ割合	
107	コンプライアンス偏差許容値 (X 方向) (6 軸ロボット用)	100	100	力制限時の X 方向偏差許容値	SetCompEralw にて設定可。 ペンダントによる変更はできません。 (Ver. 1.4 以降)
108	コンプライアンス偏差許容値 (Y 方向) (6 軸ロボット用)	100	100	力制限時の Y 方向偏差許容値	
109	コンプライアンス偏差許容値 (Z 方向) (6 軸ロボット用)	100	100	力制限時の Z 方向偏差許容値	

番号	表示	出荷時値	電源投入時	内容	備考
110	コンプライアンス偏差許容値 (X 周り) (6 軸ロボット用)	300	300	力制限時の X 周り偏差許容値	SetCompEralw にて設定可。 ペンダントによる変更はできません。 (Ver. 1.4 以降)
111	コンプライアンス偏差許容値 (Y 周り) (6 軸ロボット用)	300	300	力制限時の Y 周り偏差許容値	
112	コンプライアンス偏差許容値 (Z 周り) (6 軸ロボット用)	300	300	力制限時の Z 周り偏差許容値	
113	力オフセット設定 (X 方向) (6 軸ロボット用)	0	0	力制限時の X 方向オフセット力	SetFrcAssist にて設定可。 ペンダントによる変更はできません。 (Ver. 1.4 以降)
114	力オフセット設定 (Y 方向) (6 軸ロボット用)	0	0	力制限時の Y 方向オフセット力	
115	力オフセット設定 (Z 方向) (6 軸ロボット用)	0	0	力制限時の Z 方向オフセット力	
116	力オフセット設定 (X 周り) (6 軸ロボット用)	0	0	力制限時の X 周りオフセットモーメント	SetFrcAssist にて設定可。 ペンダントによる変更はできません。 (Ver. 1.4 以降)
117	力オフセット設定 (Y 周り) (6 軸ロボット用)	0	0	力制限時の Y 周りオフセットモーメント	
118	力オフセット設定 (Z 周り) (6 軸ロボット用)	0	0	力制限時の Z 周りオフセットモーメント	
120	最適可搬質量初期化設定	0	電源 OFF 時の値	0 : 可搬質量設定モードは電源 ON 時 0 に設定されます。(デフォルト) 1 : 可搬質量設定モードが電源 OFF 時に初期化されなくなります。電源 OFF 時の値が保持されます。	(Ver. 1.4 以降)
121～ 128	コンプライアンス軸トルク制限値 (J1～J8) (6 軸ロボット用)	0	0	力制限時の該当軸 (1～8 軸) の電流制限値。	SetCompJLimit、ResetCompJLimit にて設定可。 ペンダントによる変更はできません。 (Ver. 1.4 以降)

第2章 ティーチングのための準備

番号	表示	出荷時値	電源投入時	内容	備考
196	J4 ブレーキロック選択 (VM-6083D, VM-60B1D, VS-E 用)	0	0	ブレーキ解除中に J4 ソフト リミットオーバーが発生した 場合の選択 0: J4 ブレーキがロック 1: ブレーキがロックしない	(Ver. 1.7 以降)
197	CP 動作時の速度設定 (注1)	0	電源 OFF 時の値	0: 従来と同じ速度設定 1: TCP 速度 (Tool 先端 CP 速度) が一定になる速度 設定	(Ver. 1.8 以降)
注1 : 従来の設定では手先の回転動作を含んだCP動作を行った場合、TCP速度 (Tool 先端CP速度) は回転動作量に応じて減速されていました。そのため、指定した速度にならないとか速度が一定にならないという現象が起こっていました。 このパラメータを1に設定することによりTCP速度を一定に保つことが可能になりました。ただし、動作条件に応じて手先の回転速度が増減させており、回転速度が規定された限界値を超えるような動作の場合は警告を表示するとともにTCP速度が指定された速度に対して低減されます。					
198	TOOL・WORK 復帰条件 (注2)	0	電源 OFF 時の値	0: 従来と同じ動作 (復帰しない) 1: 電源投入時 TOOL・WORK の 座標系宣言、座標系変更 復帰	(Ver. 1.8 以降)
注2 : 従来、プログラム中において実行したTOOL・WORKの座標系宣言および変更したTOOL・WORK座標系は、コントローラの電源を切ってしまうと保持されませんでした。従って同じ操作を行なう場合、次の電源投入後に電源を切る前と同様の操作をする必要がありました。このパラメータを1に設定することによりTOOL・WORKの座標系宣言および変更したTOOL・WORK座標系を電源投入時に前回の状態に復帰することが可能になりました。					
199	簡単教示の円弧動作 許容値	100	100	簡単教示時の円弧動作の 位置ずれ許容値	通常は変更しないで ください。 (Ver. 1.8 以降)
200	アーチ動作実行フラグ	0	電源 OFF 時の値	ArchMove を実行する場合の アーチ形状の設定	SetArchParam で設 定可 (Ver1.9 以降)
201	アーチ動作上昇距離	0	電源 OFF 時の値	ArchMove 時の上昇動作中に 横方向動作を開始する位置	SetArchParam で設 定可 (Ver1.9 以降)
202	アーチ動作下降距離	0	電源 OFF 時の値	ArchMove 時の下降動作中に 横方向動作を開始する位置	SetArchParam で設 定可 (Ver1.9 以降)
233	常時ベルト切断検出設 定	0	電源 OFF 時の値	特殊ロボット専用のパラメ ータ	(Ver1.9 以降)
234	電流制限時の ZT 干渉 補正	0	電源 OFF 時の値	ZT 軸にギア干渉がある場合 に設定	通常は変更しないで ください。 (Ver1.9 以降)
235	予約パラメータ	0	電源 OFF 時の値	将来の機能拡張のために予 約されたパラメータ	(Ver1.9 以降)
237	基準異常クリア許可	0	電源 OFF 時の値	基準位置異常を TP からク リア許可できる設定	通常は変更しないで ください。 (Ver1.95 以降)
238	動作速度制限設定	0	電源 OFF 時の値	特殊ロボット専用のパラメ ータ	通常は変更しないで ください。 (Ver1.95 以降)

番号	表示	出荷時値	電源投入時	内容	備考
239	トラッキングモード	0	電源 OFF 時の値	別途トラッキング設定画面で 設定を行ないます。 (現在未対応)	この画面で変更 は行なわないで ください。 (Ver1.95 以降)
240	認識時のエンコーダ 1 基準 位置	0			
241	動作時のエンコーダ 1 基準 位置	0			
242	認識時のエンコーダ 2 基準 位置	0			
243	動作時のエンコーダ 2 基準 位置	0			
244	エンコーダ 1 現在値	0			
245	エンコーダ 2 現在値	0			
246	エンコーダ 1CALDTA				
247	エンコーダ 2CALDAT	0			
248	ワーク位置検出精度 1	5			
249	トラッキング範囲上限値 1	20000			
250	トラッキング範囲下限値 1	-20000			
251	トラッキング範囲上限値 2	20000			
252	トラッキング範囲下限値 2	-20000			
253	トラッキング開始範囲 1(+ 側)	20000			
254	トラッキング開始範囲 1 (-側)	-20000			
255	トラッキング開始範囲 2 (+側)	20000			
256	トラッキング開始範囲 2 (-側)	-20000			
257	割り込み使用設定	0			
258	エンコーダ 1 割り込み回数	0			
259	エンコーダ 2 割り込み回数	0			
260	エンコーダ 1 割り込み設定	0			
261	エンコーダ 2 割り込み設定	0			
262	エンコーダ 1 割り込みデータ 更新	0			
263	エンコーダ 2 割り込みデータ 更新	0			
264	エンコーダ 1CALDAT(Z)	0			
265	エンコーダ 2CALDAT(Z)	0			
266	ワーク検出位置精度 2	5			
267	エンコーダ加減速度チェック	0			
268	エンコーダ 1 割り込みデータ 設定	0			
269	エンコーダ 2 割り込みデータ 設定	0			
270	基準異常検出設定	0			
271	CP 直線高軌跡制御	0			
272	エンコーダ速度加減速度異常 検出	1			
273	トラッキング対象	0			

第2章 ティーチングのための準備

番号	表示	出荷時値	電源投入時	内容	備考
274	インデックス1 中心座標 (X)	100000	電源 OFF 時の値	別途トラッキング設定画面で 設定を行ないます。 (現在未対応)	この画面で変更 は行なわないで ください。 (Ver1.95 以降)
275	インデックス1 中心座標 (Y)	100000			
276	インデックス1 中心座標 (Z)	100000			
277	インデックス1 中心半径	100000			
278	インデックス2 中心座標 (X)	100000			
279	インデックス2 中心座標 (Y)	100000			
280	インデックス2 中心座標 (Z)	100000			
281	インデックス2 中心半径	100000			
282	インデックス1 半径方向 トラッキング 上限値	1000			
283	インデックス1 半径方向 トラッキング 下限値	0			
284	インデックス2 半径方向 トラッキング 上限値	1000			
285	インデックス2 半径方向 トラッキング 下限値	0			
286	インデックス1 基準座標 (X)	0			
287	インデックス1 基準座標 (Y)	0			
288	インデックス1 基準座標 (Z)	0			
289	インデックス2 基準座標 (X)	0			
290	インデックス2 基準座標 (Y)	0			
291	インデックス2 基準座標 (Z)	0			
292	インデックス1 姿勢追従	0			
293	インデックス2 姿勢追従	0			
294	ワーク重複確認範囲 1	200	電源 OFF 時の値	モータコマンドの異常検出 設定 0: ロボット動作中に MOTOR OFF コマンド実行で異常 検出 1: ロボット動作中に MOTOR OFF コマンド実行で異常 未検出	(Ver1.98 以降)
295	ワーク重複確認範囲 2	200			
296	モータコマンド設定	0			
297	サーボデータ取得番号	0	電源 OFF 時の値	特殊ロボット専用のパラメータ	通常は変更しないで ください。 (Ver1.98 以降)

第 3 章

動作モードおよび マシンロックの概要

この章では、ロボットの3種類の動作モード(手動モード、ティーチチェックモード、自動モード)について説明します。また、シミュレーション動作を行う際に使用するマシンロックについても説明します。

注1: 本章では、各操作ごとに[TP]、[OP]、[MP]または[WC]という略記を表示します。これらの略記はそれぞれ、対象とする操作がティーチングペンダント、オペレーティングパネル、ミニペンダントまたはWINCAPS内で行えることを示しています。

注2: ティーチングペンダント、オペレーティングパネル、ミニペンダントは、落下させたり、強い衝撃や振動を与えないでください。

注3: ティーチングペンダント、オペレーティングパネル、ミニペンダントにタッチするときは必ず指で行い、ペン先など先の尖ったものは絶対に使用しないでください。LCD画面の破損を招くことがあります。

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

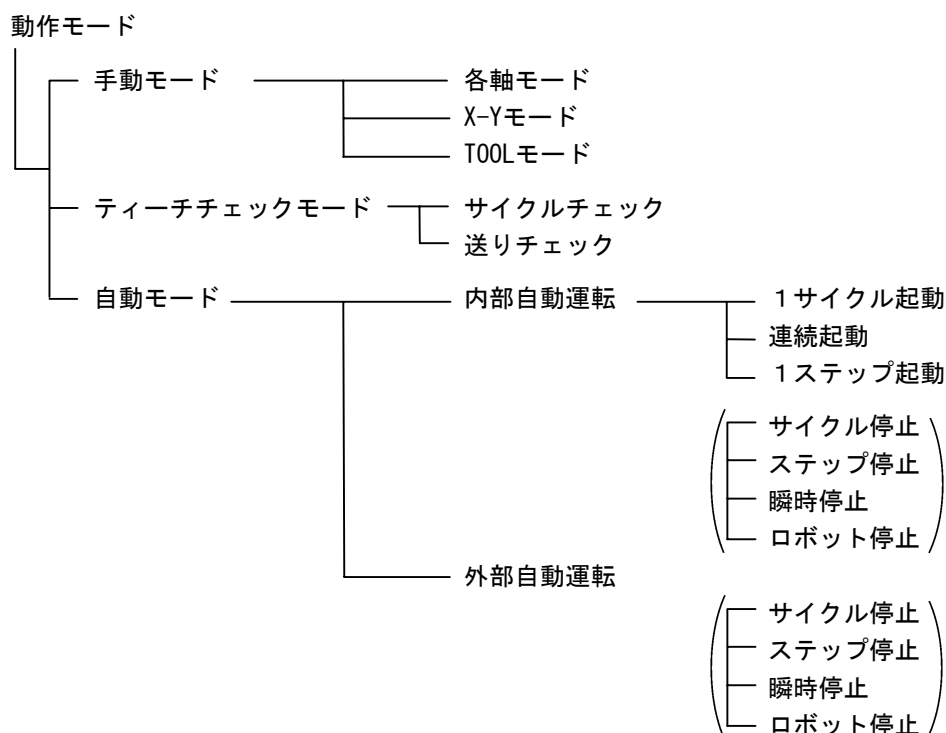
3.1 動作モードとマシンロック

ロボットには「手動モード」、「ティーチチェックモード」、「自動モード」の3種類の動作モードがあります。

「手動モード」は、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を使って手動でロボットを運転するためのモード、「ティーチチェックモード」は、ティーチング後ティーチングペンダントを使ってプログラムに誤りがないか最終チェックするための制限付き自動運転を行うモード、「自動モード」は、自動運転を行うためのモードです。

手動モード、ティーチチェックモード、自動モードについてはそれぞれ、3.2節、3.3節および3.4節で説明します。

ティーチングペンダントとミニペンダントは上記の3種類の動作モードすべてに対応します。オペレーティングパネルは手動モードと自動モードに対応します。オペレーティングパネルのモード切替スイッチは3点切替(MANUAL、AUTO、TP)になっています。オペレーティングパネルに接続されているティーチングペンダントを使用する場合は、オペレーティングパネルのモード切替スイッチをTPにセットしてください。



上記の3種類の動作モードでは、ロボットの動作をロック(マシンロックと言います)して、ロボットを実際に動かすことなく、ロボットコントローラだけでシミュレーション動作を行うことができます。またマシンロック時にI/Oの出力を制限することができます。詳細については「5.5 I/O信号の表示とロボット動作のシミュレート」を参照してください。

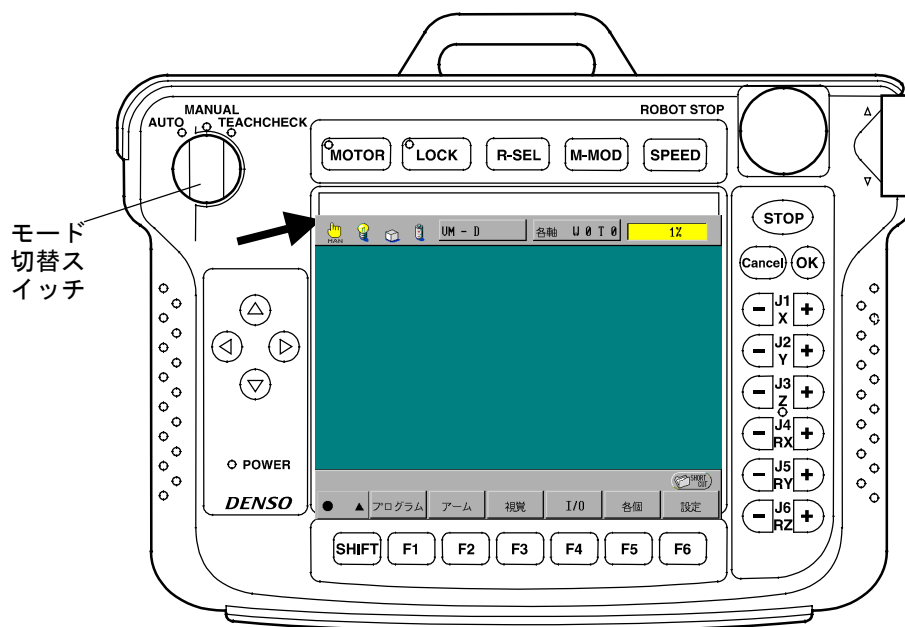
第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

3.1.1 動作モード切り替え [TP] [OP] [MP]

操作方法

■ ティーチングペンダントを使用する場合

ステップ 1 モード切替スイッチを希望するモードに合わせます。



ステータスバーの左端部分に選択したモードを表すアイコンが表示されます。



： 内部自動モード、



： 外部自動モード、



： 手動モード、



： ティーチチェックモード

■ オペレーティングパネルを使用する場合

ステップ 1 モード切替スイッチを希望するモードに合わせます。

選択したモードのランプが点灯します。

注: TPモードにセットすると、LCDに



と表示され、[STOP]と[ロボット停止]以外の操作は受け付けられません。

■ ミニペンダントを使用する場合

ステップ 1 モード切替スイッチを希望するモードに合わせます。

3.1.2 マシンロック [TP] [MP]

マシンロックすると、ロボットを実際には動かさずにロボットコントローラだけでシミュレーション動作を行うことができます。

この操作が必要なとき

- (1) ロボットを動作させずにプログラムをテストしたい場合
- (2) サイクルタイムを確認する場合

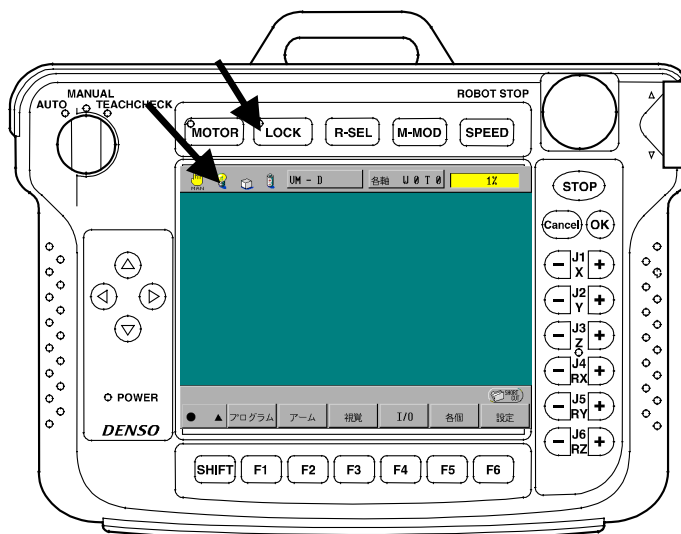
注：マシンロック中は「エンコーダ値確認動作」が「エンド動作」 (@0オプション) になるので、サイクルタイムが実際より短く算出される場合があります。詳細については、プログラミングマニュアル「3.2.5 パス動作、エンド動作、エンコーダ値確認動作の実行時間の違い」を参照してください。

操作方法

■ ティーチペンダントを使用する場合

注：モータ電源が入りになっているときにマシンロックを行うことはできません。モータ電源が入りになっている場合は、[MOTOR]を押してモータ電源を切りにします(2.5節参照)。

ステップ 1 [LOCK]を押します。



マシンロック状態になり、[LOCK]のランプが点灯します。

I/O出力制限の状態によりステータスバーのアイコンが変化します。

💡 : I/O出力制限なし、🔒 : I/O出力制限あり

ステップ 2 もう一度[LOCK]を押します。

マシンロックが解除され、[LOCK]のランプが消灯します。

■ ミニペンダントを使用する場合

ステップ 1 第6章の「6.2.2 マシンロックと解除」を参照してください。

3.2 手動モード [TP] [OP] [MP]

手動モードでは、ティーチングペンダント、オペレーティングパネルまたはミニペンダントを使って、手動でロボットを動作させたり、ロボットコントローラの出力信号を制御することができます。

注: ロボット本体を手動で動作させるときは、あらかじめマシンロックを解除しておきます。マシンロック状態では、ロボット本体は動作せずに、ロボットコントローラがシミュレーション動作を行うだけです。パソコン教示システムと連動して作業を行う場合は、手動モードでもマシンロックを行うことがあります。

3.2.1 ロボットの手動動作

手動モードには、各軸モード、X-Yモード、T00Lモードの3種類があります。これらのモードのいずれかで、ティーチングペンダント、オペレーティングパネルまたはミニペンダントを使って、ロボットを手動で動作させることができます。

注: ロボットを手動動作させるには、専用入力「自動運転イネーブル」ポート（入力コネクタCN8の4番ピン）がOFF（開放）になっている必要があります。RC5コントローラ インタフェースを参照してください。

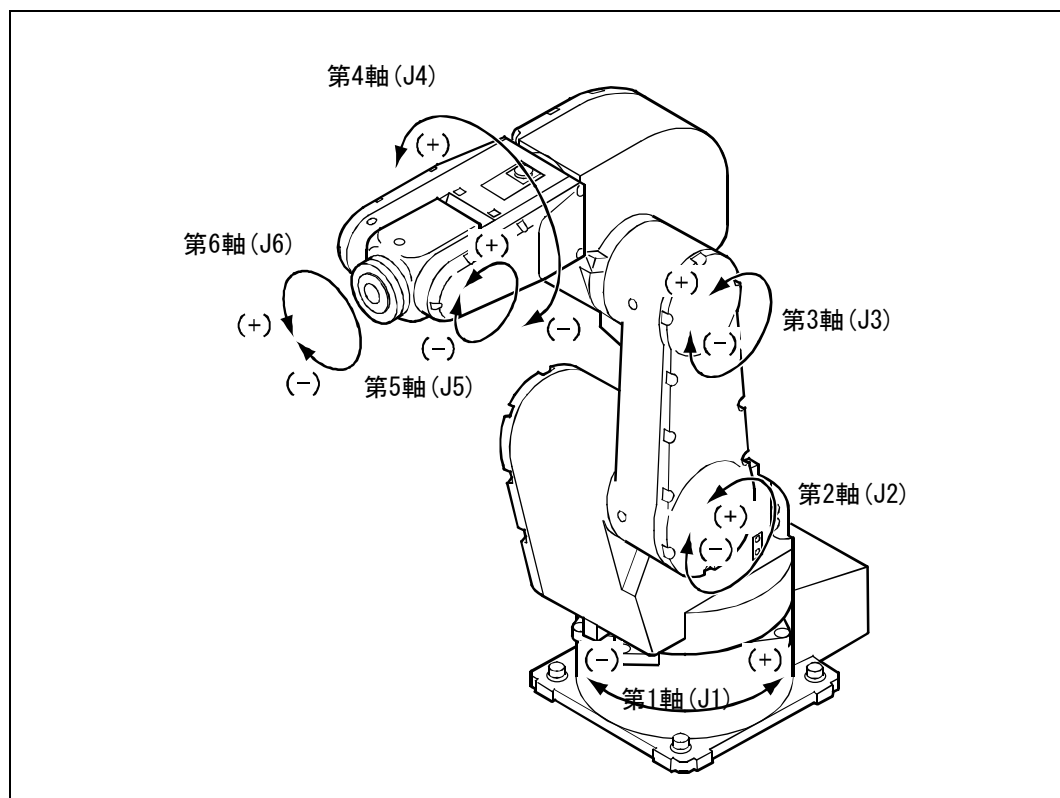
この操作が必要なとき

- (1) CALを行ったあと、ロボットフランジ（ロボットアームの先端）を目的の位置に移動する場合
- (2) ロボットフランジをティーチチェック開始位置に移動する場合

■6軸ロボットの場合

[1] 各軸モード

下図に示すように、各軸モードでは6個の軸をそれぞれ別個に操作できます。このモードの場合にのみ、CALを行う前にロボットを動作させることができます。



各軸モードでの動作

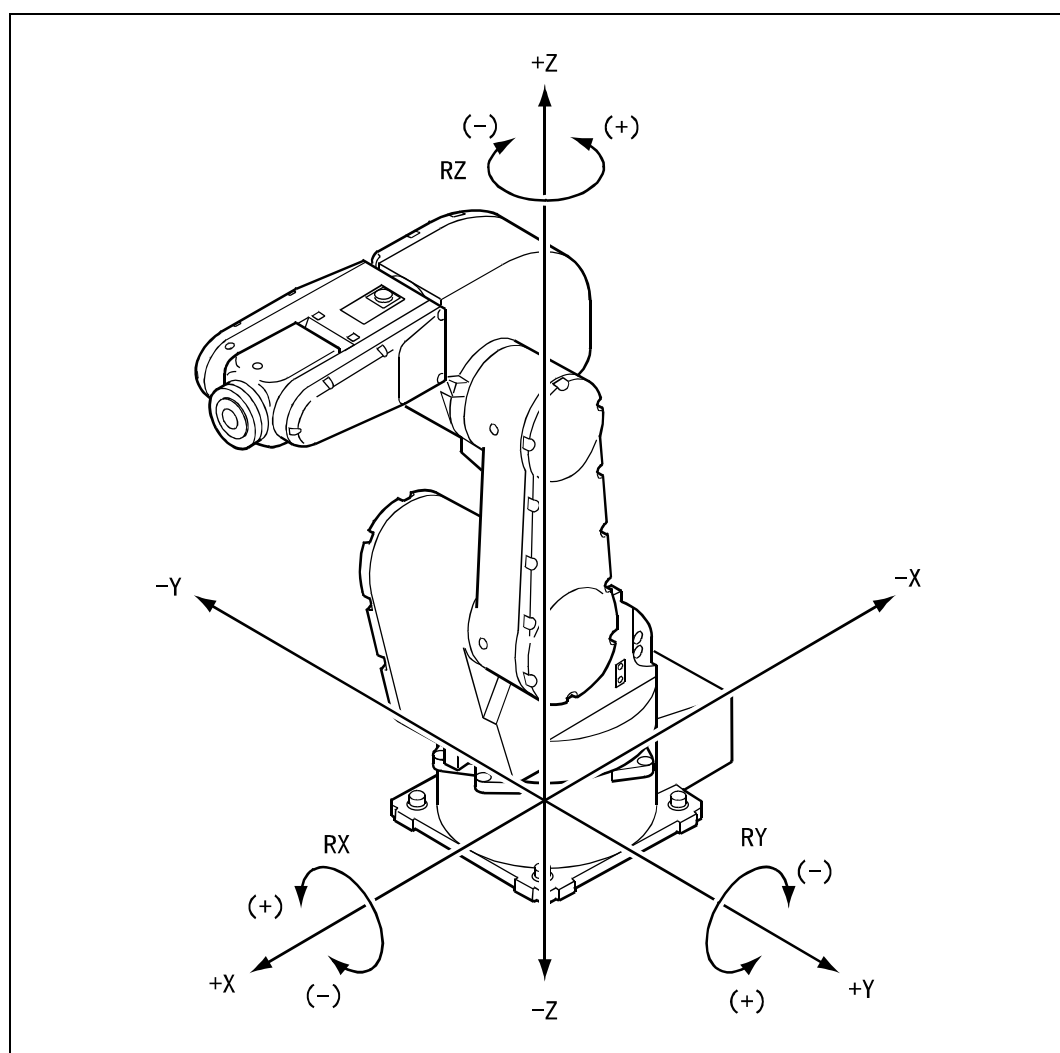
〔 2 〕 X-Y モード

X-Yモードでは、ロボットアームをベース座標系(原点がロボット基部の中心に設定されている)を基準にして動かすことができます。X-Yモードで[X]キー、[Y]キー、または[Z]キーを操作すると、以下に示すように、ロボットフランジがそれぞれX軸、Y軸、またはZ軸に沿って直線動作します。

ワーク座標(原点が対象物の立法包絡面の角に設定されている)を設定した場合は、ワーク座標系を基準にして直線動作します。

ベース座標系とワーク座標系については、第4章を参照してください。

X-Yモードで[RX]キー、[RY]キー、または[RZ]キーを操作すると、以下に示すように、フランジ面中心の位置は変化させずに、ロボットアームがフランジ面中心に仮想的に設定したワーク座標系の各軸のまわりを回転動作します。



X-Yモードでの動作

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

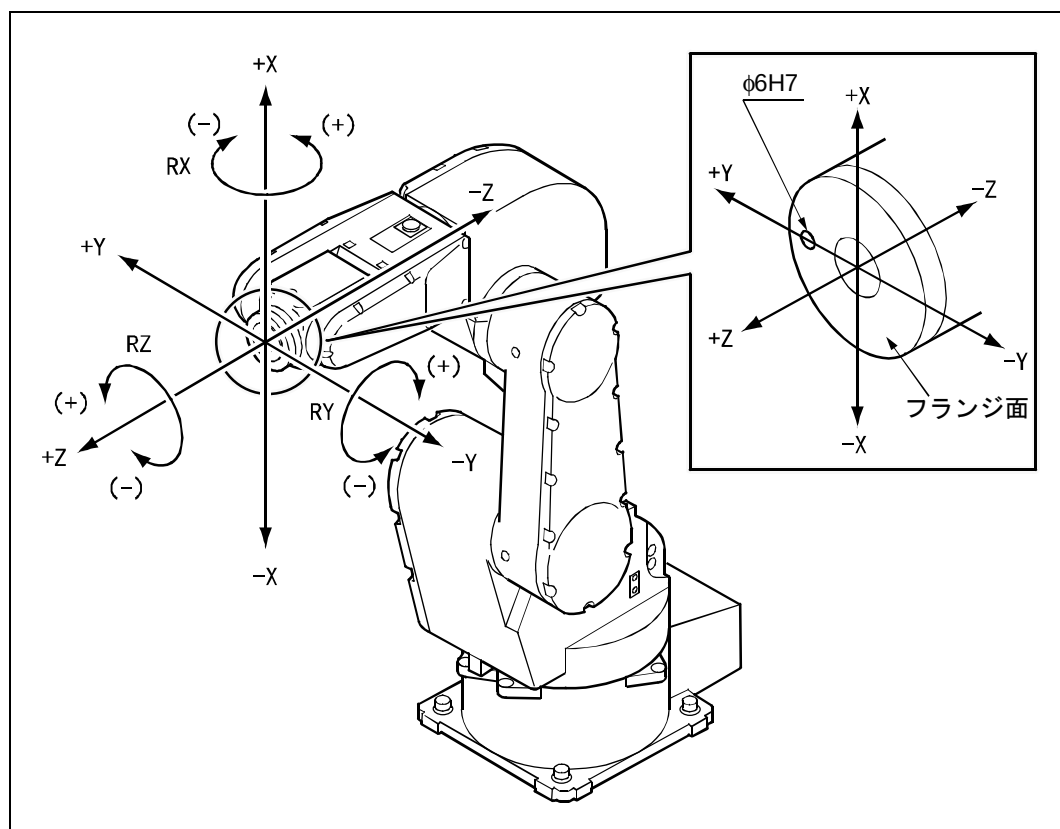
[3] TOOL モード

TOOLモードでは、メカニカルインタフェース座標系(原点がフランジ面中心に設定されている)、すなわちツール座標系を基準にしてロボットを動かすことができます。これらの座標系の詳細については、第4章を参照してください。

TOOLモードで[X]キー、[Y]キー、または[Z]キーを操作すると、以下に示すように、ロボットフランジがそれぞれX軸、Y軸、またはZ軸に沿って直線動作します。

TOOLモードで[RX]キー、[RY]キー、または[RZ]キーを操作すると、ロボットアームがツール座標系の各軸のまわりを回転動作します。

注: 下図は、TOOL0に設定した場合のツール座標系です。この座標系はメカニカルインタフェース座標系とも呼ばれています。

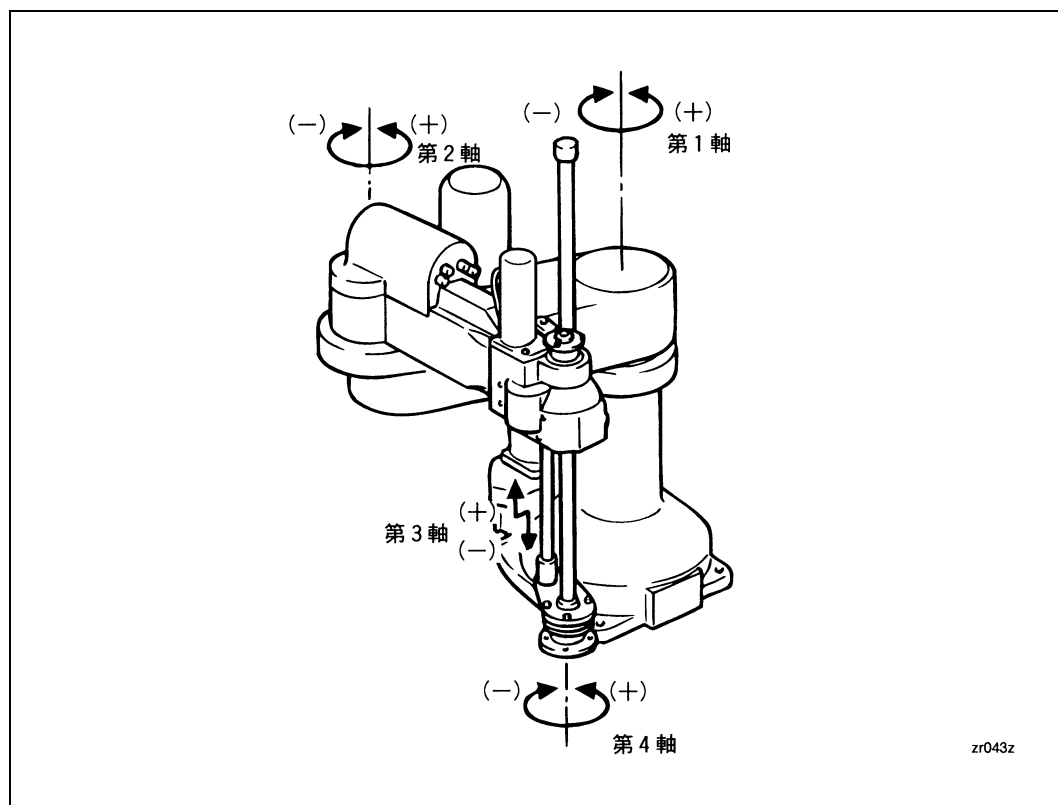


TOOLモードでの動作

■4軸ロボットの場合

[1] 各軸モード

下図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。

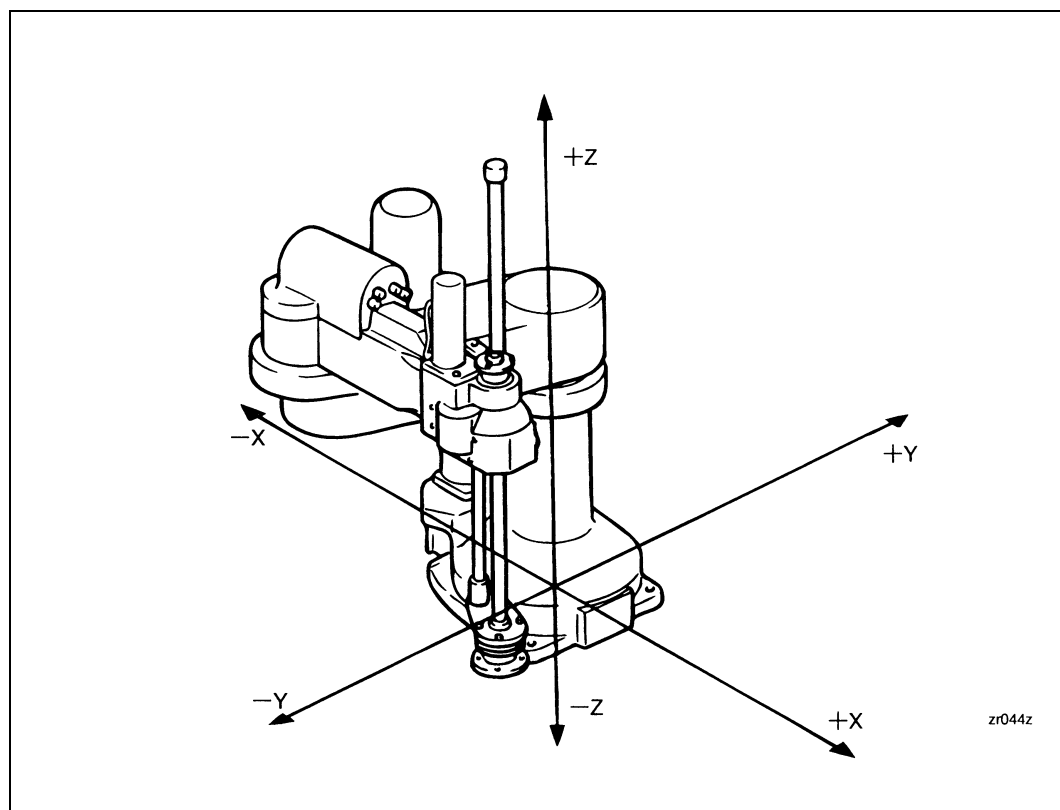


各軸モードでの動作

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

[2] X-Yモード

下図に示すような動作をX-Yモードといい、直交座標に沿って直線動作します。この時第4軸は移動直前の姿勢が保持されます。

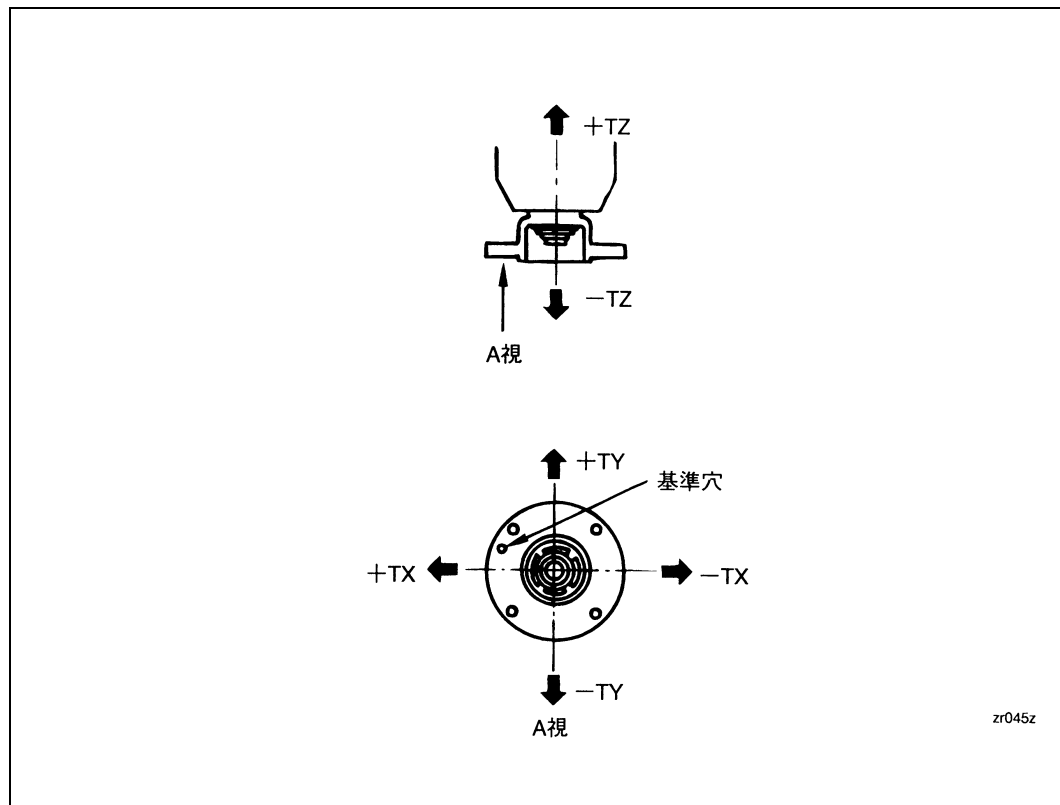


X-Yモードでの動作

[3] T00L モード

下図に示すような動作をT00Lモードといい、第4軸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。このとき第4軸の姿勢は保持されます。

図中、X-Yモードと区別するため、座標をTX・TY・TZで示します。



T00Lモードでの動作

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

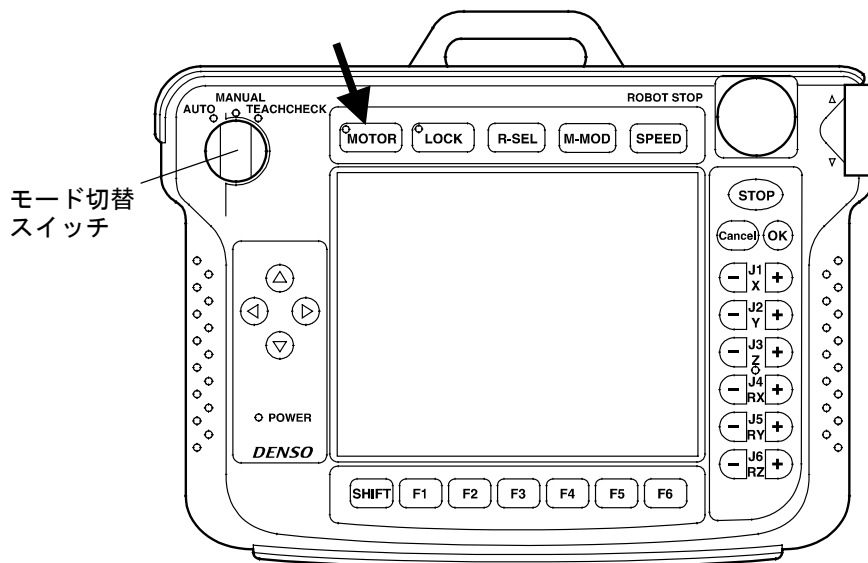
操作方法

△注意: 運転開始時は速度を20%以下に設定して操作してください。初めから高速で動作させると、誤ってロボットを周囲の設備に衝突させるおそれがあります。

注: X-YモードまたはT00Lモードで手動動作を行うときに軌道が特異点の近傍を通ると、ロボットはエラーコード6080番台(速度指令限界オーバー)を発生して停止します。したがって、このような場合は軌道が特異点近傍を通らないように修正してください。

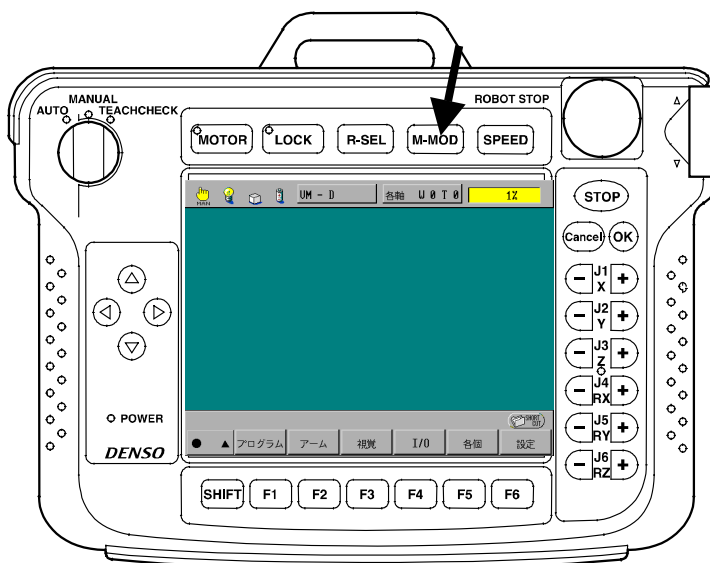
■ ティーチングペンダントを使用する場合

ステップ 1 モード切替スイッチを[MANUAL]に合わせます。



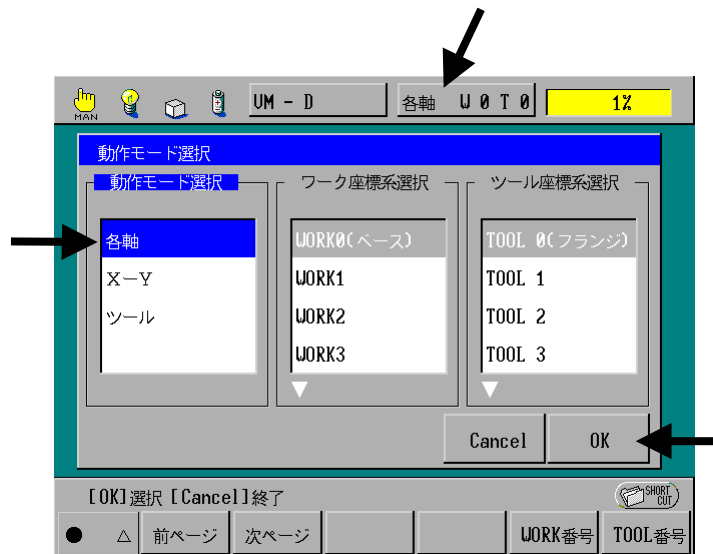
ステップ 2 [MOTOR]を押して、モータ電源を入れてください。

ステップ 3 [M-MOD]を押します。



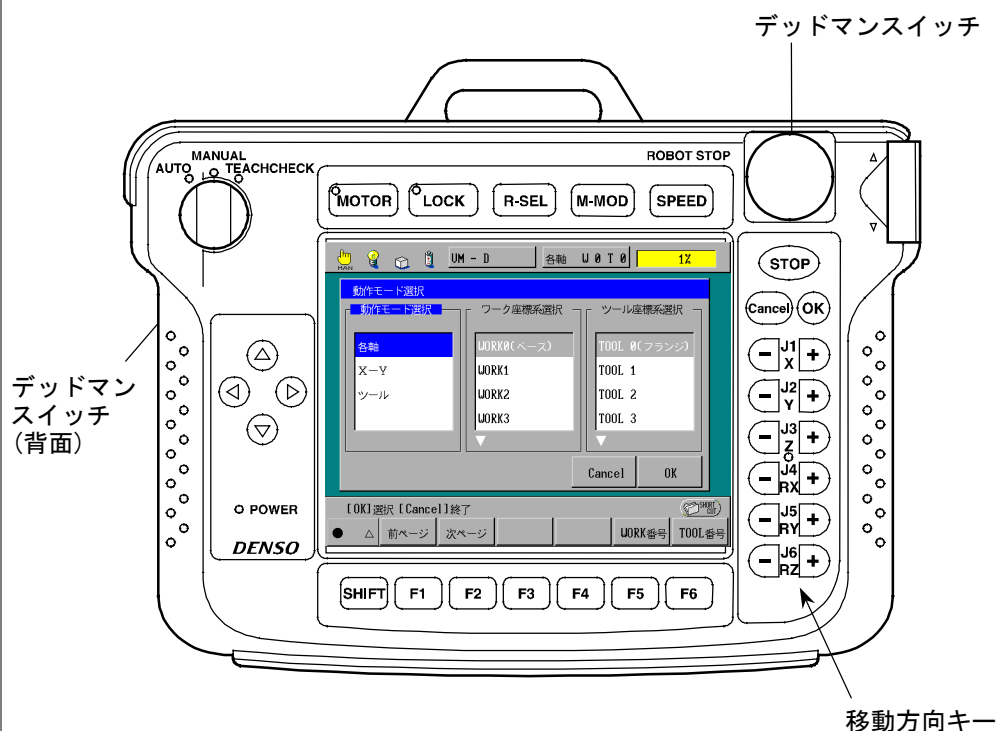
次のステップに示すような[動作モード選択]ウィンドウが表示されます。

ステップ 4 カーソルキーを使うか、画面に直接タッチしてモードを選択し、[OK]を押します。
ステータスバーのモード表示部分に選択した動作モードが表示されます。



ステップ 5 デッドマンスイッチを押しながら移動方向キーのいずれかを押して、ロボットアームを動かします。

移動方向キーと軸の動作との関係については、表3-1を参照してください。



第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

表3-1 手動モードでの移動方向キーと軸の動作

No.	動作モード	軸	移動方向キー		補足
			プラス方向動作	マイナス方向動作	
1	各軸モード	1軸	[+ J1 X]	[- J1 X]	
		2軸	[+ J2 Y]	[- J2 Y]	
		3軸	[+ J3 Z]	[- J3 Z]	
		4軸	[+ J4 RX]	[- J4 RX]	
		5軸	[+ J5 RY]	[- J5 RY]	
		6軸	[+ J6 RZ]	[- J6 RZ]	
2	X-Yモード	X軸	[+ J1 X]	[- J1 X]	ロボットアームは選択されているワーク座標系を基準にして動作します。 (ワーク座標系については、第4章を参照してください。)
		Y軸	[+ J2 Y]	[- J2 Y]	
		Z軸	[+ J3 Z]	[- J3 Z]	
		X軸周り	[+ J4 RX]	[- J4 RX]	
		Y軸周り	[+ J5 RY]	[- J5 RY]	
		Z軸周り	[+ J6 RZ]	[- J6 RZ]	
3	TOOLモード	X軸	[+ J1 X]	[- J1 X]	ロボットアームは選択されているツール座標系を基準にして動作します。 (ツール座標系については、第4章を参照してください。)
		Y軸	[+ J2 Y]	[- J2 Y]	
		Z軸	[+ J3 Z]	[- J3 Z]	
		X軸周り	[+ J4 RX]	[- J4 RX]	
		Y軸周り	[+ J5 RY]	[- J5 RY]	
		Z軸周り	[+ J6 RZ]	[- J6 RZ]	

■ オペレーティングパネルを使用する場合

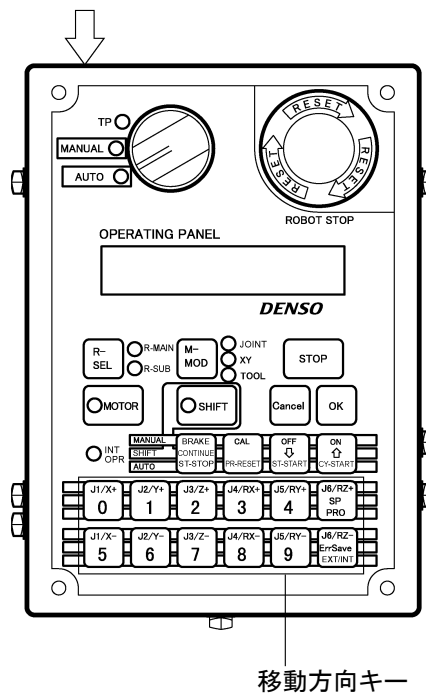
ステップ 1 オペレーティングパネルのモード切替スイッチを[MANUAL]に合わせます。
[MANUAL]のランプが点灯します。

ステップ 2 [MOTOR]を押して、モータ電源を入りにします。
[MOTOR]のランプが点灯します。

ステップ 3 [M-MOD]を押して、モードを選択します。
注: コントローラ電源を入れた時のデフォルト設定は各軸モードです。
注: ワーク座標系やツール座標系は最後に設定した内容が適用され、オペレーティングパネルで変更することはできません。

ステップ 4 デッドマンスイッチを押しながら移動方向キーのいずれかを押して、ロボットアームを動かします。
移動方向キーと軸の動作との関係については、表3-2を参照してください。
参考: 同時に複数の移動方向キーを押すことができます。

デッドマンスイッチ



移動方向キー

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

表3-2 手動モードでの移動方向キーと軸の動作

No.	動作モード	軸	移動方向キー		補足
			プラス方向動作	マイナス方向動作	
1	各軸モード	1軸	[+ J1 X]	[- J1 X]	
		2軸	[+ J2 Y]	[- J2 Y]	
		3軸	[+ J3 Z]	[- J3 Z]	
		4軸	[+ J4 RX]	[- J4 RX]	
		5軸	[+ J5 RY]	[- J5 RY]	
		6軸	[+ J6 RZ]	[- J6 RZ]	
2	X-Yモード	X軸	[+ J1 X]	[- J1 X]	ロボットアームは選択されているワーク座標系を基準にして動作します。 (ワーク座標系については、第4章を参照してください。)
		Y軸	[+ J2 Y]	[- J2 Y]	
		Z軸	[+ J3 Z]	[- J3 Z]	
		X軸周り	[+ J4 RX]	[- J4 RX]	
		Y軸周り	[+ J5 RY]	[- J5 RY]	
		Z軸周り	[+ J6 RZ]	[- J6 RZ]	
3	TOOLモード	X軸	[+ J1 X]	[- J1 X]	ロボットアームは選択されているツール座標系を基準にして動作します。 (ツール座標系については、第4章を参照してください。)
		Y軸	[+ J2 Y]	[- J2 Y]	
		Z軸	[+ J3 Z]	[- J3 Z]	
		X軸周り	[+ J4 RX]	[- J4 RX]	
		Y軸周り	[+ J5 RY]	[- J5 RY]	
		Z軸周り	[+ J6 RZ]	[- J6 RZ]	

■ ミニペンダントを使用する場合

ステップ 1 ミニペンダントのモード切替スイッチを[MAN]に合わせます。

ステップ 2 [MOTOR]を押して、モータ電源を入りにします。
[MOTOR]のランプが点灯します。

ステップ 3 動作モードを選択し、ワーク座標またはツール座標を選択します。
第6章の「6.2.4 動作モード切替え機能」、「6.2.5 ワーク座標の表示」、「6.2.8 ツール座標の表示」を参照してください。

ステップ 4 デッドマンスイッチを押しながら移動方向キーのいずれかを押して、ロボットアームを動かします。
移動方向キーと軸の動作との関係については、表3-3を参照してください。



第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

表3-3 手動モードでの移動方向キーと軸の動作

No.	動作モード	軸	移動方向キー		補足
			プラス方向動作	マイナス方向動作	
1	各軸モード	1軸	[+ J1 X]	[- J1 X]	
		2軸	[+ J2 Y]	[- J2 Y]	
		3軸	[+ J3 Z]	[- J3 Z]	
		4軸	[+ J4 RX]	[- J4 RX]	
		5軸	[+ J5 RY]	[- J5 RY]	
		6軸	[+ J6 RZ]	[- J6 RZ]	
2	X-Yモード	X軸	[+ J1 X]	[- J1 X]	ロボットアームは選択されているワーク座標系を基準にして動作します。 (ワーク座標系については、第4章を参照してください。)
		Y軸	[+ J2 Y]	[- J2 Y]	
		Z軸	[+ J3 Z]	[- J3 Z]	
		X軸周り	[+ J4 RX]	[- J4 RX]	
		Y軸周り	[+ J5 RY]	[- J5 RY]	
		Z軸周り	[+ J6 RZ]	[- J6 RZ]	
3	TOOLモード	X軸	[+ J1 X]	[- J1 X]	ロボットアームは選択されているツール座標系を基準にして動作します。 (ツール座標系については、第4章を参照してください。)
		Y軸	[+ J2 Y]	[- J2 Y]	
		Z軸	[+ J3 Z]	[- J3 Z]	
		X軸周り	[+ J4 RX]	[- J4 RX]	
		Y軸周り	[+ J5 RY]	[- J5 RY]	
		Z軸周り	[+ J6 RZ]	[- J6 RZ]	

3.2.2 出力信号の手動操作 [TP] [OP] [MP]

ロボットコントローラには汎用入出力ポートと専用入出力ポートが備えられています。このロボットコントローラから出力される信号を、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またはミニペンダントを使って手動で操作することができます。

この操作が必要なとき

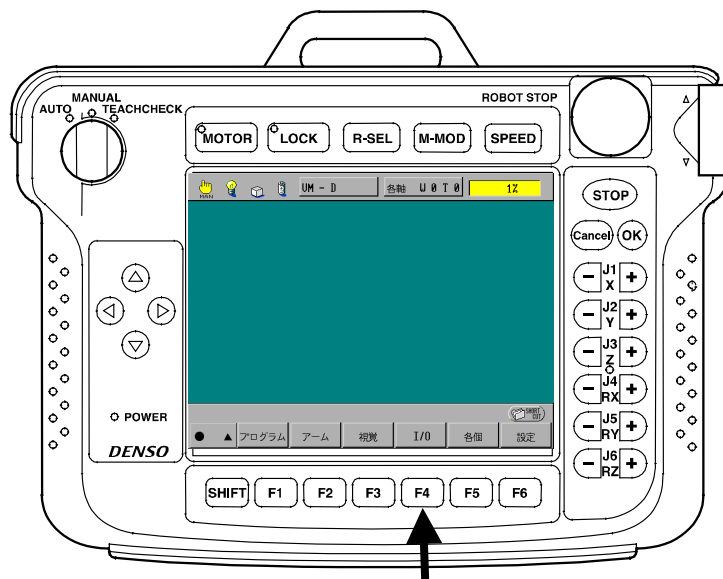
プログラムを起動させずに、出力信号をON/OFFさせたい場合に行います。

操作方法

■ ティーチングペンダントを使用する場合

ステップ 1 モード切替スイッチを[MANUAL]に合わせます。

ステップ 2 [F4 I/O]を押します。

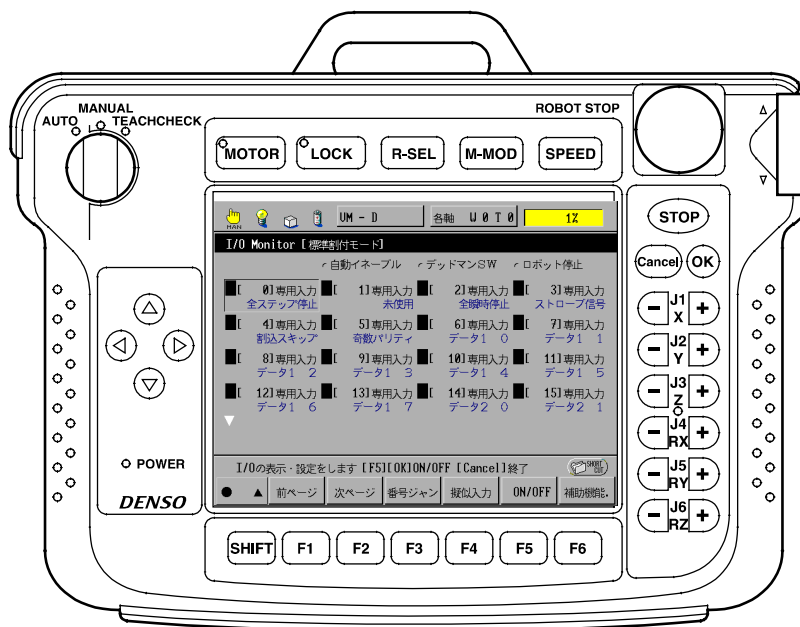


次のステップに示すような[I/O Monitor]ウィンドウが表示されます。

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

ステップ 3 カーソルキー、ジョグダイヤル、または[F1 前ページ]や[F2 次ページ]を使って画面をスクロールして、目的のI/Oを表示させます。

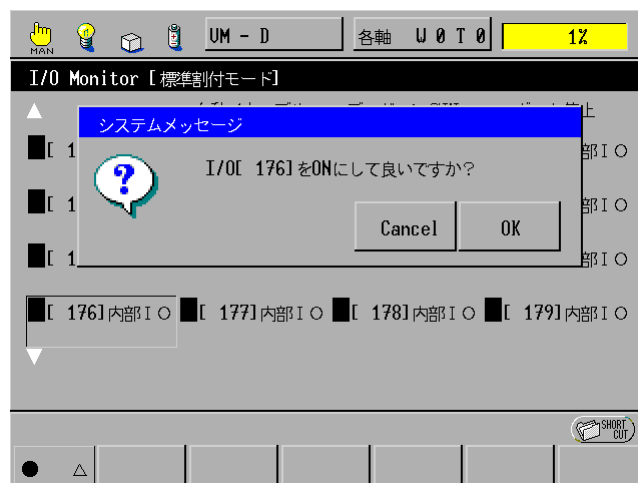
参考: [F3 番号ジャン]を押して[数値入力 (整数)]ウィンドウを表示させ、I/O番号(出力ポートアドレス)を入力して、目的のI/Oを直接表示させることもできます。



ステップ 4 カーソルキーを使うか、画面に直接タッチして目的のI/Oを選択します。

ステップ 5 上記画面の[F5 ON/OFF] (または[OK]キー) を押して、選択したI/OのON/OFFを切り替えます。

次のようなシステムメッセージが表示されます。



ステップ 6 目的のI/OのON/OFFを確認し、正しく設定されていれば、デッドマンスイッチを押しながら[OK]を押します。

これで出力信号の操作が完了しました。続けて他のI/Oを選択して操作する場合はステップ 4に戻ります。

[I/O Monitor]ウィンドウを閉じる場合は[Cancel]を押します。

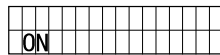
■ オペレーティングパネルを使用する場合

ステップ 1 オペレーティングパネルのモード切替スイッチを[MANUAL]に合わせます。

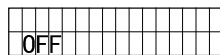
[MANUAL]のランプが点灯します。

ステップ 2 [ON]または[OFF]を押して、目的のI/OのON/OFFを切り替えます。

LCDに



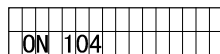
または



が表示されます。

ステップ 3 数字キーを使って目的のI/O番号を入力して、選択します。

例: I/Oの104番(出力ポートアドレス104番)をONにするには、数字キーの1、0、4を押します。LCDに

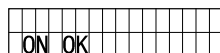


が表示されます。

入力を取り消す場合は[Cancel]を押します。

ステップ 4 目的のI/OのON/OFFを確認し、正しく設定されていれば、デッドマンスイッチを押しながら[OK]を押します。

LCDに



が表示されます。

■ ミニペンダントを使用する場合

ステップ 1 第6章の「6.2.14 I/O信号の表示」を参照してください。

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

3.2.3 コマンドビルダ

コマンドビルダは、ティーチングペンダントを使用したプログラム編集・入力を支援する機能です。

コマンドビルダを使用することにより、以下のようにプログラム入力を容易に行うことができます。

- ・複雑なコマンド名をおぼえていなくても、コマンドを入力することができます。
- ・コマンドを入力する際に、各命令に対応したパラメータを簡単に入力できます。
- ・「お気に入り」機能を使用することで、よく使う命令をすぐに入力できます。

コマンドビルダ操作方法

ここでは、コマンドビルダを使用して命令を入力する操作の流れを説明します。

■ ティーチングペンダントを使用する場合

ステップ 1 モード切替スイッチを[MANUAL]に合わせます。

ステップ 2 [F1 プログラム]を押します。
プログラム一覧が表示されます。

ステップ 3 編集するプログラムを選択し、[F5 編集.]を押します。
プログラムリストが表示されます。



F5

- ステップ 4** 新しい行を挿入する位置へカーソルを移動し、[F1 新行作成.]を押します。または、プログラムを編集する行へカーソルを移動し、[F5 行編集.]を押します。



次のプログラム入力画面が表示されます。

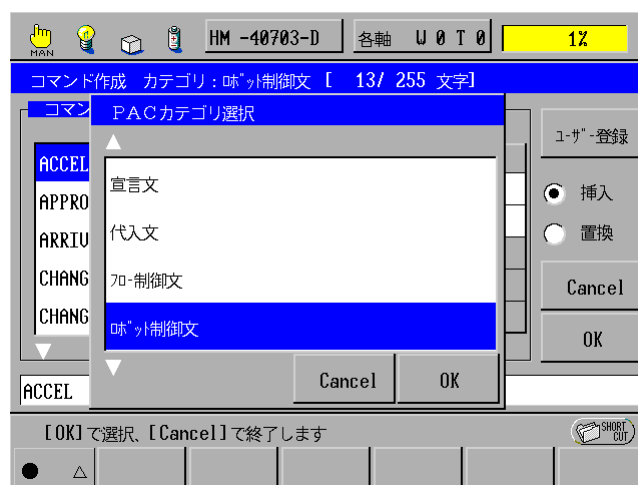
- ステップ 5** [F4 カテゴリ選.]を押します。



次の[PACカテゴリ選択]ウィンドウが表示されます。

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

- ステップ 6** [PACカテゴリ選択]ウィンドウで、入力したコマンドが含まれるカテゴリを選択し[OK]を押すとコマンド選択画面が表示されます。



- ステップ 7** 「全コマンド」を選択すると、すべてのコマンドが表示されます。

「お気に入り」を選択すると、あらかじめ登録しておいたコマンドの一覧を表示します。

ステップ5の[新行作成]または[行編集]画面で[F1 ユーザ登録]を押すと、[PACカテゴリ選択]で「お気に入り」を選択した場合の画面へ直接移動できます。

ステップ5の[新行作成]または[行編集]画面で[F2 フロー制御]を押すと、[PACカテゴリ選択]で「フロー制御文」を選択した場合の画面へ直接移動できます。

ステップ5の[新行作成]または[行編集]画面で[F3 動作命令]を押すと、[PACカテゴリ選択]で「ロボット制御文」を選択した場合の画面へ直接移動できます。

ステップ5の[新行作成]または[行編集]画面で[F5 前回選択]を押すと、[PACカテゴリ選択]で直前に選択したカテゴリの画面へ直接移動できます。

「コマンド選択」の部分にカテゴリに含まれるコマンドの一覧が表示されるので、スクロールして目的のコマンドを選択します。



コマンド名を覚えていない場合は、以下の操作により簡単にコマンドを選択できます。

コマンド名を覚えていない場合は、[F3 アルファ選択]を押すと、「アルファベット選択」キーボードが現れます。



先頭の文字を選択すると、その文字で始まるコマンドが自動的に選択され、表示されます。



F3

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

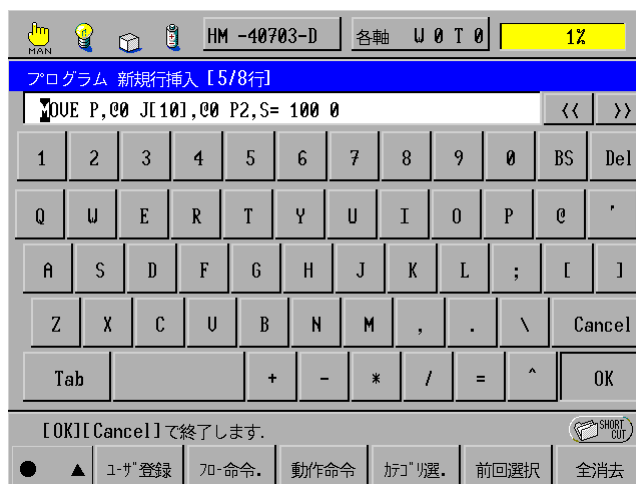
- ステップ 8** パラメータを持つコマンドの場合には、カーソルキーまたはタッチパネルで「パラメータ選択」のパラメータ値へカーソルを移動し、[F5 値編集.]を押して引数を編集し、編集後[OK]を押すとコマンド選択画面に戻ります。



パラメータ値をクリアできない場合があります。たとえば、DEFINT命令でDEFINT ix=0のように初期値の指定を行う必要がない場合でも、一度は初期値代入部分まで入力する必要があります。

この場合には、[OK]を押したのち次の画面で不要な文字列を削除してください。

- ステップ 9** 他のパラメータを変更する必要がある場合には、そのパラメータを選択してステップ8を繰り返します。パラメータの編集が完了したら、[OK]を押します。プログラム入力画面に戻ります。



ステップ 10

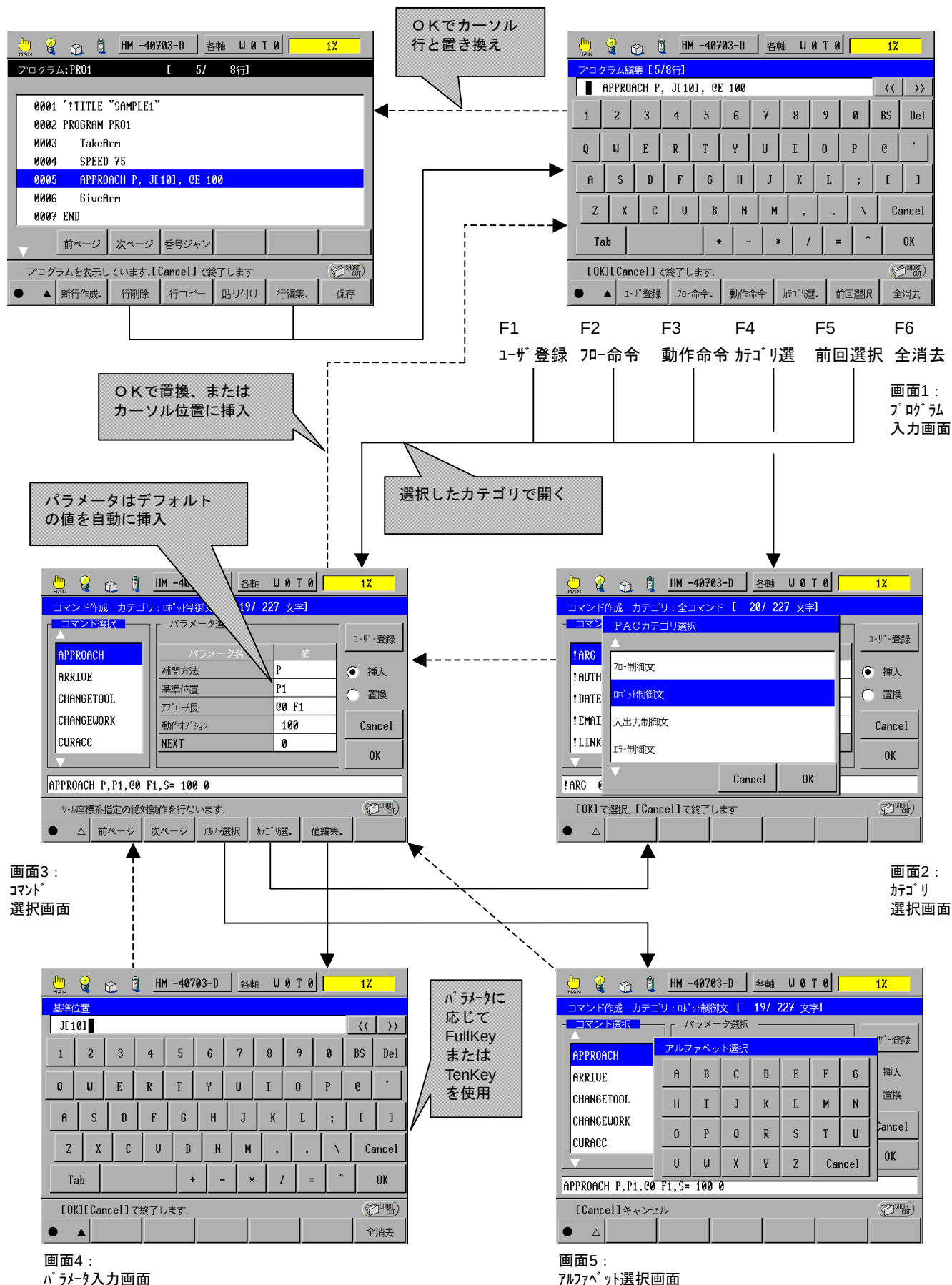
必要に応じて、不要なパラメータを削除するなどの編集を行います。編集後[OK]を押すとプログラム編集画面に戻ります。



第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

コマンドビルダ操作方法

コマンドビルダの画面構成



プログラム入力画面

プログラム入力画面では、新規挿入、または行編集する文字列を編集します。カテゴリ選択を選ぶことで、コマンドビルダによる入力も可能です。



[F1 ユーザ登録]	カテゴリ選択で「お気に入り」を選択した画面へ直接移動します。
[F2 ロー命令.]	カテゴリ選択で「ロー制御文」を選択した画面へ直接移動します。
[F3 動作命令]	カテゴリ選択で「ロボット制御文」を選択した画面へ直接移動します。
[F4 カテゴリ選.]	カテゴリ選択画面を表示します。
[F5 前回選択]	直前に選択したカテゴリのコマンド選択画面に直接移動します。
[F6 全消去]	入力中の文字をすべて消去します。

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

カテゴリ選択画面

カテゴリ選択画面では、コマンドビルダで入力するコマンドの種類を選択します。



- ・ カテゴリはジョグダイヤルまたは矢印キーで選択します。
- ・ 選択後[OK]を押すと、選択されたカテゴリのコマンド選択画面が表示されます。
[Cancel]を押すと直前に選択されていたカテゴリのコマンド選択画面が表示されます。
- ・ 「全コマンド」を選択すると、すべてのコマンドの中から必要なコマンドを選択できます。
- ・ 「お気に入り」を選択すると、コマンド選択画面で「ユーザー登録」で登録したコマンド一覧から必要なコマンドを選択できます。

コマンド選択画面

コマンド選択画面では、カテゴリ選択画面で選択されたカテゴリの中から必要なコマンドを選択し、そのコマンドのパラメータを入力することができます。

[F1 前ページ]	コマンド選択・パラメータ選択の表示を前のページに戻します。
[F2 次ページ]	コマンド選択・パラメータ選択の表示を次のページに進めます。
[F3 アルファ選.]	アルファベット検索画面を表示します。
[F4 カテゴリ選.]	カテゴリ選択画面を表示します。
[F5 値編集.]	カーソルがパラメータ値を選択している場合、パラメータ入力画面を表示します。

「ユーザー登録」	現在選択されているコマンドを「お気に入り」カテゴリに追加します。「お気に入り」カテゴリ画面ではかわりに「削除」が表示されます。 最大256個のコマンドを登録できます。 コマンドが全く登録されていない場合には、「お気に入り」カテゴリの「コマンド選択」部分には「-- 未登録 --」と表示されます。
「削除」	現在選択されているコマンドを「お気に入り」カテゴリから削除します。「お気に入り」カテゴリ以外のカテゴリでは、かわりに「ユーザー登録」が表示されます。

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要



「挿入」	入力された文字列を、現在のカーソル位置に挿入します。
「置換」	現在の編集行の内容を、入力された文字列と置き換えます

パラメータ入力画面

パラメータ入力画面では、選択されたコマンドのパラメータを入力・編集できます。



- ・パラメータの種類に応じて、フルキーボードまたはテンキーが表示されます。
- ・パラメータ毎に定められた初期値があらかじめ入力されています。
- ・必要に応じて文字列・数値を編集し[OK]を押すと、コマンド選択画面に戻ります。

アルファベット選択画面

アルファベット選択画面では、先頭文字を入力することにより必要なコマンドをすばやく選択することができます。



- ・ 先頭文字のアルファベットを選択して入力すると、その文字列で始まるコマンドが選択されます。
- ・ 同じ文字で始まるコマンドが複数ある場合は、必要に応じてコマンド選択画面で目的のコマンドを選択してください。
- ・ 指定された文字で始まるコマンドがない場合には、アルファベット順で指定文字の後の方向に一番近い命令が選択されます。

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

3.2.4 簡単教示機能の適用範囲の拡大 [Ver. 1.8 以降]

Ver. 1.9では、Ver. 1.8から追加された簡単教示機能に、以下の機能を追加しました。

- (1) グローバル変数の指定が可能
 - (2) APPROACH, DEPARTコマンドの指定が可能
- 以下、追加した機能を含めた全体の説明をします。

■ 簡単教示機能とは

簡単教示機能は、ティーチングペンダントを使用したプログラム編集・入力・位置教示を支援する機能です。

簡単教示機能を使用することにより、以下のようにプログラム入力・位置教示を容易に行なうことができます。

- (1) 動作コマンドおよびそのパラメータ（目標位置を含む）をワンタッチでプログラムに挿入できる。
- (2) 動作コマンドおよびそのパラメータをワンタッチで編集することができる。
- (3) コンパイルする前に作成した動作プログラムを確認できる。

3.2.4.1 動作コマンド挿入方法

簡単教示機能を使用して動作コマンドを挿入する操作の流れを説明します。

■ ティーチングペンダントのみ操作可能

ステップ 1 モード切替スイッチを[MANUAL]に合わせます。

ステップ 2 [F1 プログラム]を押します。
プログラム一覧が表示されます。



F5

編集するプログラムを選択し、[F5 編集.]または[表示]（または[F1 新規プロ.]）を押します。

注：[F1 新規プロ.]は新規にプログラムを作成する場合に、[F5 編集.]または[表示]はプログラム内容の確認および編集する場合にご使用ください。

ステップ 3 プログラム表示画面が表示されます。

簡単
指示
アイコン



[簡単指示アイコン]を押し、簡単指示ウィンドウを表示させます。

ステップ 4 動作コマンドのパラメータをパラメータアイコンを押して設定してください。



コマンド
選択

パラメータ
アイコン

注：コマンド選択ボタンは、現在は、何も反応しません。
これは、将来拡張用のボタンです。

補間方法（注1）		パス開始変位（注1）		目標位置	
	PTP制御（書式“P”）		エンド動作（書式“@0”）		直値（注2）
	CP制御（書式“L”）		パス動作（書式“@P”）		P型グローバル変数（注2）
	円弧動作（書式“C”）		エンコーダ値確認動作（書式“@E”）		J型グローバル変数（注2）
					T型グローバル変数（注2）
					グローバル変数の番号。このボタンを押すと、10キーが現れ数値を変更することができます。

注1：押されているアイコンが有効となります。

注2：押すたびにアイコンが直値→P型→J型→T型と変わります。表示されているアイコンが有効となります。

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

- ステップ 5 動作コマンドを挿入したい行の一行上にカーソルを移動し、[取込挿入]を押します。

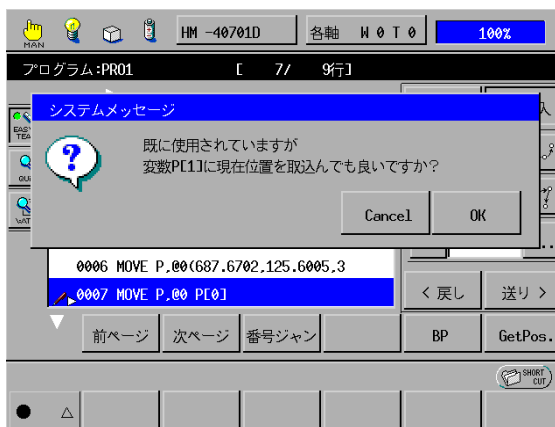


パラメータアイコンの内容から動作コマンドが作成され、選択したカーソルの一行下に動作コマンドが挿入されます。

目標位置に直値を指定した場合は、ロボットの現在位置が数値として動作コマンドに記述されます。

目標位置にグローバル変数を指定した場合は、ロボットの現在位置が指定したグローバル変数に格納されます。

- ステップ 6 目標位置にグローバル変数を指定して[取込挿入]を押した時、指定したグローバル変数が使用済み（すでに値が入っている）の場合は、格納確認メッセージが表示されます。

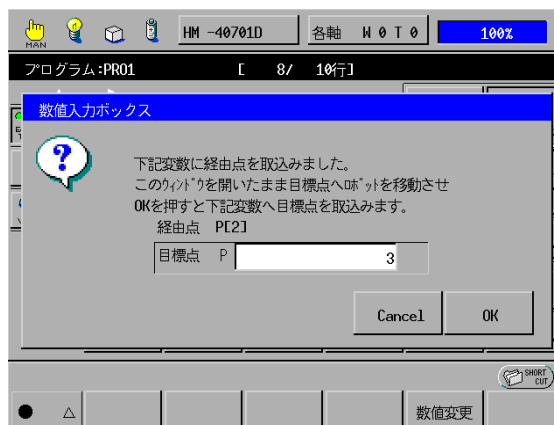


上書きしても良い場合は[OK]を押してください。

ステップ 7 挿入するコマンドが円弧(MOVE C)で目標位置が直値の場合、[取込挿入]を押すと下記のようなメッセージが表示されますので、ウィンドウが開いたままの状態でも目標点までロボットを移動させ[OK]を押すと、円弧動作のコマンドが挿入されます。



ステップ 8 挿入するコマンドが円弧(MOVE C)で目標位置がグローバル変数の場合、[取込挿入]を押すと下記のようなメッセージが表示されます。ウィンドウが開いたままの状態でも目標点までロボットを移動させ[OK]を押すと、指定のグローバル変数に目標点が格納されます。(目標点の変数番号は経由点+1の値となります)



第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

3.2.4.2 動作コマンド編集方法

簡単教示機能を使用して動作コマンドを編集する操作の流れを説明します。

ステップ 1 「3.2.4.1 動作コマンド挿入方法」のステップ1～3を行ない、簡単教示ウィンドウを表示させます。

ステップ 2 編集したい行に青いカーソルを合せ[F5 編集.]を押すと、その行の内容が簡単教示編集ウィンドウで編集可能(「3.2.4.5 各パラメータの編集, 実行条件」参照)である場合、簡単教示編集ウィンドウが表示されます。



この画面を開いた時、パラメータアイコンはその行の内容に合わせて押された状態になります。ここでパラメータ、目標点などを変更し、[OK]を押すと変更内容が反映されます。

パラメータを変更したい場合はパラメータアイコンで変更します。

目標点（または経由点）を変更したい場合は[F5 値変更]または[F6 GetPos]を押して変更します。

ステップ 3 [F5 値変更]を使用する場合は、上下左右キーまたはジョグダイヤルで変更したい要素にカーソルを合せ、その後[F5 値変更]を押すと、下記のようなテンキーが表示されるので、数値を入れてください。



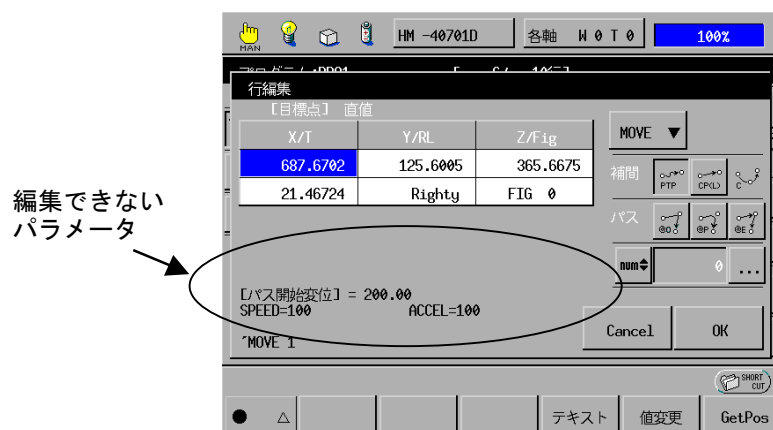
注：動作コマンドの内容が円弧(MOVE C)の場合は、上下キーまたは、ジョグダイヤルにて経由点と目標点を選択することができます。

ステップ 4 [F6 GetPos]を押すとロボットの現在位置を取込み、編集している行に上書きします。



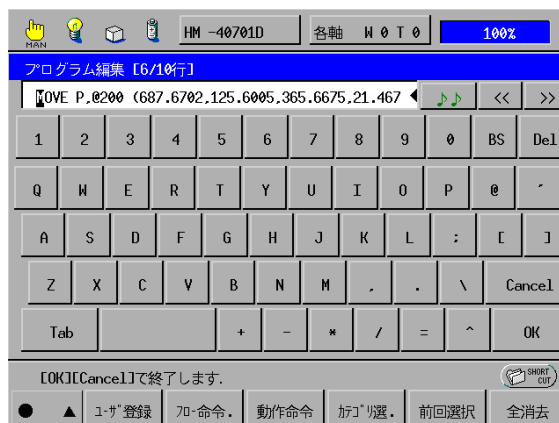
注：動作コマンドの内容が円弧 (MOVE C) の場合は、上書きする点を経由点と目標点から選択するウィンドウが表示されますので、どちらかを選択してください。

ステップ 5 下記の丸で囲んだところには、この画面で編集できないパラメータが表示されています。そのようなパラメータを編集する時は[F4 テキスト]を押してください。



F4

ステップ 6 下記のようにフルキーが表示され、テキスト編集を行なうことができます。



注：この画面で[Cancel]を押すと、簡単教示編集ウィンドウで変更した内容は取り消されます。

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

3.2.4.3 動作コマンド実行方法

簡単教示機能を使用して動作コマンドを実行する操作の流れを説明します。

ステップ 1 「3.2.4.1 動作コマンド挿入方法」のステップ1～3を行ない、簡単教示ウィンドウを表示させます。

ステップ 2 実行したい行に青いカーソルを合せ[<戻し]または[送り>]をおすと、その行の内容が簡単教示機能で実行可能(「3.2.4.5 各パラメータの編集, 実行条件」参照)である場合、実行されます。

[送り>] は青いカーソルの内容を実行します。

[<戻し] は目標点以外は青いカーソルの内容で、目標点は青いカーソルの一つ前の動作命令の目標点で実行します。

[<戻し] または [送り>] を押すと実行確認ウィンドウが現れます。どちらの場合も、1ステップ起動、1サイクル起動を選択できます。1ステップ起動は1ステップ(1行) 実行すると、実行が終了します。1サイクル起動はプログラムのENDまで、または、簡単教示機能で実行できないコマンドまで実行すると、実行が終了します。

どちらの場合も実行中に停止操作(非常停止など)を行なうことにより、途中で実行を中止できます。



実行確認ウィンドウで1ステップ起動または1サイクル起動を選択し、[デッドマンスイッチ]と[OK]を押しつづけると実行します。どちらかのボタンを離すと実行を中止します。

ステップ 3 簡単教示機能で実行できないコマンドや書式に誤りがあるコマンドを実行しようとするすると下記のような、メッセージが表示されます。



ステップ 4 簡単教示ウィンドウ表示中にデッドマンスイッチを押すと、左右キーの振る舞いがプログラム表示画面横スクロールから [戻し] または [送り] ボタンと同じ機能に変わり、[戻し] または [送り] ボタンの表示が下記のように変わります。



3.2.4.4 簡単教示機能の補足説明

[1] 四角い枠について

簡単教示機能をもちいて動作コマンドを実行すると、プログラムリストに青いカーソルのほかに四角い枠が表示されます。これは、直前に実行したコマンドの目標点を示しています。

例えば、下記プログラムにおいて、0007行目を送り実行中に一時停止させたとなると、直前に実行した動作コマンドの目標点は0007行目に記述されていますので四角い枠は0007行目に合わされます。

四角い枠と青いカーソル
が重なった状態

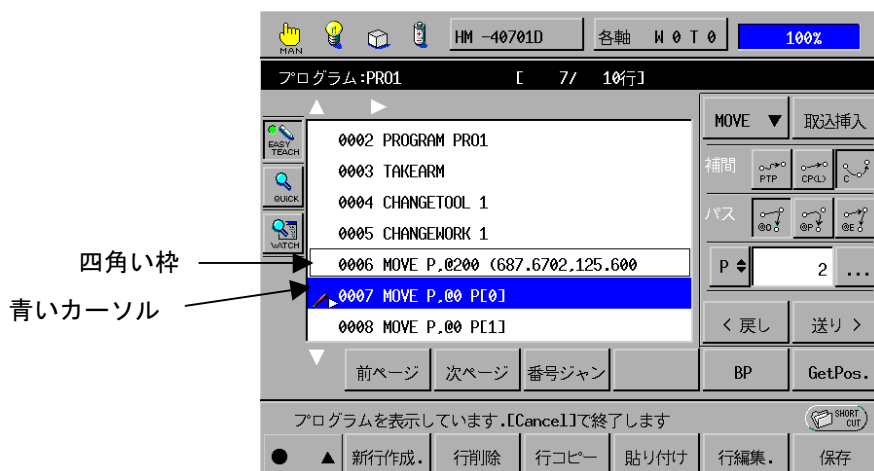


第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

また、0007行目を送り起動にて1ステップ起動した後は、青いカーソルは0008行目に移動しますが、直前に実行した動作コマンドの目標点はやはり0007行目に記述されていますので四角い枠は0007行目に合わされます。



戻し起動の場合は、目標点は青いカーソルの一つ前の動作コマンドの目標点なので、下記プログラムだと、0007行目を戻し起動にて1ステップ起動した時、一時停止または1ステップ起動後は四角い枠は、0006行目に合わされます。



■ [2] GetPos について

GetPos機能はプログラム表示画面と、簡単教示編集ウィンドウ表示時に使用できます。また、簡単教示ウィンドウが表示されている場合に限り、目標点が直値でも現在位置を取込むことができます。

注：直値とは下記のように目標点を変数で指定せず、各要素の数値を記述する場合のことです。

MOVE R,@0(1025.721,-354.7859,1026.708,-179.9987,65.01270,160.9215,5)

直値

3.2.4.5 各パラメータの編集, 実行条件

各パラメータの編集, 実行条件を下表に示します。

注意：

- (1) この表にないパラメータが含まれる場合、簡単教示編集ウィンドウは表示されません。
- (2) この表にないパラメータが含まれる場合、簡単教示機能での動作は行なえません。
- (3) 簡単教示編集ウィンドウを開いてOKを押すと、パラメータの中の余分なスペースは省かれます。また、目標点、パス開始変位量等に非常に小さな値を入力すると、指数表現となることがあります。

○→ 動作・編集可能 □→ 動作可能 表→ 編集時表示有り ×→ 動作・編集不可 △→ コンパイル後動作可能
送→ 送り動作のみ可能

コマンド	引数										
MOVE	補間方法		パス開始変位		ポーズ(目標位置)		動作オプション			その他	
	P	○	@0	○	直値	○	SPEED	直値	□表	NEXT	×表
	L	○	@P	○	グローバル変数: 位	○		グローバル変数: 値	□表		
	C	○※注1	@E	○	ローカル変数: 位	×		ローカル変数: 値	×		
			@数値	□表				ACCEL	直値	□表	
							グローバル変数: 値		□表		
							ローカル変数: 値		×		
								DECEL	直値	□表	
							グローバル変数: 値		□表		
							ローカル変数: 値		×		

APPROACH	補間方法		基準位置		パス開始変位		アプローチ長		動作オプション			その他	
	P	□	直値	□	@0	□	直値	□	SPEED	直値	□	NEXT	×
	L	□	グローバル変数: 位	□	@P	□	グローバル変数: 値	□		グローバル変数: 値	□		
			ローカル変数: 位	×	@E	□	ローカル変数: 値	×		ローカル変数: 値	×		
					@数値	□				ACCEL	直値	□	
									グローバル変数: 値		□		
									ローカル変数: 値		×		
								DECEL	直値	□			
							グローバル変数: 値		□				
							ローカル変数: 値		×				

DEPART※注2	補間方法		パス開始変位		デパート長		動作オプション			その他	
	P	□	@0	□	直値	□	SPEED	直値	□	NEXT	×
	L	□	@P	□	グローバル変数: 値	□		グローバル変数: 値	□		
			@E	□	ローカル変数: 値	×		ローカル変数: 値	×		
			@数値	□				ACCEL	直値	□	
							グローバル変数: 値		□		
							ローカル変数: 値		×		
								DECEL	直値	□	
							グローバル変数: 値		□		
							ローカル変数: 値		×		

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

○→ 動作・編集可能 □→ 動作可能 表→ 編集時表示有り × 動作・編集不可 △→ コンパイル後動作可能 送→ 送り動作のみ可能 →					
コマンド	引数				
CHANGETOOL	ツール座標系番号				
	直値	□送			
	グローバル変数: 値	□送			
	ローカル変数: 値	×			
CHANGework	ユーザ座標系番号				
	直値	□送			
	グローバル変数: 値	□送			
	ローカル変数: 値	×			
SPEED	移動速度				
	直値	□送			
	グローバル変数: 値	□送			
	ローカル変数: 値	×			
JSPEED	移動速度				
	直値	□送			
	グローバル変数: 値	□送			
	ローカル変数: 値	×			
ACCEL	加速度		減速度		
	直値	□送	直値	□送	
	グローバル変数: 値	□送	グローバル変数: 値	□送	
	ローカル変数: 値	×	ローカル変数: 値	×	
JACCEL	軸加速度		軸減速度		
	直値	□送	直値	□送	
	グローバル変数: 値	□送	グローバル変数: 値	□送	
	ローカル変数: 値	×	ローカル変数: 値	×	
DECEL	減速度				
	直値	□送			
	グローバル変数: 値	□送			
	ローカル変数: 値	×			
JDECEL	軸減速度				
	直値	□送			
	グローバル変数	□送			
	ローカル変数: 値	×			

○→ 動作・編集可能 □→ 動作可能 表→ 編集時表示有り ×→ 動作・編集不可 △→ コンパイル後動作可能
送→ 送り動作のみ可能

コマンド	引数

“グローバル変数: 値”の関節参照範囲

		配列番号	配列番号
グローバル数値変数型	直値	○	
	グローバル数値変数型	直値	□
		グローバル変数	×
		ローカル変数	×
	ローカル数値変数	×	
ローカル数値変数(配列)型	ローカル数値変数(配列)型	直値	×
		グローバル変数	×
		ローカル変数	×
ローカル数値変数	×		
ローカル数値変数(配列)型	直値	×	
	グローバル数値変数型	直値	×
		グローバル変数	×
		ローカル変数	×
	ローカル数値変数	×	
ローカル数値変数(配列)型	ローカル数値変数(配列)型	直値	×
		グローバル変数	×
		ローカル変数	×

例 P1,P[1] → P型グローバル変数の変数番号 1
例 P[11],P[[1]] → P型グローバル変数で、変数番号が 1 型グローバル変数の変数番号1の内容

変数の型の種類

グローバル変数: 位	P,T,J
ローカル変数: 位	DEFPOS,DEFTRN,DEFJNT,DIM~POSITION,DIM~JOINT,DIM~TRANS
グローバル数値変数型	I,F,D
ローカル数値変数	DEFINT,DEFSNG,DEFDBL,%,!,#,DIM~INTEGER,DIM~SINGLE,DIM~DOUBLE
ローカル数値変数(配列)型	

- ※注1 : (1) 円弧動作中に一時停止を行なうと、起動方向(送り起動か戻し起動)が同じであれば途中から実行できますが、逆方向に起動させることはできません。
また、一度逆方向に起動させると、「エラー27BE 現在位置では動作できません」が発生し、その後同じ起動方向に起動させようとしても起動できません。
(2) 円弧動作は、現在位置がその行の一つ前の動作コマンドの目標点と同じ位置でないと実行できません。
現在位置が一つ前の動作コマンドの目標点と異なる場合、「エラー027BE 現在位置では動作できません」が発生します。
- ※注2 : DEPART動作は、現在位置がその行の一つ前の動作コマンドの目標点と同じ位置でないと実行できません。
現在位置が一つ前の動作コマンドの目標点と異なる場合、「エラー027BE 現在位置では動作できません」が発生します。
- ※注3 : ポーズの指定方法は1行につき1ポーズの場合にのみ簡単教示の編集および動作が可能です。
従って、ポーズ列(1行に2つ以上のポーズを指定する書式)は簡単教示では扱えません。
ポーズ列の例 MOVE P, P3,P4,P5 → 一行に3つのポーズ(P3,P4,P5)を指定している。

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

3.2.4.6 簡単教示機能の注意事項

簡単教示における注意事項を記載します。

- (1) パス動作時の軌跡はティーチチェック、自動、外部の各のモードと若干異なる場合があります。
- (2) 姿勢フラグを -1 に指定した場合、送り起動と戻し起動で姿勢が異なる場合があります。
- (3) 簡単教示機能にて動作コマンドを実行すると、内部でアームセマフォを取得します。

このアームセマフォを開放するタイミングは

- ・ 1ステップ起動または1サイクル起動において、最終目標点までに到達したとき
- ・ プログラム表示画面を閉じたとき
- ・ ショートカットメニューの[F8 プロリセット]を実行したとき
- ・ ティーチチェック、自動、外部の各モードにおいて[F7 プロリセット]を実行したとき（このプログラムのみ、すべてのプログラムどちらを選択した場合でも同じ）
- ・ TP/OP/MP以外が原因のレベル3のエラーが発生した場合
- ・ レベル4以上のエラーが発生した場合
- ・ I/O標準モードにおける外部からのプログラムリセット（データ領域を負数にした場合のみ）
- ・ I/O互換モードにおける外部からのプログラムリセット＋ 運転準備スタート時です。

1ステップ起動などで途中で一時停止を行なうと、手動動作及び動作モードの切替え（各軸、X-Y動作など）が行なえません。動作の途中で手動動作及び動作モードの切替えを行なう場合は、ショートカットメニューのプロリセットなどを行なってアームセマフォを開放してください。

3.2.4.7 簡単教示用の使用条件

簡単教示用の使用条件を下記に示します。

番号	表示	出荷時値	電源投入時	内容	備考
199	簡単教示の円弧動作許容値	100	100	簡単教示時の円弧動作の位置ずれ許容値	通常は変更しないでください。

3.3 ティーチチェックモード [TP] [MP]

ティーチチェックモードでは、速度制限付き状態でロボットを自動運転させ、ティーチングペンダントまたはミニペンダントを使ってティーチングを終えたプログラムに誤りがないか最終チェックすることができます。制限事項は以下のとおりです。

- ティーチチェックモードでの最高速度は、自動モードで設定されている最高速度の10%以下に抑えられます。
- プログラム実行時には、デッドマンスイッチと[OK]の両方を押し続けていないとロボットを動作させることができません。

ティーチチェックには、サイクルチェックと送りチェックの2種類があります。

サイクルチェックは、選択したプログラムを現在の実行行から最後まで1サイクルだけ実行します。送りチェックは、選択したプログラムを現在の実行行から1ステップだけ実行します。

⚠警告: この操作を行うとロボットが自動的に動作します。作業者は作業開始前に必ずロボットの動作範囲から出てください。

注意: ティーチチェックを行う場合は、あらかじめCALと速度・加速度・減速度の設定を行っておく必要があります。

注: ティーチチェックモードでは複数のプログラムを同時に実行することはできません。したがって、別のプログラムの同時実行を指定する動作コマンドはすべて無視されます。

この操作が必要なとき

ロボットのそばでプログラムを使ってロボットを自動動作させながら、ティーチングで指定したポイントや軌跡などを安全に確認または修正したい場合に行います。

[1] サイクルチェック

サイクルチェック中にプログラムの内容をチェックするには、基本画面の[F11 表示.](必要な場合はシフトキーを押してから)、または[プログラム一覧]ウィンドウ下部の[表示.]を押します。

操作方法

■ ティーチングペンダントを使用する場合

ステップ 1 モード切替スイッチを[TEACHCHECK]に合わせます。

ステータスバーの左端部分にティーチチェックのアイコンが表示されます。



F1

ステップ 2 [F1 プログラム]を押します。

次のような[プログラム一覧]ウィンドウが表示されます。

ステップ 3 カーソルキーかジョグダイヤルを使って、または画面に直接タッチして、チェックしたいプログラムを選択します。



F4

選択したプログラムが反転表示されます。

ステップ 4 [MOTOR]を押して、モータ電源を入れます。
[MOTOR]のランプが点灯します。

ステップ 5 ステップ3の画面で[F4 サイクル起]を押します。
次のようなシステムメッセージが表示されます。



ステップ 6 デッドマンスイッチを押しながら[OK]を押します。デッドマンスイッチと[OK]は両方とも、プログラムの実行が完了するまで押し続けてください。
実行完了前にどちらかを離すと、ロボットは即時停止します。

■ ミニペンダントを使用する場合

ステップ 1 第6章の「6.2.10 プログラム操作」の「(4.1) サイクル起動」を参照してください。

[2] 送りチェック

送りチェック中にプログラムの内容をチェックするには、基本画面の[F11 表示.](必要に応じてシフトキーを押してから)または[プログラム一覧]ウィンドウ下部の[表示.]を押します。

操作方法

■ ティーチングペンダントを使用する場合

ステップ 1 モード切替スイッチを[TEACHCHECK]に合わせます。

ステップ 2 [F1 プログラム]を押します。



F1

次のような[プログラム一覧]ウィンドウが表示されます。

ステップ 3 カーソルキーかジョグダイヤルを使って、または画面に直接タッチして、チェックしたいプログラムを選択します。

UM - D U 0 T 0 1%					
プログラム一覧 【プログラム数:3】					
ステップ戻しする命令: ロボット動作のみ					
プログラム名	状態	行番号	実行時間	優先順位	方向
PR01	停止中	0	0.00	128	▼送
PR02	停止中	0	0.00	128	▽送
PR03	停止中	0	0.00	128	▽送
前ページ 次ページ 検索 表示. 使用設定					
[Cancel]で終了します					
● ▲	瞬時停止	ステップ停	サイクル起	<STEP戻	STEP送>

F6

選択したプログラムが反転表示されます。

ステップ 4 [MOTOR]を押して、モータ電源を入れます。
[MOTOR]のランプが点灯します。

ステップ 5 ステップ 3に示した画面の[F6 STEP送>](または右カーソルキー)を押します。
次のようなシステムメッセージが表示されます。



ステップ 6 デッドマンスイッチを押しながら[OK]を押します。デッドマンスイッチと[OK]は両方とも、プログラムの実行が完了するまで押し続けてください。
実行完了前にどちらかを離すと、ロボットは即時停止します。

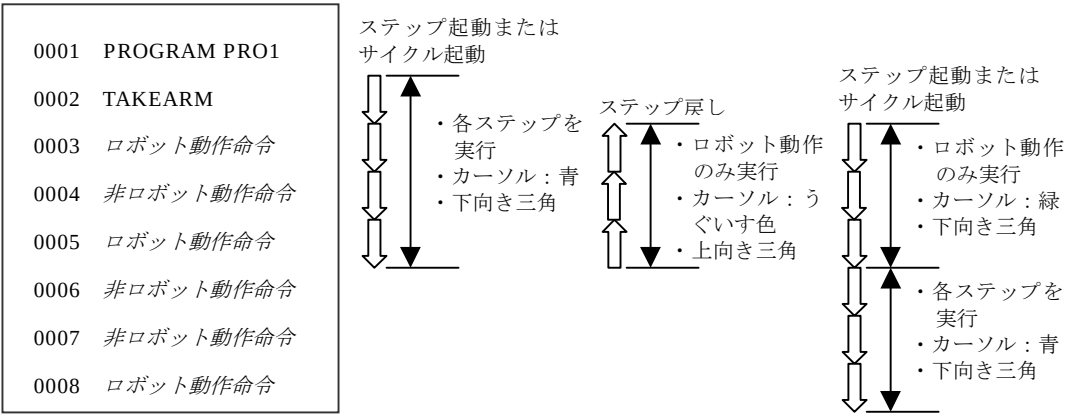
■ ミニペンダントを使用する場合

ステップ 1 第6章の「6.2.10 プログラム操作」の「(4.2) ステップ送・ステップ戻」を参照してください。

[3] ステップ戻し機能

ステップ起動またはサイクル起動で行った動作を1命令ずつさかのぼって、ロボットを起動した位置まで戻します。

ステップ戻しの機能の動作は、次のようになっています。



ステップ戻しを行うと、プログラムをさかのぼります。しかし実際に実行する命令は、ロボット動作命令と、TAKEARM、GIVEARM（プログラミングマニュアル参照）のみです。その他の命令に関しては、行番号を戻すだけで実行しません。ロボット動作を戻す際、ツール、ワーク、速度設定は、ステップ起動またはサイクル起動で行なった時の設定が反映されます。TAKEARMをステップ戻しするとGIVEARMの処理を、GIVEARMをステップ戻しするとTAKEARMの処理を行ないます。また、移動動作命令の始点と終点は交換されます。

ステップ戻しを行った後、ステップ起動またはサイクル起動を行なうと、ステップ戻しをし始めたステップまでは、ロボット動作命令と、TAKEARM、GIVEARMのみ実行し（ツール、ワーク、速度設定に関してはステップ戻しと同様）その後は各ステップを実行します。

プログラム一覧及びプログラムリストのカーソルの色は、

- ステップ戻しでは、うぐいす色
- ステップ戻し後の、ステップ戻しし始めまでの、ステップ起動またはサイクル起動では緑
- 上記以外は青

となります。

行番号の左の三角は動作の方向を示しており、下向き三角が送り、上向き三角が戻しを示します。

注意 1： 戻すことのできる限界

本機能は、ステップ起動またはサイクル起動時に、命令を記録しておいて、そのデータを基に命令を戻します。したがって記録できる数に限りがあります。**100個の命令**を記録することができ、それ以上の命令に関しては、古いものから順に消し、新しいものを記録していきます。

またステップ戻しできる範囲は1つのプログラムの中であり、別のプログラムが選択され実行された時点で、今まで記録していたデータはクリアされます。ただしCALL、GOSUB 命令で呼ばれたプログラムに関しては別のプログラムとみなされません。

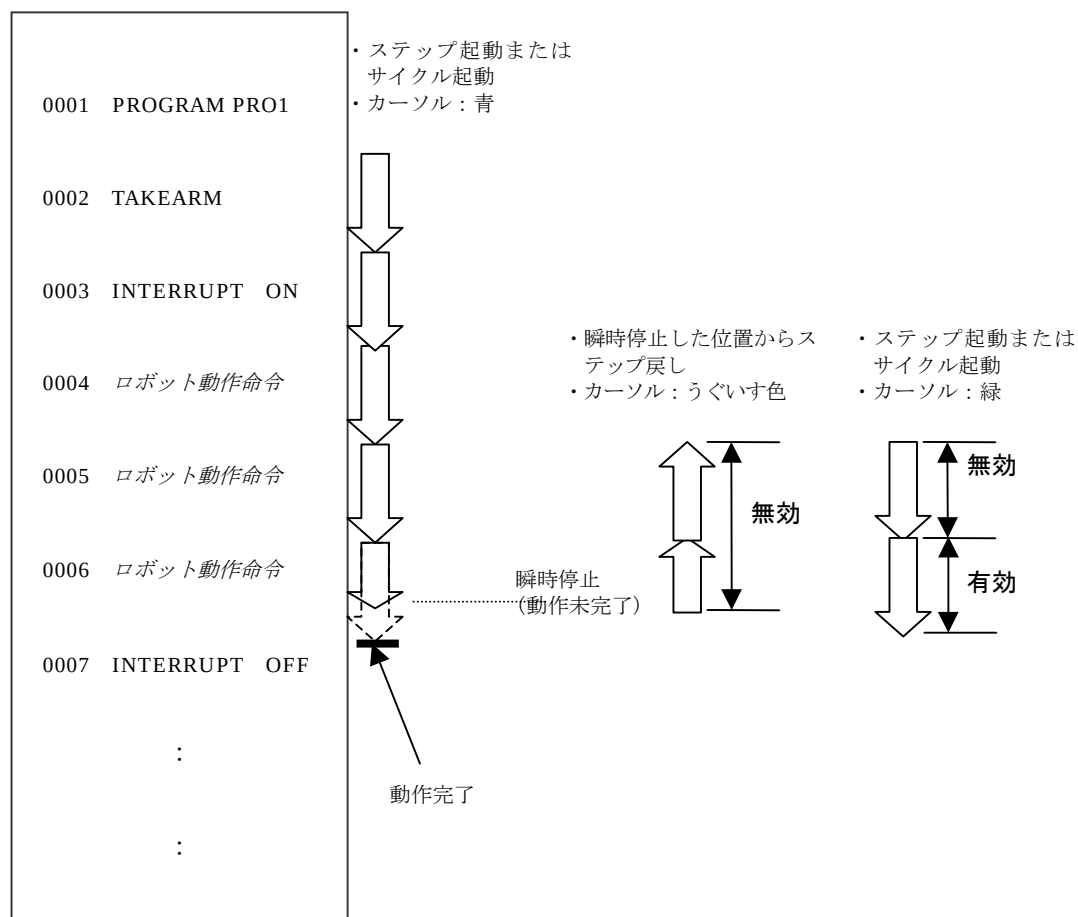
行指定実行を行なった場合、指定行以前の行へは戻ることはできません。

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

注意 2：割り込みスキップについて

割り込みスキップ (RC5コントローラ インタフェース「割り込みスキップ (入力)」、「割り込みスキップ (入力)」参照) は、ステップ戻しおよび、ステップ戻し後のステップ戻しし始めまでのステップ起動またはサイクル起動においては、以下の場合を除き無効となります。

プログラム一覧またはプログラムリストのカーソルが青である時の、ステップ起動または、サイクル起動時に、ロボット動作を一時停止させ、そのロボット動作命令をステップ戻し後に実行する場合。



操作方法

■ ティーチングペンダントを使用する場合

ステップ 1 ティーチチェックモードにて、ステップ起動またはサイクル起動を行います。

ステップ 2 [F5 <STEP戻] を押します。
ステップ戻しは左カーソルでも可能です。



カーソルがステップ戻しを行う行に移り、色がうぐいす色になります。また行番号の左の三角が上向きになります。

ステップ 3 さらに [F5 <STEP戻] を押します。
ステップ戻しは左カーソルでも可能です。



システムメッセージが表示されます。

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

ステップ 4

デッドマンスイッチを押しながら、[OK] を押します。

デッドマンスイッチと [OK] を同時に押している間のみ命令を実行します。いずれかのボタンを離すとプログラムは瞬時停止します。

注意：プログラム確認時はいつでも STOP キーを押せるようにして運転をしてください。



1 命令戻され、次に戻る命令のカーソルが、うぐいす色になります（行番号の左の三角は上向きのままです）。

ステップ 5

ステップ3とステップ4の操作を繰り返し、動作の安全を確認しながら戻していきます。

ステップ 6

ステップ戻しの後、ステップ起動またはサイクル起動を行う場合は次のようになります。

[F6 STEP 送>] または右カーソルまたは [F4 サイクル起] を押します。



カーソルが、ステップ起動またはサイクル起動を行う行に移り、行番号の左の三角が下向きになります。

ステップ 7

さらに [F6 STEP送>] または右カーソルまたは [F4 サイクル起] を押します。



システムメッセージが表示されます。

ステップ 8

デッドマンスイッチを押しながら、[OK] を押します。

デッドマンスイッチと [OK] を同時に押している間のみ命令を実行します。いずれかのボタンを離すとプログラムは瞬時停止します。

注意: プログラム確認時はいつでも STOP キーを押せるようにして運転をしてください。



ステップ 9

ステップ7とステップ8の操作を繰り返し、動作の安全を確認しながら起動していきます。

■ ミニペンダントを使用する場合

ステップ 1

第6章の「6.2.10 プログラム操作」の「(4.2) ステップ送・ステップ戻」を参照してください。

ステップ戻しする命令の選択

ステップ戻しする命令を

- (1) ロボット動作命令のみ
- (2) 全ての命令

から選択できます。ただし、“全ての命令”については、実際に実行するのはロボット動作命令とTAKEARM、GIVEARMのみです。

設定変更するには、手動モードで、下記の操作により設定ウィンドウを開いてください。

操作経路： [F1 プログラム]—[F6 補助機能.]—[F9 ステップ戻.]

ステップ戻し設定の変更はここで行ってください。(設定の変更は、いったん電源を切って再起動した後で反映されます。)

注： ミニペンダントではステップ戻し動作時に実行すべきコマンドを選択できません。ティーチングペンダントで変更しない限り“ロボット動作命令のみ”有効のままです。

[4] 行指定実行機能

ティーチチェック時に任意の行よりティーチチェックを行うための行指定のことをいいます。

- ・ サイクルチェック、送りチェック共に行うことができます。

この操作が必要なとき

ティーチチェック時に任意の行以降の動作、演算を確認修正したい時に行います。

行指定実行の注意事項

- ・ 指定した行がコメント行、空白行など実行を伴わない行であった場合、その指定した行以降の最初の実行可能行から実行されます。
- ・ CALL命令が実行されティーチングペンダントにCALL先のプログラムが表示されている場合、その表示されているプログラムに対して行指定を行うことはできません。

行指定を行う場合はプログラム一覧から該当プログラムを選択し行指定を行ってください。

- ・ ローカル変数の宣言文、変数の初期化、セマフォの取得の命令を実行せずにローカル変数を使用しようとしたり、演算、モータ動作を行おうとした場合、エラーが発生する可能性があります。

注: ローカル変数はユーザプログラムのWINCAPS IIからの転送、ティーチングペンダントでのコンパイル時にメモリ上の領域が解放され、DIMやDEFINTなどのローカル変数を宣言する命令が実行されるとメモリ上に確保されます。

一度確保されたローカル変数領域は解放されるまで保持されるため、一度ローカル変数宣言命令を実行すれば、その後変数宣言命令を実行しなくてもローカル変数を使用できます。

ただしローカル変数領域が確保されていてもそのローカル変数の初期化（値の代入）をせずに使用した場合、その変数の内容は不定となります。

注: ティーチチェックモードでは複数のプログラムを同時に実行することはできません。したがって、別のプログラムの同時実行を指定する動作コマンドはすべて無視されます。

注: ミニペンダントではティーチチェックを行うための行指定はできません。

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

行指定実行の操作方法

■ ティーチングペンダントを使用する場合

以下の操作方法はサイクルチェック、送りチェックに共通の操作になります。

- ① 各ティーチチェックのステップ3まで行います。
- ② 「F5」もしくは画面上の「表示」を押します。



プログラム内容が表示されます。

- ③ 「F3」もしくは画面上の「番号ジャン」を押します。



画面上に入力用のテンキーが表示されます。

- ④ 任意の行番号を入力し「OK」を押します。
入力用テンキーは閉じ、カーソルが移動します。



- ⑤ 引き続き各ティーチチェックのステップ4から行います。

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

3.4 自動モード [TP] [OP] [MP]

自動モードでは、ロボットを自動運転することができます。ティーチングペンダント、オペレーティングパネルまたはミニペンダントから、ロボットコントローラ内のプログラムを実行して自動運転させることを内部自動運転といいます。ティーチングペンダント、オペレーティングパネルまたはミニペンダントを使用せずに、外部機器の制御スイッチを切り替えて、外部機器からロボットを動作させること外部自動運転といいます。

注意：自動運転を行う場合は、あらかじめCALと速度・加速度・減速度の設定を行っておく必要があります。

注：ロボットを自動モードにするには、専用入力「自動運転イネーブル」ポート(入力コネクタCN8の4番ピン)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」ポートがOFF（開放）の状態、ティーチングペンダント、オペレーティングパネルまたはミニペンダントのモード切替スイッチを[AUTO]にすると、エラーメッセージ「21F3」が表示されます。ロボットの動作範囲内に作業者がいないことを確認したうえで、「自動運転イネーブル」ポートをON（短絡）にし、エラーをクリアしてから、自動運転を行ってください。「自動運転イネーブル」については、RC5コントローラ インタフェースを参照してください。

3.4.1 内部自動運転 [TP] [OP] [MP]

ティーチングペンダント、オペレーティングパネルまたはミニペンダントから選択したプログラムを実行して、ロボットを自動運転させることができます。内部自動運転には、1サイクル起動、連続起動、および1ステップ起動の3種類があります。表3-3にそれぞれの起動について説明してあります。

表3-3 内部自動運転の起動の種類

	起動の種類	説明
1	1サイクル起動	選択したプログラムの先頭から最後まで1回だけ実行します。
2	連続起動	選択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	選択したプログラムを1ステップだけ実行します。

△注意：内部自動運転を開始するとロボットが動作します。操作を行う前に必ず「安全にご使用いただくために」p.8の「3.7 自動運転時の注意」をお読みください。

この操作が必要なとき

このそうさは、ロボットの動作を確認する場合や、シーケンサなどの外部機器を使用せずにロボットを単独で動作させる場合に必要です。

〔 1 〕 1 サイクル起動

1 サイクル起動運転を行うまえに、あらかじめCALと速度・加速度・減速度の設定を行っておきます。

△注意: 運転開始時は速度を20%以下に設定して操作ください。初めから高速で動作させると、誤ってロボットを周囲のものに衝突させるおそれがあります。

操作方法

■ ティーチングペンダントを使用する場合

ステップ 1 モード切替スイッチを[AUTO]に合わせます。

ステップ 2 [F1 プログラム]を押します。



F1

次ステップに示すような[プログラム一覧]ウィンドウが表示されます。

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

- ステップ 3** カーソルキーかジョグダイヤルを使って、または画面に直接タッチして、起動したいプログラムを選択します。



選択したプログラムが反転表示されます。

- ステップ 4** [MOTOR]を押して、モータ電源を入れます。

[MOTOR]のランプが点灯します。

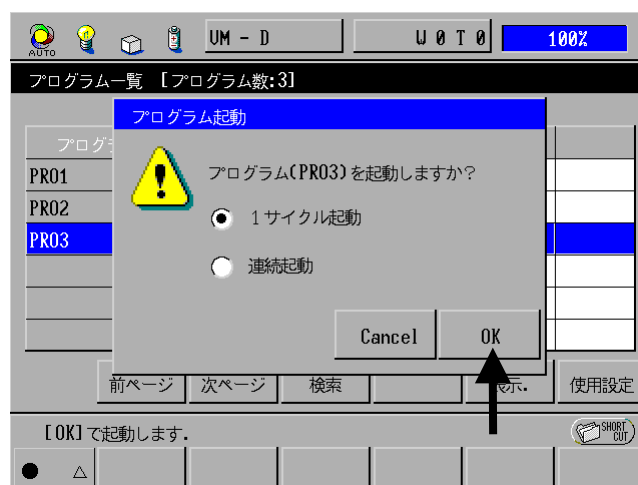
- ステップ 5** 選択したプログラムが反転表示されていることを確認して、[F4 起動.]を押します。



F4

次ステップに示すようなシステムメッセージが表示されます。

ステップ 6 [システムメッセージ]ダイアログボックス内の[OK]を押して、[1 サイクル起動]を選択します。



1 サイクル起動終了後、再度プログラムを起動したい場合は、ステップ2に戻って操作を繰り返してください。

注: 表示される実行時間はプログラム開始から終了までの時間を示すもので、ステップ停止や瞬時停止による一時停止時間も含まれます。

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

■ オペレーティングパネルを使用する場合

ステップ 1 オペレーティングパネルのモード切替スイッチを[AUTO]に合わせます。
[AUTO]のランプが点灯します。

ステップ 2 [PRO]を押します。

LCDに

[illegible]

が表示されます。

ステップ 3

数字キーを使って起動したいプログラム番号を入力して、選択します。

例: PRO15を起動する場合は、数字キーの1、続けて5を押します。

LCDに

[illegible]

が表示されます。

入力を取り消す場合は[Cancel]を押します。

ステップ 4 [OK]を押します。

LCDに

PRO15		Stp	2
RUNNING		TASK=0	

が表示されます。

選択したプログラムが存在しない場合は

PROGRAM						NOTHING!									

が表示されます。

ステップ 5 [MOTOR]を押して、モータ電源を入りにします。
[MOTOR]のランプが点灯します。

ステップ 6 [サイクル起動]を押します。
LCDに

PR015		Stp	2
CYCLE	START?		

が表示されます。

ステップ 7 [OK]を押します。
LCDに

PR015		Pnd	3
RUNNING	TASK=1		

が表示され、ロボットが動作を開始します。

ただし、1 サイクル起動終了時に動作は停止します。

1 サイクル起動終了後、再度プログラムを起動したい場合は、ステップ2からステップ7までを繰り返してください。

■ ミニペンダントを使用する場合

ステップ 1 第6章の「6.2.10 プログラム操作」の「(2) プログラム起動」を参照してください。

〔 2 〕 連続起動

連続起動運転を行うまえに、あらかじめCALと速度・加速度・減速度の設定を行っておきます。

△注意： 運転開始時は速度を20%以下に設定して操作してください。初めから高速で動作させると、誤ってロボットを周囲のものに衝突させるおそれがあります。

操作方法

■ ティーチングペンダントを使用する場合

ステップ 1 モード切替スイッチを[AUTO]に合わせます。

ステップ 2 [F1 プログラム]を押します。



F1

次ステップに示すような[プログラム一覧]ウィンドウが表示されます。

- ステップ 3** カーソルキーかジョグダイヤルを使って、または画面に直接タッチして、起動したいプログラムを選択します。



F4

選択したプログラムが反転表示されます。

- ステップ 4** [MOTOR]を押して、モータ電源を入れます。

[MOTOR]のランプが点灯します。

- ステップ 5** 上記画面の[F4 起動.]を押します。

次のようなシステムメッセージが表示されます。



第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

ステップ 6 カーソルキーかジョグダイヤルを使って、または画面に直接タッチして[連続起動]を選択し、[OK]を押してください。

連続運転を開始します。

注: 連続起動の場合、ロボットは[ロボット停止]、[瞬時停止]、[ステップ停止]、[サイクル停止]のいずれかで停止させない限り、動作し続けます。これらの停止方法(ボタン)については、3.4.2節を参照してください。

注: 表示される実行時間はプログラム開始から終了までの時間を示すもので、ステップ停止または瞬時停止による一時停止時間も含まれます。

■ ミニペンダントを使用する場合

ステップ 1 第6章の「6.2.10 プログラム操作」の「(2) プログラム起動」を参照してください。

[3] 1ステップ起動

1ステップ起動運転を行うまえに、あらかじめCALと速度・加速度・減速度の設定を行っておきます。

△注意: 運転開始時は速度を20%以下に設定して操作してください。初めから高速で動作させると、誤ってロボットを周囲のものに衝突させるおそれがあります。

操作方法

■ ティーチングペンダントを使用する場合

ステップ 1 モード切替スイッチを[AUTO]に合わせます。

ステップ 2 [F1 プログラム]を押します。



次ステップに示すような[プログラム一覧]ウィンドウが表示されます。

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

- ステップ 3** カーソルキーかジョグダイヤルを使って、または画面に直接タッチして、起動したいプログラムを選択します。



F6

選択したプログラムが反転表示されます。

- ステップ 4** [MOTOR]を押して、モータ電源を入りにします。

[MOTOR]のランプが点灯します。

- ステップ 5** 上記画面の[F6 STEP送>](または右カーソルキー)を押します。

次のようなシステムメッセージが表示されます。



ステップ 6

[システムメッセージ]ダイアログボックス内の[OK]を押します。

選択したプログラムが 1 ステップ実行されます。

注: さらに 1 ステップ起動を繰り返す場合は、ステップ5から行ってください。

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

■ オペレーティングパネルを使用する場合

ステップ 1 オペレーティングパネルのモード切替スイッチを[AUTO]に合わせます。
[AUTO]のランプが点灯します。

ステップ 2 [PRO]を押します。

LCDに

[illegible]

が表示されます。

ステップ 3

数字キーを使って起動したいプログラム番号を入力して、選択します。

例: PRO15を起動する場合は、数字キーの1、続いて5を押します。

LCDに

[illegible]

が表示されます。

入力を取り消す場合は[Cancel]を押します。

ステップ 4 [OK]を押します。

LCDに

PRO15		Stp	2
RUNNING		TASK=0	

が表示されます。

選択したプログラムが存在しない場合は

PROGRAM						NOTHING!									

が表示されます。

ステップ 5 [MOTOR]を押して、モータ電源を入れます。
[MOTOR]のランプが点灯します。

ステップ 6 [ステップ起動]を押します。
LCDに

PR015		Stp	2
STEP	START?		

が表示されます。

ステップ 7 [OK]キーを押します。
LCDに

PR015		Stp	2
STEP	START?		

が表示され、ロボットがプログラムを1ステップ実行します。
注: さらに1ステップ起動を繰り返す場合は、ステップ6から行ってください。

■ ミニペンダントを使用する場合

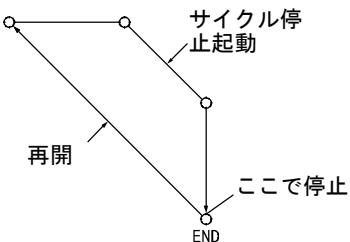
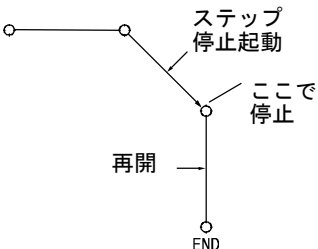
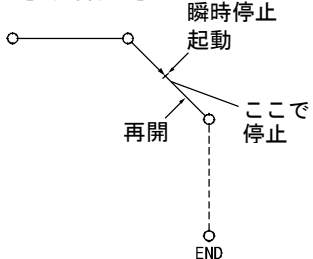
ステップ 1 第6章の「6.2.10 プログラム操作」の「(3) ステップ起動」を参照してください。

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

3.4.2 内部自動運転の停止 [TP] [OP] [MP]

サイクル停止、ステップ停止、瞬時停止、ロボット停止のいずれかによって、ティーチングペンダント、オペレーティングパネルまたはミニペンダントから内部自動運転を停止させることができます。表3-4にそれぞれの停止についてまとめてあります。

表3-4 内部自動運転の停止の種類

	停止の種類	機能	停止状態			再開方法
			モータ	自動モード	ステップNo.	
1	「サイクル停止」 TP: [F3 サイクル停] MP: [サイクル停止] キー 	プログラムの最終ステップまで実行してから停止します。	入り	ON	最終ステップ	プログラムを再度選択します。プログラムの先頭から「1ステップ運転」または「1サイクル運転」を開始できます。
2	「ステップ停止」 TP: [F2 ステップ停] OP: [ステップ停止] キー MP: [ステップ停止] キー 	[ステップ停止]が押されたステップを終了してから、プログラムを中断します。	入り	ON	実行完了ステップ	現ステップの次のステップから、「1ステップ運転」または「1サイクル運転」を開始できます。
3	「瞬時停止」 TP: [F1 瞬時停止] または [STOP] キー OP: [STOP] キー MP: [瞬時停止] キー 	[F1 瞬時停止]または[STOP]キーが押された瞬間、選択されたプログラムまたは起動中の全プログラムを中断します。	入り	ON	実行中ステップ	現ステップから再度、「1ステップ運転」または「1サイクル運転」を開始できます。

4	「ロボット停止」 TP: [ロボット停止]キー OP: [ロボット停止]キー MP: ロボット停止ボタン ロボット停止起動 ここで停止 END	[ロボット停止]が押された瞬間、起動中の全プログラムが停止されて、モータ電源が切れます。	切り	OFF	実行中ステップ	モータ電源を入りにします。プログラムの先頭から再度、「1ステップ運転」または「1サイクル運転」を開始できます。

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

[1] サイクル停止 [TP] [MP]

サイクル停止はティーチングペンダントまたはミニペンダントで操作できます。

操作方法

■ ティーチングペンダントを使用する場合

ステップ 1 [F3 サイクル停]を押します。



F3

プログラムを最終ステップまで実行してから、ロボットが停止します。

■ ミニペンダントを使用する場合

ステップ 1 第6章の「6.2.10 プログラム操作」の「(2) プログラム起動」、「(3) ステップ起動」を参照してください。

[2] ステップ停止 [TP] [OP] [MP]

操作方法

■ ティーチングペンダントを使用する場合

ステップ 1 [F2 ステップ停]を押します。



F2

実行中のステップを実行してから、プログラムを中断します。

△注意: ステップ停止後にロボットを再起動する場合は、衝突や事故などの危険がないことをあらかじめ確認しておいてください。ステップ停止後そのまま再起動操作を行うと、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に表示されている現ステップの次の実行行ステップから、ただちに動作を開始します。

■ オペレーティングパネルを使用する場合

ステップ 1 [ステップ停止]を押します。

運転中のLCDの表示が

PR01			Pnd	6
RUNNING		TASK=1		



PR01			SSt	6
STEP STOP				

に変わります。

実行中のステップを実行してから、プログラムを中断します。

△注意： ステップ停止後にロボットを再起動する場合は、衝突や事故などの危険がないことをあらかじめ確認しておいてください。ステップ停止後そのまま再起動操作を行うと、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に表示されている現ステップの次の実行行ステップからただちに動作を開始します。

■ ミニペンダントを使用する場合

ステップ 1 第6章の「6.2.10 プログラム操作」の「(2) プログラム起動」、「(3) ステップ起動」を参照してください。

[3] 瞬時停止 [TP] [OP] [MP]

操作方法

■ ティーチングペンダントを使用する場合

ステップ 1 [F1 瞬時停止]または[STOP]を押します。

注：[F1 瞬時停止]を押すと、[プログラム一覧] ウィンドウで選択されているプログラムだけが瞬時停止します。[STOP]を押すと、全プログラムが瞬時停止します。



F1

実行中のステップを瞬時に中断して、ロボットが停止します。

⚠注意：瞬時停止後にロボットを再起動する場合は、衝突や事故などの危険がないことをあらかじめ確認しておいてください。瞬時停止後そのまま再起動操作を行うと、中断されたステップの続きから実行されます。

■ オペレーティングパネルを使用する場合

ステップ 1 [STOP]を押します。
運転中のLCDの表示が

PR01			Pnd	6
RUNNING			TASK=1	



PR01			Spd	6
STEP	STOP			

に変わります。

実行中の全プログラムが瞬時に中断されて、ロボットが停止します。

⚠注意: 瞬時停止後にロボットを再起動する場合は、衝突や事故などの危険がないことをあらかじめ確認しておいてください。

■ ミニペンダントを使用する場合

ステップ 1 第6章の「6.2.10 プログラム操作」の「(2) プログラム起動」、「(3) ステップ起動」を参照してください。

[4] ロボット停止 [TP] [OP] [MP]

操作方法

■ ティーチングペンダントを使用する場合

ステップ 1 [ロボット停止]ボタンを押します。

実行中の全プログラムが瞬時に中断されて、ロボットが停止します。

△注意: ロボット停止ではモータ電源を切りにしますが、惰性で不意にロボットが動くことがあります。

△注意: ロボット停止後にロボットを再起動する場合は、衝突や事故などの危険がないことをあらかじめ確認しておいてください。ロボット停止後そのまま再起動操作を行うと、選択されたプログラムの先頭から実行されます

■ オペレーティングパネルを使用する場合

ステップ 1 [ロボット停止]ボタンを押します。

運転中のLCDの表示が

PR01			Pnd	6
RUNNING		TASK=1		

↓

PR01			Stp	3
RUNNING		TASK=0		

に変わります。

実行中の全プログラムが瞬時に中断されて、ロボットが停止します。

△注意: ロボット停止ではモータ電源を切りにしますが、惰性で不意にロボットが動くことがあります。

△注意: ロボット停止後にロボットを再起動する場合は、衝突や事故などの危険がないことをあらかじめ確認しておいてください。ロボット停止後そのまま再起動操作を行うと、選択されたプログラムの先頭から実行されます。

■ ミニペンダントを使用する場合

ステップ 1 [ロボット停止]ボタンを押します。

実行中の全プログラムが瞬時に中断されて、ロボットが停止します。

△注意: ロボット停止ではモータ電源を切りにしますが、惰性で不意にロボットが動くことがあります。

△注意: ロボット停止後にロボットを再起動する場合は、衝突や事故などの危険がないことをあらかじめ確認しておいてください。ロボット停止後そのまま再起動操作を行うと、選択されたプログラムの先頭から実行されます

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

3.4.3 外部自動運転 [TP] [OP] [MP]

ティーチングペンダント、オペレーティングパネルまたはミニペンダントを使って、内部自動運転から外部自動運転に切り替えることができます。外部自動運転では、外部機器からロボットを自動的に動作させることができます。

この操作が必要なとき

外部機器からロボットを自動的に起動する場合に行います。

操作方法

■ ティーチングペンダントを使用する場合

ステップ 1 モード切替スイッチを[AUTO]に合わせます。

ステップ 2 [MOTOR]を押して、モータ電源を入りにします。

[MOTOR]のランプが点灯します。

ステップ 3 基本画面の[SHIFT]を押して[F4 I/O]の代りに[F10 内部/外部]を表示させ、それを押します。



F4
(F10)

次ステップに示すようなシステムメッセージが表示されます。

ステップ 4 [システムメッセージ]ダイアログボックス内の[OK]を押します。



これで、内部自動運転から外部自動運転に切り替わりました。

注: ステップ 1からステップ 4に従って、いったん外部自動運転に切り替えると、それ以降は[F10 内部/外部]を押すたびに、内部自動運転と外部自動運転が切り替わります。

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

■ オペレーティングパネルを使用する場合

ステップ 1 ■ オペレーティングパネルのモード切替スイッチを[AUTO]に合わせます。

[AUTO]のランプが点灯します。

ステップ 2 [外部/内部]を押します。

LCDに

EXTERN. MODE OK?															

が表示されます。

入力を取り消す場合は[Cancel]を押します。

ステップ 3 [OK]を押します。

LCDに

[illegible]

が表示され、[INT OPR]のランプが消灯します。

注: 外部自動モードを選択すると、オペレーティングパネルでは[外部/内部]と[STOP]以外の操作は受け付けません。

■ ミニペンダントを使用する場合

ステップ 1 ■ 第6章の「6.2.9 内部／外部切換え」を参照してください。

3.4.4 外部自動運転の停止 [TP] [OP] [MP]

外部自動運転は、内部自動運転と同じ方法で、ティーチングペンダント、オペレーティングパネルまたはミニペンダントを使って停止させることができます。3.4.2節を参照してください。

また、外部機器から外部自動運転を停止させることもできます。詳細については、RC5コントローラ インタフェース「標準モードでの専用入力信号の種類と機能」および「互換モードでの専用入力信号の種類と機能」を参照してください。

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

3.4.5 コンティニュー機能

自動運転中に

- 「全タスクに対して瞬時停止（ステップ停止）」
- 「ロボット停止」（パラメータで設定）
- 「モータOFF」
- 「レベル2のエラー」

の内いずれかが発生した場合、コンティニュースタートにより引き続き停止させた状態から動作を再開させる機能です。

この機能が必要な場合

自動運転中につかんだ製品等が落ちたとき、「ロボット停止」させて持たせ直し、運転を再開する場合に使用します。

コンティニュー機能構成

コンティニュー機能は大きく分けて次の2つの機能に分けられます。

- 「自動位置ずれ修正」
- 「動作再開」

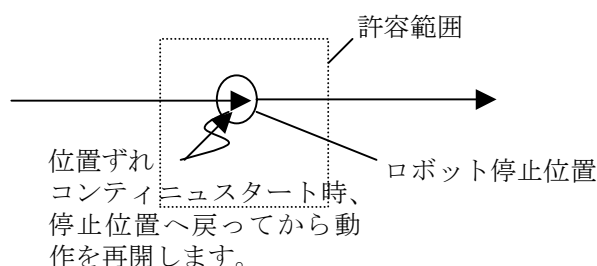
自動位置ずれ修正

コンティニュースタート実行時、停止時の位置へ自動的に戻る機能です。

この機能を使用するかしないかは、ユーザがパラメータで変更することができます。

この機能は、製品等が落ち停止後、ロボットを手動で動かし製品を持たせ直し、再び動作させるなどの場合に、ロボットの位置が許容範囲内であれば、再びロボットの停止位置へ戻して、動作を継続させる機能です。

ロボットの範囲が許容範囲外であれば、エラーとなります。許容範囲はユーザがパラメータで変更することができます。



注意

- ・この機能は、コンティニュスタート時ロボット動作のプログラムが走らない場合でも実行されます。
- ・CAL 未実行の場合は、エラーになります。
- ・モータが OFF の場合は、エラーになります。
- ・この機能はコンティニュスタートされた時のみ実行されます。
プログラムの「起動」および「ステップ送り」では実行されません。

動作の再開と継続

動作再開は、停止時に起動中であったすべてのプログラムを起動させます。プログラムの状態が停止時に、[実行中]、[実行中(待)]、[待機中]であったものは動作を再開します。プログラムの状態が停止時に、[ステップ停]、[一時停止中]、[停止中]であったものは、再開しません。

プログラムの状態遷移（停止前）

プログラム名	状態	行番号	実行時間	優先順位
PR01	停止中	0	0.00	128
PR02	停止中	4	0.00	128
PR03	実行中	4	0.00	128

全タスク一時停止

プログラム名	状態	行番号	実行時間	優先順位
PR01	停止中	0	0.00	128
PR02	停止中	4	0.00	128
PR03	コンティ停	4	0.00	128

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

「コンティ停」となっているものは、コンティニュスタート時すべて再開されます。

注意：WINCAPS II では「コンティ停」のタスクの状態は、6 になります。

コンティニュスタート



ユーザが変更できるパラメータ

コンティニュ機能に関してユーザが変更できるパラメータには、以下のものがあります。

「ロボット停止(コンティニュ)」

このパラメータを1にすることで、ロボット停止後コンティニュスタートできるようになります。ロボット停止を押してもプログラムの状態は、停止中になりません。この機能を使いたくない場合は0にしてください。

「自動位置ずれ修正」

このパラメータを1にすることで、コンティニュスタート時、自動位置ずれ修正を行います。この機能を使いたくない場合は0にしてください。

「自動位置ずれ修正許容範囲1から6軸」

このパラメータは自動位置ずれ修正を行う際の許容範囲を表します。単位は(度)です。パラメータはティーチペンダントまたはWINCAPS II で設定可能です。

ペンダントでのパラメータ設定（手動モード）

操作経路：基本画面—[F1 プログラム]—[F6 補助機能.]—[F7 コンティ設定]



ティーチペンダントでの設定

注意：

自動位置ずれ修正アーム許容範囲のパラメータは、 10^3 で表されています。

上の例で10000は10度を表します。

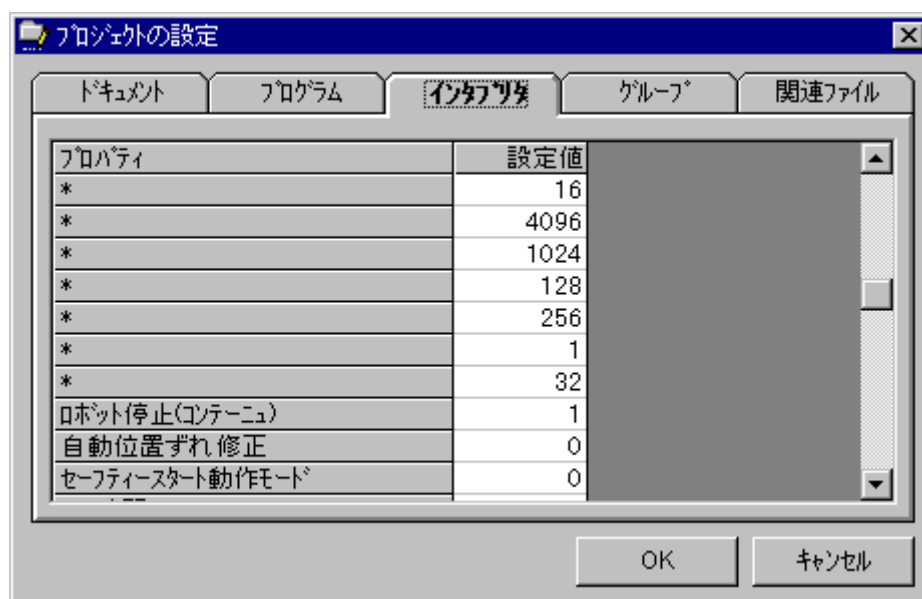
許容範囲は（ロボットの停止した位置－許容範囲）～（ロボットの停止した位置＋許容範囲）です。

WINCAPS II でのパラメータ設定

WINCAPS II に 1—Programmer でログオンします。

PAC マネージャの「ファイル」—「プロジェクトの設定」から「インタプリタ」を選びます。

ロボット停止（コンティニュー）、自動位置ずれ修正のパラメータを変更してください。



WINCAPS II でのパラメータ変更

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

アームマネージャの「ツール」「設定」「軌道生成」を選びます。
自動位置ずれ修正許容範囲のパラメータを変更してください。



Wincaps II でのパラメータ設定

コントローラに転送してください。
詳細はWincaps II ガイドを参照してください。

コンティニュースタートのための必要条件

停止後プログラムの状態を変化させる操作が行われていない時のみスタート可能です。
(ただしサイクル起動中であったプログラムに対してティーチングペンダントでサイクル停止を押した場合は、状態が変化しなくてもコンティニュースタートできなくなります。また、レベル3以上のエラー発生時もコンティニュースタートできなくなります。)

注意：コンティニュースタート実行中に、プログラムの状態を変化させる操作を行った場合、エラーになります。

コンティニュースタート方法

コンティニュースタートはティーチングペンダント、オペレーティングパネル、I/Oで実行可能です。

■ティーチングペンダントを使って

状態が[コンティ停]であるプログラムがある時にティーチングペンダントの「コンティ起動」ボタンを押すとコンティニュースタートします。



ティーチペンダントによるコンティニュースタート

■オペレーティングパネルを使って

シフトONに続いてステップ停止を押すと、コンティニュースタートします。

■IO標準モードでスタートする

IO標準モードでコンティニュースタートするには、次のコマンド信号を使います。

コンティニュースタートコマンド

0001	00000100		
プログラム操作	データ領域1	プログラム番号	ステータス領域

コンティニュースタート許可信号

CN10のNo. 10 がコンティニュースタート許可信号です。

■IO互換モードでスタートする

コンティニュースタート信号（CN8のNo. 6）＋プログラムスタート信号（コンティニュースタート信号を入れた状態で、プログラムスタート信号を入れる）入力によりコンティニュースタートします。

注意

プログラムスタート時コンティニュースタート信号が入っている場合は、プログラム番号は無視されます。

コンティニュースタート許可信号

CN10のNo. 16がコンティニュースタート許可信号です。

注意

IO互換モードの場合コンティニュースタート許可信号出力がオンである時以外に、コンティニュースタートさせるとエラーになります。

全タスク停止の処理直後は、コンティニュースタート信号がONでも起動させるとエラーになります。

その他

- ・ ティーチングペンダントには、すべてのプログラムをリセットする機能があります（追加された機能）。このキーは実行中のプログラムを停止状態にします。選択されたプログラムか、すべてのプログラムかを指定して停止させることができます。

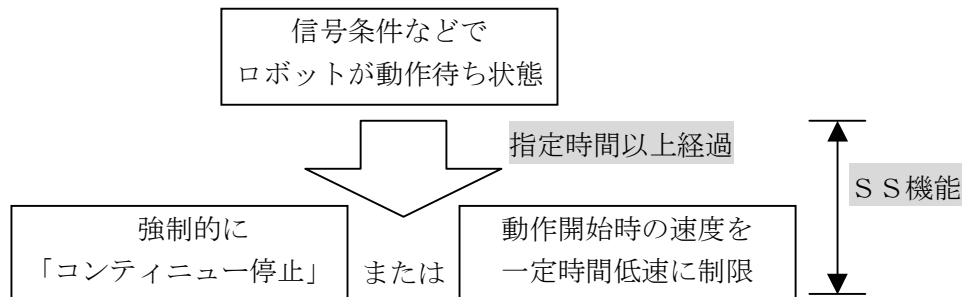


ティーチペンダントによるプログラムリセット

- ・ 専用出力信号(互換モード)の1サイクル終了信号は、コンティニュースタート時にもOFFになります。

3.4.6 SS（セーフティースタート）機能

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「コンティニュー停止」させるか、または動作再開時の速度を一定時間低速に制御する安全のための機能です。



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ワークつかみ失敗。
- 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失敗を修正する。
- 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は、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。

従って、このロボットを使った設備をより安全に運転することができます。

SS（セーフティースタート）機能の注意事項

- ・ 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の危険性がないことを確認してください。

- ・ この機能はあくまでも安全性確保機能の一部です。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」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。

動作モード

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「コンティニュー停止」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。

■ ストップモード

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「コンティニュー停止」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などにより、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（ゼロ）から開始します。そして、TC時間経過後「コンティニュー停止」します。

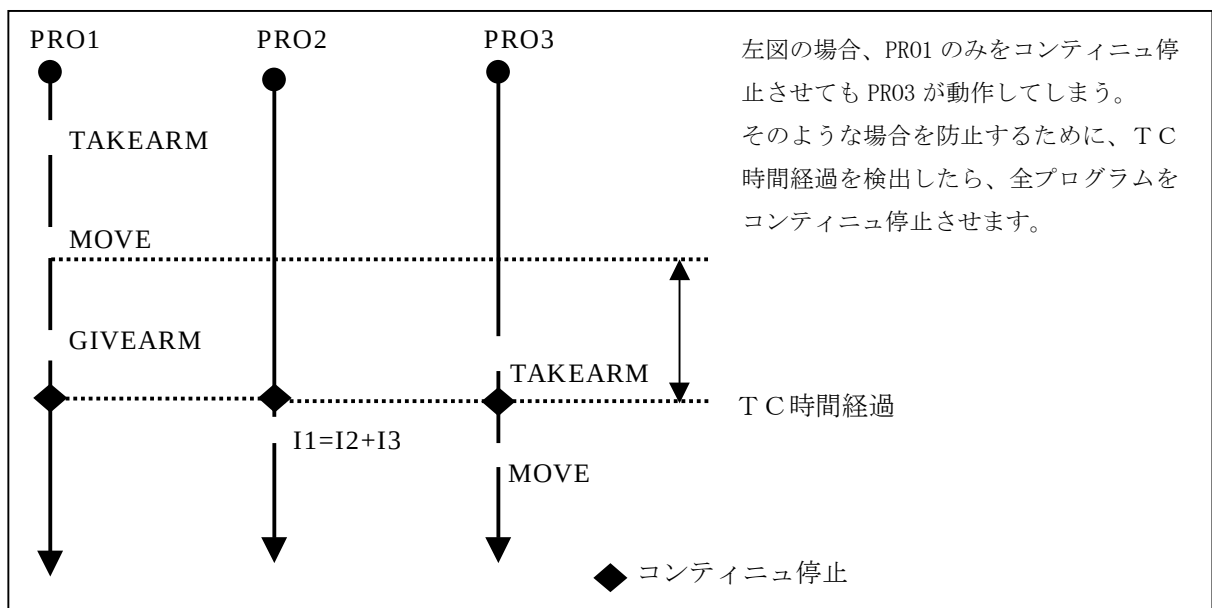
TC時間を越えてコンティニュー停止するまでを「SS（エスエス）モード」と呼びます。

- ・ TC時間内にMOVEなど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。
- ・ 「コンティニュー停止」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、非動作時間カウンタを0から開始します。

動作例

次の図にストップモードの動作例を示します。

この例では、PR01のMOVE動作終了後から非動作時間のカウンタを開始し、TC時間経過後、「コンティニュー停止」します。



■ スローモード

機能

非動作時間がTC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。

- ・ スロー動作の速度を「スロー速度」と呼びます。
- ・ 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。
- ・ スロー動作中にすべてのプログラムが停止したとき、およびすべてのプログラムが終了したときは、SSモードは終了します。
- ・ スロー動作が開始されると次の図のように速度設定表示のグラフにSSモードを示すアイコンが表示されます。

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

UM - D U 0 T 0 1%					
プログラム一覧 【プログラム数:3】					
プログラム名	状態	行番号	実行時間	優先順位	
PRO1	実行中	4	0.00	128	
PRO2	実行中	4	0.00	128	
PRO3	停止中	6	0.00	128	
前ページ 次ページ 検索 表示 使用設定					
【Cancel】で終了します					
●	▲	瞬時停止	ステップ停	サイクル停	起動
					STEP送

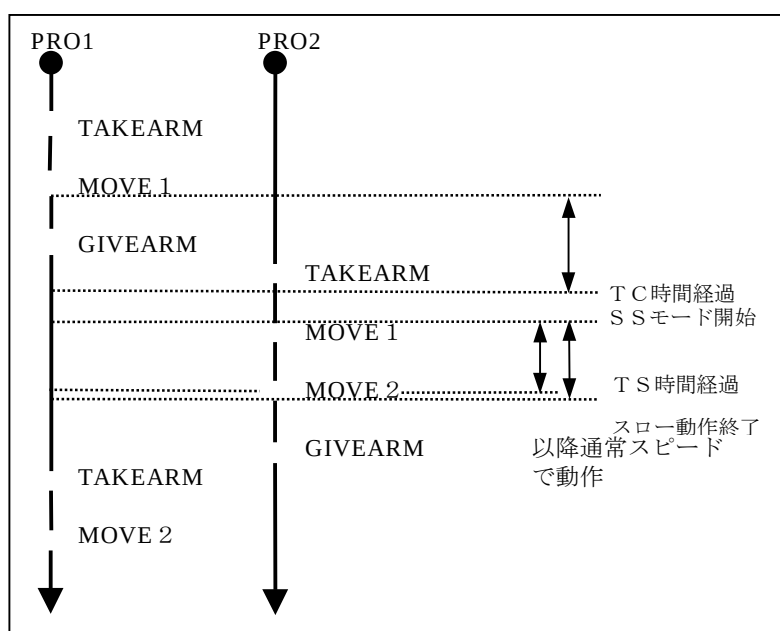
動作例

次の図にスローモードの動作例を示します。

この例では、PRO1のMOVE1動作終了後から非動作時間のカウントを開始し、TC時間経過後、SSモードになります。そしてPRO2のMOVE1動作からスロー動作を開始します。

PRO2のMOVE2はTS時間内に開始しますのでスロー動作します。

PRO1のMOVE2より本来の速度で動作します。



SS機能動作モードの設定方法

下記手順に従い、操作してください。

①モード切替スイッチを〔MANUAL〕に合わせます。



手動モードになります。

②モータ電源を切ります。

③〔F1 プログラム〕を押します。



「プログラム一覧」ウィンドウが表示されます。

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

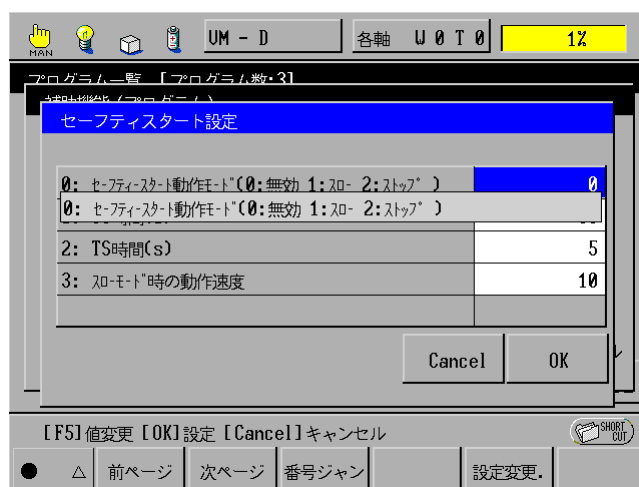
- ④ [F6 補助機能.] を押します。

「補助機能 (プログラム)」ウィンドウがひらきます。



- ⑤ [F8 SS設定.] を押します。

「セーフティースタート設定」ウィンドウがひらきます。



- ⑥ カーソルキー、ジョグダイヤルを使って、または、画面に直接タッチして「セーフティースタート動作モード」を選択します。

「セーフティースタート動作モード」が反転表示されます。

- ⑦ 指定したい値を設定し「OK」を押します。

SS機能を無効にする場合 : 0
スロモードにする場合 : 1
ストップモードにする場合 : 2

時間、速度の設定

T C時間、T S時間、スロー速度を設定します。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T C時間、T S時間、スロー速度を設定します。

この方法は自動運転中すべての領域でS S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

n d T Cコマンド、n d T S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S S機能を働かせたい場合に使用します。

注意

- ・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S S機能の時間・速度が有効かが不明になり危険です。
- ・設定した値はコントローラの電源を切りにしても有効です。
- ・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。

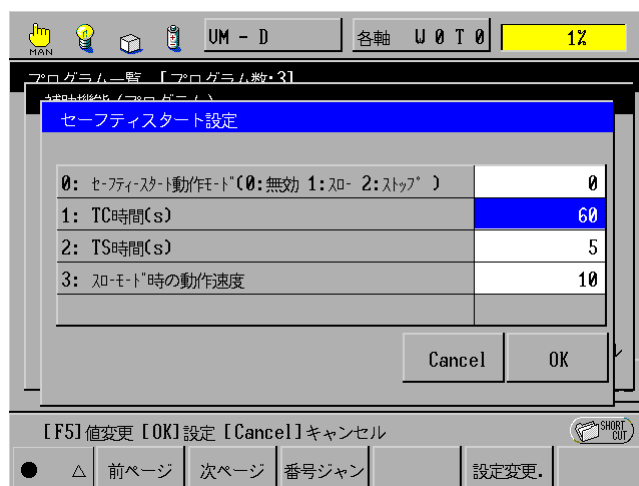
第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

■ 設定操作による方法

TC時間設定の操作方法

下記手順に従い、操作してください。

- ① 「SS機能動作モードの設定方法」の⑤まで行います。
- ⑥ カーソルキー、ジョグダイヤルを使って、または、画面に直接タッチして「TC時間」を選択します。
「TC時間」が反転表示されます。



- ⑦ 任意のTC時間を入力し「OK」を押します。

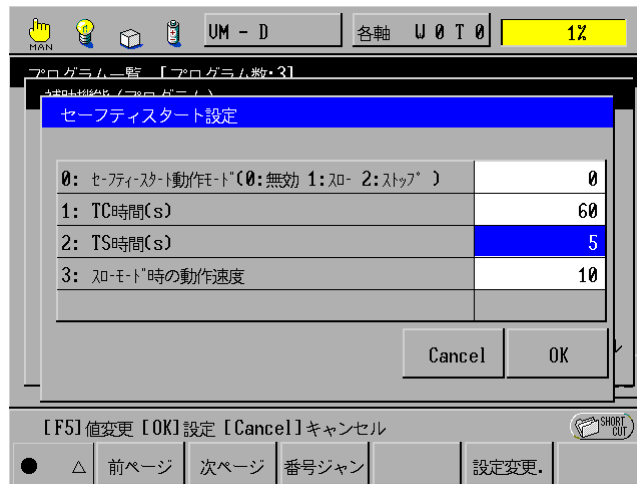
設定は0秒から600秒の間で設定できます。工場出荷時設定は60秒です。

注意：0秒に設定すると、再度TC時間を0秒以外の値に設定するまでSS機能が無効になります。

T S 時間設定の操作方法

下記の手順に従い、操作してください。

- ① 「S S 機能動作モードの設定方法」の⑤まで行います。
- ⑥ カーソルキー、ジョグダイヤルを使って、または、画面に直接タッチして「T S 時間」を選択します。
「T S 時間」が反転表示されます。



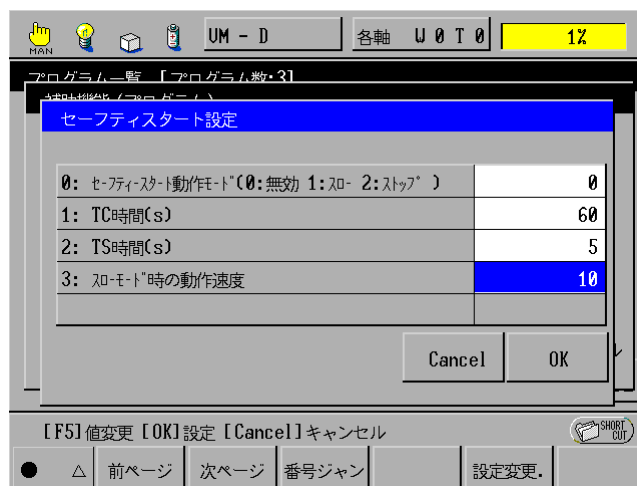
- ⑦ 任意のT S時間を入力し「OK」を押します。
設定は3秒から30秒の間で設定できます。工場出荷時設定は5秒です。

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

スロー速度設定の操作方法

下記手順に従い、操作してください。

- ① 「SS機能動作モードの設定方法」の⑤まで行います。
- ⑥ カーソルキー、ジョグダイヤルを使って、または、画面に直接タッチして「スローモード時動作速度」を選択します。
「スローモード時動作速度」が反転表示されます。



- ⑦ 任意のスロー速度を入力し「OK」を押します。
設定は1%から10%の間で設定できます。工場出荷時設定は10%です。

■プログラム入力による方法

T C 時間設定コマンド

[機能] T C 時間設定

[書式] ndTc (<T C 時間>)

[説明] 従来言語の T C 命令と同等な機能を提供します。

 T C 時間を設定します。

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

 0 秒を設定すると従来言語のTC OFFと同等の機能を提供します。

[マクロ定義] <pacman.h>ファイルが必要です。

[関連項目] ndTS

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

T S 時間、スロー速度設定コマンド

[機能] T S 時間、スロー速度設定

[書式] ndTS (<T S 時間>, <スロー速度>)

[説明] 従来言語の T S 命令と同等な機能を提供します。

T S 時間、スロー速度を設定します。

T S 時間は 3 秒～30 秒の間で設定できます。工場出荷時設定は 5 秒です。

スロー速度は 1 %～10 %の間で設定できます。工場出荷時設定は 10 %です。

[マクロ定義] <pacman.h>ファイルが必要です。

[関連項目] ndTC

SS機能の専用出力

- [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。
- [ポート番号] 互換モード：コネクタCN10のNo. 29
標準モード：コネクタCN10のNo. 11
- [使用方法] この信号がONしているときに、ブザーを鳴らす、または、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。
- [ON条件] SSモードになったときにONします。
- [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。

注意

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。

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

3.4.7 ブレークポイント機能 [TP] [Ver. 1.4 以降]

プログラムの任意ステップをブレークポイント状態にすると、プログラム実行中にその任意ステップまできたら自動的に瞬時停止しプログラムを停止する機能です。

(ブレークポイント設定ステップは実行されずに停止します。)

ブレークポイントの設定はティーチングペンダントのみ設定可能です。

(オペレーティングパネルは設定できません)

ブレークポイント設定最大数	全プログラムで32点
ブレークポイント停止可能実行モード	外部自動 サイクル起動 内部自動 サイクル起動 ティーチチェック サイクル起動
ブレークポイント設定条件	外部自動 反転しているステップ 内部自動 反転しているステップ 手動 任意のステップ ティーチチェック 反転しているステップ

ブレークポイント停止モード

ブレークポイントのステップになったとき次の2つの停止モードが選べます。

- (1) ブレークポイント停止プログラムのみの瞬時停止
- (2) 実行しているプログラム全部を瞬時停止

ブレークポイント停止時のプログラム状態

ブレークポイントで停止したとき次の2つの状態が表示されます。

- (1) BP (ブレークポイント) 一時停止 ブレークポイントの設定されたプログラムのみ停止 (工場出荷時の設定)
- (2) BP (ブレークポイント) コンテ停 コンティ起動可能な場合の停止
(BP一時停止は一時停止と同じです。BPコンテ停はコンティ停と同じです。)

ブレークポイントの保存について

設定されたブレークポイントは下記の場合を除きコントローラ電源OFFしても保存されます。

解除されるタイミング

- ・ブレークポイント解除されたとき
- ・全ブレークポイント解除されたとき
- ・プログラムを編集したとき
- ・プログラムを削除したとき
- ・ティーチングペンダントでコンパイルされたとき
- ・WINCAPS II よりPACマネージャのデータを受け取ったとき
- ・オペレーティングパネルに変更されたとき

BP 停止後の起動について

BP停止したステップから実行します。

また、停止状態によって以下ようになります。

BP一時停止 ブレークポイント停止したプログラムのみ起動します。

BPコンテ停 コンティ起動可能な場合はコンティ起動します。

この操作が必要なとき

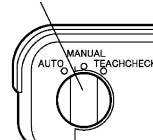
プログラム教示中に任意のステップで止めたいとき。

ブレークポイント設定方法

■ティーチングペンダントを使用

ステップ 1 モード切替スイッチを[MANUAL]に合わせます。

モード切替スイッチ



ステップ 2 基本画面で[F1 プログラム]を押します。



次ステップに示すような [プログラム一覧] ウィンドウが表示されます。

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

ステップ 3 ブレークポイントを設定したいプログラムを選択します。

プログラム名	ファイル名	実行	ファイル	変更	使用
PR01	pro1.pac	可能	有		使用
PR02	pro2.pac		有		使用

選択したプログラムが反転表示されます。

ステップ 4 [F5 編集]または[表示]を押す。

```
0001 *!TITLE "PR01"
0002 PROGRAM PR01
0003   TakeArm
0004   SPEED 100
0005   MOVE L, P1
0006   MOVE L, P2
0007   GIVEARM
```

プログラムの内容が表示されます。

ステップ 5 ブレークポイントを設定したいステップを選択します。



選択されたステップが反転表示されます。

ステップ 6 [BP]ボタンを押す。

次ステップのブレークポイント設定画面が表示される。

ステップ 7 「ブレークポイント設定」を選択し、[OK]ボタンを押す。



行番号の左に赤丸が表示されブレークポイントが設定される。

ブレークポイントの解除方法

■ティーチングペンダントを使用

- ステップ 1** ブレークポイントを解除したいステップをブレークポイント設定方法のステップ5まで行い選択する。



ブレークポイントを設定したステップが反転表示する。

- ステップ 2** [BP]ボタンを押す。



- ステップ 3** 「ブレークポイント解除」を選択し、[OK]ボタンを押す。

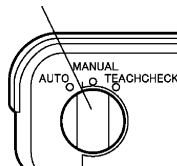
行番号の赤丸が消えてブレークポイントが解除される。

ブレークポイント停止モード設定方法

■ティーチングペンダントを使用

ステップ 1 モード切替スイッチを[MANUAL]に合わせます。

モード切替スイッチ



ステップ 2 基本画面で[F1 プログラム]を押します。



次のステップに示すような[プログラム一覧]ウィンドウが表示されます。

ステップ 3 [F6 補助機能]を押す。



補助機能画面（プログラム）が表示されます。

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

ステップ 4 [F5 BP停止設定]を押す。



BP停止時のプログラム停止設定ウィンドウが表示されます。

ステップ 5 BP停止プログラムのみ停止か、全実行プログラム停止を選択してOKを押す。



BP（ブレークポイント）停止の実行方法

■自動モード

ステップ 1 BP（ブレークポイント）を任意のステップに設定します。
設定の方法は3. 4. 7ブレークポイント機能 ブレークポイントの設定方法を参照してください。

ステップ 2 BP（ブレークポイント）を設定されたプログラムを起動します。
プログラムの起動は3. 4自動モードを参照してください。

ステップ 3 BP（ブレークポイント）を設定ステップで瞬時停止します。



注1 ステップ起動について

ステップ起動後の次の実行ステップがBP設定ステップの時は、まずBP設定ステップでステップ停止になり、その後プログラムを起動するとBP一時停止になります。

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

■ティーチチェックモード

ティーチチェックモード時はBP設定の表示が2種類あります。

赤丸	BP設定ステップでBP停止可能ステップ
灰色丸	BP設定ステップだがBP停止しないステップ ・ ステップ戻しする命令がロボット動作のみの設定になっていて履歴動作時は実行されないステップ。 ・ ステップバック時の BP ステップ

ステップ 1 BP（ブレイクポイント）を任意のステップに設定します。

設定の方法は3. 4. 7ブレイクポイント機能 ブレイクポイントの設定方法を参照してください。

ステップ 2 BP（ブレイクポイント）を設定されたプログラムをサイクル起動します。

プログラムの起動は3. 3ティーチチェックモードを参照してください。

ステップ 3 BP（ブレイクポイント）を設定ステップで瞬時停止します。



- 注1 ステップ送について
ステップ送後の次の実行ステップがBP設定ステップの時は、まずBP設定ステップでステップ停止になり、その後プログラムを起動するとBP一時停止になります。
- 注2 灰色丸BP設定表示のステップはサイクル起動、STEP送り時にBP停止しません。

設定されている全ブレークポイントの削除

■ティーチングペンダントを使用

- ステップ 1** ブレークポイントの設定のステップ4までを実行する。
(選択するプログラムは任意です。)



- ステップ 2** [BP]ボタンを押すとブレークポイント設定画面が表示される。



- ステップ 3** 「全ブレークポイント解除」を選択し、[OK]ボタンを押す。

全ブレークポイントの赤丸が消え解除される。

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

3.4.8 ローカル変数機能 [TP] [Ver. 1.9 以降]

3.4.8.1 ローカル変数機能とは

ローカル変数機能とは、プログラム内のローカル変数(I型、F型、D型、V型、P型、J型、T型、S型、DEFIO型)の参照および書き込みをする機能です。

ローカル変数機能として、下記の機能が追加されています。

(1) 即表示機能

行を指定することにより、プログラム内のローカル変数を参照します。

(2) 登録表示機能

登録された変数を参照します。

プログラム実行中で行が指定できない場合や、複数のプログラム変数を同時に参照したい場合に用います。

(3) 引数付きのプログラム起動

引数付きのプログラムを単独で起動することができます。

(4) WINCAPS II によるローカル変数の参照

WINCAPS II でローカル変数の読み込み、書き込みができます。

注意1：1から3の機能はティーチングペンダントでのみ実行できる機能です。

ミニペンダント、オペレーティングパネルでは実行できません。

注意2：プログラムの引数が配列変数である場合、ローカル変数機能は対応していません。

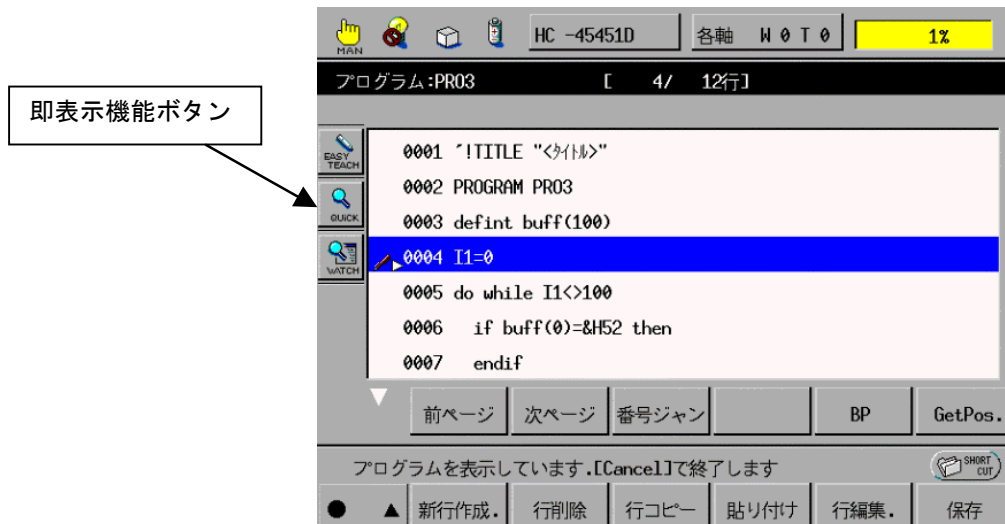
例. PROGRAM SUB1 (I%(10))のように引数が配列である場合。

3.4.8.2 即表示機能

即表示機能とは、行を指定することによりプログラム内のローカル変数を参照する機能です。

プログラムテキストが表示されている画面に、即表示機能ボタンが追加されています。

即表示ボタンを押すことにより、現在カーソル行のローカル変数、およびグローバル変数を参照します。

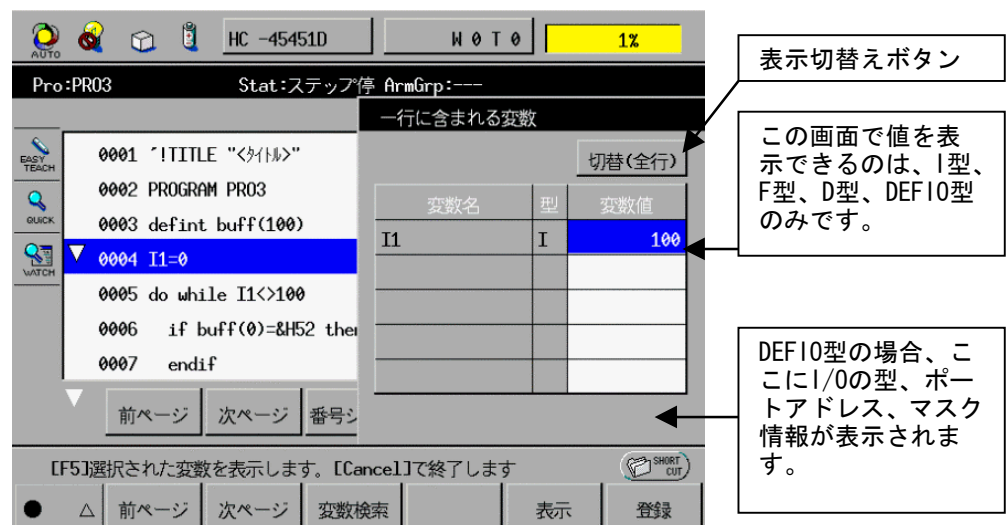


注意：カーソル行はマニュアルモードでしか変更できません。

即表示機能ボタンを押すことにより、1行に含まれる変数が表示されます。

I型、F型、D型、DEFIO型のみこの画面で値を見ることができます。

DEFIO変数を参照した場合、<I/O変数の型>、<ポートアドレス>、<マスク情報>が表示されます。次例は、ステップ停止行の変数「I1」を表示しています。



第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

注意 1 : 変数のINDEXが範囲外、および数値でない場合、変数名のINDEX部が?で表示されます。

例 1 . I型変数の使用数が100であるのにI101を表示しようとした。

例 2 . I[slotnum]のようにINDEX部がマクロ名である変数を表示しようとした。

INDEX部が?の場合I型、F型、D型、DEFIO型であっても値は表示されません。表示ボタンを押し、目的のINDEXへ合わせてください。

注意 2 : DEFIO型変数でポートアドレスが入出力範囲外の場合グレー表示になります。

注意 3 : 引数が配列である変数は表示されません。

例. PROGRAM SUB1(I1%, I2%(10))などのプログラムである場合、引数が配列変数であるI2は表示されません。

即表示機能では、「表示切替えボタン」により、1行に含まれる変数と全行に含まれる変数の表示を切替えることができます。全行に切替えるとプログラム内のすべてのローカル変数が表示されます。次例は全行に含まれる変数の画面に切替えた画面です。



表示切替えボタン

全行表示であるため変数名のINDEX部は?表示となります。

表示される型はI, F, D, V, P, J, T, S, IOがあります。

注意 1 : 1行表示の場合グローバル変数も表示されますが、全行表示の場合グローバル変数は表示されません。

注意 2 : 全行表示の場合、配列変数はすべて変数名のINDEX部が?で表示されます。表示ボタンを押し、目的のINDEXへ合わせてください。

登録ボタンを押すことにより、変数を登録できます。登録された変数は登録表示機能で参照することができます。



- 注意1： 変数のINDEX部が?表示である場合、この画面で登録はできません。
 注意2： DEFIO変数のポートが範囲外の場合、登録はできません。

表示ボタンを押すことにより、選択された変数が表示されます。



- 注意： DEFIO変数のポートが範囲外の場合、表示できません。

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

表示ボタンを押すことにより、選択された変数が表示されます。

次画面は、P型ローカル変数PX(3)を表示した例です。

この画面では値変更や変数移動など、グローバル変数同等の操作を実行することができます。この画面での変数の登録は「F12 登録」になります。



ペンダントのSHIFT
ボタンを押すと、
ここがF12の登録に
なる。

- 注意1：変数のINDEX部が？の場合、表示ボタンを押すとINDEXが0の変数が表示されます。目的のINDEXへカーソルを合わせてください。
- 注意2：DEF10変数の値を変更する場合は、通常のI/Oと同様にデッドマンスイッチを押す必要があります。
- 注意3：ローカル変数への位置取り込みはありません。

3.4.8.3 登録表示機能

あらかじめ登録された変数を参照します。プログラム実行中で行が指定できない場合や、複数のプログラムの変数を参照したい場合に用います。変数の登録は、即表示機能の登録ボタンまたは変数を表示した画面の[F12 登録]で行なうことができます。（即表示機能の項目参照）登録できる最大数は50です。登録表示機能の画面は、テキストが表示される画面の登録表示ボタンまたは、変数選択画面での登録変数ボタンを押すことによって表示されます。



登録表示ボタンを押すことにより、登録されている変数の一覧が表示されます。次例は登録された変数の一覧表示されている画面です。



注意1： PRO名はグローバル変数である場合Globalと表示されます。

注意2： 登録されている変数で、プログラム名、変数名、次元数が変更されコンパイルされた場合グレー表示になります。

注意3： 登録されているDEFIO型変数で、プログラム名、変数名、I/O変数の型、ポート、マスク情報が変更されコンパイルされた場合グレー表示になります。

表示ボタンを押すと、選択された変数が表示されます。この画面では、値変更や変数移動などのグローバル変数と同等の操作を実行することができます。（即表示機能の章参照。）

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

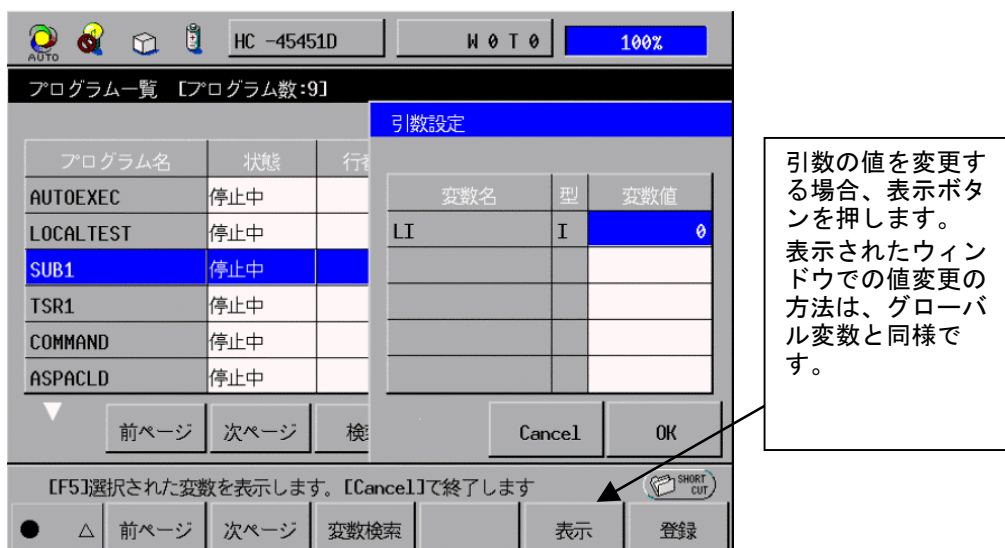
3.4.8.4 引数付きのプログラム起動

引数付きのプログラムを、引数の設定を行うことにより単独で起動することができます。

停止状態の引数付きプログラムを起動させる場合、引数の設定ウィンドウが表示されます。次例は PROGRAM SUB1 (1i%) を起動させる時の設定画面です。

引数の値を設定する場合は表示ボタンを押します。

値変更後、引数設定ウィンドウで、値を確認しOKを押します。



OKを押すと通常の起動と同じ画面が表示されます。

その後は通常の起動と同じです。次例はOKが押された時表示される画面です。



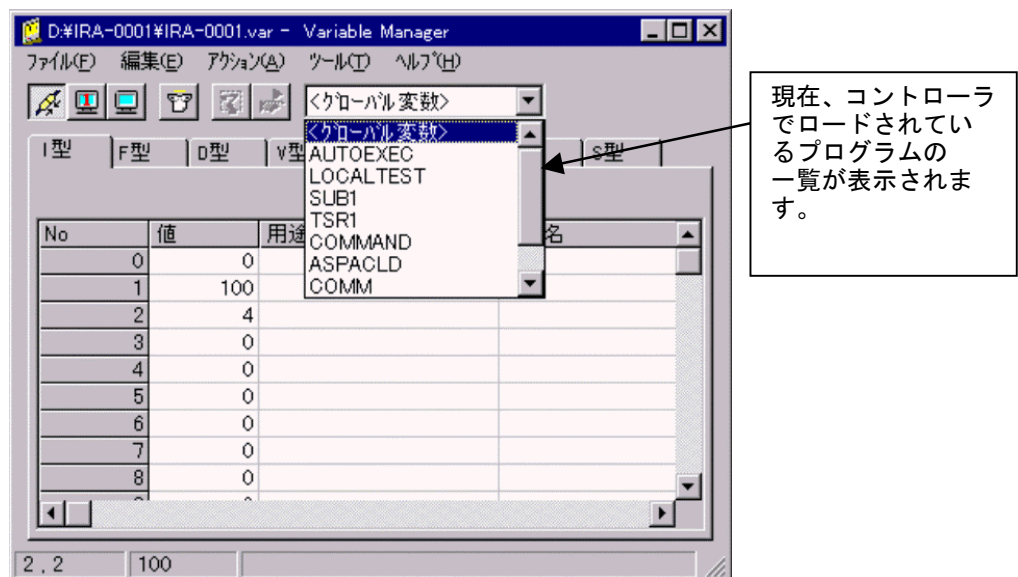
注意：引数に配列を含む場合は、引数設定ウィンドウは表示されず、実行時「736F 引数に配列のあるプログラムは起動できません」というエラーになります。

3.4.8.5 WINCAPS II によるローカル変数の参照

WINCAPS II でローカル変数の読み込み、書き込みができます。
WINCAPS II の変数マネージャを接続します。

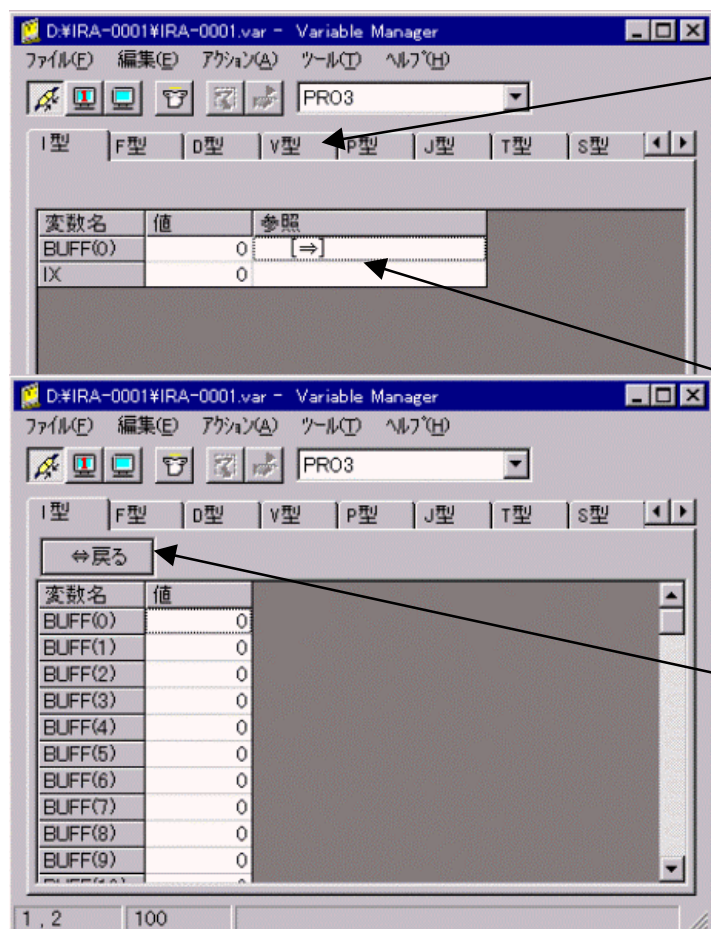


接続後、プログラムの一覧を表示させ、ローカル変数を表示したいプログラムを選択します。



第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

次例は、プログラムのPR03のローカル変数と変数名BUFF配列の中身を表示した例です。



The image shows two screenshots of the 'Variable Manager' window for program 'D:\IRA-0001\IRA-0001.var'. The top screenshot shows the 'PR03' tab with tabs for I型, F型, D型, V型, P型, J型, T型, and S型. The 'P型' tab is selected, showing a table with columns '変数名' (Variable Name), '値' (Value), and '参照' (Reference). The table contains two rows: 'BUFF(0)' with value '0' and reference '⇒', and 'IX' with value '0'. The bottom screenshot shows the same window with the 'P型' tab selected, but the '⇒戻る' button is highlighted. The table below it lists 'BUFF(0)' through 'BUFF(9)' with values '0'.

表示したいローカル変数の型を選択します。この例では、プログラムPR03内のINT型ローカル変数を表示しています。

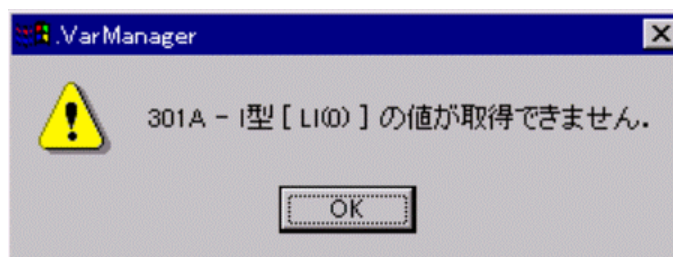
ローカル変数が配列の場合、⇒が表示されます。配列の中身がみたい場合はここをダブルクリックします。

ここをクリックすると上のウィンドウに戻ります。

値の変更方法はグローバル変数と同様です。

注意1： WINCAPS II からDEFIO型変数を変更する場合、ペンダントでデッドマンスイッチが押されている必要があります。

注意2： コントローラでロードの処理が行われた場合、次のようなメッセージが表示され、変数が表示されなくなります。



この場合、もう一度変数マネージャを接続し直してください。

3.4.9 パス動作再起動時の軌跡変更 [Ver. 1.4 以降]

パス指動作中に停止処理が行われた場合、再起動によってロボットが動作する軌跡を以下の2つから選択することができます。

- ① 従来通り、パス動作開始後の目標位置への動作を実行する。

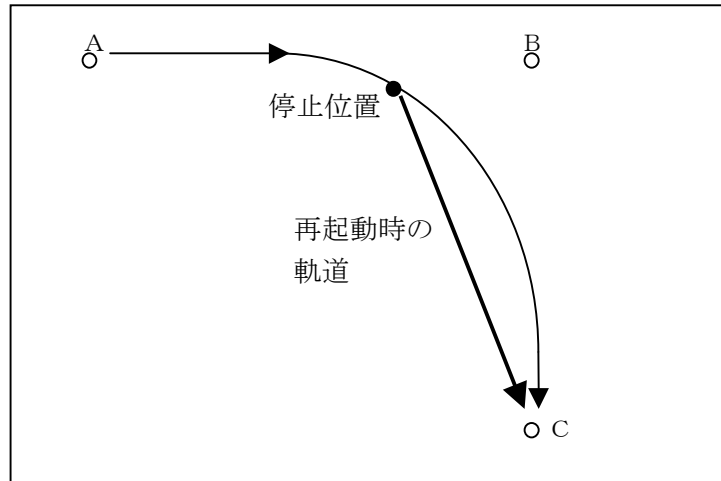


図 従来動作方法

- ②パス開始前の目標位置への動作（PTP制御）とパス開始後の目標位置への動作のパス動作を実行する。

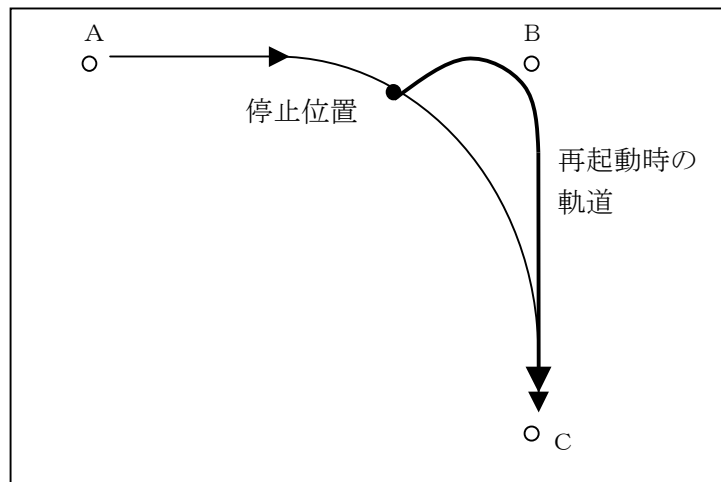


図 Ver. 1.4で追加された動作方法

使用上の注意事項

1. パス動作命令の補間方法に関わらず再起動時のパス開始前の目標位置への動作はPTP制御になります。2つの直線動作をパス動作させた場合、ロボットの手先は2つの直線で決められる平面上を移動し、実線で示した軌跡となります。パス動作中に停止・再起動した場合は破線で示した軌跡となりますが、この時の手先位置は本来の動作における2つの直線で決められた平面上を移動するのではなく、停止位置によって平面の上下いずれかを通過します。また手先の姿勢も変化しますので周辺機器との干渉がない事を確認の上、動作させて下さい。

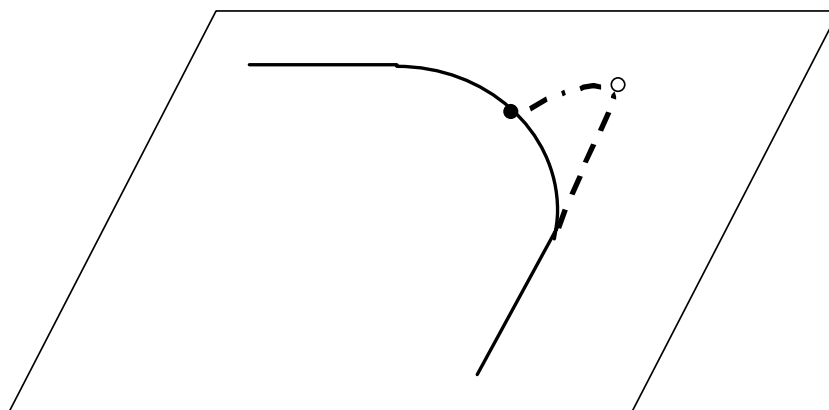


図 停止処理の有無による手先軌跡の違い

2. この機能はパス開始からパス完了までの間に停止処理が行われた場合に有効となります。再起動時ロボットはパス開始前の目標位置へ動作しますので、パス動作後の目標位置付近で停止した場合でもパス開始前の目標位置の戻る動作をする場合があります。
3. 再起動後の動作はパス開始前の目標位置への動作とパス開始後の目標位置への動作のパス動作となりますので、停止位置によっては再起動時にエラーが発生して動作できない場合もあります。
4. パス動作命令をステップ送りさせた場合、再起動を行ってもパス開始前の目標位置へは動作せず、次ステップが実行されます。

軌跡変更方法

下記手順に従い、操作してください。設定はティーチングペンダントでのみ可能です。

ステップ 1 動作モードを手動に設定し、基本画面の[F2 アーム]を押してください。



F2

ロボットの現在位置画面が表示されます

ステップ 2 [F6 補助機能]を押してください。



F6

補助機能画面が表示されます。

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

ステップ 3 [F7 使用条件]を押してください。

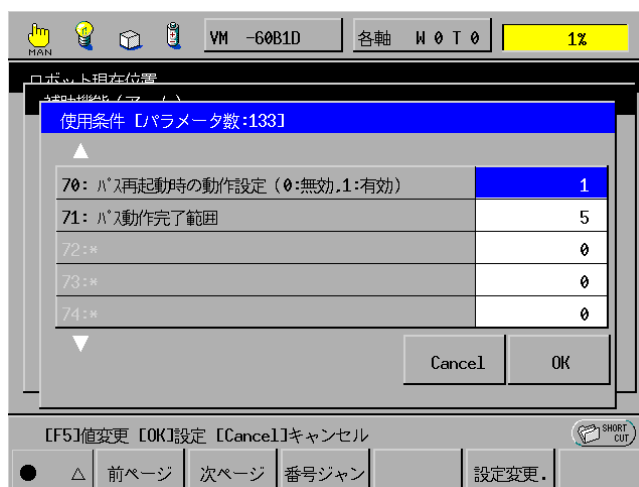


使用条件パラメータ画面が表示されます。

ステップ 4 ジョグダイヤルまたは[F1 前ページ]から[F3 番号ジャン]（番号ジャンプ）のボタンを使って [70：パス再起動時の動作設定（0：無効、1：有効）]を選択してください。

選択された行が反転表示されます。

ここで、[F5 設定変更.]を押してください。



テンキーパッドが表示されます。

ステップ 5 テンキーパッドを使って、数値を入力してください。

入力できる数値は0と1のみです。0を選択した場合、この章（3. 4. 8）の始めに書かれている「①パス動作開始後の目標位置への動作」を実行、1を選択した場合は「②パス開始前の目標位置への動作とパス開始後の目標位置への動作のパス動作」を実行するように設定されます。入力した数値を取消すには、CLRまたはBSボタンを押してください。

入力数値を確認し、よければOKボタンを押して確定してください。

この操作そのものを取消し元の設定に戻すにはCANCELボタンを押してください。



テンキーパッドは消え、下に示すように新規入力した数値により [70: パス再起動時の動作設定 (0: 無効、1: 有効)] が更新されます。

[OK]を押すと、この値が確定されます。取消すには[Cancel]を押してください。

以上で設定は完了です。以後の動作では設定された動作を実行します。

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

■参考

再起動時にパス動作開始前の目標位置へ動作の有無を〔71：パス動作完了範囲〕の設定で切り替える事が可能です。〔71：パス動作完了範囲〕は目標位置に対する距離で設定します。

設定方法は〔70：パス再起動時の動作設定（0：無効，1：有効）〕と同じです。設定変更方法の①～⑤の手順を参照して下さい。設定する値は1以上の時有効となります。

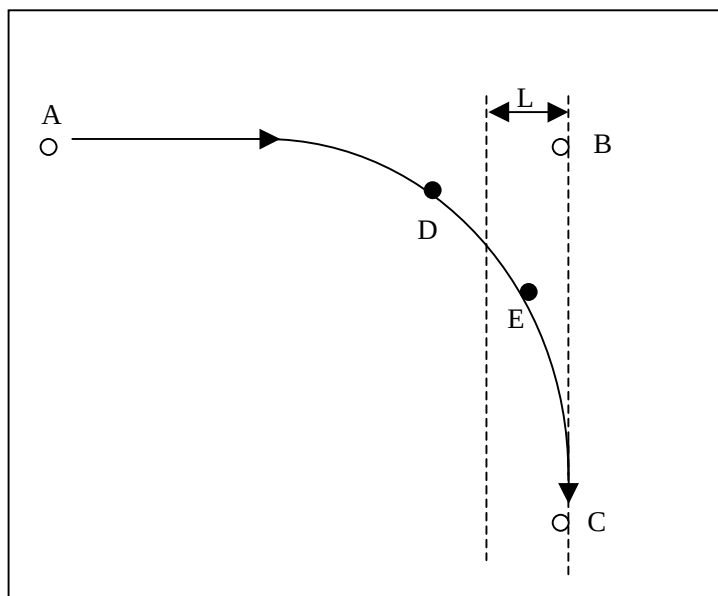


図 設定距離と停止位置による動作の関係

〔71：パス動作完了範囲〕の設定がLの時、図のようにAからBへの直線動作とBからCへの直線動作をパス動作させた場合、停止位置がDなら再起動によってBへ向かう動作を行います。停止位置がEならBへ向かう動作は行わず、直接Cへ動作します。

注意事項

設定値はおおよその範囲を示すもので、絶対位置を保証するものではありません。数値を変更した場合でも動作速度や補間方法によって実際の動作が変化しない場合もあります。

3.4.10 簡易 PLC 機能（特権タスク）[Ver. 1.7 以降]

3.4.10.1 簡易 PLC 機能の概要

システムソフトウェアVer. 1.7から、特権タスクとして簡易PLC機能を追加しました。この機能によって、ロボットコントローラで設備を統括管理することが可能になります。

PAC言語で記述したプログラムを特権タスクプログラムとして定義すると、それは他の通常タスクから独立して、動作モードに依らず動作します。特権タスクは10個（TSR0.PAC～TSR9.PAC）まで定義でき、システムソフトウェアVer. 1.7以降で動作可能です。特権タスクプログラムの用途は下記の通りです。

安全のため、特権タスクプログラムのプログラム名はTSR0.PAC～TSR9.PACに固定され、ロボットの動作は禁止されています。

■ 特権タスクプログラムの用途

- (1) ティーチペンダントによる汎用操作盤作成（ボタン500個、50画面まで）
（プログラミングマニュアル「TP簡易操作盤」の項を参照。）
- (2) 設備、ロボット異常時の自動復帰処理の記述
- (3) 設備制御（シーケンサの代替：対象設備規模 I/O 200点、ラダー命令100ステップ程度まで）

■ 特権タスクプログラムの特徴

- (1) PAC言語による記述（プログラム数は10まで定義可能、プログラム名はTSR0.PAC～TSR9.PACに固定）
- (2) 演算命令・I/O取り込み命令・プログラム操作命令のみ実行可能
- (3) 他の通常タスクより高い優先度（101）、通常タスクを102以下に変更
- (4) 占有時間制限（8ms中2msを使用）

■ 特権タスクプログラム起動条件に使用するパラメータ

- (1) 特権タスク使用設定
特権タスクの使用／不使用
- (2) INIT命令実行モード（モータ、CAL）設定
INIT：[モータON+CAL]非実行
INIT：[モータON+CAL]実行
- (3) INIT命令実行モード（スピード）設定（10／100）
INIT起動スピード：10
INIT起動スピード：100

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

■ 特権タスクの起動方法とその条件

特権タスクは以下のいずれかの操作で起動できます。ただし、「特権タスクモードが有効（特権タスクパラメータの[特権タスク使用／未使用]で[使用]を選択）」であることと、「特権タスク（TSR0～TSR9）が存在」していることが必要です。

- (1) コントローラ電源入りによる起動
- (2) 手動モードから自動モードへの切り替えによる起動
- (3) 「特権タスク使用設定」画面の[F1 特権T起動]ボタンの押下による起動
- (4) 自動モード、ティーチチェックモード時にプログラムメニューから特権タスクを選択して起動

特権タスクが起動されると、下図に示すようにタスクバーに特権タスクアイコンが表示されます。

特権タスクアイコン



■ 特権タスクの停止条件

下記のいずれかの条件で特権タスクは停止します。

- (1) コントローラ電源切りによる停止
- (2) 「特権タスク使用設定」画面の[F6 特権T停止]ボタン押下による停止
- (3) プロジェクトのロード、コンパイル
- (4) 特権タスクでのエラー発生
- (5) レベル4以上のエラー発生
- (6) フロッピィディスクの読み書きの実行
- (7) WINCAPS IIからのファイル受け取り
- (8) 特権タスクをオプション設定の機能拡張から削除

■ 特権タスクのコマンド

- (1) INIT (ロボット初期化)

このコマンドは、INIT命令実行モード（モータ、CAL）の設定状態により、モータ電源ON、CAL実行を行います。

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

3.4.10.2 特権タスクの使用法

[1] 特権タスクの有効化

特権タスクはオプション機能ですので、ティーチングペンダントの基本画面から以下の手順で特権タスクの機能を有効化する必要があります。

(1) 機能拡張画面の表示

[F6 設定]—[F7 オプション]—[F8 機能拡張]—[F5 機能追加]を選択し、機能拡張画面を表示させます。



(2) 特権タスク機能の追加

暗証番号入力画面を出して「1 1 1 1」を入力してください。



[OK]を押すと、特権タスクの機能が追加されます。



(3) 電源再投入

コントローラの電源を再投入すると、特権タスクの機能が有効になり、使用設定が行えるようになります。

基本画面で[SHIFT]を押すと、F8メニューバーに「特権タスク」が追加されていることが確認できます。



F8

[F8特権タスク]を押すと、「特権タスク使用設定」画面が表示されます。



第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

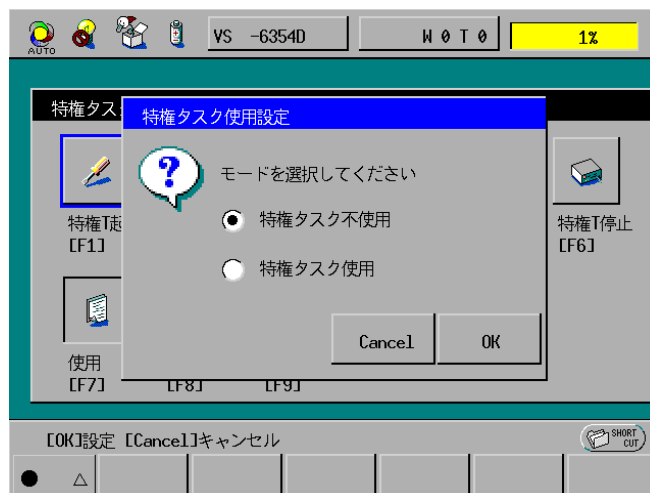
[2] パラメータの設定方法

(1) 「特権タスク使用／不使用」の選択

特権タスクを使用するかしないかを選択するパラメータです。

ティーチングペンダントの基本画面から[F8 特権タスク]—[F7 使用]で「特権タスク使用設定」画面を表示します。

目的のパラメータを選択し[OK]を押します。変更しない場合は[Cancel]を選択します。



(2) INIT命令実行モードの設定

INIT命令実行時に「モータONとCAL」を実行するかどうかを選択するパラメータです。

ティーチングペンダントの基本画面から[F8 特権タスク]—[F8 INIT[モータ]]で「INIT命令実行モード（モータ、CAL）設定」画面を表示します。

目的のモードを選択し[OK]を押します。変更しない場合は[Cancel]を選択します。



(3) INIT命令実行時の外部速度の選択

INIT命令実行時に外部速度を10にするか100にするかを選択するパラメータです。

ティーチングペンダントの基本画面から[F8 特権タスク]—[F9 INIT[SP]]で「Init命令実行モード(スピード)設定」画面を表示します。

目的のモードを選択し[OK]を押します。変更しない場合は[Cancel]を選択します。



第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

[3] 特権タスクの起動方法

■ コントローラ電源入りによる起動

特権タスクパラメータの[特権タスク使用／未使用]で[使用]が選択されており、特権タスク（プログラム名：TSR0～TSR9）が存在する場合、ロボットコントローラの電源を投入すると、特権タスクが自動的に起動します。

注： 上記条件下においては、特権タスクはマニュアルモードまたはティーチチェックモードでも起動されますので、注意してください。

また、特権タスクの起動を行わないためには、デッドマンスイッチを押しながら立ち上げるようにしてください。

■ 手動モードから自動モードへの切り替えによる起動

特権タスクパラメータの[特権タスク使用／未使用]で[使用]が選択されており、特権タスク（プログラム名：TSR0～TSR9）が存在する場合、ティーチングペンダントあるいは外部I/OからモードをMANUALからAUTOに変更すると、特権タスクが自動的に起動します。

コントローラが外部モードになっている状態で、I/Oから外部モード切替を行っても特権タスクの起動がかかります。ただし、通常タスクが動作中でないことを確認してください。

注： また、自動イネーブル信号とロボット異常クリア信号による自動モードへの切替によっても、特権タスクは起動しますので注意してください。

■ 「特権タスク使用設定」画面の[F1 特権T起動]ボタンの押下による起動

特権タスクパラメータの[特権タスク使用／未使用]で[使用]が選択されており、特権タスク（プログラム名：TSR0～TSR9）が存在する場合、ティーチングペンダントの基本画面から[F8 特権タスク]—[F1 特権T起動]を選択することで特権タスクが起動します。



■ プログラムメニューからの起動

自動モード、ティーチチェックモード時に、特権タスク（プログラム名：TSR0～TSR9）が存在する場合、プログラムメニューから特権タスクを選択して起動をかけると、特権タスクが動作します。

[4] 特権タスクの停止方法

特権タスク動作中に以下の操作が行なわれるか、以下の条件が発生すると特権タスクは停止します。

■ コントローラ電源切りによる停止

■ 「特権タスク使用設定」画面の[F6 特権T停止]ボタン押下による停止

ティーチングペンダントの基本画面から[F8 特権タスク]—[F6 特権T停止]を選択すると、特権タスクが停止します。



■ プロジェクトのロード、コンパイル

ティーチングペンダントの基本画面から[F6 設定]—[F1 ロード]を選択すると、ロードが始まるとともに特権タスクが停止します。

また、マニュアルモード時の[F1 プログラム]—[F6 補助機能]—[F12 コンパイル]を行なっても、特権タスクが停止します。

■ 特権タスクでのエラー発生

特権タスクがエラーが発生した場合は、特権タスクが停止します。

■ レベル4以上のエラー発生

特権タスク、通常タスク、あるいはコントローラでレベル4以上のエラーが発生すると、特権タスクは停止します。

■ フロッピーディスクの読み書きの実行

フロッピーディスクデータのコントローラへの読み込み、コントローラ内のデータのフロッピーディスクへの書き出しを実行すると、特権タスクは停止します。

ティーチングペンダントの基本画面から[F6 設定]—[F3 FD.]—[F1 読み込み.]

ティーチングペンダントの基本画面から[F6 設定]—[F3 FD.]—[F2 書き込み.]

■ WINCAPS II からのファイル受け取り

実行ファイルやパラメータをWINCAPS II から転送すると、特権タスクは停止します。

■ 特権タスクをオプション設定の機能拡張から削除

特権タスクをオプション機能から削除すると特権タスクはいったん停止します。
ただし、特権タスクの機能自体は有効のままです。

ティーチングペンダントの基本画面から[F6 設定]—[F7 オプション.]—[F8 機能拡張]—[F4 削除]

3.4.10.3 特権タスクの制限事項

特権タスクは、用途が設備制御を行なう簡易PLC機能を実現することなので、以下のような制限があります。

〔 1 〕 通常のプログラム操作制限

- (1) 特権タスクでは、動作命令、視覚命令は実行できません。それらを記述したユーザプログラムを特権タスクからRUNさせてください。
- (2) 特権タスクはロボット停止・起動コマンドのみに対応しています。一時停止、瞬時停止、ステップ停止、ブレークポイント機能には対応していません。(SUSPEND命令も無視します)。
- (3) 特権タスクをロボットコントローラ起動時のみ動作させたい場合は、内部I/Oなどを用いて特権タスクの重複起動をバイパスするようにしてください。
- (4) 特権タスクを他の特権タスクから起動した場合は、プライオリティオプション、サイクルオプションは対応しません。つまり、これらの特権タスクは互いにコンフリクトすることはありません。
- (5) 特権タスクは連続起動をかけられないようになっています。動作を連続して行ないたい場合は、ループ命令などを使ってください。
- (6) ティーチチェックモードではデッドマンスイッチを離しても特権タスクは停止しません。
- (7) 特権タスクはステップ送り・戻しに対応していません。
- (8) 特権タスク自身のHOLD命令は無視されます。
- (9) 通常タスクから特権タスク操作 (KILL, SUSPEND命令) を行なうことはできません。
- (10) 特権タスク動作中に視覚ボードの設定は行えますが、特権タスクは動作がブロックされることがあります。
- (11) エラー発生時、非常停止入力時は、特権タスクが通常タスクをRUNさせることはできません。

[2] 特権タスク使用上の注意

- (1) 特権タスクで、以下の命令をループさせて連続実行することは避けてください。
特権タスクは通常タスクよりも高い優先権で実行されるため、特権タスク自体が止まらない場合があります。

INIT命令

RUN命令

KILL命令

SUSPEND命令

- (2) 特権タスクでは、同一プログラムへのRUNとSUSPENDの実行、RUNとKILLの実行を同時に行わないようにしてください。同時に行なうとロボットが止まったままになったり、停止がスキップされたりするなどの不具合が発生することがあります。その場合は、コントローラの再立ち上げが必要になります。
- (3) 特権タスクでセマフォ（プライオリティ順）を使用する場合、特権タスクよりも低いプライオリティのタスクが優先的にセマフォを取得する場合があります。これはセマフォを使うと、特権タスクが101のプライオリティを保持しなくなるからです。
- (4) 特権タスクが通常タスクを繰り返し起動するようなプログラムを走らせた場合、外部からのモード切り替えができなくなる場合があります。

その場合には、特権タスクをティーチペンダントで停止させます。

そうなることを防ぐには、

- ・ プログラムを自動モード、外部モードなどの条件により起動するようにする、
- ・ 特権タスク自身が外部からの入力で終了するようにしておく、

などしてください。

また外部モードへの切替中にユーザプログラムを起動すると警告が発生することがあります。そのような場合は、上記と同様にモードを条件としてプログラムを起動するようにしてください。

[3] 特権タスク未使用時の注意

特権タスク未使用時には、TSR0～TSR9の名前のプログラムは通常タスクとして動作しますので、特権タスクデバッグは、特権タスク未使用に設定を切り替え、ティーチチェックモード、ブレークポイントなどで行なってください。

3. 4. 10. 4 特権タスクのコマンド

INIT

機能	特権タスクパラメータの状態により、モータ ON、CAL、スピード設定を行ないます。
書式	INIT
説明	(1) 特権タスク使用／未使用が[未使用]になっている場合は、INIT 命令は何もしません。 (2) 特権タスク使用／未使用が[使用]になっている場合は、以下の処理を実行します。 <u>INIT命令実行モードが、[モータON+CAL]非実行のとき</u> INIT起動スピードの設定を行います。(INIT起動スピードが10であれば、コントローラの外部スピードを10に、INIT起動スピードが100であれば、コントローラの外部スピードを100にします。) <u>INIT命令実行モードが、[モータON+CAL] 実行のとき</u> INIT起動スピードの設定を行い、モータONおよびCALを実行します。(INIT起動スピードが10であれば、コントローラの外部スピードを10に、INIT起動スピードが100であれば、コントローラの外部スピードを100にします。)
用例	<pre>'!TITLE "初期化" PROGRAM TSRI INIT 'モータ ON、CAL 実行、スピード設定 END</pre>

注意事項

- (1) 無限ループでINIT命令のみを行うようなプログラムとロボット動作プログラムを同時に走らせないようにしてください。
- (2) INIT実行中は動作中プログラムの表示が「待機中」になることがありますので、注意してください。
- (3) 複数の特権タスクから同時にINIT命令を実行しないでください。

第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

3.4.11 特権タスク拡張機能 [Ver. 1.95 以降]

従来の特権タスク [Ver. 1.7以降] では、レベル4以上のエラー発生時に自動的に特権タスクを停止するようにしています。

特権タスク拡張機能 [Ver. 1.95以降] を使うことにより、メモリ操作エラー（エラー7000番台）以外のレベル4のエラー発生時に、特権タスクを停止しないようにすることができます。

3.4.11.1 特権タスク拡張機能とは

外部機器からロボットコントローラをRS232Cなど通信により制御する場合など、ある程度コントローラが独立して動作する必要のある場合があります。

それを実現するためには特権タスクを使用しますが、現状エラーレベル4以上で自動的に特権タスクは停止します。

そのため、コントローラを制御する外部通信機器から見ると通信が止まるため、ロボットコントローラの状態監視を行なえないことになります。

そのため、特権タスクの停止条件を、確実にそれを止める必要のある場合のみに限定し、レベル4であっても停止しない状態を「特権タスク拡張機能」を使って実現します。

具体的には、特権タスク拡張機能を選択した場合、エラーレベル4であってもメモリ操作エラー（エラー7000番台）以外のサーボエラー・操作エラー・I/Oエラーなど発生時にはコントローラシステムは正常であると判断し特権タスクを停止しません。

なおエラーレベル5発生時には従来通り、特権タスクを停止します。

下表に特権タスク拡張機能選択時の特権タスク停止条件を表示します。

エラー番号		7***	6***	5***	4***	3***	2***	1***
エラ ー レ ベ ル	5	×	×	×			×	×
	4	×	○	○			○	○
	3以下	○	○	○	○	○	○	○

○：エラー発生でも特権タスク停止しない

×：エラー発生で特権タスク停止する

／：対象なし

3.4.11.2 特権タスク拡張機能の使用方法

特権タスク拡張機能はオプション機能ですので、ティーチングペンダントの基本画面から以下の手順で特権タスク拡張機能の機能を有効化する必要があります。

■ 特権タスク拡張機能有効化の操作方法

- (1) 機能拡張画面を表示します。

操作経路 [F 6 設定]—[F7 オプション]—[F 8 機能拡張]



- (2) [F5 機能追加]を押し、暗証番号入力画面を表示させて、暗証番号を入力します。

暗証番号は特権タスクが「1111」、特権タスク拡張が「1112」です。



第3章 動作モードおよびマシンロックの概要

- (3) それぞれ[OK]を押すと、特権タスク、特権タスク拡張の機能が追加されます。



- (4) コントローラの電源を切り、電源を再投入すると、特権タスク拡張機能が有効になります。

第 4 章

座標系と形態

この章では、ロボットで使用される座標系と形態について説明します。

注1: ティーチングペンダント、オペレーティングパネル、ミニペンダントは、落下させたり、強い衝撃や振動を与えないでください。

注2: ティーチングペンダント、オペレーティングパネル、ミニペンダントにタッチするときは必ず指で行い、ペン先など先の尖ったものは絶対に使用しないでください。LCDの破損を招くことがあります。

第4章 座標系と形態

4.1 6軸ロボットの座標系、干渉エリア、および形態 (V * -D/-E シリーズ)

4.1.1 座標系について

ロボットを扱う上で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] ベース座標系とワーク座標系

ベース座標系は、いわゆるワールド座標系であり、3次元直交座標です。その原点はロボットのベース中心です。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、「3.2.1 [2] X-Yモード」の図のX、Y、Z軸と同じです。

ワーク座標系は、各軸がベース座標系の各軸と平行な3次元直交座標系として定義されます。ワーク座標系は、ロボットが操作しようとする対象のワークの作業空間毎に定義される3次元直交座標です。図4-1に示すように、その原点は対象ワークの包絡直方体の一つの頂点となります。ワーク座標はベース座標に対する座標原点位置(X, Y, Z)とベース座標のX軸・Y軸・Z軸周りの回転角(R_x , R_y , R_z)で表現します。

ワーク座標未定義の場合は、ベース座標となります。原点は、任意の場所に任意の数だけ定義できます。

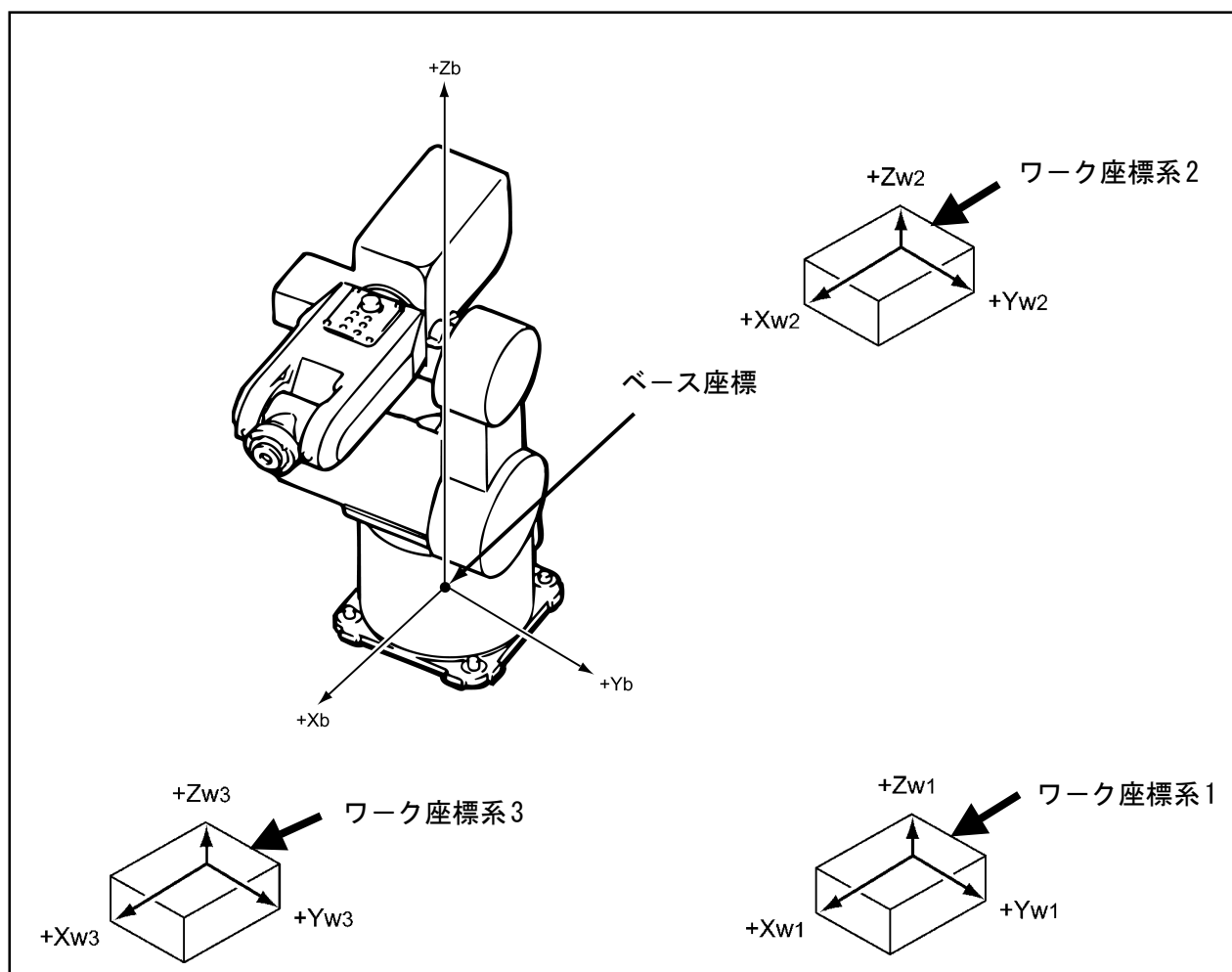


図4-1 ワーク座標系とベース座標系

[1.2] 位置データ

位置データとは、ロボットのフランジ中心（ツール定義が有効なときはツール先端）の位置と、そのときのロボットの姿勢を表す7要素（6軸ロボットの場合）のベース座標系のデータをいいます。

ロボットの現在位置や移動目標位置を表現する際に、ロボットの姿勢も含めて、この位置データを使います。

位置データ：

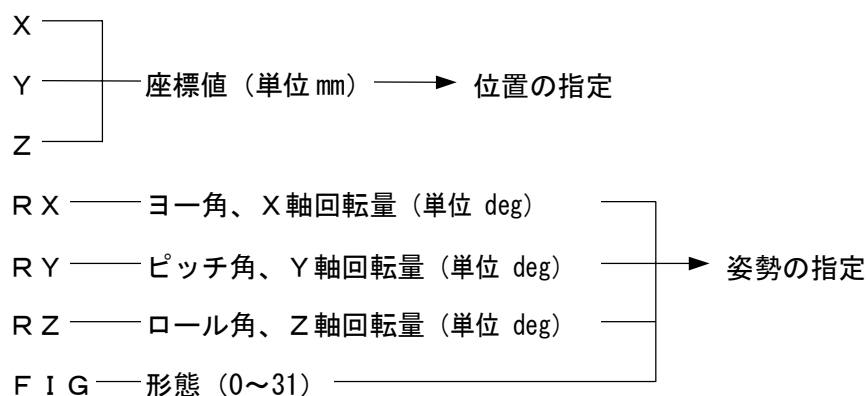


図4-2 位置データの構成

X、Y、Zで示される座標値とは、ロボットのフランジ中心（ツール定義が有効な時はツール先端）の位置をベース座標系（Xb、Yb、Zb）で示した値で、単位は[mm]です。

RX、RY、RZで示される、ヨー、ピッチ、ロール角は、フランジ中心を原点とする座標系（メカニカルインターフェース座標系）の、それぞれの軸周りの回転角（図4-3）で、単位は[deg]です。この回転は、RZ、RY、RXの順序で回転させます。回転する順番を変えると、同じ回転角でも違った姿勢になりますので、順番は決められています（図4-4）。

FIGで示される形態とは、ロボットアームの関節がとる形態です。形態については、「4.1.3 腕・ひじ・手首の形態について」で説明します。

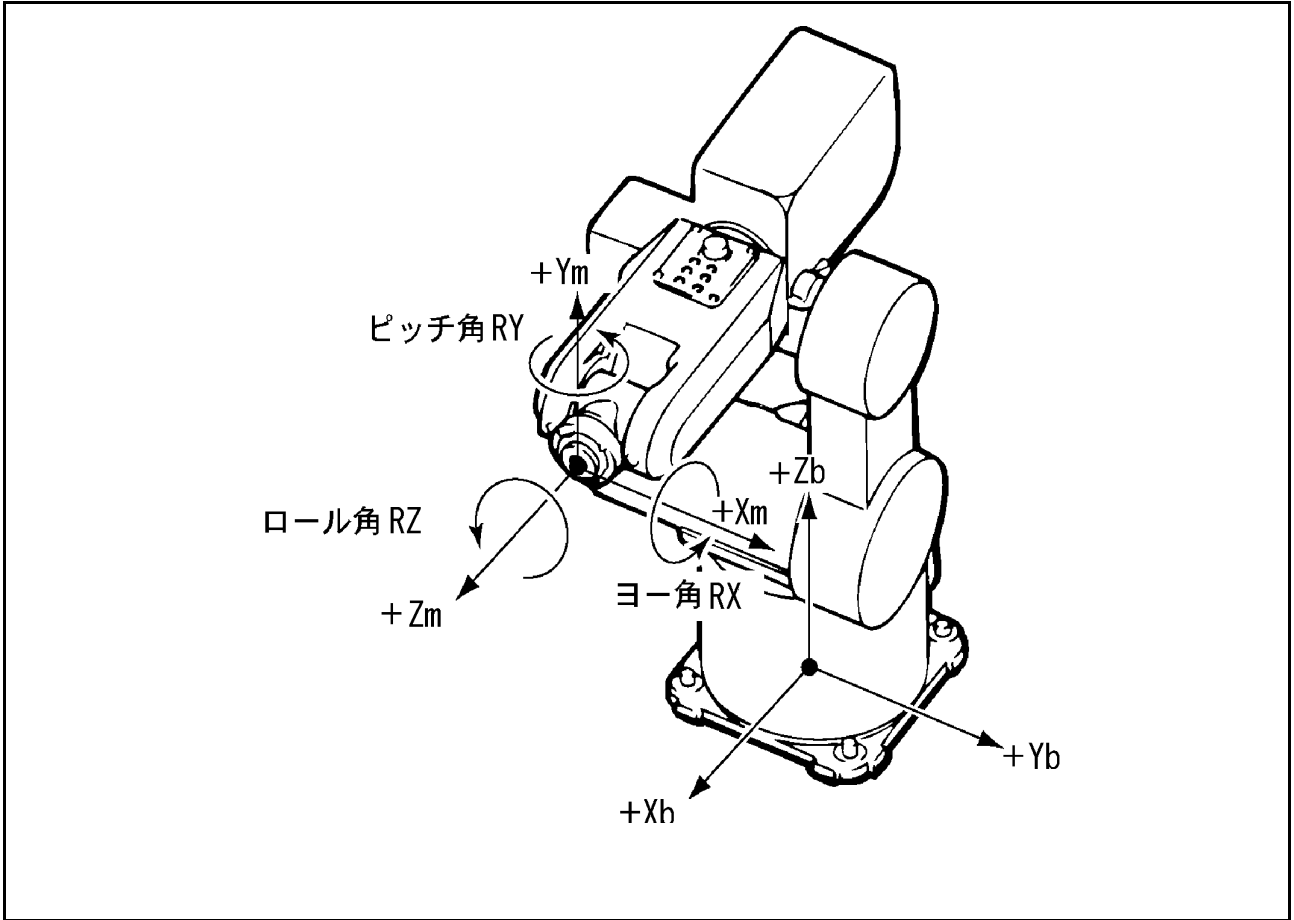


図4-3 ロール、ピッチ、ヨー角

第4章 座標系と形態

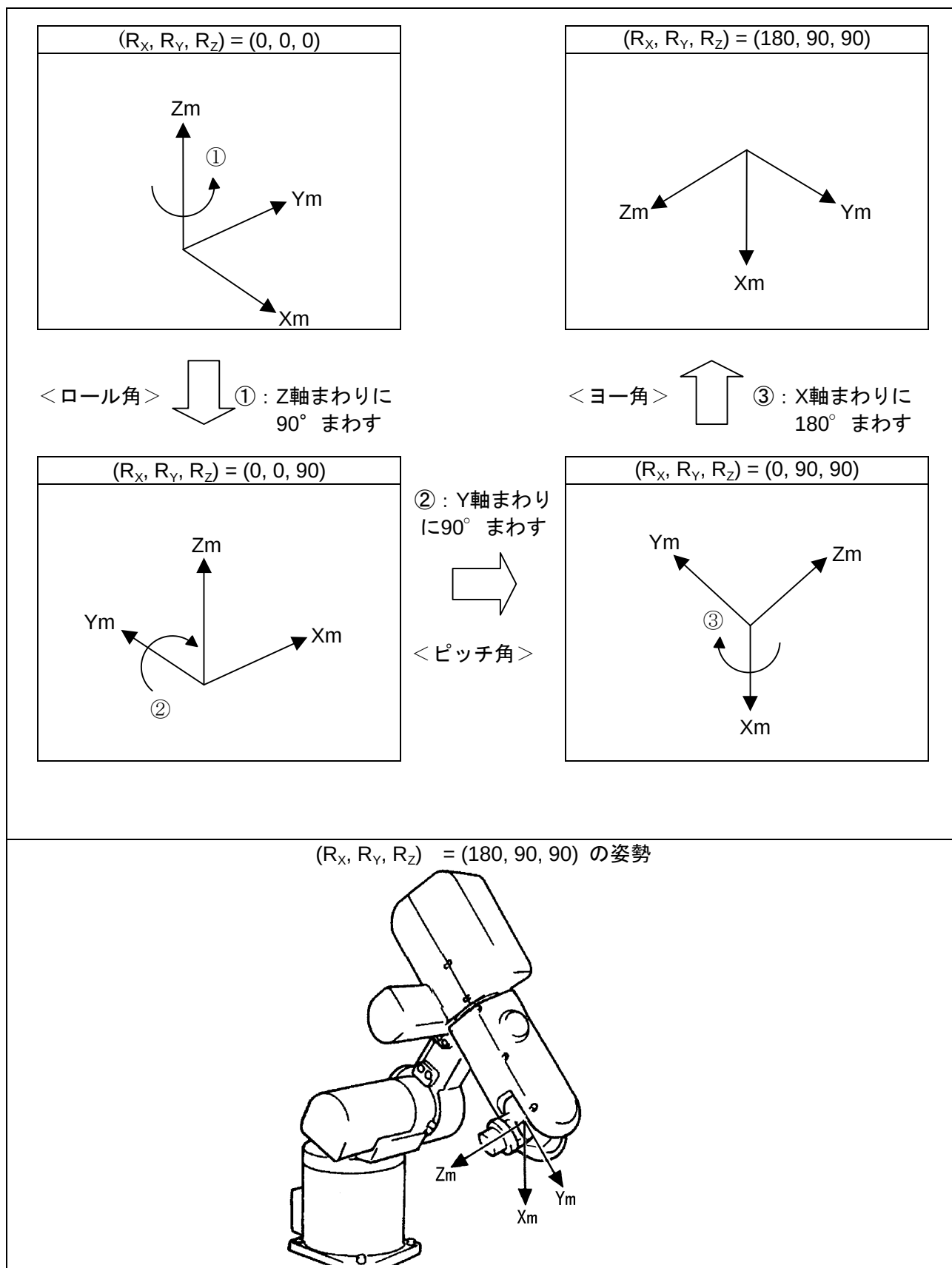


図4-4 ロール、ピッチ、ヨー角の回転例

姿勢 : $(R_x, R_y, R_z) = (0, 0, 0) \Rightarrow (R_x, R_y, R_z) = (180, 90, 90)$

[1.3] ワーク座標系の設定

ワーク座標を設定する方法は以下の二種類が用意されています。

3点指示による設定

[F2 アーム]—[F6 補助機能.]—[F5 ワーク.]—[F4 簡易指示]

図4-4-1の示すように、ワーク座標の原点とX軸上の点、X-Y平面上の点の3点を指示してワーク座標を設定する方法です。

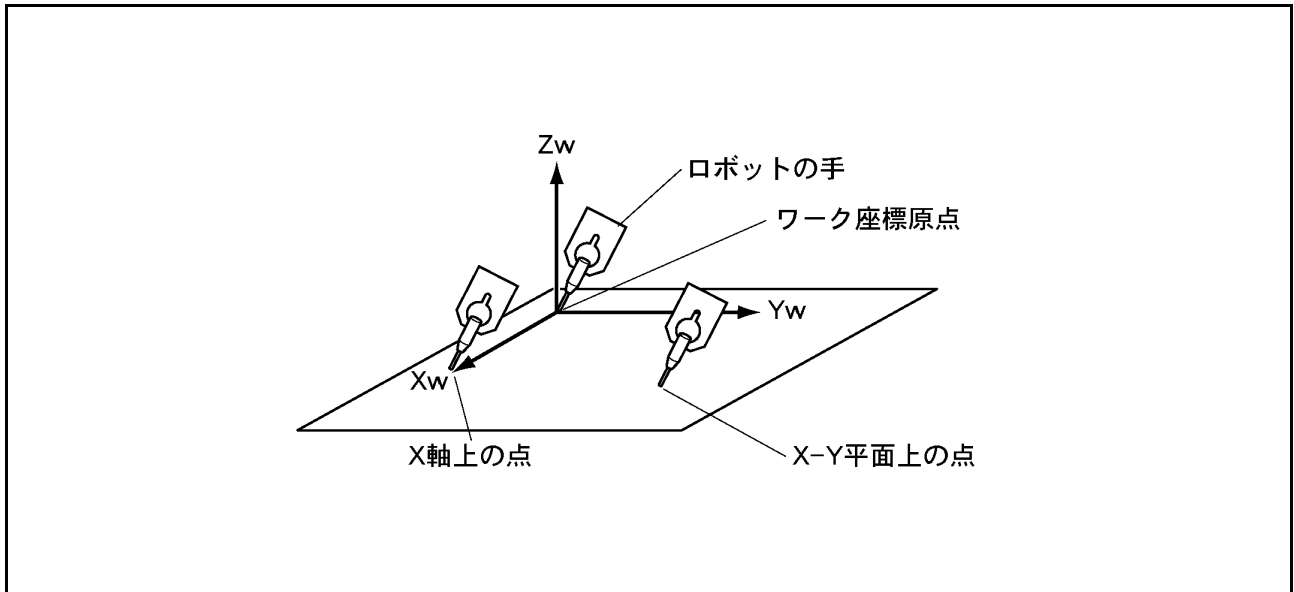


図4-4-1 ワーク座標系の設定（簡易指示）

直接指定による設定

[F2 アーム]—[F6 補助機能.]—[F5 ワーク.]—[F5 値変更.]

ベース座標系に対する座標原点位置(X, Y, Z)とベース座標のX軸・Y軸・Z軸周りの回転角(Rx, Ry, Rz)を直接入力します。

第4章 座標系と形態

■ 3点教示によるワーク座標系の設定

ステップ 1 ティーチングペンダントの基本画面で、[F2 アーム]を押します。

ステップ 2 [ロボット現在位置]ウィンドウで、[F6 補助機能.]を押します。

ステップ 3 [補助機能(アーム)]ウィンドウで、[F5 ワーク.]を押します。
ここで、設定したいワーク座標をカーソルキーまたはジョグダイヤルを使って選択します。



F4

ステップ 4 [ワーク設定]ウィンドウで、[F4 簡易教示.]を押します。
[3点教示によるワーク座標系の設定]ウィンドウが表示されます。



F5

ステップ 5

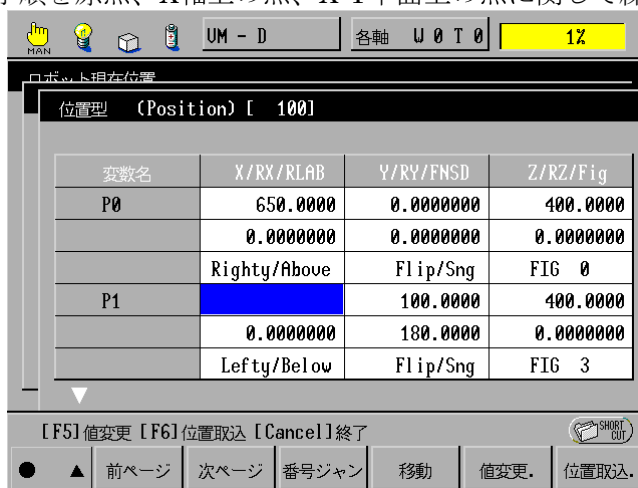
ワーク座標の設定で使用する原点、X軸上の点、X-Y平面上にある点の空きのP型変数をカーソルキーまたはジョグダイヤルを使って、原点、X軸上の点、X-Y平面上の点へ移動し、[F5 設定変更.]を使用して設定します。



ステップ 6

P型変数設定画面に入って、原点、X軸上の点、X-Y平面上の点に設定したP型変数に[F6 位置取込.]を使用して、各点を教示していきます。

- (1) 3点教示のために設定したP型変数にカーソルをあわせませす
- (2) 手動動作でロボットのツール先端を教示する点へ動かします。
- (3) 設定したP型変数に[F6 位置取込.]を使用して教示します。
- (4) (1)～(3)の手順を原点、X軸上の点、X-Y平面上の点に関して繰り返します。



F6

- 注意
- ・ 原点とX軸上の点は正確に教示してください。
 - ・ ツール定義を行った後にワーク座標を定義します。

第4章 座標系と形態

ステップ 7 [Cancel]を2回押して、[3点教示によるワーク座標系の設定]ウィンドウに戻ります。

ステップ 8 [3点教示によるワーク座標系の設定]ウィンドウの下部に、設定したワーク座標が表示されますので、確認して、良ければ[OK]を押してその値を確定します。確認して正しくない場合には、[Cancel]を押して設定を取り消します。



ステップ 9 表示された値が正しい場合には[OK]を押すと、その値が設定したいワーク番号に入力され完了です。



■ 直接教示によるワーク座標系の設定

ステップ 1 ティーチングペンダントの基本画面で、[F2 アーム]を押します。

ステップ 2 [ロボット現在位置]ウィンドウで、[F6 補助機能.]を押します。

ステップ 3 [補助機能(アーム)]ウィンドウで、[F5 ワーク.]を押します。
ここで、設定したいワーク座標をカーソルキーまたはジョグダイヤルを使って選択します。

ステップ 4 [ワーク設定]ウィンドウで、[F5 値変更.]を押します。
[座標 変更]ウィンドウが表示されます。



ステップ 5 [座標 変更]ウィンドウの数字キーを押して、設定する数値を入力し、確認後、良ければ[OK]を押すと、更新された値が設定されます。

第4章 座標系と形態

[2] ツール座標系

6軸ロボットでは、フランジ面に取り付けられたツールの位置や動作をわかりやすく表現するツール座標系があります。

ツール座標系は、メカニカルインタフェース座標系から定義されるので、まずメカニカルインタフェース座標系を説明します。

[2.1] メカニカルインタフェース座標系

図4-5に示すような、フランジ中心を原点とする3次元直交座標をメカニカルインタフェース座標系といいます。

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

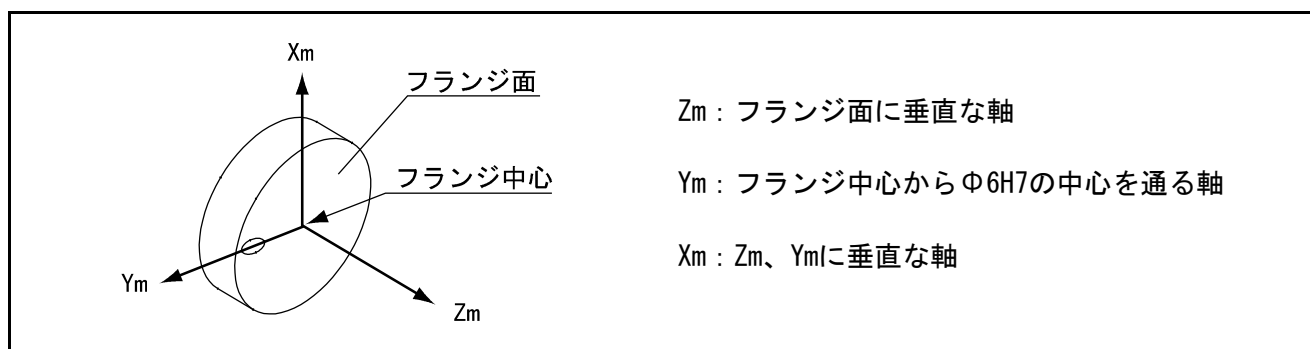


図4-5 メカニカルインタフェース座標系

メカニカルインタフェース座標系は、ワーク座標系とは違って、フランジが回転すると座標も一緒に回転します。

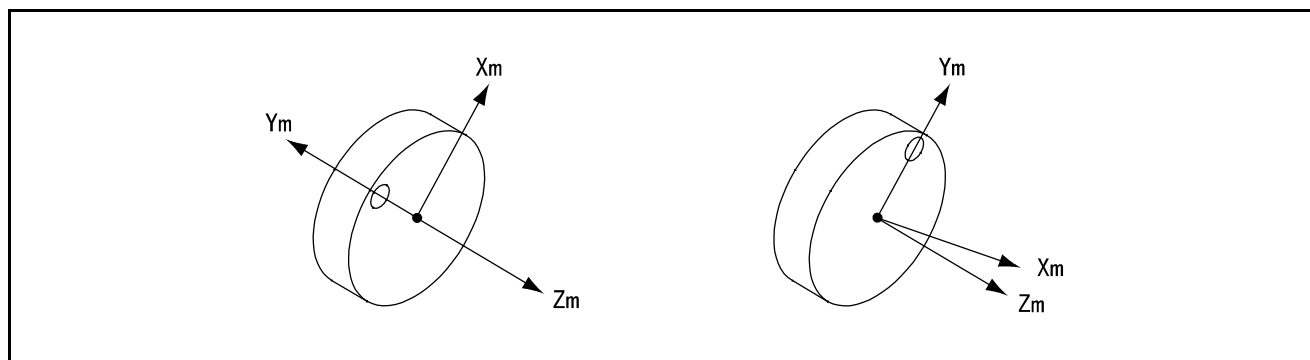


図4-6 フランジが回転した場合のメカニカルインタフェース座標系

注意：この X_m 、 Y_m 、 Z_m 軸は、p. 3-6 「3.2.1 [3] TOOLモード」の図の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

ロボットを手動操作するとき、動作モードに「T00L0」を選ぶと、メカニカルインタフェース座標系で動作します。「X-Y」モードを選ぶと、ベース座標系で動作します。

図4-7は、[X]、[Y]、[Z] キー操作による、2つの座標系での動作の違いを示します。

図4-8は、[RX]、[RY]、[RZ] キー操作による、2つの座標系での動作の違いを示します。

注意：「T00L0」については、p. 4-15 「[2.5] T00L0」を参照してください。

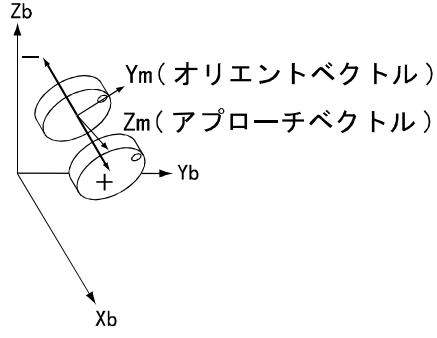
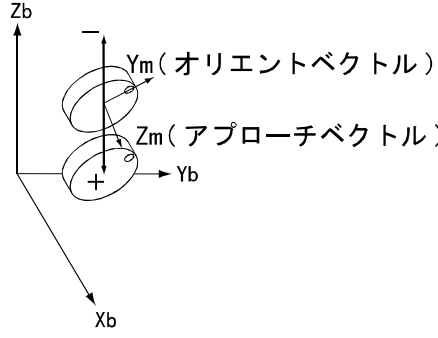
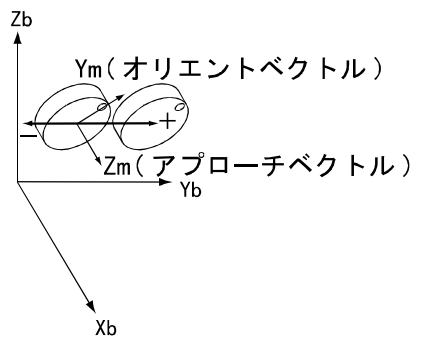
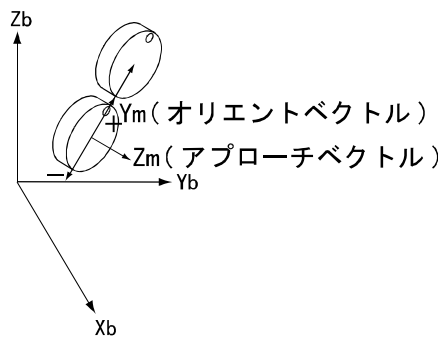
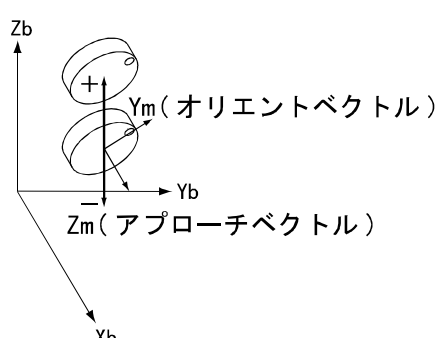
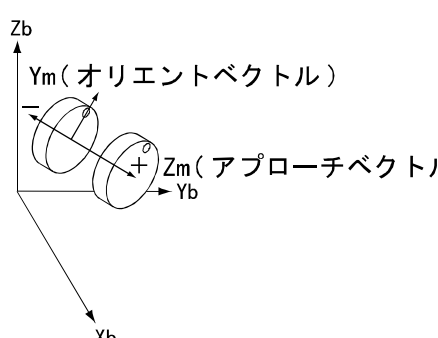
X-Yモード（ベース座標系）	T00Lモード（メカニカルインタフェース座標系）
X± 	X± 
Y± 	Y± 
Z± 	Z± 

図4-7 手動モードでの [X]、[Y]、[Z] キー操作

第4章 座標系と形態

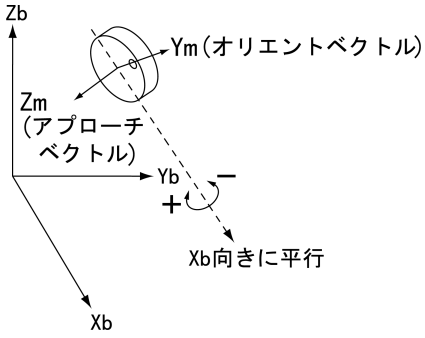
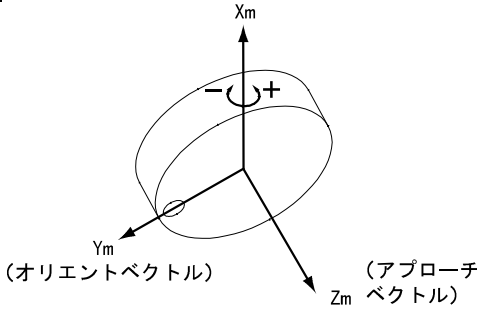
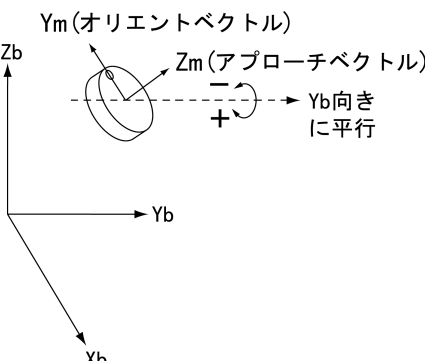
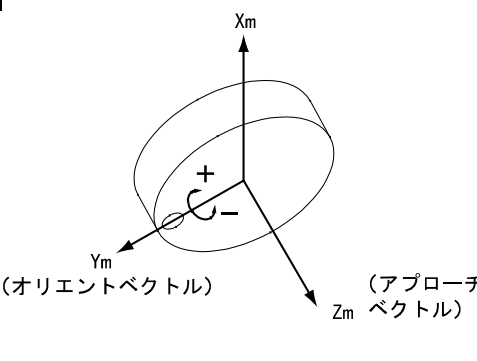
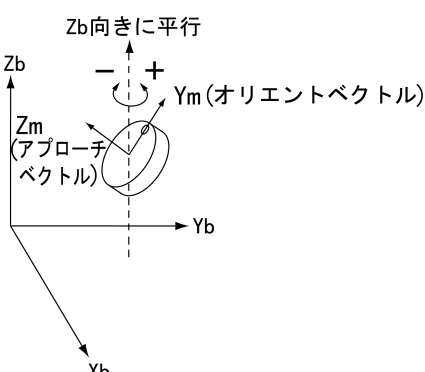
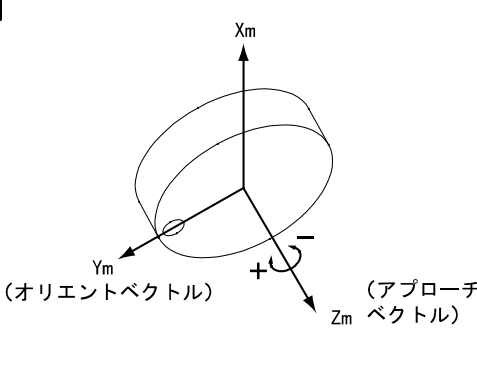
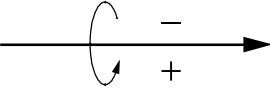
X-Yモード（ベース座標系）	TOOLモード（メカニカルインタフェース座標系）
RX± 	RX± 
RY± 	RY± 
RZ± 	RZ± 
注意：＋－符号はベクトル方向に対して右ネジ回りが＋です。 	

図4-8 手動モードでの [RX]、[RY]、[RZ] キー操作

[2.3] ツール座標系とは

メカニカルインタフェース座標系の原点を、任意の点にオフセットし、ピッチ角、ロール角、ヨー角を回転させた直交座標を、ツール座標系といいます。

メカニカルインタフェース座標系を基準にして、オフセットの量や、回転の角度を設定します。

ツール座標系は、T00L1～T00L63をユーザが任意に設定できます。

T00L0は、メカニカルインタフェース座標系に固定されています。

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4-9参照)

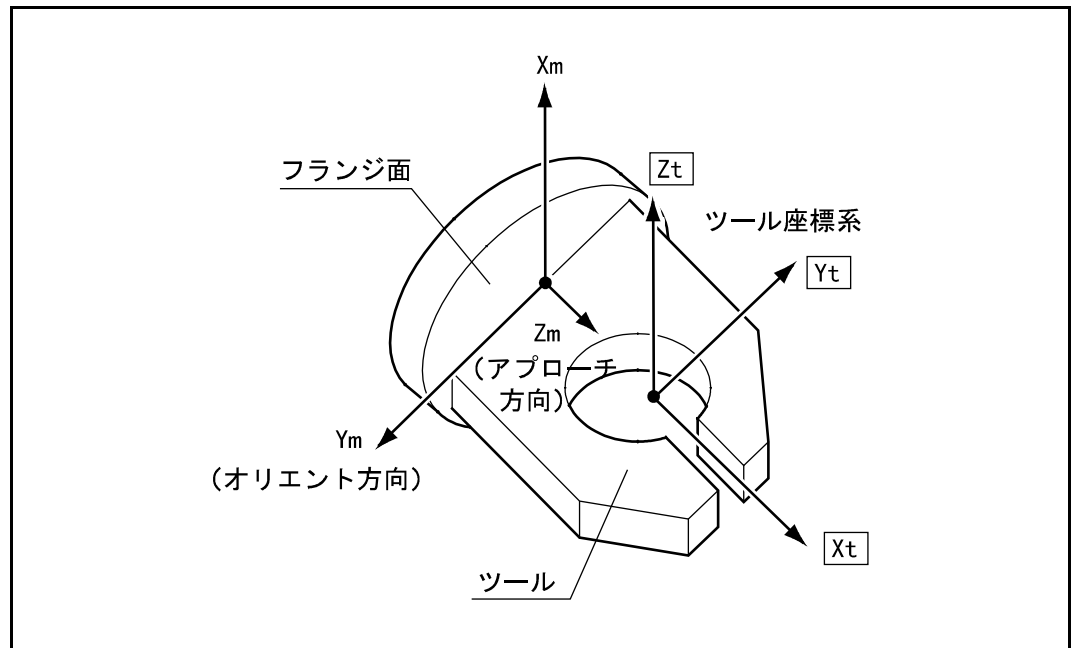


図4-9 メカニカルインタフェース座標系とツール座標系

[2.4] ツール座標の作り方

ツール座標系の設定は、ティーチングペンダントで各設定値を入力するか、あるいはプログラムの中でT00Lコマンドによって定義します。

ツール座標系を定義するときに設定する値は、図4-10のとおりです。

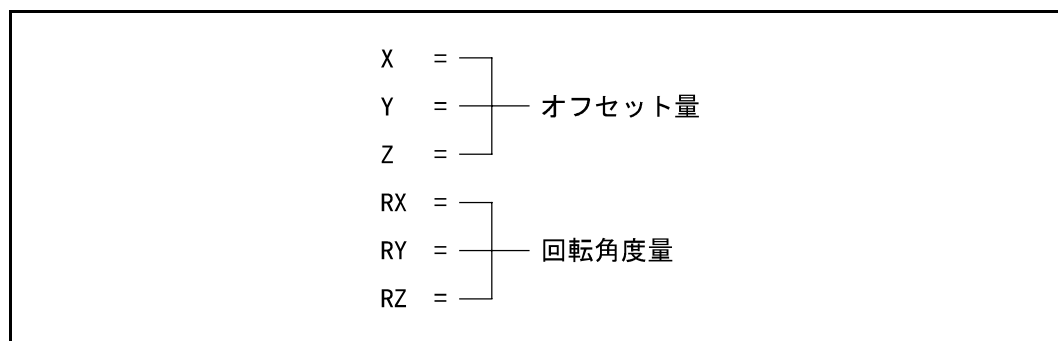


図4-10 ツール座標系の定義

オフセット量および回転角度量の各値は、メカニカルインターフェース座標系を基準として、定義しようとするツール座標の原点オフセットと各軸の回転角を設定します。回転する順番は、Rz, Ry, Rxの順です。図4-11にツール座標設定時のロボット回転順序を示します。

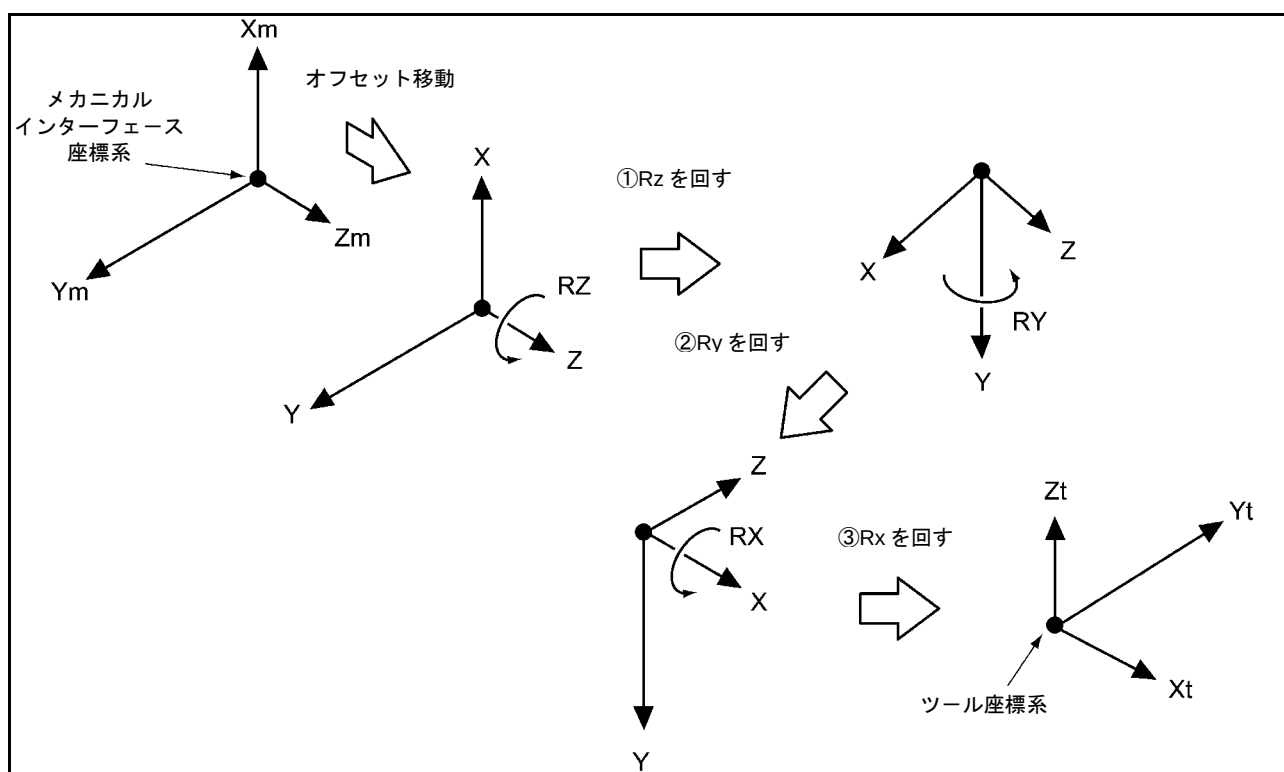


図4-11 ツール座標設定時の回転順序例

[2.5] TOOL0

TOOL0はメカニカルインタフェース座標系で、システムが定義しています。

TOOL0をユーザが定義することはできません。図4-10と同じように、TOOL0の値をあえて設定変更すると、結果は図4-12示すTOOL0と同じ設定に戻ります。

TOOL1～TOOL63は、工場出荷時設定はTOOL0と同じになっています。

注意：ツール設定を定義していないツール座標を指定した場合は、TOOL0と同様に動作します。V*-Dシリーズロボットでは、他のデンソーロボットと異なり、ツール未定義のツール座標指定はエラーとなりません。

X	=	0	}	オフセット量
Y	=	0		
Z	=	0		
RX	=	0	}	回転角度量
RY	=	0		
RZ	=	0		

図4-12 TOOL0座標系の定義

[2.6] ツール座標系のメリット

ツール座標系を使うメリットについて説明します。

手動動作、ティーチング時

手動モードで動作させる場合、ツール座標系を使用すると、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。

メカニカルインタフェース座標系適用時との動作の比較を、図4-13に示します。

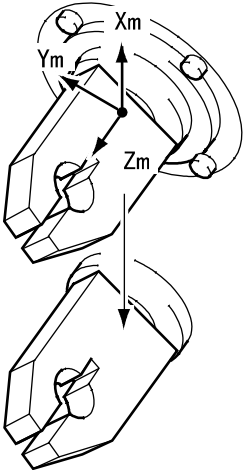
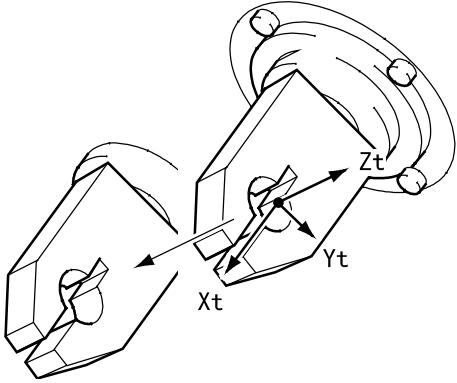
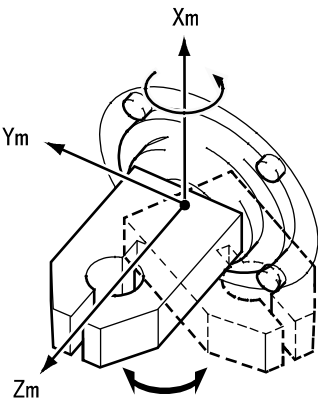
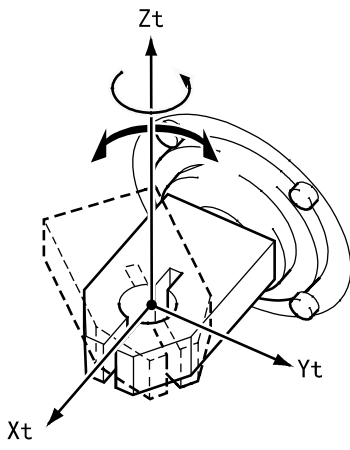
メカニカルインタフェース座標系 (T00L0)	ツール座標系
X- を押す場合 	Z- を押す場合  ハンド面を任意の方向へ移動するティーチングが可能になる。
RX+ を押す場合 	RZ+ を押す場合  ハンドを中心とした回転動作のティーチングが可能になる。

図4-13 ツール座標を使った手動動作

プログラム動作時

(1) APPROACH、DEPARTコマンドを使用する場合

APPROACHコマンドとDEPARTコマンドの動作方向は、ツール座標のZ軸方向です。Z軸の向きは、ツール座標の定義によって自由に変えることができます。図4-14に例を示します。

注意：APPROACHコマンドとDEPARTコマンドについては、プログラミングマニュアル、「12.1 動作制御」を参照してください。

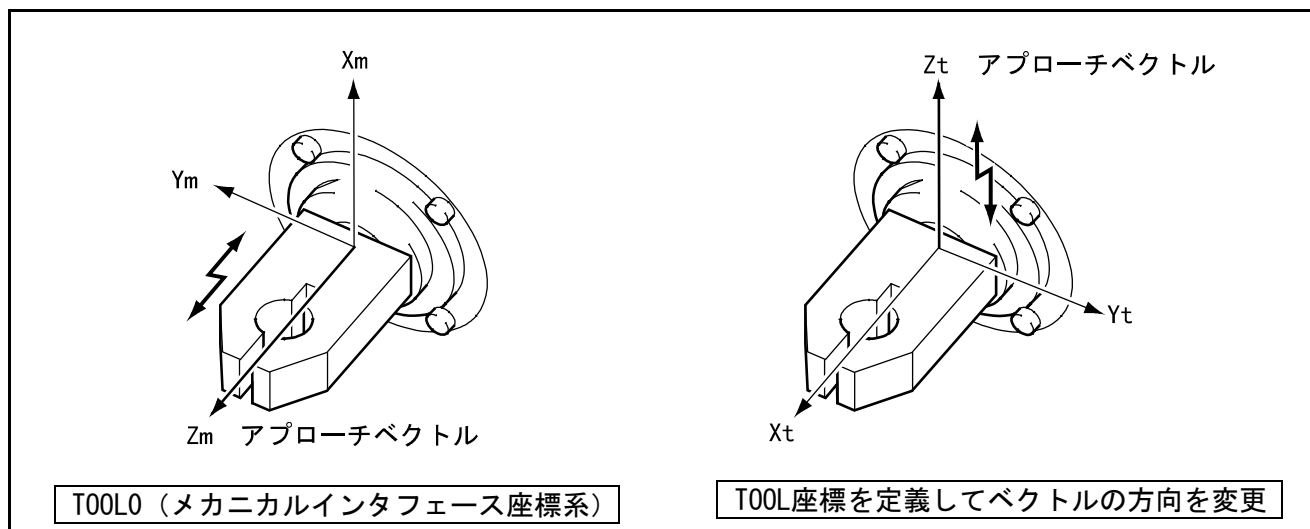


図4-14 ツール座標を使ったAPPROACH (DEPART) 動作

第4章 座標系と形態

(2) ROTATEHコマンドを使用する場合

ROTATEHコマンドは、ツール座標のZ軸を回転軸とする回転動作を行ないます。Z軸の向きは、ツール座標の定義によって自由に変えることができます。図4-15に例を示します。

注意：ROTATEHコマンドについては、プログラミングマニュアル「12.1 動作制御」を参照してください。

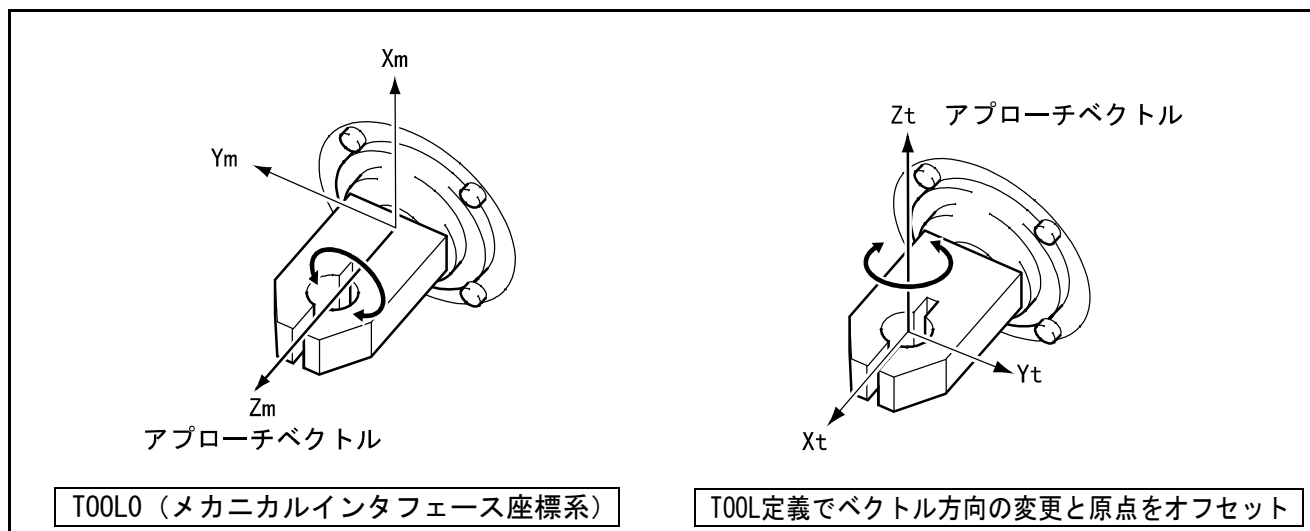


図4-15 ツール座標を使ったROTATEH動作

[2.7] ツール定義

ツール座標系を定義することを、ツール定義といいます。

ツール定義の際に入力する要素は、表4-1のとおりです。

オフセット量および回転角度量の各値は、メカニカルインタフェース座標系を基準として、定義しようとするツール座標の原点オフセットと、各軸の回転角です。回転する順番は、RX、RY、RZの順です。

表4-1 ツール座標系定義の入力要素

ツール要素	意 味	単 位
X	メカニカルインタフェース座標のX方向のオフセット量	mm
Y	メカニカルインタフェース座標のY方向のオフセット量	mm
Z	メカニカルインタフェース座標のZ方向のオフセット量	mm
RX	X軸回りの回転角度	deg
RY	Y軸回りの回転角度	deg
RZ	Z軸回りの回転角度	deg

第4章 座標系と形態

ツール定義の入力と表示方法

ティーチングペンダントを使用して、ツール定義を行なう方法について説明します。
ここでは例として、T00L1を定義します。

T00L2～T00L63についても、ツール定義の入力方法は同じです。

また、すでに定義されているツール座標の値を表示したり変更したいときも、同じ操作です。

ステップ 1 ティーチングペンダントの基本画面で、[F2 アーム] を押します。



F2

[ロボット現在位置] ウィンドウが表示されます。

ステップ 2 [ロボット現在位置] ウィンドウで、[F6 補助機能.] を押します。



F6

[補助機能 (アーム)] ウィンドウが表示されます。

ステップ 3 [補助機能（アーム）] ウィンドウで、[F4 ツール.] を押します。



F4

[ツール設定] ウィンドウが表示されます。

ステップ 4 カーソルキーまたはジョグダイヤルを使って、T00L1のX列を選択します。TOOL1のX列が反転表示されます。 [F5 値変更.] を押します。



F5

第4章 座標系と形態

ステップ 5 [座標 変更] ウィンドウが表示されます。



[座標 変更] ウィンドウのテンキーにタッチして、X方向のオフセット量を入力します。



ステップ 6 X方向のオフセット量をチェックし、OKボタンを押します。 下画面のようにTOOL1のX欄に、X方向のオフセット量が入力されます。



ステップ 7 TOOL1のY、Z、RX、RY、RZの各列にも、同様に値を入力します。
手順は、ステップ4～ステップ6と同じです。

ステップ 8 TOOL1のX、Y、Z、RX、RY、RZの全部に入力できたら、[OK] を押します。
これで、TOOL1のツール定義が完了しました。

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) CHANGETOOLステートメントは、TAKEARMステートメントによりロボット制御権(セマフォ)を取得したプログラムでのみ実行できます。
また、TAKEARMステートメント実行により、ツール定義はTOOL0 (メカニカルインタフェース座標) に初期化されます。
- (2) プログラム内において、CHANGETOOLステートメントを入力したステップからそのツールが有効になり、次のCHANGETOOLステートメントが有効となるまで、そのツールが有効になります。
- (3) プログラム内において、CHANGETOOLステートメントがまったく入力されていないときは、TOOL0 (メカニカルインタフェース座標) となります。
- (4) 手動モードで [M-MOD] によりツール座標系を選択したあと、手動動作のTOOLモードは、変更しない限りそのツールが有効になります。
- (5) 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。

例えばプログラム作成時に、TOOL0の状態ではAPPROACHの目標位置・姿勢を記録したあと、挿入モードでそのAPPROACHコマンド以前のステップに、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。

- (6) プログラム実行時のツールと手動モード時のツールは同じ領域に保存されています。
従って、プログラム実行後、手動モードに切り替えた場合、プログラム実行時に設定されたツールが有効となります。
- (7) 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。p. 4-27 「現在有効なツール定義の確認」を参照してください。

各コマンドおよびツール定義の詳細については、プログラミングマニュアル「12.1 動作制御、APPROACH」および「9.5 ツール座標、TOOL」を参照ください。また、本マニュアルのp. 4-19 「[2. 7] ツール定義」もあわせて参照してください。

第4章 座標系と形態

ツール定義の使用例

CHANGETOOL 0 を指定すると、ツール定義が解除され、メカニカルインタフェース座標（TOOL0）になります。

TAKEARMステートメントは、CHANGETOOL 0 を自動的に実行します。

図4-16にツール定義を指定したあと、解除するプログラム例を示します。このプログラムの中で使われるハンド1とハンド2を、それぞれ図4-17と図4-18に示します。

ロボットとハンド1、ハンド2の位置関係は、図4-19に示すように想定しています。ハンド1はP1に置いてあり、ハンド2はP2に置いてあります。

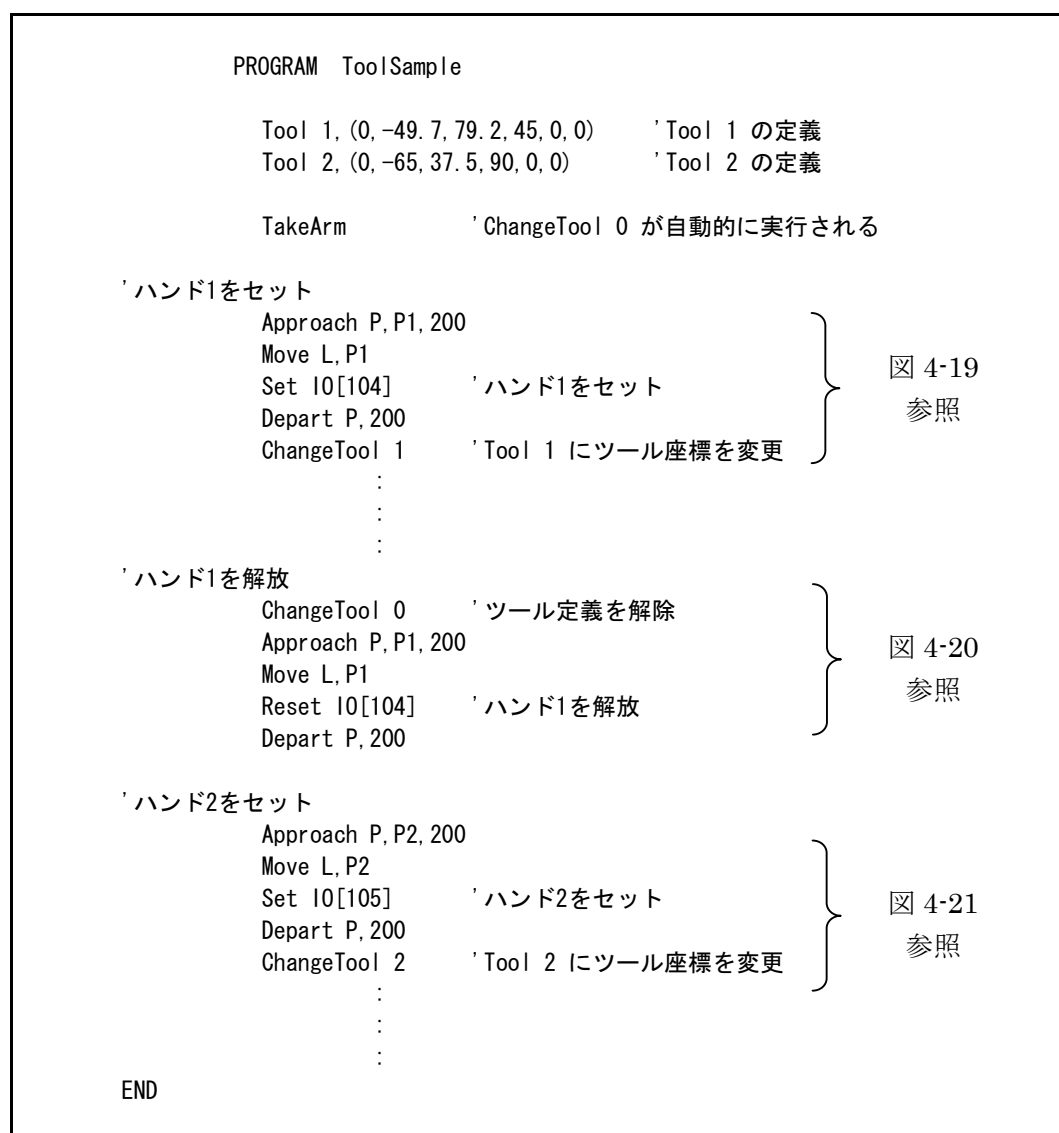


図4-16 プログラム例：ツール定義

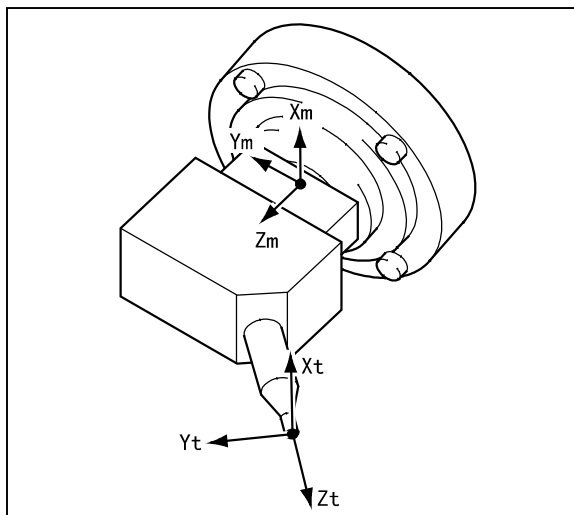


図 4-17 ハンド 1

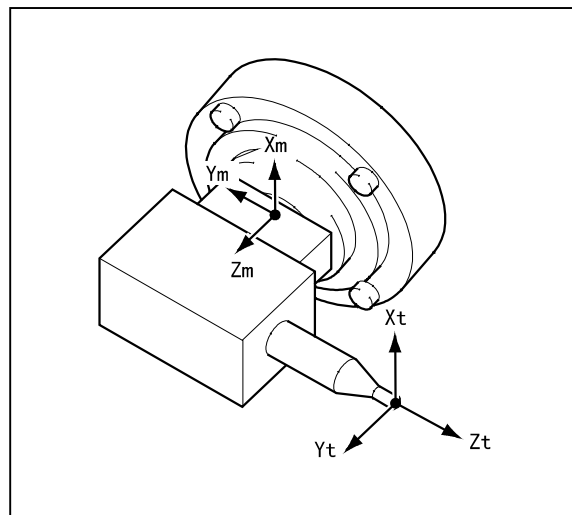


図 4-18 ハンド 2

図4-16のプログラム例ではまずツール定義としてハンド1をT00L1 で、ハンド2をT00L2で定義します。

その後、TakeArmステートメントを実行することによって、自動的にT00L0 が指定されるので、ロボットはまずフランジ面を基準とする動作により、P1（ハンド1が置いてある）に移動します。（図4-19参照）

Set IO[104]によりハンド1をセットし、Depart P, 200でP1から離れ、ChangeTool 1でツール座標をT00L1 に変更します。

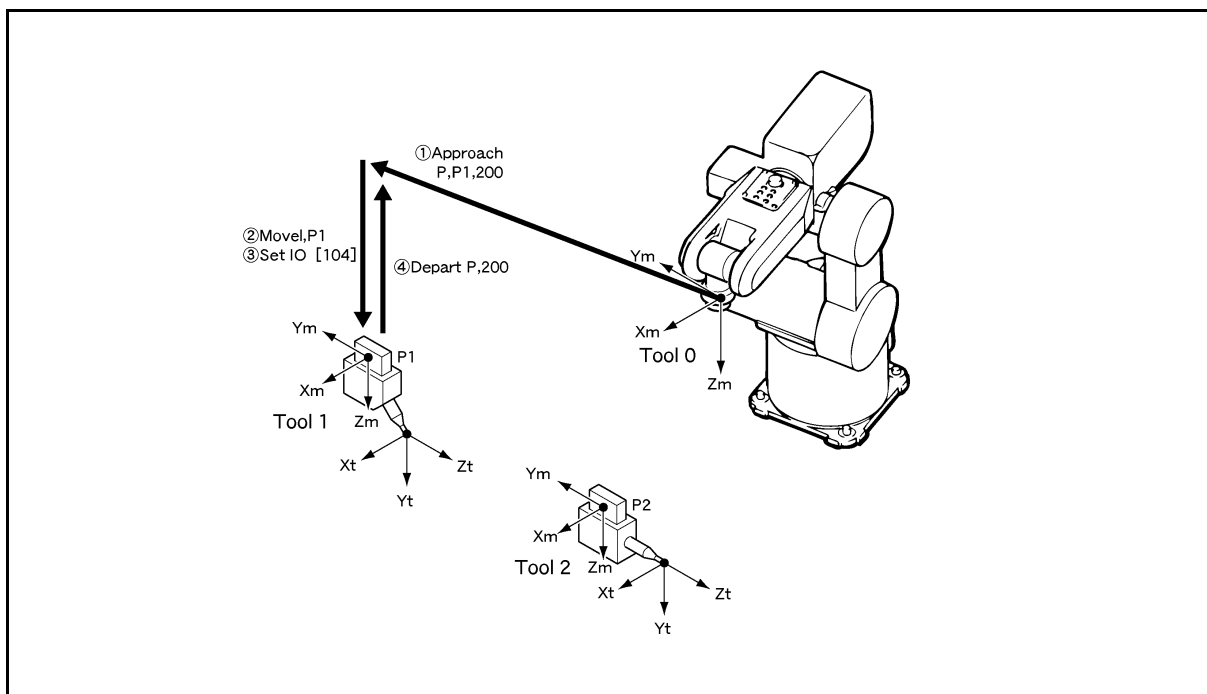


図4-19 「ハンド1をセット」の移動経路

第4章 座標系と形態

ハンド1をハンド2に交換するには、現在のハンド1を解放しなければなりません。

ChangeTool 0で、メカニカルインタフェース座標に切り替えてから、P1に移動し、ハンド1を解放してP1に置きます。(図4-20参照)

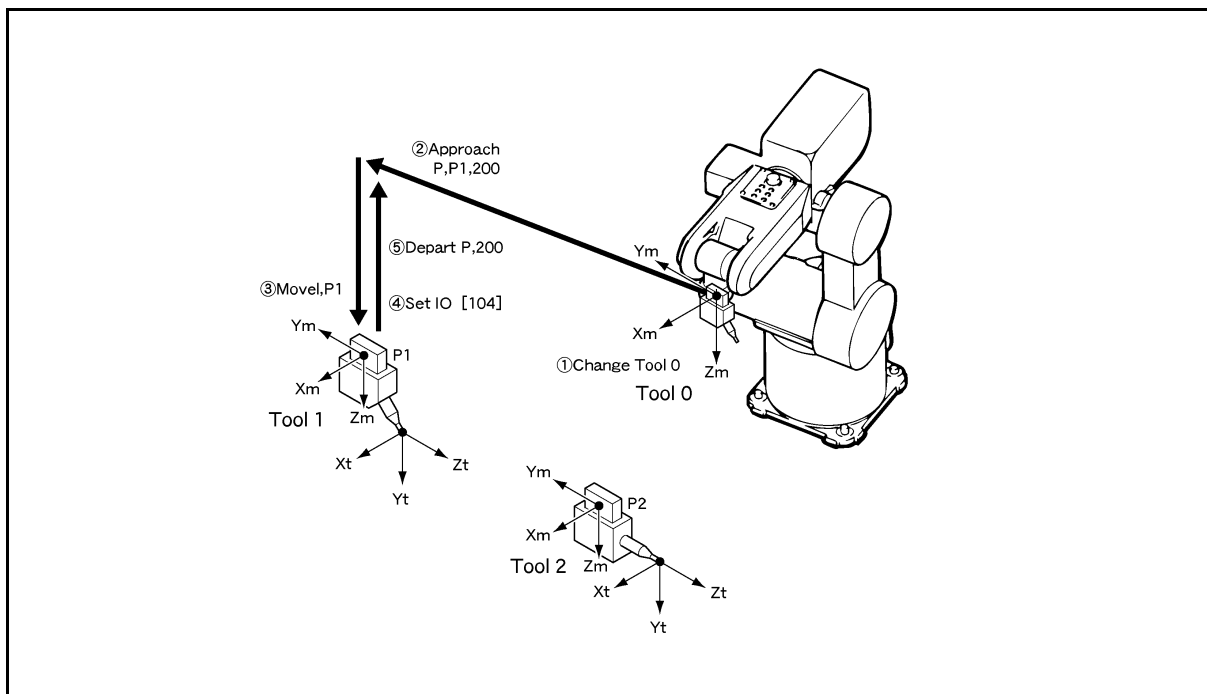


図4-20 「ハンド1を解放」の移動経路

メカニカルインタフェース座標のままP2へ移動し、ハンド2をセットします。Depart P, 200 でP2を離れてから、TOOL2 にツール座標を変更します。(図4-21参照)

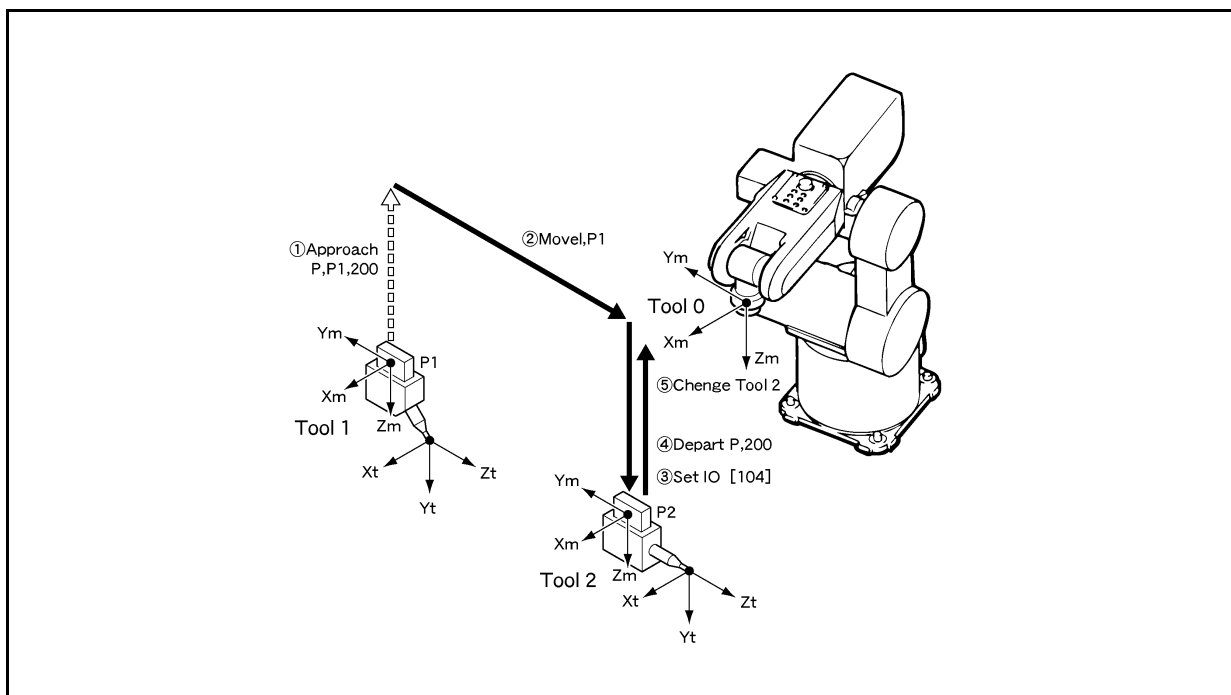


図4-21 「ハンド2をセット」の移動経路

現在有効なツール定義の確認

ティーチングペンダントの上部には、現在どのツール定義が有効になっているかを、常時表示しています。

自動、手動、ティーチチェックのいずれのモードでも、この表示を確認できます。

例：TOOL0 を表す



[2.8] ツール座標の設定例

図4-22に示すチャック形状に対するツール座標の設定と、ツール定義の実例を、図4-23に示します。

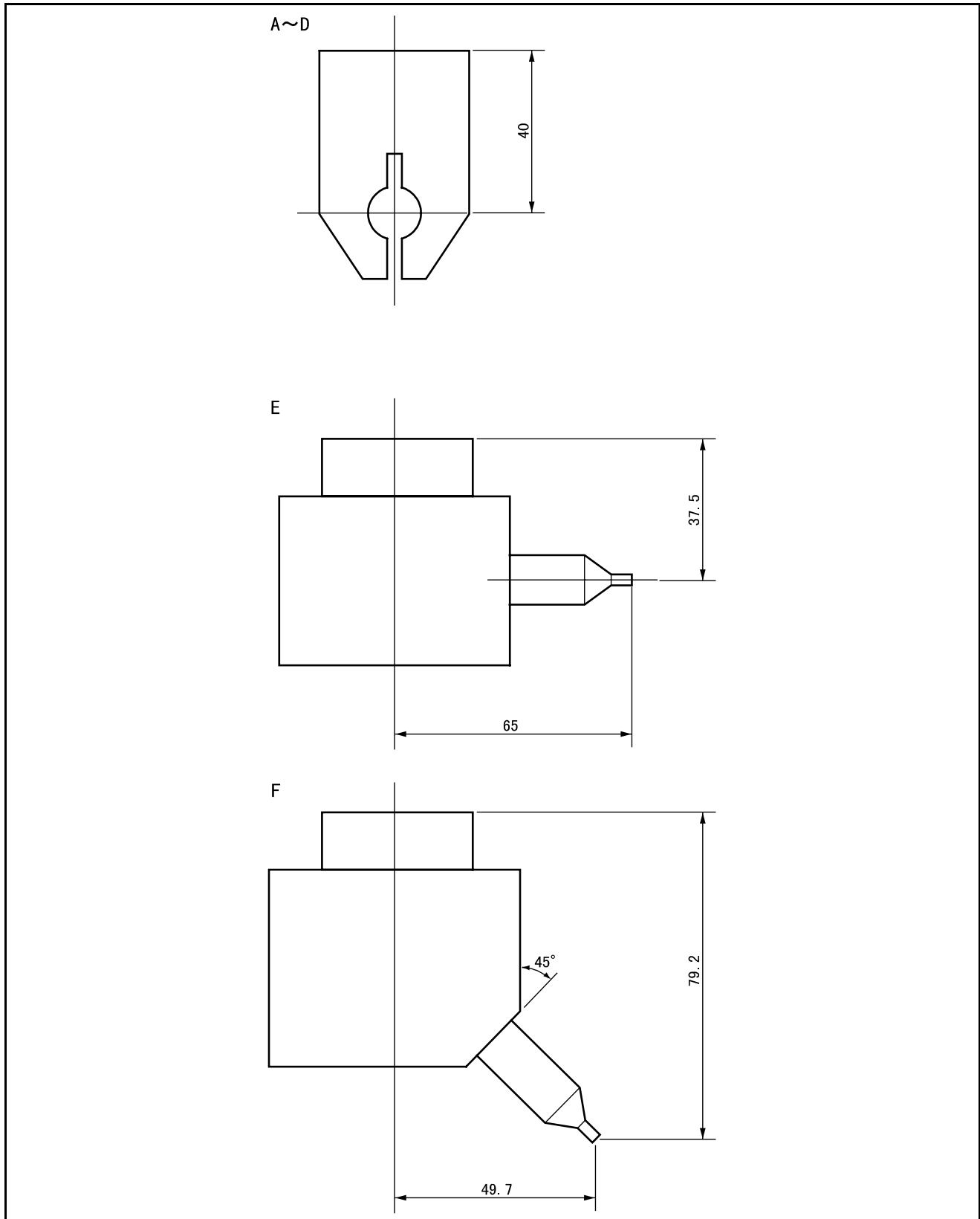
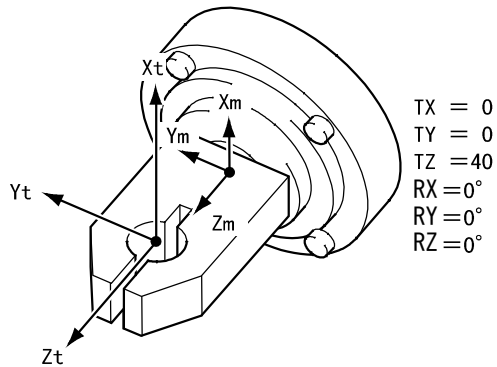


図4-22 チャック形状

「オリентベクトルと」
「チャックは平行」

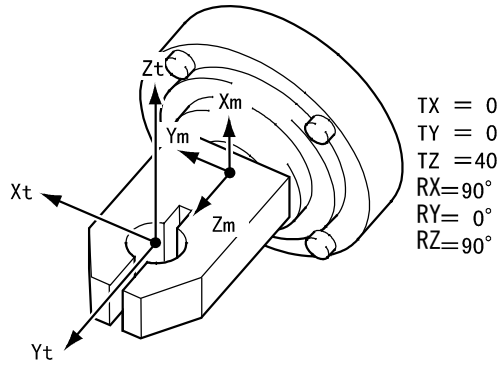
A



TX = 0
TY = 0
TZ = 40
RX = 0°
RY = 0°
RZ = 0°

「オリентベクトルと」
「チャックは平行」

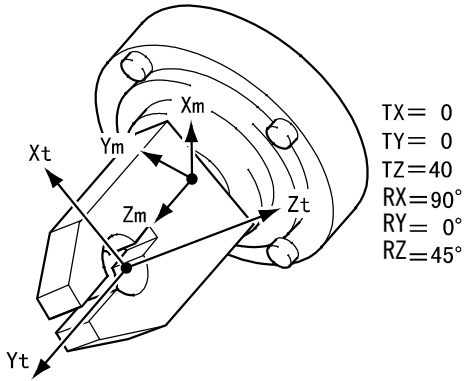
B



TX = 0
TY = 0
TZ = 40
RX = 90°
RY = 0°
RZ = 90°

「オリентベクトルに対」
「してチャックの角度=45°」

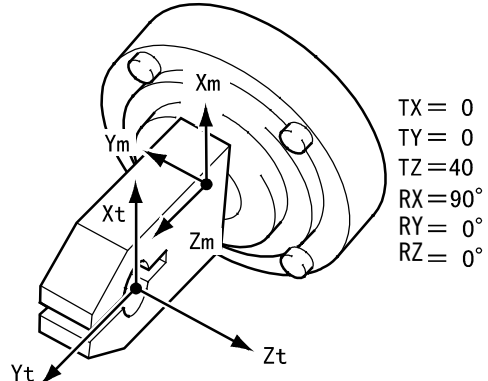
C



TX = 0
TY = 0
TZ = 40
RX = 90°
RY = 0°
RZ = 45°

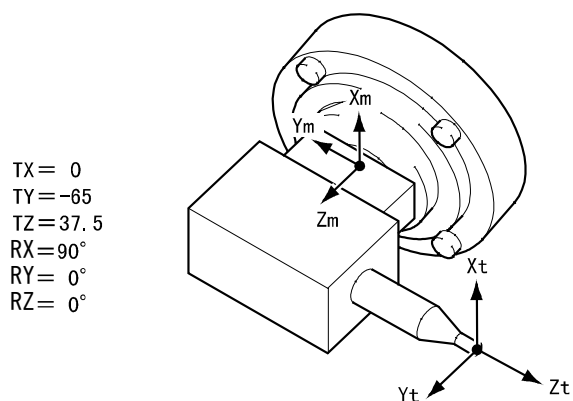
「オリентベクトルと」
「チャックは直角」

D



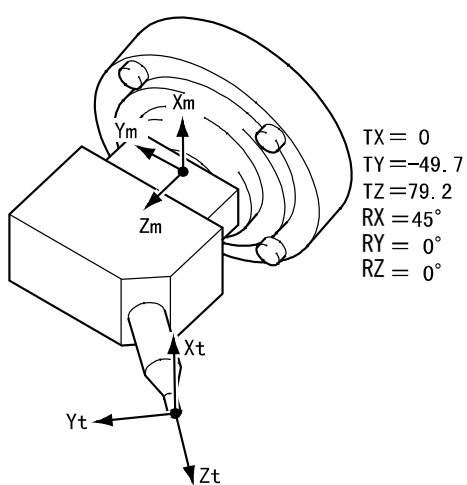
TX = 0
TY = 0
TZ = 40
RX = 90°
RY = 0°
RZ = 0°

E



TX = 0
TY = -65
TZ = 37.5
RX = 90°
RY = 0°
RZ = 0°

F



TX = 0
TY = -49.7
TZ = 79.2
RX = 45°
RY = 0°
RZ = 0°

図4-23 ツール定義の実例

第4章 座標系と形態

4.1.2 干渉エリア

干渉エリアは、ロボットと他設備との干渉チェックを行う領域を設定するものです。
図4-24に示すベース座標系とワーク座標系が、設定の基準になります。

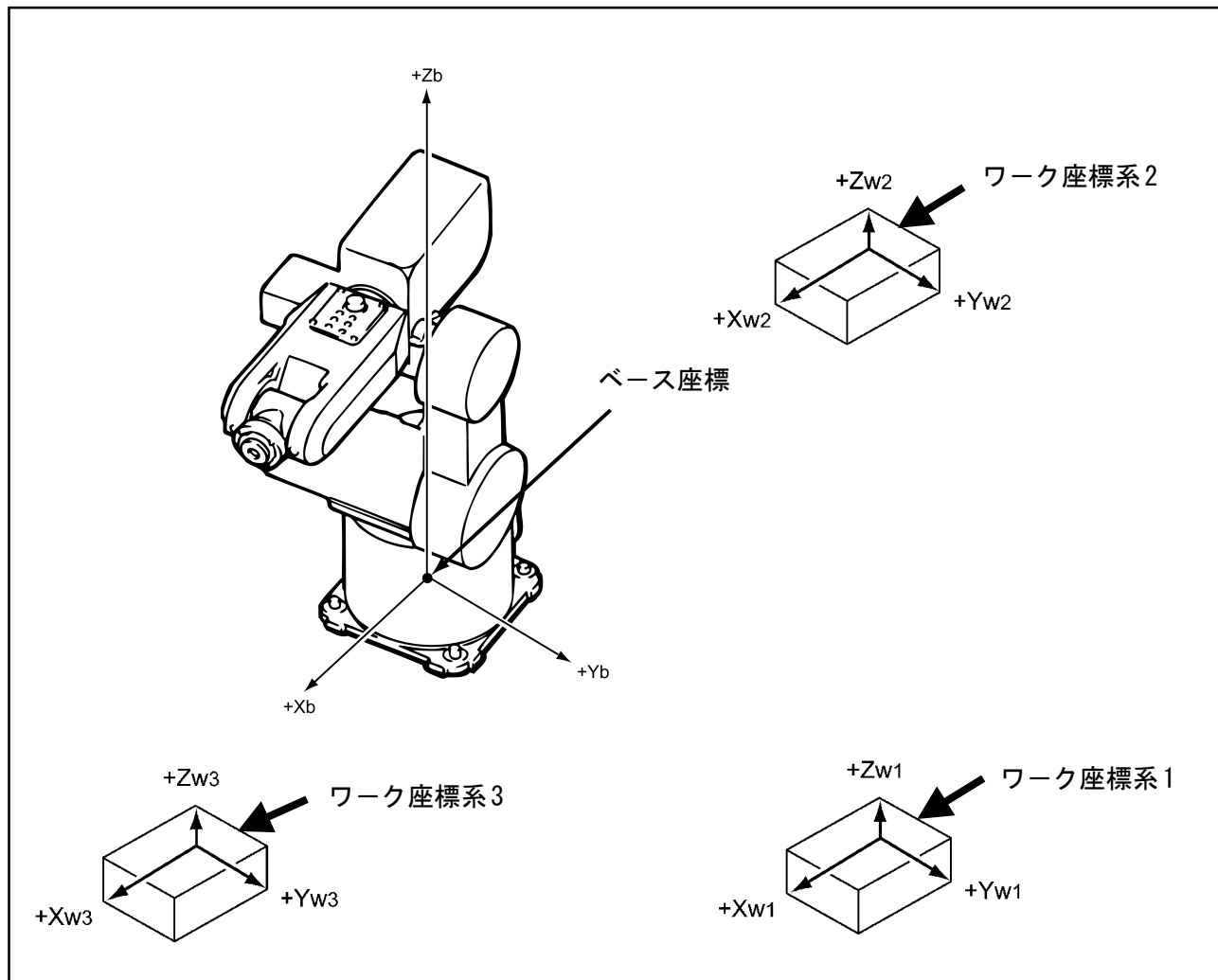


図4-24 ワーク座標系とベース座標系

[1] 干渉エリアに関する注意事項

- (1) 干渉エリアの中心位置は常にベース座標系(WORK0)が基準になっています。
- (2) ワーク座標系を変更しても、干渉エリアの位置は変わりません。

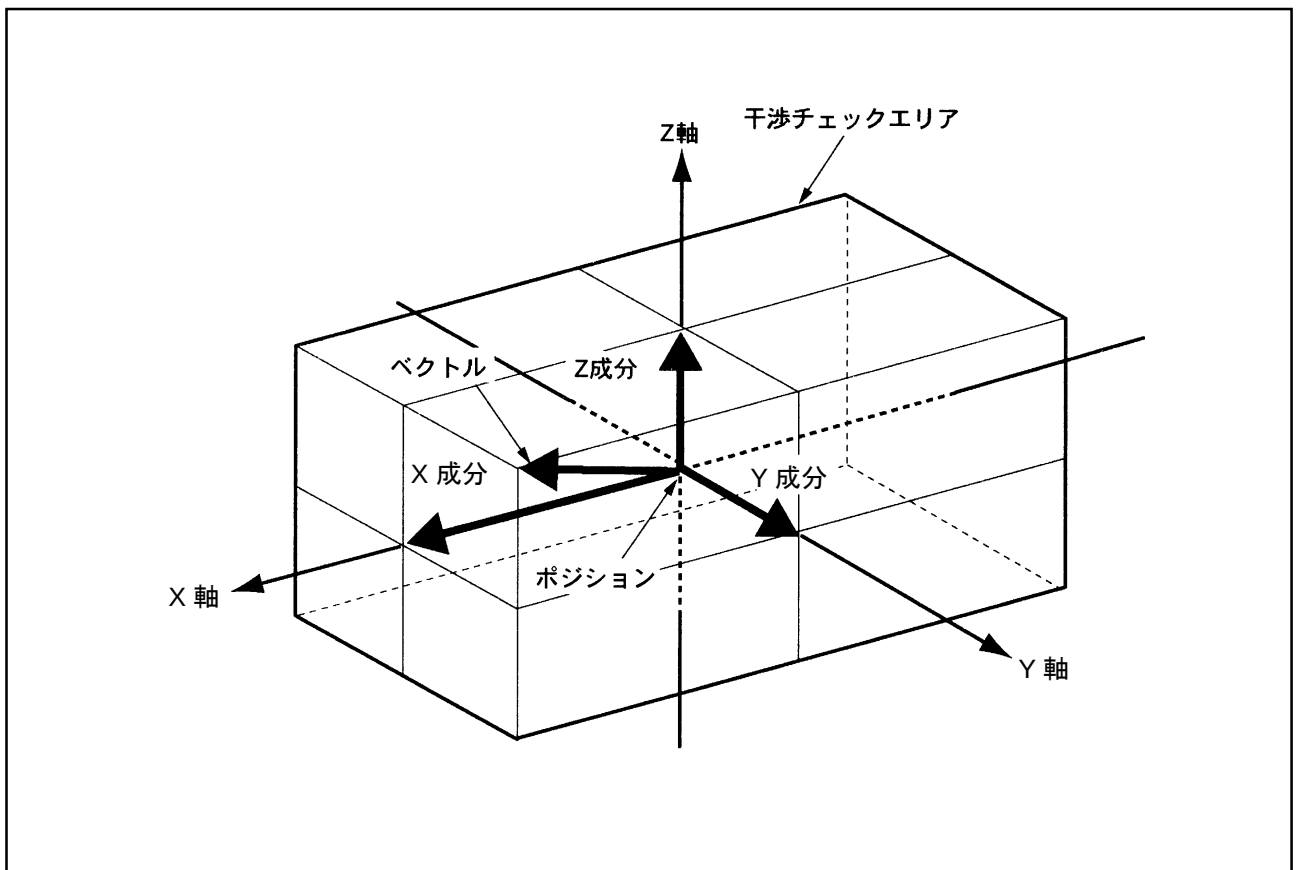
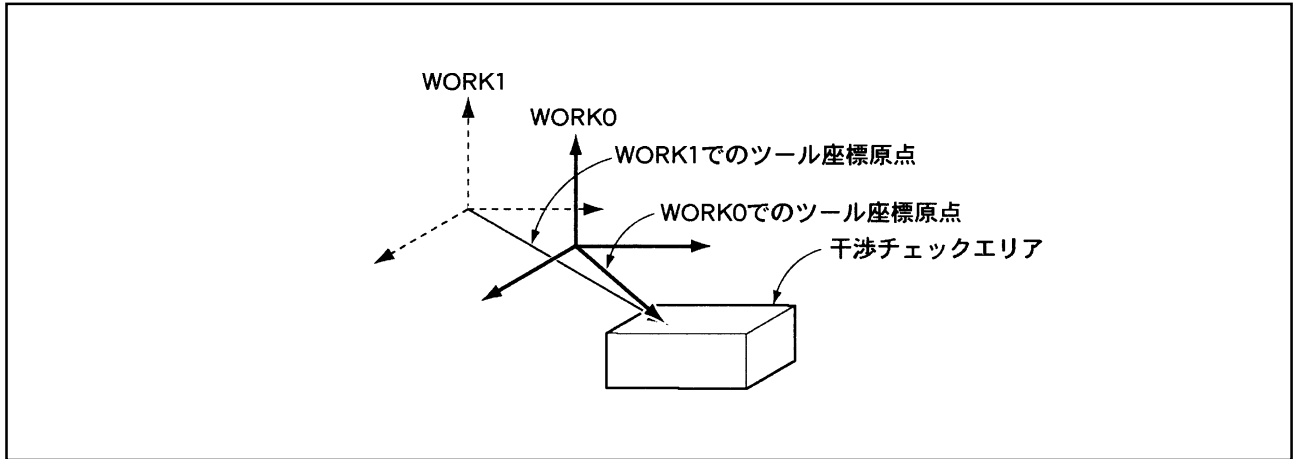


図4-25 干渉チェックエリア

[2] 干渉エリアの中心位置と角度、範囲の設定

干渉エリアを設定する方法は2種類用意されています。

2点教示による設定 [F4 簡易教示]

干渉エリアを設定するワーク座標の番号と最大点、最小点の2点を教示して干渉エリアを設定する方法です。ここで、最大点と最小点は設定した番号のワーク座標上の最大点と最小点です。

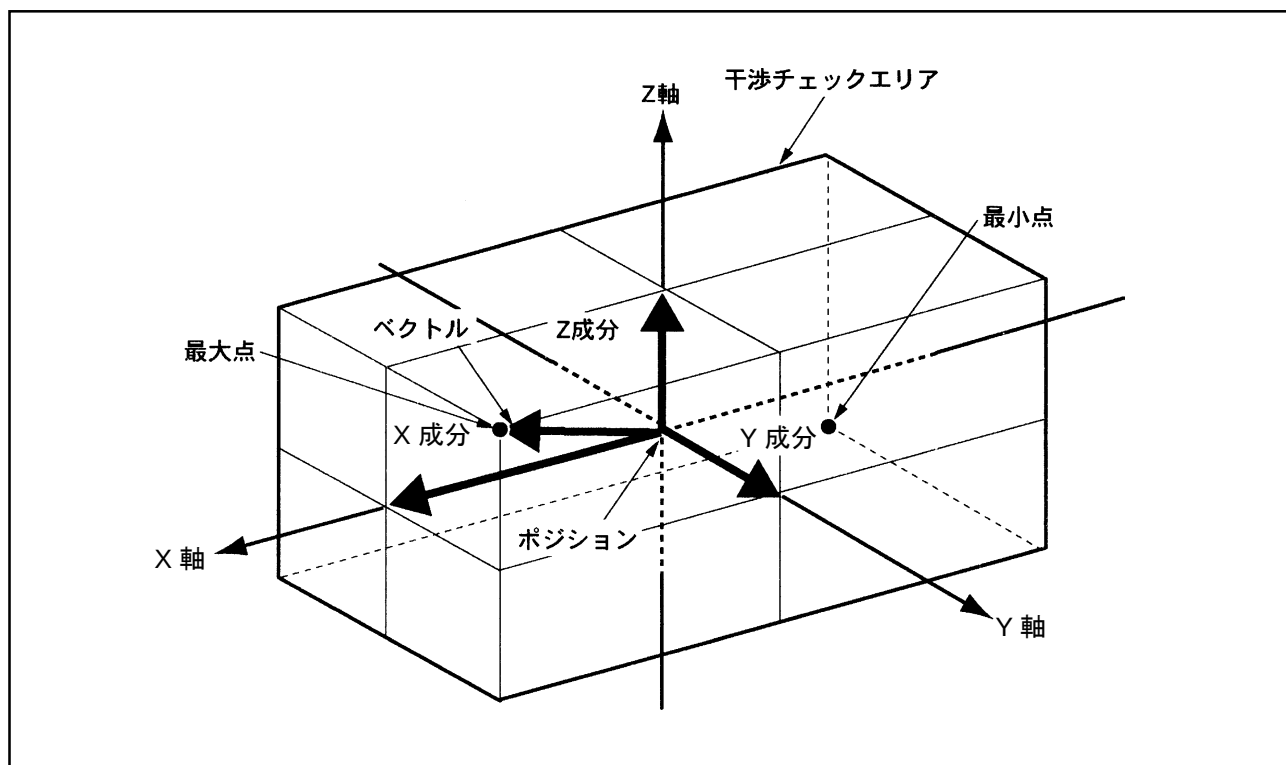


図4-26 干渉チェックエリアの定義（簡易教示）

直接指定による設定 [F5 値変更.]

ベース座標系に対するエリア原点位置(X, Y, Z)とベース座標のX軸・Y軸・Z軸周りの回転角(Rx, Ry, Rz)、エリア範囲を決めるベクトルを直接入力します。

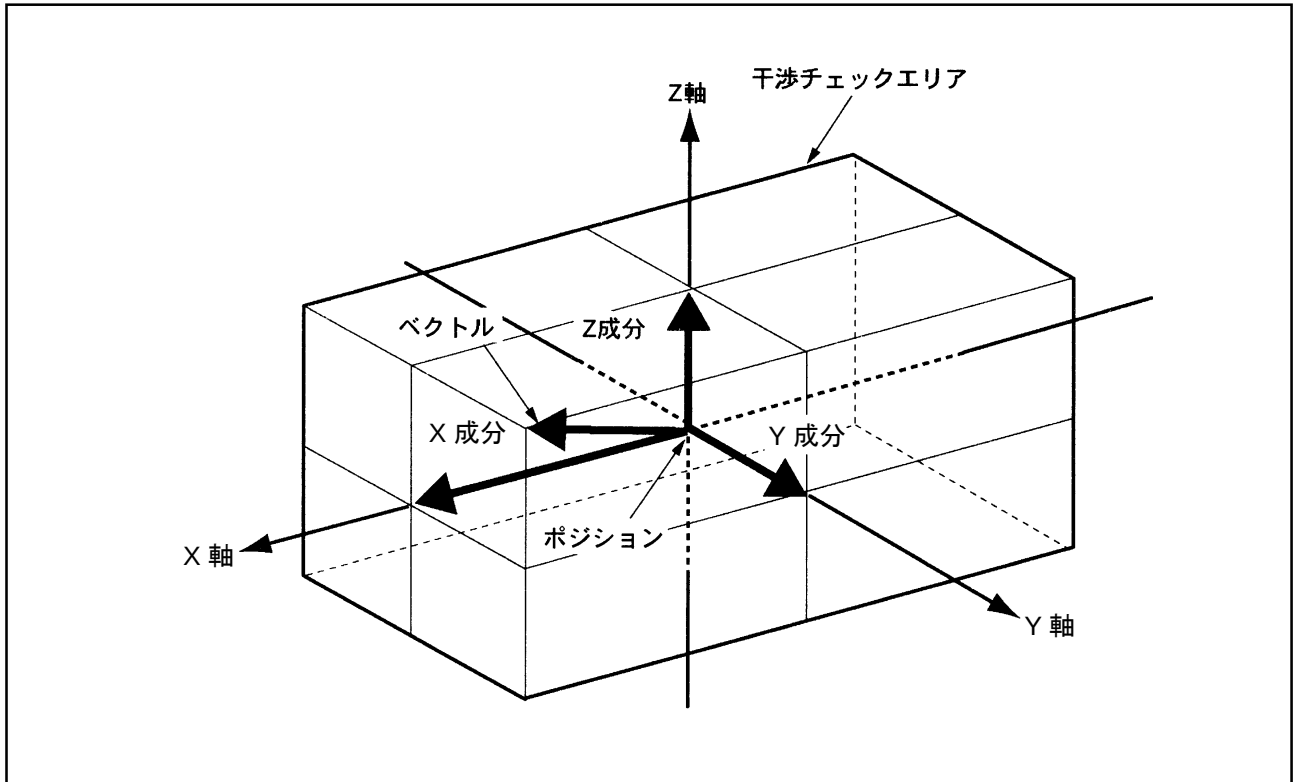


図4-27 干渉チェックエリアの定義（値入力）

第4章 座標系と形態

[3] 2点教示による干渉エリアの設定

ステップ 1 ティーチングペンダントの基本画面で、[F2 アーム]を押します。

ステップ 2 [ロボット現在位置]ウィンドウで、[F6 補助機能.]を押します。

ステップ 3 ここで、設定したいワーク座標をカーソルキーまたはジョグダイヤルを使って選択します。

[補助機能(アーム)]ウィンドウで、[F6 エリア.]を押します。



F4

ステップ 4 [エリア設定]ウィンドウで、[F4 簡易教示.]を押します。

[2点教示によるエリア座標の設定]ウィンドウが表示されます。



F5

ステップ 5

エリアの設定で使用する基準ワーク座標番号と最大点・最小点の空きの P 型変数をカーソルキーまたはジョグダイヤルを使って、基準ワーク座標番号と最大点・最小点へ移動し、[F5 設定変更.]を使用して設定します。

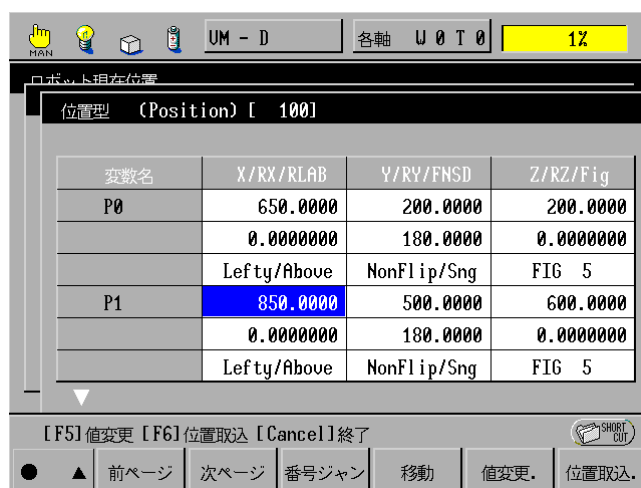


注意： ベース座標であれば、ワーク番号は 0 とします。

ステップ 6

P 型変数設定画面に入って、最大点・最小点に設定した P 型変数に [F6 位置取込.] を使用して、各点を教示していきます。

- (1) 2 点教示のために設定した P 型変数にカーソルをあわせませす。
- (2) 手動動作でロボットのツール先端を教示する点へ動かします。
- (3) 設定した P 型変数に [F6 位置取込.] を押して教示します。
- (4) 手順(1)～(3)を最大点・最小点に関して繰り返します。



F6

注意

- ・ ツール設定とワーク設定を行った後に干渉エリアを定義します。
- ・ 最小点と最大点を教示する際には基準ワーク座標番号と同じワーク座標に手動動作モードを設定してから、教示してください。

第4章 座標系と形態

ステップ 7 [Cancel]を2回押して、[2点教示によるエリア座標の設定]ウィンドウに戻ります。

ステップ 8 [2点教示によるエリア座標の設定]ウィンドウの下部に、設定したエリアが表示されますので、設定値を確認し良ければ[OK]を押します。確認して正しくない場合には[Cancel]を押します。



注意：干渉エリアの中心位置は常にベース座標系(WORK0)が基準になっています。
従って、指定した番号のワーク座標上での中心点が算出されることはありません。

ステップ 9 確認後、正しければ[OK]を押します。入力した値が設定したいエリア番号に入り、エリア設定完了です。



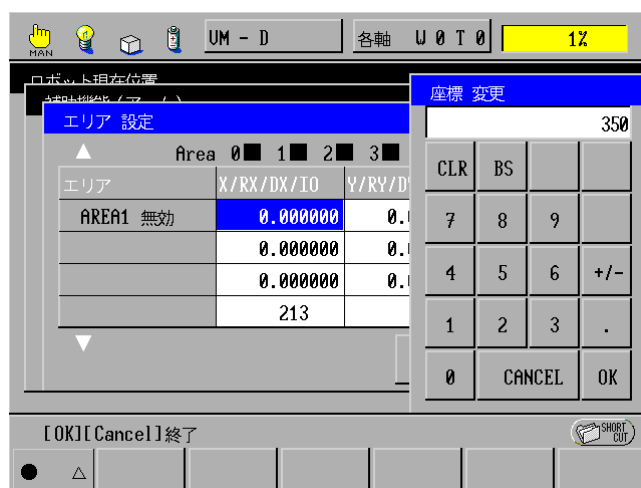
[4] 直接教示による干渉エリアの設定

ステップ 1 ティーチングペンダントの基本画面で、[F2 アーム]を押します。

ステップ 2 [ロボット現在位置]ウィンドウで、[F6 補助機能.]を押します。

ステップ 3 [補助機能(アーム)]ウィンドウで、[F6 エリア.]を押します。
ここで、設定したいエリアをカーソルキーまたはジョグダイヤルを使って選択します。

ステップ 4 [エリア設定]ウィンドウで、[F5 値変更.]を押します。
[座標 変更]ウィンドウが表示されます。



ステップ 5 [座標 変更]ウィンドウの数字キーを押して、設定する数値を入力すると、新しい値が設定されます。その値で良ければ、[OK]を押すと設定値が確定します。

[5] エリア機能有効・無効の設定

エリア定義は最大8個まで可能ですが、そのうちどのエリアを有効にするか設定します。

実際にエリア検出を行いたいエリアを選択します。

なお、有効なエリアを多くするとエリアに入ったか検出する周期が長くなり、エリア検出が遅れてしまいます。必要なエリアだけ有効に設定してください。

ステップ 1 ティーチングペンダントの基本画面で、[F2 アーム]を押します。

ステップ 2 [ロボット現在位置ウィンドウ]で[F6 補助機能]を押します。

ステップ 3 [補助機能（アーム）]で、[F6 エリア]を押します。



ステップ 4



次に[F6 有効/無効]を押します。

ステップ 5



- ステップ 6** 有効／無効の設定が画面に表示されるとともに、画面上部のエリア状態をあらわす四角の色が有効：緑、無効：黒に変化します。



OK を押します。

[6] エリア検出時出力 I/O の設定

有効に設定されたエリアにツール座標原点が入ると、指定されたI/O出力をONします。ONするI/O出力は、以下のように設定します。

注意：誤ったI/O出力を設定すると、エリア内にツール座標原点が入ったときに指定されたI/OがONしますので、ご注意ください。

ステップ 1 ティーチングペンダントの基本画面で、[F2 アーム]を押します。

ステップ 2 [ロボット現在位置ウィンドウ]で[F6 補助機能]を押します。

ステップ 3 [補助機能（アーム）]で、[F6 エリア]を押します。

ステップ 4 カーソルキーまたはジョグダイヤルを使って設定を変更したいエリア定義を表示します。

ステップ 5 表の一番下の列、左から1番目の枠を選択します。



F5

[F5 値変更.]を押します。

第4章 座標系と形態

ステップ 6 I/O 出力番号を入力し、OK を押します。



ステップ 7 枠の中の表示が設定値に変更されます。OK を押します。



[7] エリア検出時位置格納P型変数の設定

有効に設定されたエリアにツール座標原点が入ると、ツール座標原点がエリアに入った瞬間の位置を指定されたP型変数に代入します。値を代入するP型変数は、以下のよう
に設定します。

注意：誤ったP型変数を設定すると、エリア内にツールが入ったときに指定されたP型変数が書き換えられてしまいますので、ご注意ください。

ステップ 1 ティーチングペンダントの基本画面で、[F2 アーム]を押します。

ステップ 2 [ロボット現在位置]ウィンドウで、[F6 補助機能]を押します。

ステップ 3 [補助機能（アーム）]で、[F6 エリア]を押します。

ステップ 4 カーソルキーまたはジョグダイヤルを使って設定を変更したいエリア定義を表示します。

ステップ 5 表の一番下の列、右から 2 番目の枠を選択します。

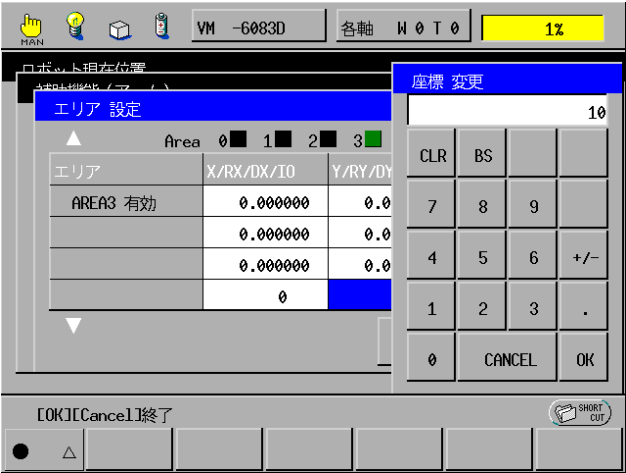


F5

[F5 値変更.]を押します。

第 4 章 座標系と形態

ステップ 6 P 型変数番号を入力し、OK を押します。



ステップ 7 枠の中の表示が設定値に変更されます。OK を押します。



[8] エリア検出時エラー検出の設定

有効に設定されたエリアにツール座標原点が入った場合、エラーとして検出してロボットのモータパワーを切り、ロボットがそれ以上エリアの中に侵入するのを防止することができます。

[Ver. 1.8以降] :

エリア検出の方向を、従来の「領域内に入ったとき」に加え、「領域外へ出たとき」の2種類から選択することが可能になりました。

エリア機能を「動作可能範囲」として利用することができます。

設定値と内容

0 : エラー出力 無 (内部)	領域内に入ったときに検出します。
1 : エラー出力 有 (内部)	0 + 検出時にエラーを出力します。
2 : エラー出力+手動 (内部)	1 + エラー解除後、手動操作で回避可能です。
3 : エラー出力 無 (外部)	領域外に出たときに検出します。
4 : エラー出力 有 (外部)	3 + 検出時にエラーを出力します。
5 : エラー出力+手動 (外部)	4 + エラー解除後、手動操作で回避可能です。

操作経路 : [F2 アーム] — [F6 補助機能] — [F6 エリア]



注意 : エリア検出の際には、実際にツール座標原点がエリアに干渉してからエラーを発生しモータパワーも切ります。エラー発生後にはツール座標原点はエリア干渉の中にあり、そのままモータパワーをONしようとしても再度エラーが発生してモータパワーは切れてしまいます。エラーが発生した場合、いったんエラー検出を無効に設定してからモータパワーを投入し、手動動作などでツール座標原点をエリア外に移動させ、その後再度エラー検出を有効にしてください。

[Ver. 1.8以降の注意点]

外部検出（設定値3～5）を2ヶ所以上設定した場合は、各範囲の重なった部分が動作可能範囲となります。重なる部分がない場合、ロボットが動作できなくなりますので、その場合は設定を変更してください。

第4章 座標系と形態

エリアにツール座標が入ったときにエラーとして検出するかしないかは、以下のように入力します。

ステップ 1 ティーチングペンダントの基本画面で、[F2 アーム]を押します。

ステップ 2 [ロボット現在位置]ウィンドウで、[F6 補助機能]を押します。

ステップ 3 [補助機能（アーム）]で、[F6 エリア]を押します。

ステップ 4 カーソルキーまたはジョグダイヤルを使って設定を変更したいエリア定義を表示します。

ステップ 5 表の一番下の列、一番右の枠を選択します。



F5

[F5 値変更.]を押します。

ステップ 6 エラー出力の有無を選択し OK を押します。

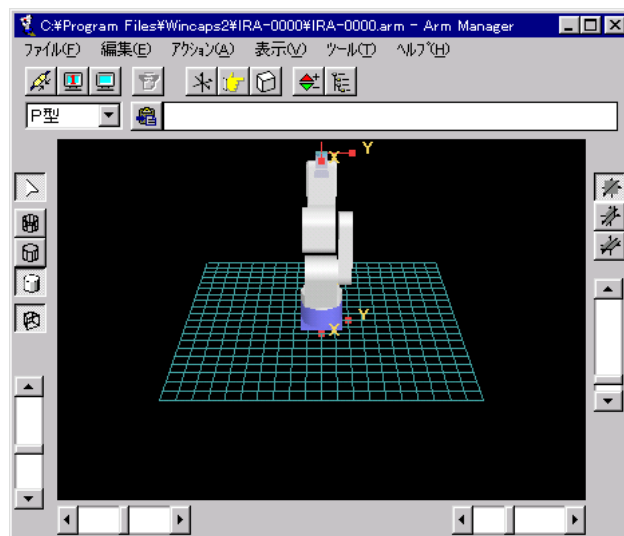


ステップ 7 枠の中の表示が設定値に変更されます。OK を押します。



[9] WINCAPS IIによるエリア設定

ステップ 1 Programmer レベルで WINCAPS II を起動し、アームマネージャを起動します。



ステップ 2 [ツール]メニューから[設定]を選択し、さらに[エリア]タブを選択します。



ステップ 3 エリアの定義を変更します。

X, Y, Z : エリアの中心位置

RX, RY, RZ : エリアの方向

DX, DY, DZ : エリアの範囲をあらわすベクトル

IO : ツール座標原点がエリア範囲内に入っている間ONされるI/Oの番号

POS : ツール座標原点がエリア範囲内に入ったことを検出した瞬間のツール手先位置を格納するP型グローバル変数の番号

ERR : ツール座標原点がエリア範囲内に入った際にエラーとして検出する・しないを設定

0 : エラーとして検出しない

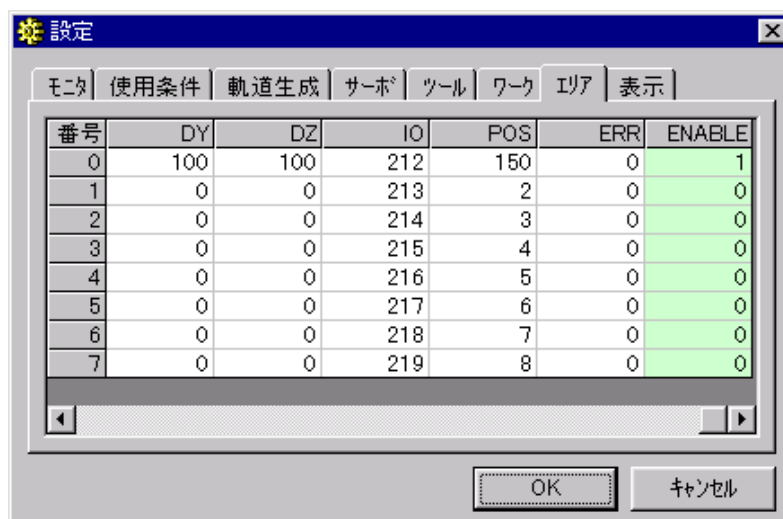
1 : エラーとして検出する

ENABLE : エリア検出を行う・行わないを設定

0 : エリア検出を行わない

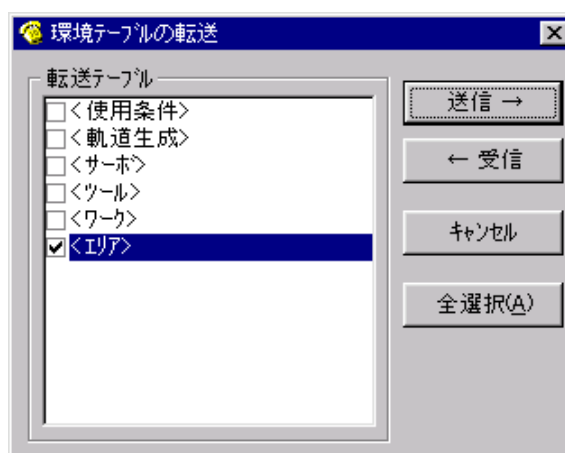
1 : エリア検出を行なう

ステップ 4 必要な変更を終えたら OK を押す。



ステップ 5 アームマネージャを接続状態に設定し、[ファイル]メニューから[転送]を選びます。

ステップ 6 <エリア>を選択し、送信します。送信直後から新しいパラメータが有効になります。



[10] 干渉エリアからの回避方法 [Ver. 1.4 以降]

Ver. 1.3以前では、干渉エリア設定でエラー出力有りの設定にして、ロボットが干渉エリアに入って、禁止エリア0侵入～禁止エリア7侵入エラー（エラー2490～2497）が発生した場合、手でロボットを動かして干渉エリア外に回避させる必要があります。

Ver. 1.4以降は、エリア設定の干渉時エラー出力設定を[2:エラー出力+手動]に設定した時、以下の可能操作に限りティーチングペンダント、オペレーティングパネルでロボットを操作することができ、干渉エリア外に回避する事ができます。

モード	操作				
	モータON	手動キー	変数移動	モータLOCK	ダイレクト
手動	可能	可能	不可	可能	不可
ティーチチェック	不可		不可	不可	
内部自動	不可			不可	
外部自動	不可			不可	

エリア検出時のエラー出力+手動の設定

ステップ 1 ティーチングペンダントの基本画面で、[F2 アーム]を押します。

ステップ 2 [ロボット現在位置ウィンドウ]で、[F6 補助機能]を押します。

ステップ 3 [補助機能（アーム）]で、[F6 エリア]を押します。

ステップ 4 カーソルキーまたはジョグダイヤルを使って設定を変更したいエリア定義を表示します。

ステップ 5 表の一番右の枠を選択します。[F5 値変更.]を押します。



F5

ステップ 6 [2:エラー出力+手動]を選択しOKを押します。

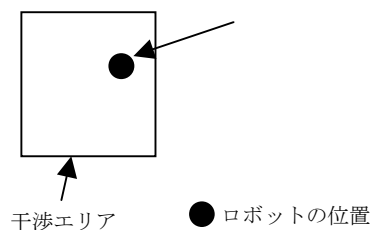


ステップ 7 枠の中の表示が設定値に変更されます。OKを押します。



回避手順

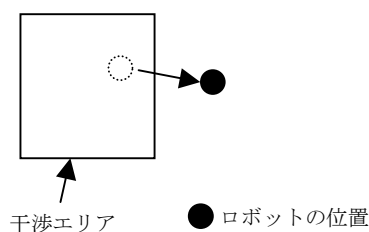
ステップ 1 ロボットが干渉エリアに侵入しエラーが発生する。



ステップ 2 自動イネーブルSWをOFFにしてモードを手動モードする。



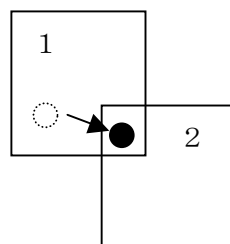
ステップ 3 干渉エリア外までロボットを操作する。



注意1. 干渉物が有る方向にも動作可能なので干渉物がない方向に操作してください

注意2. 再び干渉エリアに入った場合は、禁止エリア0侵入～禁止エリア7侵入エラー（エラー2490～2497）が発生します。

注意3. 下図の用に干渉エリアが重なっていた場合、干渉エリア1から動作し始めて干渉エリア2に入ったところで禁止エリア2侵入が発生します。この場合もエラー発生後、前述の回避操作を行えば回避できます。



4.1.3 腕・ひじ・手首の形態について

[1] 32 種類の形態

6軸ロボットは、ツール先端の1つの位置と姿勢（X、Y、Z、RX、RY、RZ）に対して、以下に説明するように、腕・ひじ・手首・第6軸・第4軸において違った形態をとることができます。

図4-28～4-32に腕・ひじ・手首・第6軸・第4軸に対する、それぞれの形態の違いを説明します。

これらの形態を組み合わせると、1つの位置と姿勢に対して、32種類の形態をとることができます。この形態の組み合わせを、表4-2に示します。また、図4-33にV*-Dシリーズロボットの、腕、ひじ、手首形態の8種類の組み合わせ例を示します。

表4-2 ロボット形態

値	第4軸形態	第6軸形態	手首形態	ひじ形態	腕形態
0	SINGLE 4	SINGLE	FLIP	ABOVE	RIGHTY
1	SINGLE 4	SINGLE	FLIP	ABOVE	LEFTY
2	SINGLE 4	SINGLE	FLIP	BELOW	RIGHTY
3	SINGLE 4	SINGLE	FLIP	BELOW	LEFTY
4	SINGLE 4	SINGLE	NONFLIP	ABOVE	RIGHTY
5	SINGLE 4	SINGLE	NONFLIP	ABOVE	LEFTY
6	SINGLE 4	SINGLE	NONFLIP	BELOW	RIGHTY
7	SINGLE 4	SINGLE	NONFLIP	BELOW	LEFTY
8	SINGLE 4	DOUBLE	FLIP	ABOVE	RIGHTY
9	SINGLE 4	DOUBLE	FLIP	ABOVE	LEFTY
10	SINGLE 4	DOUBLE	FLIP	BELOW	RIGHTY
11	SINGLE 4	DOUBLE	FLIP	BELOW	LEFTY
12	SINGLE 4	DOUBLE	NONFLIP	ABOVE	RIGHTY
13	SINGLE 4	DOUBLE	NONFLIP	ABOVE	LEFTY
14	SINGLE 4	DOUBLE	NONFLIP	BELOW	RIGHTY
15	SINGLE 4	DOUBLE	NONFLIP	BELOW	LEFTY
16	DOUBLE 4	SINGLE	FLIP	ABOVE	RIGHTY
17	DOUBLE 4	SINGLE	FLIP	ABOVE	LEFTY
18	DOUBLE 4	SINGLE	FLIP	BELOW	RIGHTY
19	DOUBLE 4	SINGLE	FLIP	BELOW	LEFTY
20	DOUBLE 4	SINGLE	NONFLIP	ABOVE	RIGHTY
21	DOUBLE 4	SINGLE	NONFLIP	ABOVE	LEFTY
22	DOUBLE 4	SINGLE	NONFLIP	BELOW	RIGHTY
23	DOUBLE 4	SINGLE	NONFLIP	BELOW	LEFTY
24	DOUBLE 4	DOUBLE	FLIP	ABOVE	RIGHTY
25	DOUBLE 4	DOUBLE	FLIP	ABOVE	LEFTY
26	DOUBLE 4	DOUBLE	FLIP	BELOW	RIGHTY
27	DOUBLE 4	DOUBLE	FLIP	BELOW	LEFTY
28	DOUBLE 4	DOUBLE	NONFLIP	ABOVE	RIGHTY
29	DOUBLE 4	DOUBLE	NONFLIP	ABOVE	LEFTY
30	DOUBLE 4	DOUBLE	NONFLIP	BELOW	RIGHTY
31	DOUBLE 4	DOUBLE	NONFLIP	BELOW	LEFTY

第4章 座標系と形態

(1) 腕形態

腕は、第1軸、第2軸、第3軸の値で形態が決まります。

腕形態は、左手系レフティー（LEFTY）、右手系ライティー（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。）

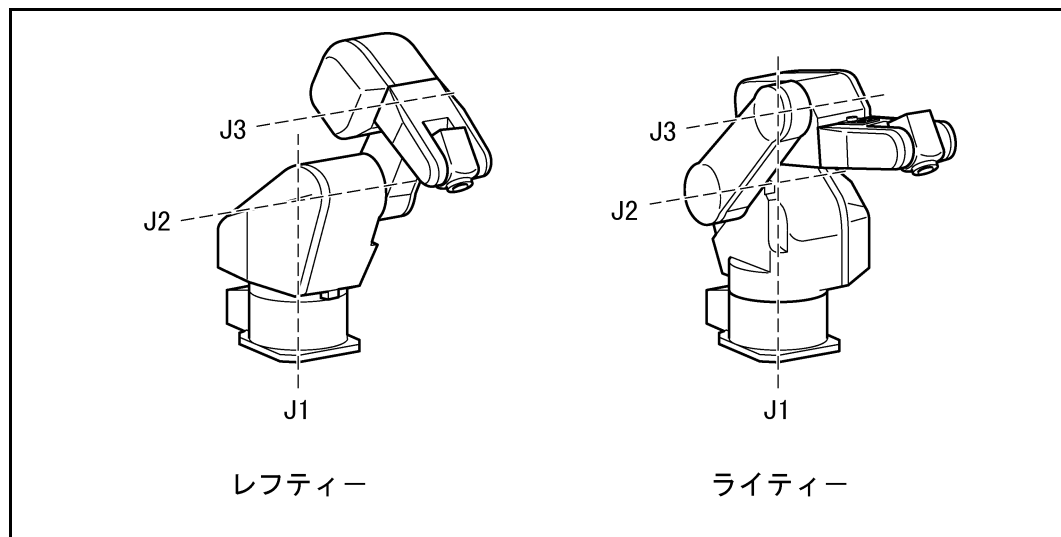


図4-28 腕形態

(2) ひじ形態

ひじは、第2軸、第3軸の値で形態が決まります。

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

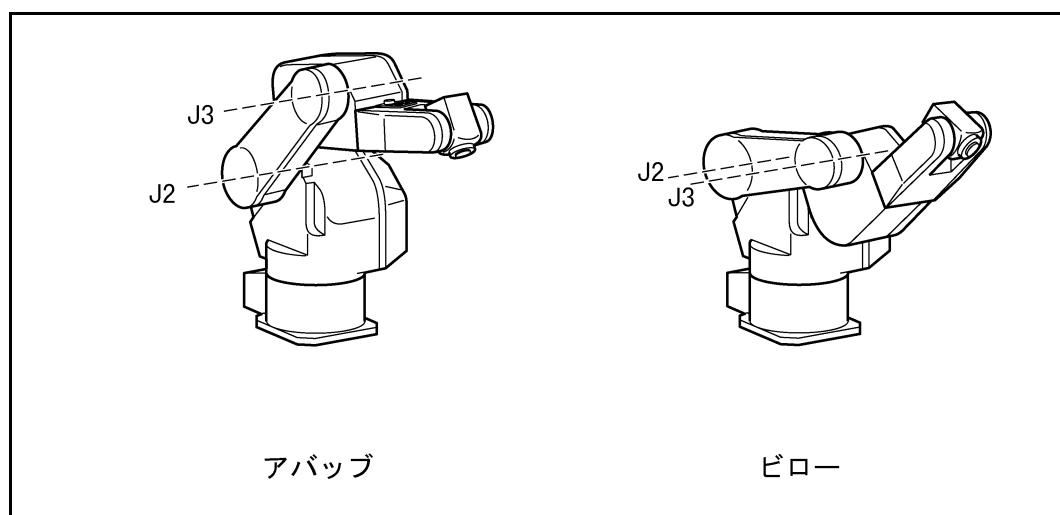


図4-29 ひじ形態

(3) 手首形態

手首は、第4軸、第5軸の値で形態が決まります。手首の形態はフリップ（FLIP）とノンフリップ（NONFLIP）の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第4軸を180度回転させた形態です。

（J1～J6は各軸を示します。）

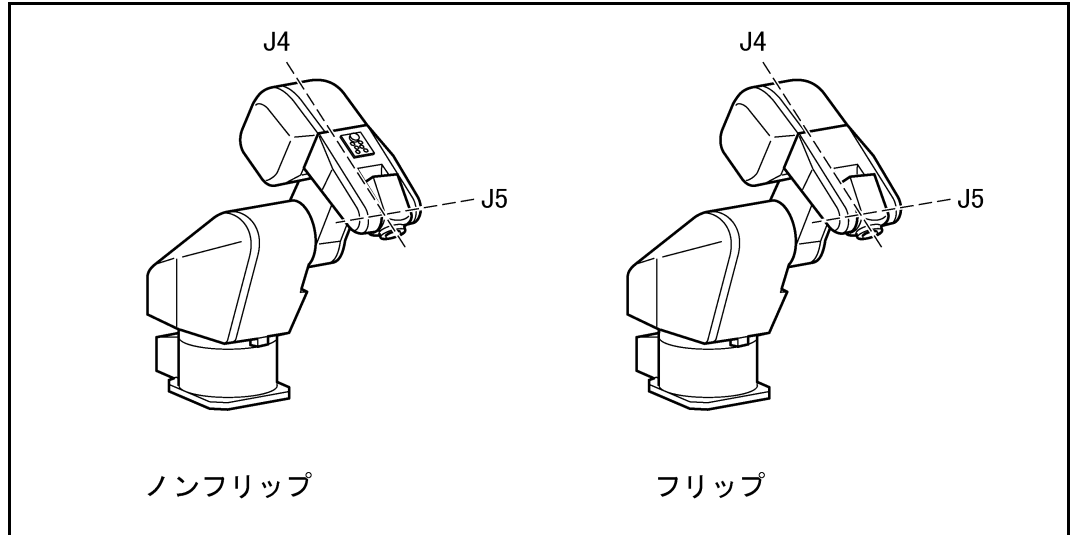


図4-30 手首形態

(4) 第6軸形態

第6軸形態は、第6軸の値で決まります。第6軸の形態はシングル（SINGLE）とダブル（DOUBLE）の2種類をとることができます。

第6軸の回転角 θ_6 が $(-180 < \theta_6 \leq 180)$ の場合がシングルで、 $(180 < \theta_6 \leq 360)$ または $(-360 < \theta_6 \leq -180)$ の場合がダブルです。

$\theta_6 = 180^\circ$ と $\theta_6 = 181^\circ$ では第4軸形態が変わります。位置データを数値変更する場合、第4軸形態の設定にご注意ください。（ $\theta_6 = 181^\circ$ に修正しようとする場合、第4軸形態を修正しないと $\theta_6 = -179^\circ$ になります。）

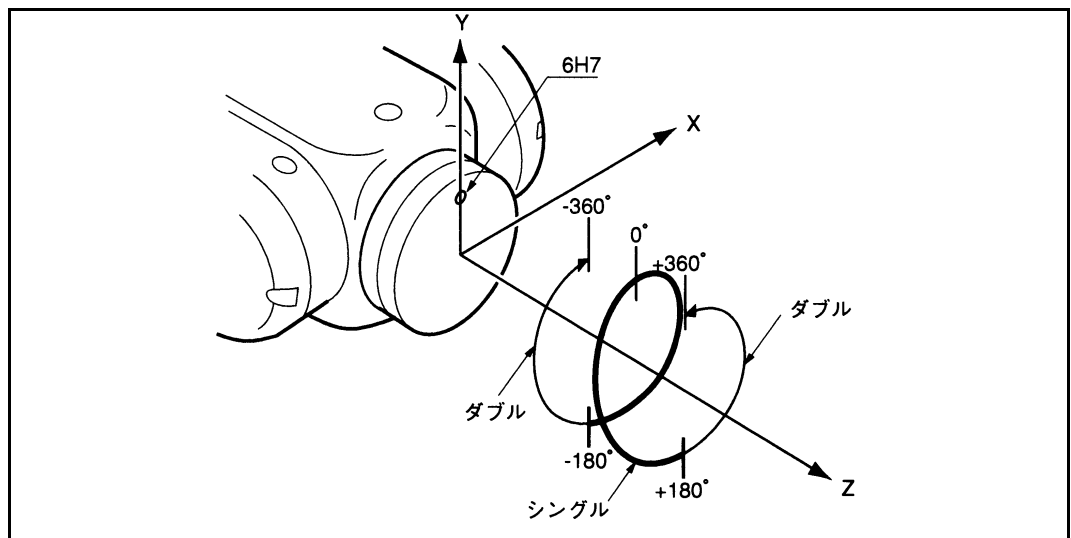


図4-31 第6軸形態

(5) 第4軸形態

第4軸形態は、第4軸の値で形態が決まります。

第4軸の形態はシングル4（SINGLE 4）とダブル4（DOUBLE）の2種類をとることができます。

第4軸の回転角 θ_4 が $(-180 < \theta_4 \leq 180)$ の場合がシングル4で、 $(180 < \theta_4 \leq 185$ または $-185 < \theta_4 \leq -180)$ の場合がダブル4です。

$\theta_4 = 180^\circ$ と $\theta_4 = 181^\circ$ では第6軸形態が変わります。位置データを数値変更する場合、第6軸形態の設定にご注意ください。（ $\theta_4 = 181^\circ$ に修正する予定で、第6軸形態が修正されないと $\theta_4 = -179^\circ$ になります。）

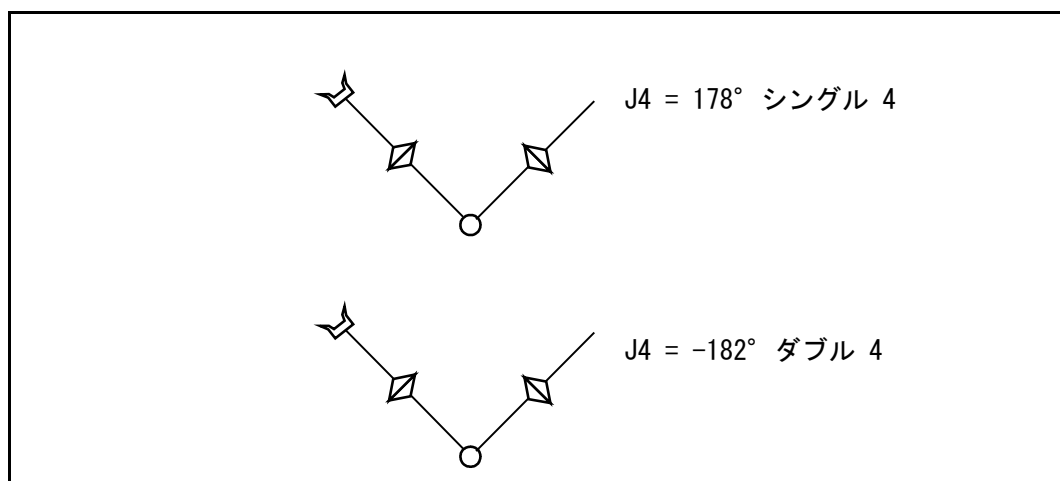
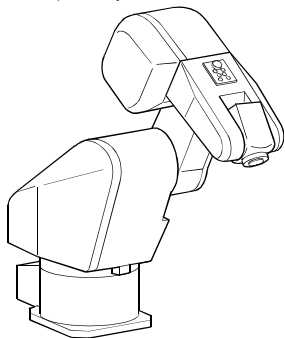


図4-32 第4軸形態

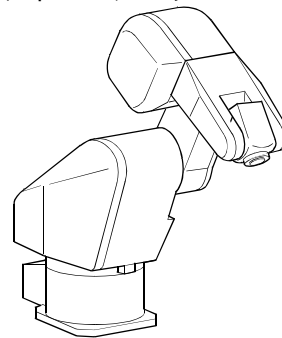
形態の種類1

「レフティー・アバップ・ノンフリップ」



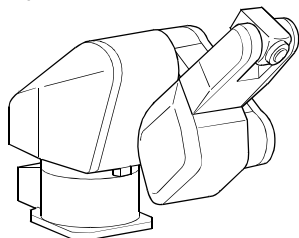
形態の種類2

「レフティー・アバップ・フリップ」



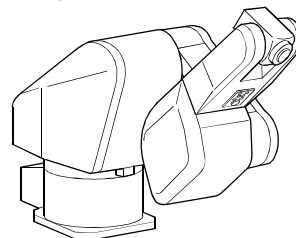
形態の種類3

「レフティー・ビロー・ノンフリップ」



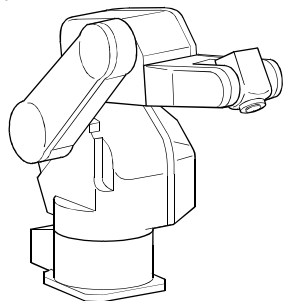
形態の種類4

「レフティー・ビロー・フリップ」



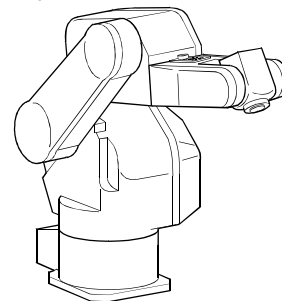
形態の種類5

「ライティー・アバップ・ノンフリップ」



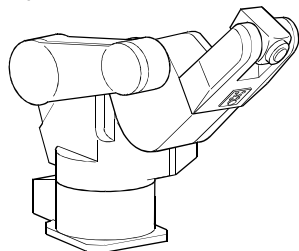
形態の種類6

「ライティー・アバップ・フリップ」



形態の種類7

「ライティー・ビロー・ノンフリップ」



形態の種類8

「ライティー・ビロー・フリップ」

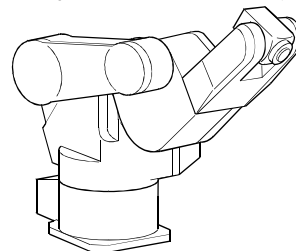
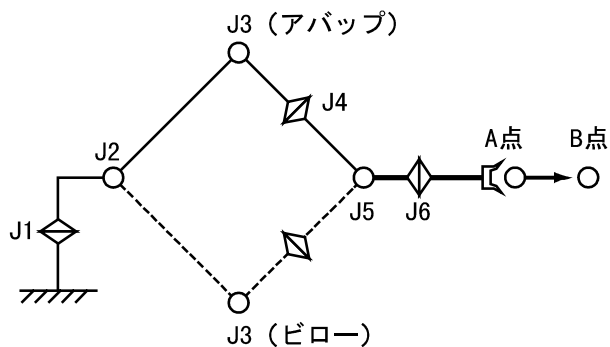


図4-33 腕、ひじ、手首形態の組み合わせ例

注意：CP動作をするコマンドを実行する場合、出発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、各軸は異なった動作をして目標位置へ移動します。したがって、形態が出発点と異なるCP動作による移動は、各軸の設備等への干渉がないことを事前に確認してから、実施してください。

ただし、ツール先端で見た移動経路は、形態が変わっても同一です。



注意：ロボットの構造上、任意の1つの位置と姿勢に対して、32種類すべての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、例えば、レフティー・アバップ・ノンフリップの形態しかとれない場合もあります。

（通常の動作範囲内では、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。また、4軸形態はシングル4の場合がほとんどです。）

[2] 形態の境界

腕・ひじ・手首・第6軸の各種の形態に対する境界条件について説明します。

腕・ひじ・手首の境界の判定は、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4-34参照)

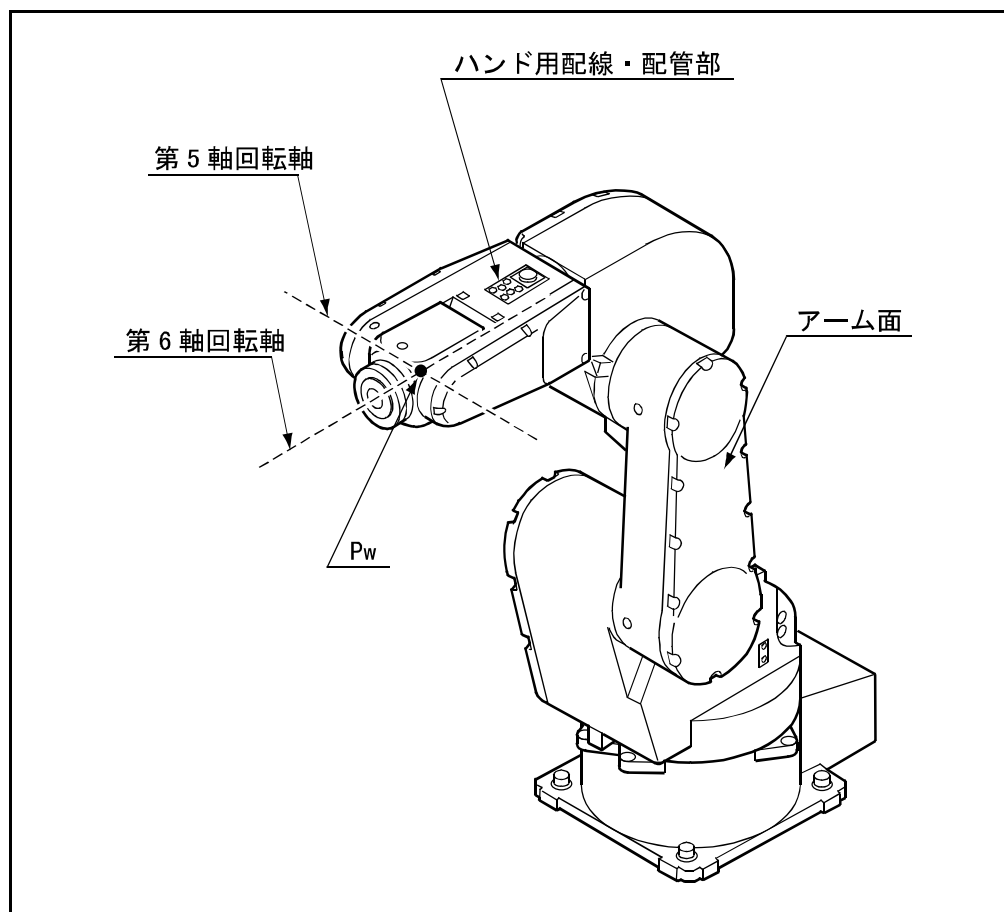


図4-34 「Pw」の位置

各種形態の境界位置を特異点と呼びます。

MOVE、APPROACH、DEPARTなどの、CP動作をするコマンド（プログラミングマニュアル「3.3 補間制御」参照）は、特異点の近傍を通ることはできません。

軌道上に特異点近傍がある場合には、ERROR6080番台（速度オーバー）または、ERROR6070番台（ソフトリミットオーバー）を発生し、ロボットが停止することがあります。

(1) レフティー・ライティー

アーム面に対して垂直方向から見た「Pw」の位置が、第1軸の回転軸より左にある場合がレフティー形態で移動可能な範囲、右にある場合がライティー形態で移動可能な範囲です。

注意：第5軸の支軸中心「Pw」の位置が、第1軸の回転軸の上にある場合、2つの形態の境界上にあることになり、この位置を特異点といいます。

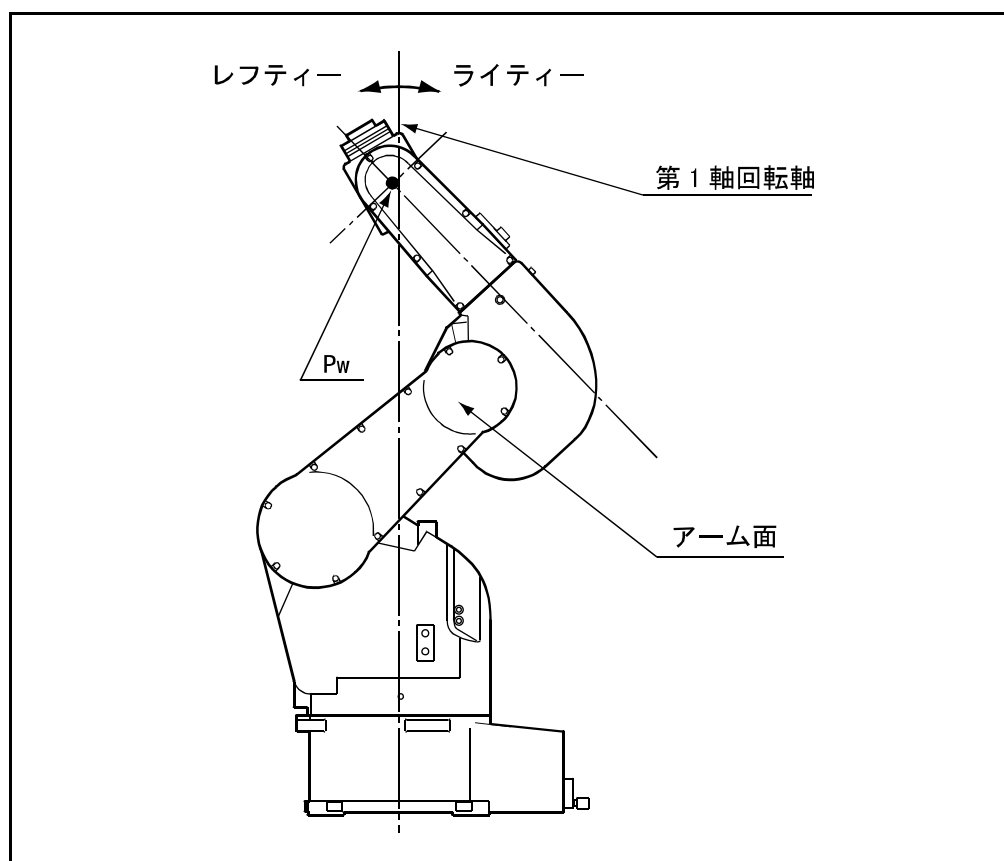


図4-35 レフティー・ライティーの境界

(2) アバップ・ビロー

アーム中心線に対して、「P_w」の位置が+側にある場合がアバップ形態で移動可能な範囲、一側にある場合がビロー形態で移動可能な範囲です。

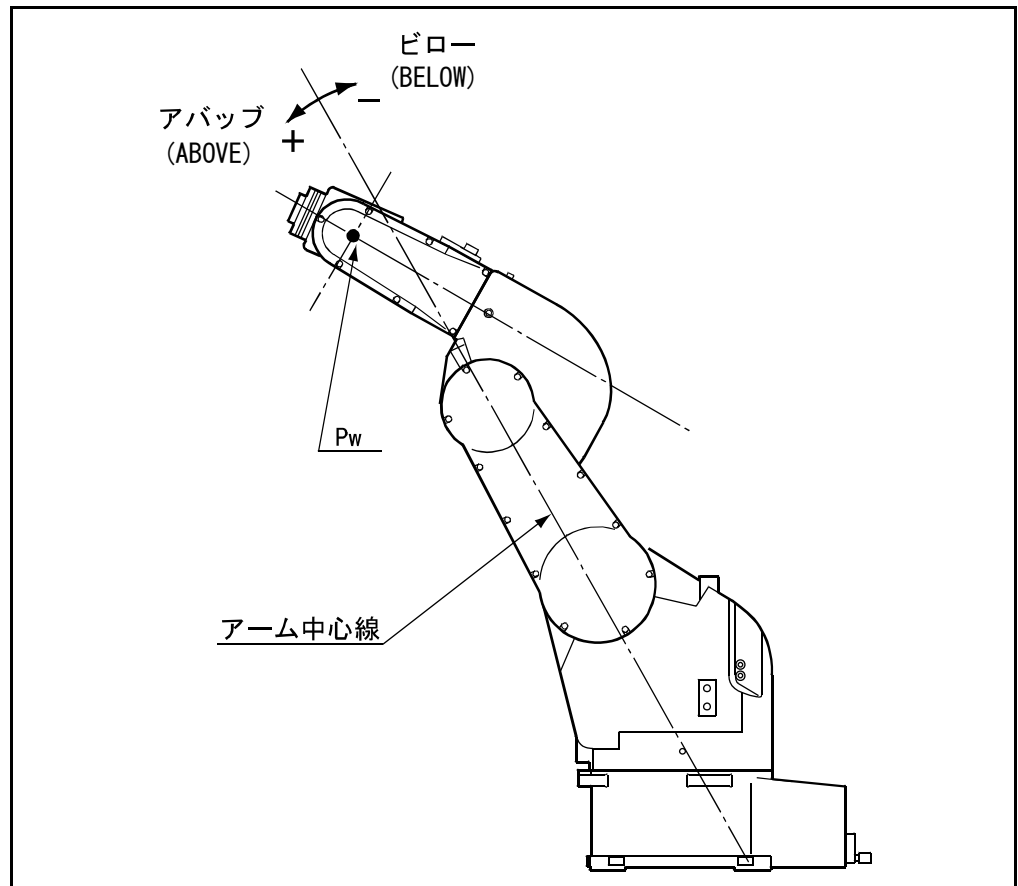


図4-36 アバップ・ビローの境界（レフティーの場合）

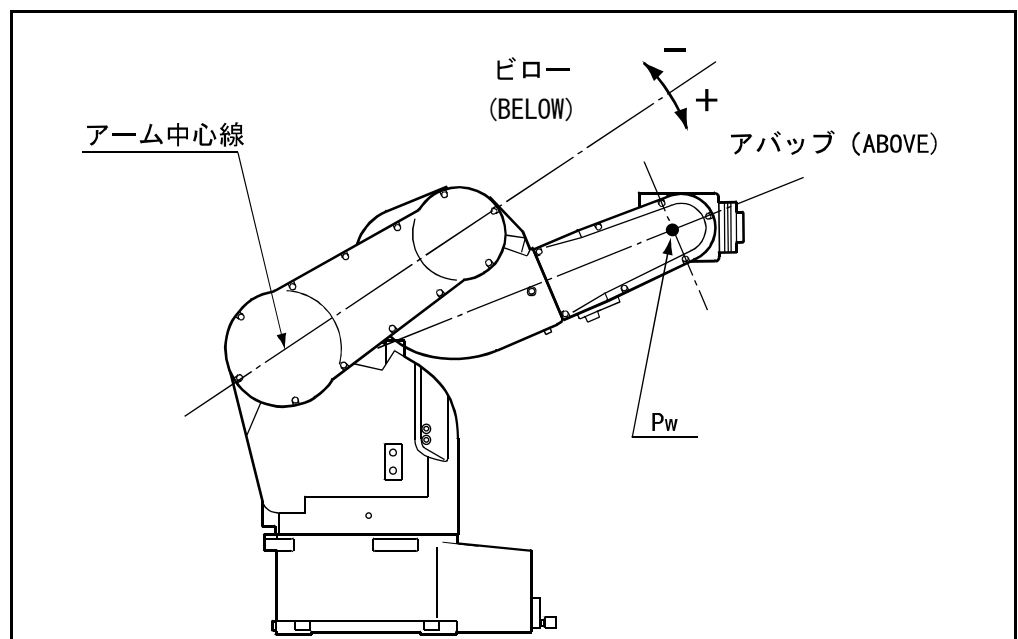


図4-37 アバップ・ビローの境界（ライティーの場合）

(3) フリップ・ノンフリップ

第4軸の回転軸中心線を基準にして、フランジ面の向きが上側にある場合がフリップで、下側にある場合がノンフリップです。(図4-38、図4-39は下側にあります)

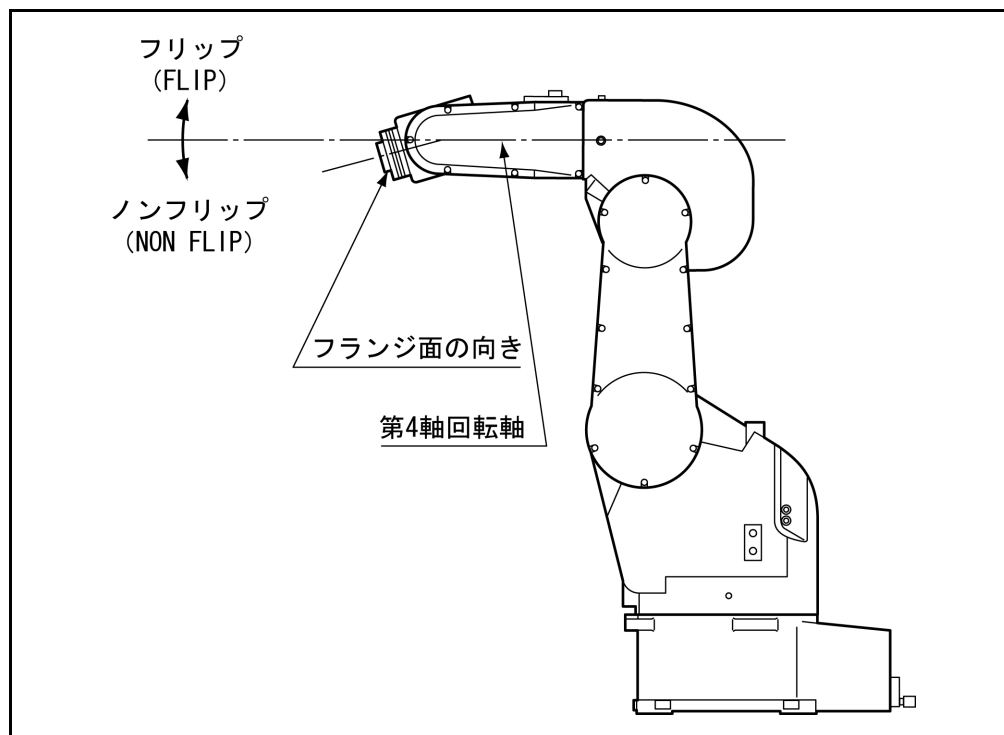


図4-38 フリップ・ノンフリップの境界（レフティーの場合）

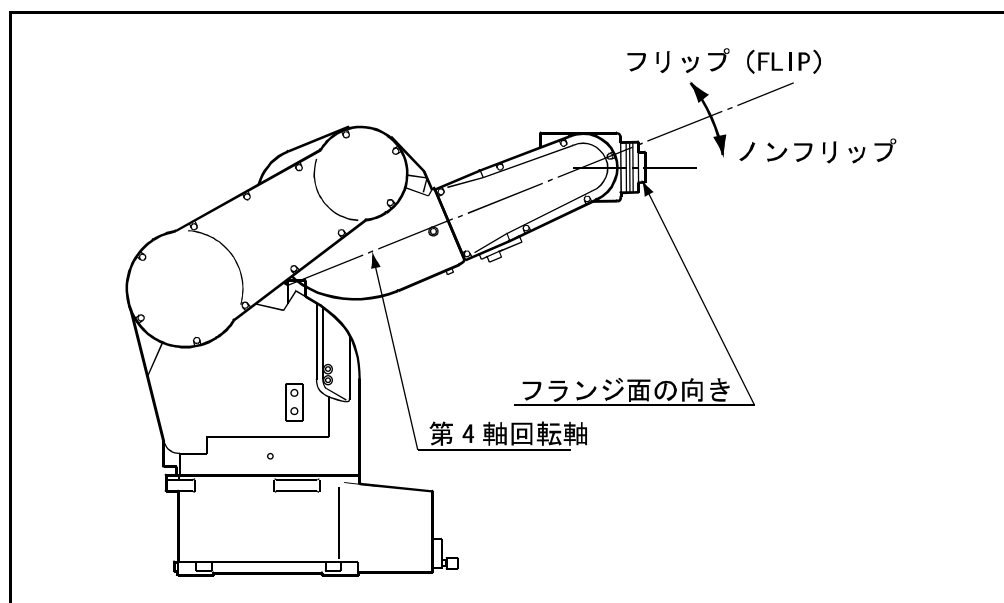


図4-39 フリップ・ノンフリップの境界（ライティーの場合）

(4) シングル・ダブル

第6軸の回転角 θ_6 が $(-180 < \theta_6 \leq 180)$ の場合がシングルで、 $(180 < \theta_6 \leq 360)$ または $-360 < \theta_6 \leq -180$ の場合がダブルです。

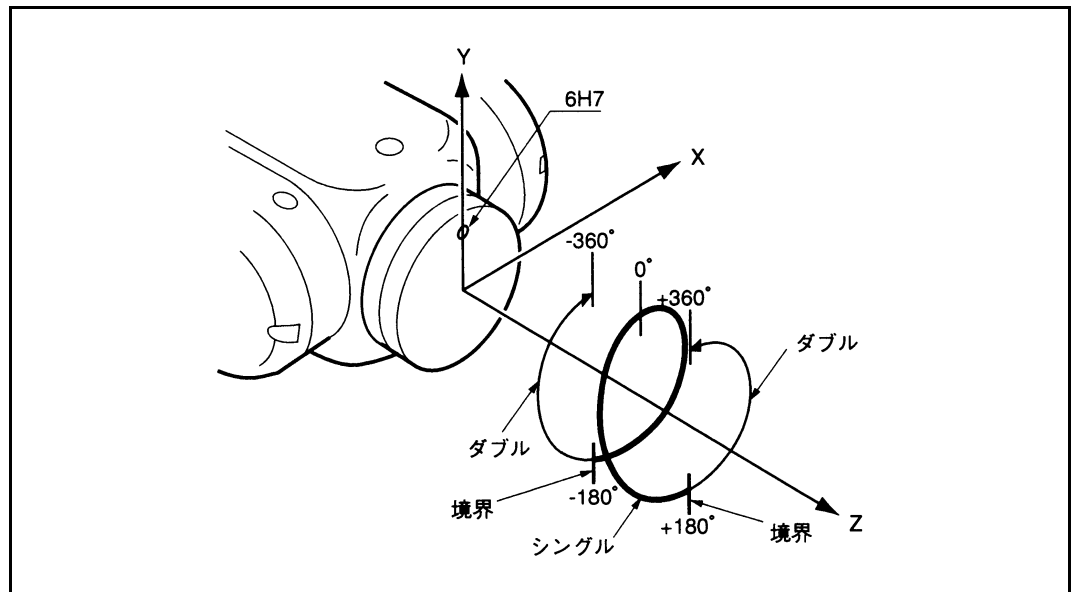


図4-40 シングル・ダブルの境界

4.2 4軸ロボットの座標系、干渉エリア、および形態 (H * -Dシリーズ)

4.2.1 座標系について

ロボットを扱う上で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] ベース座標系とワーク座標系

ベース座標系は、いわゆるワールド座標系であり、3次元直交座標です。その原点はロボットのベース中心です。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、「3.2.1 [2] X-Yモード」の図のX、Y、Z軸と同じです。

ワーク座標系は、各軸がベース座標系の各軸と平行な3次元直交座標系として定義されます。ワーク座標系は、ロボットが操作しようとする対象のワークの作業空間毎に定義される3次元直交座標です。図4-41に示すように、その原点は対象ワークの包絡直方体の一つの頂点となります。ワーク座標はベース座標に対する座標原点位置(X, Y, Z)とベース座標のX軸・Y軸・Z軸周りの回転角(R_x , R_y , R_z)で表現します。

ワーク座標未定義の場合は、ベース座標となります。原点は、任意の場所に任意の数だけ定義できます。

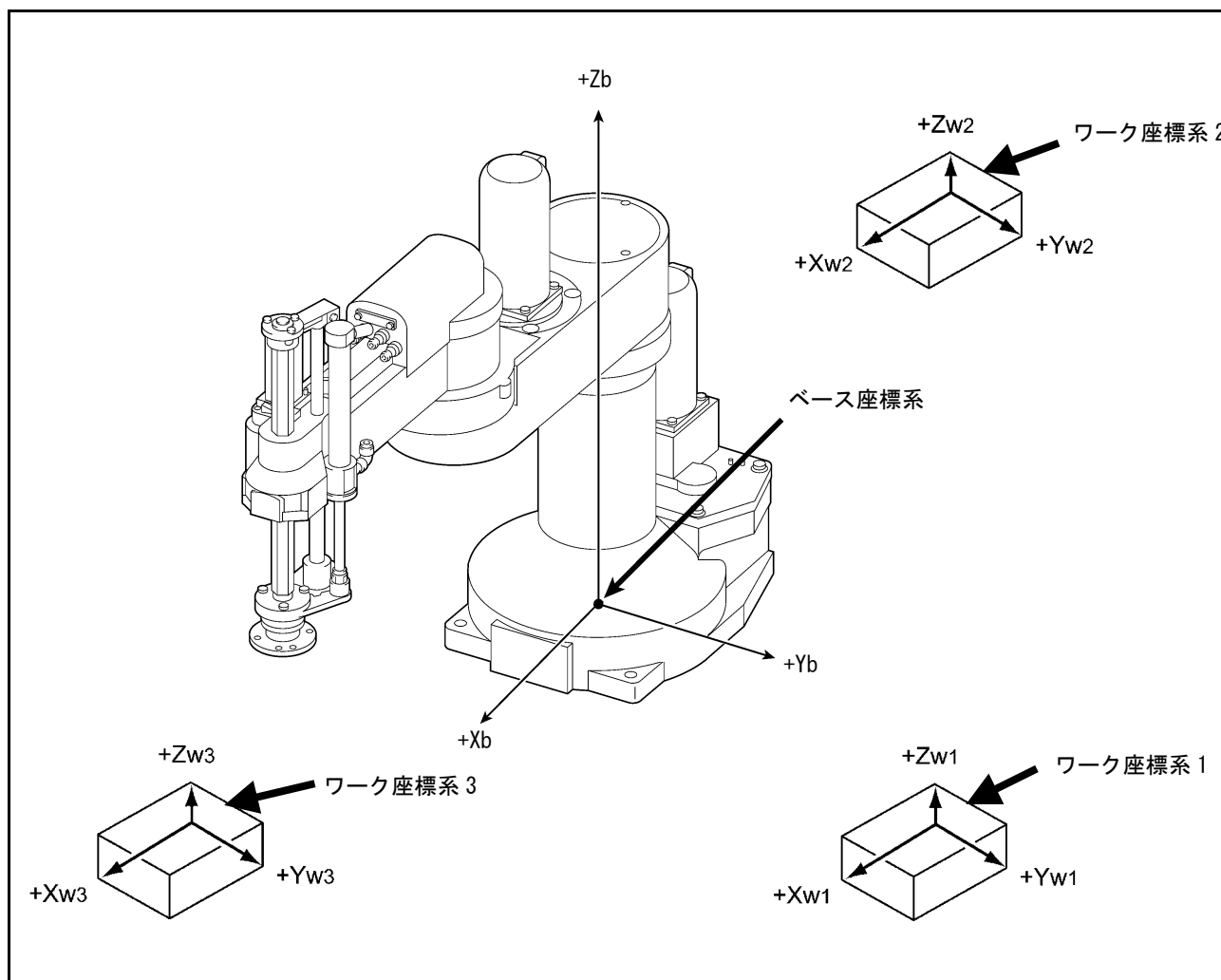


図4-41 ワーク座標系とベース座標系

[1.2] 位置データ

位置データとは、ロボットのフランジ中心（ツール定義が有効なときはツール先端）の位置と、そのときのロボットの姿勢を表す、5要素（4軸ロボットの場合）のベース座標系のデータをいいます。

ロボットの現在位置や移動目標位置を表現するとき、ロボットの姿勢も含めて、この位置データを使います。

位置データ：

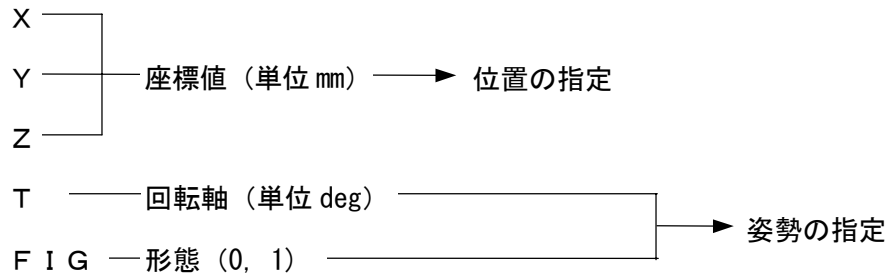


図4-42 位置データの構成

X、Y、Zで示される座標値とは、ロボットのフランジ中心（ツール定義が有効な時はツール先端）の位置をベース座標系（Xb、Yb、Zb）で示した値で、単位は [mm] です。

Tで示される回転角とは、ロボットツールφ座標系（ツール定義が有効な時はツール座標系）のX軸とベース座標系のXb軸がなす角で単位は [deg] です。

FIGで示される形態とは、ロボットアームの関節がとる形態です。形態については、「4.2.3 腕の形態について」で説明します。

[1.3] ワーク座標系の設定

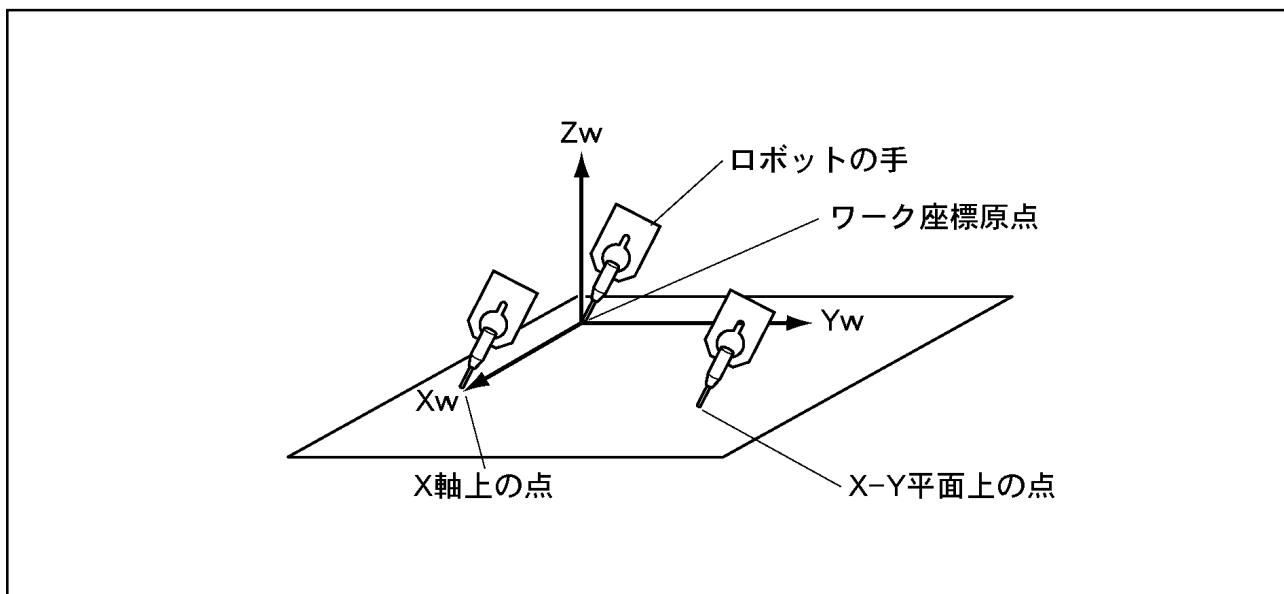
ワーク座標を設定する方法は以下の2通りが用意されています。

3点指示による設定

[F2 アーム]—[F6 補助機能.]—[F5 ワーク.]—[F4 簡易指示]

ワーク座標の原点とX軸上の点、X-Y平面上の点の3点を指示してワーク座標を設定する方法です。

注：設定方法はp. 4-6を参照してください。



直接指定による設定

[F2 アーム]—[F6 補助機能.]—[F5 ワーク.]—[F5 値変更.]

ベース座標系に対する座標原点位置(X, Y, Z)とベース座標のX軸・Y軸・Z軸周りの回転角(Rx, Ry, Rz)を直接入力します。

注：設定方法はp. 4-9を参照してください。

[2] ツール座標系

[2.1] ツール定義

ツールの寸法に合わせた数値データを入力することをいいます。ツール定義を使用することで実際に取り付けられたツールやハンドに合わせて、ツール先端を任意の位置へ移動させることができます。

ツール先端とはX-Yモードで位置決めされる点をツール先端といいます。すなわち、X-Yモードで表示した座標位置がツール先端となります。電源を入れた時点では、第4軸の回転中心がツール先端です。実際のツールに合わせてツール定義を行なうと、X-Yモードで表示される座標は実際のツール先端位置になります。ツール定義を使用しX-Yモードにすると、ティーチングペンダント表示座標は、ツール定義で指定された値だけオフセットされます。

ツール定義を使用するとツール定義で入力された長さ分、ロボットが自動的に位置の補正を行います。同じ位置をティーチングしてあってもツール定義を使用した場合としない場合ではツール先端位置はツール定義で指定された値だけオフセットします。

X-Yモードで第4軸又はツール先端を手動回転させることができます。このとき、ツール定義を使用した場合としない場合では図4-43と図4-44のように回転中心が変わります。

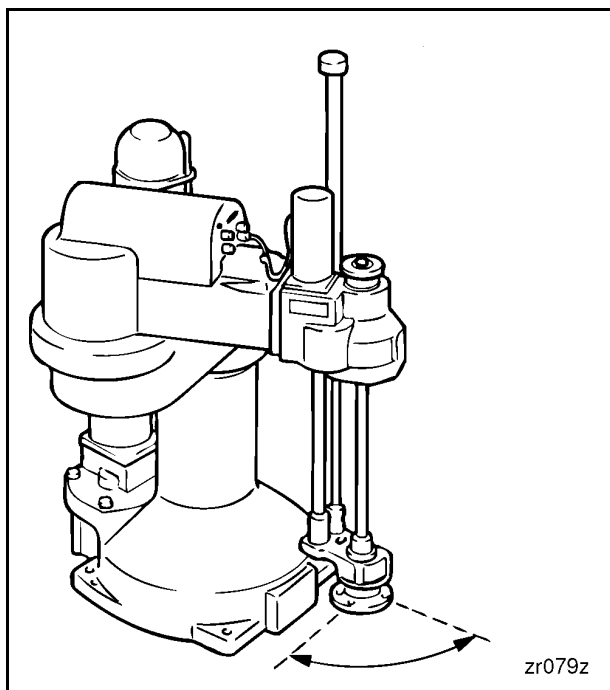


図 4-43 ツール定義を使用しないで、X-Y モードで第 4 軸を手動回転させたとき

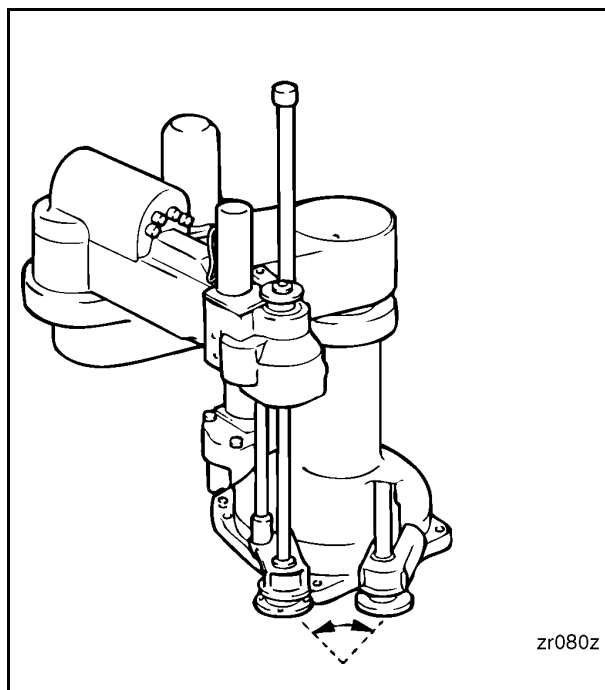


図 4-44 ツール定義を使用し、X-Y モードで第 4 軸を手動回転させたとき

使用するツール、ハンド等のデータを、ティーチングペンダントを使用して入力することをいいます。



[illegible]

ツール定義の入力と表示方法

ティーチングペンダントを使用して、ツール定義を行なう方法について説明します。
ここでは例として、T00L1を定義します。

T00L2～T00L63についても、ツール定義の入力方法は同じです。

また、すでに定義されているツール座標の値を表示したり変更したいときにも、同じ操作により表示、変更ができます。

ステップ 1 ティーチングペンダントの基本画面で、[F2 アーム] を押します。



F2

[ロボット現在位置] ウィンドウが表示されます。

ステップ 2 [ロボット現在位置] ウィンドウで、[F6 補助機能.] を押します。



F6

[補助機能 (アーム)] ウィンドウが表示されます。

ステップ 3 [補助機能（アーム）] ウィンドウで、[F4 ツール.] を押します。



F4

[ツール設定] ウィンドウが表示されます。

ステップ 4 カーソルキーまたはジョグダイヤルを使って、TOOL1のX欄を選択します。
TOOL1のX欄が反転表示されます。
[F5 値変更.] を押します。



[座標 変更] ウィンドウが表示されます。

ステップ 5

〔座標 変更〕ウィンドウの数字キーを押して、X方向のオフセット量を入力し、〔OK〕を押します。



〔座標 変更〕ウィンドウが消え、TOOL1のX欄に、X方向のオフセット量が入力されます。

この設定を受け入れるには〔OK〕、取消するには〔Cancel〕を押してください。



ステップ 6

TOOL1のY、Z、Tの各欄にも、同様にして値を入力します。
手順は、ステップ4、ステップ5と同じです。

ステップ 7

TOOL1のX、Y、Z、Tのすべてが入力できたら、〔OK〕を押します。
これで、TOOL1のツール定義が完了しました。

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) CHANGETOOLステートメントは、TAKEARMステートメントによりロボット制御権を取得したプログラムでのみ実行できます。

また、TAKEARMステートメント実行により、ツール定義は自動的にTOOL0（メカニカルインタフェース座標）に初期化されます。

- (2) プログラム内において、CHANGETOOLステートメントを入力したステップからそのツールが有効になり、次にCHANGETOOLステートメントが入力されているステップまで、そのツール定義が有効になります。
- (3) プログラム内において、CHANGETOOLステートメントがまったく入力されていないときは、デフォルトのTOOL0（メカニカルインタフェース座標）が有効になります。
- (4) 手動モードで [M-MOD] によりツール座標系を選択したあと、手動動作のTOOLモードは、変更しない限りそのツール定義が有効になります。
- (5) 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。

例えばプログラム作成時に、TOOL0の状態ではAPPROACHの目標位置・姿勢を記録したあと、挿入モードでそのAPPROACHコマンド以前のステップに、ツール定義番号 n ($n \neq 0$) 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。

- (6) プログラム実行時のツールと手動モード時のツールは同じ領域に保存されています。

プログラム実行後、手動モードに切り替えた場合でも、プログラム実行時に設定されたツールが有効となります。

- (7) 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。p. 4-27 「現在有効なツール定義の確認」を参照ください。

各コマンドおよびツール定義の詳細については、プログラミングマニュアル「12.1 動作制御、APPROACH」および「9.5 ツール座標、TOOL」を参照ください。また、本マニュアルのp. 4-19 「[2.7] ツール定義」も参照ください。

4.2.2 干渉エリア

干渉エリアは、ロボットと他設備との干渉チェックを行う領域を設定するものです。
図4-46に示すベース座標系とワーク座標系が、設定の基準になります。

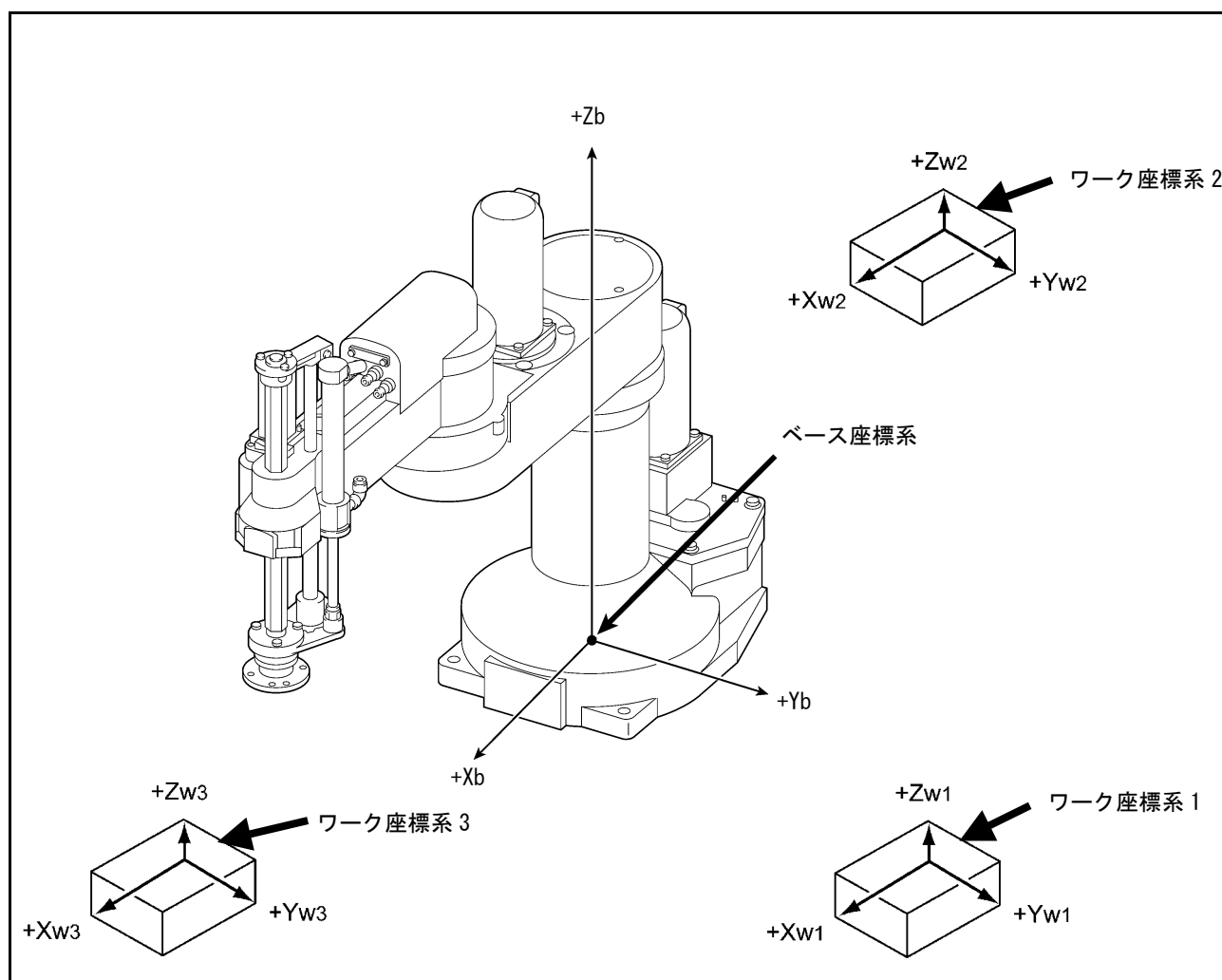


図4-46 ワーク座標系とベース座標系

第4章 座標系と形態

[1] 干渉エリアに関する注意事項

- (1) 干渉エリアの中心位置は常にベース座標系(WORK0)の原点が基準になっています。
- (2) ワーク座標系を変更しても、干渉チェックエリアの位置は変わりません。

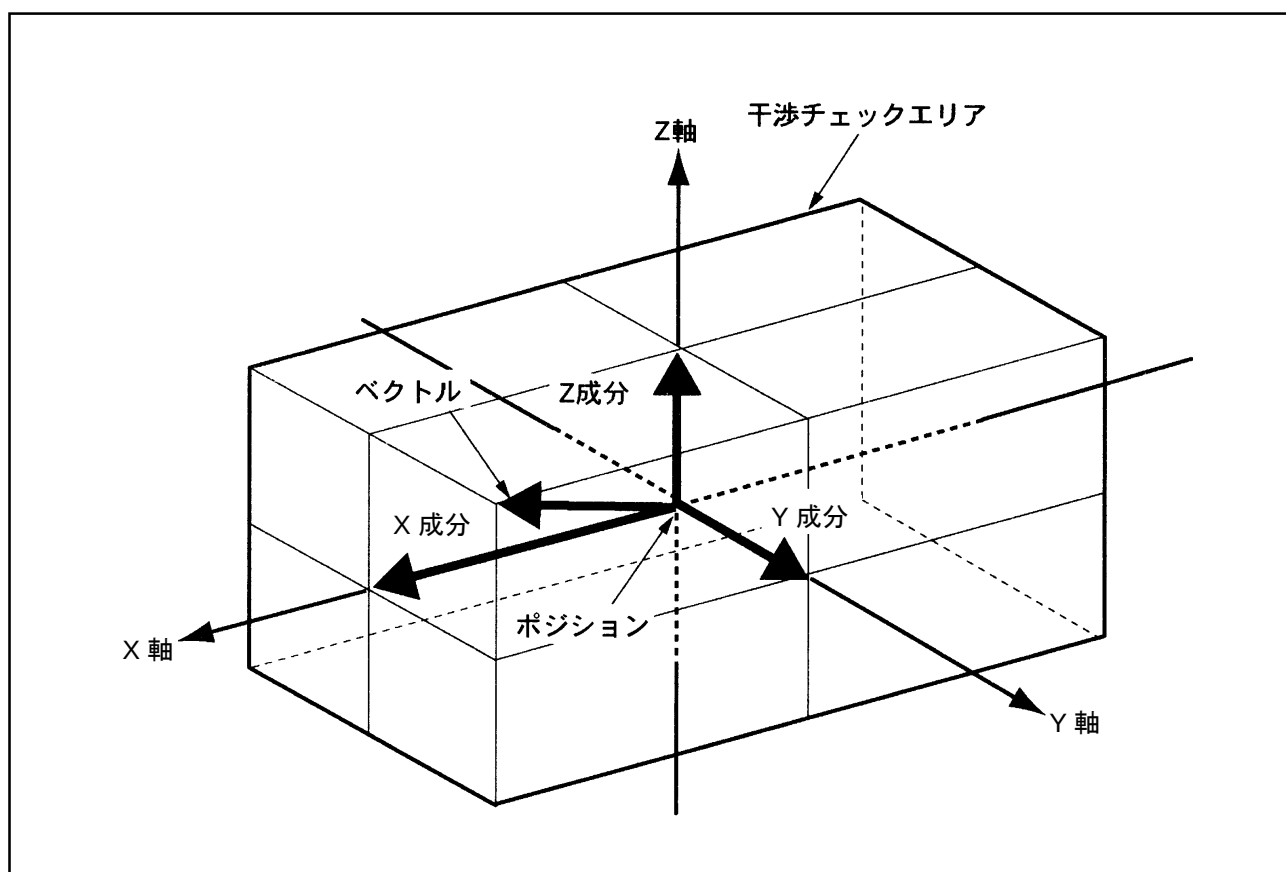
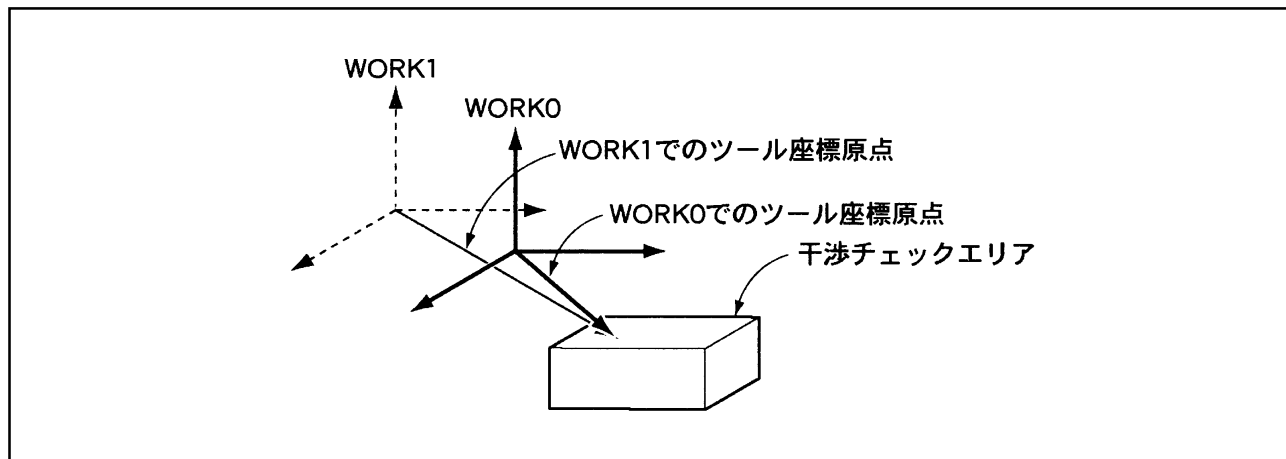


図4-47 干渉チェックエリアの定義

[2] 干渉エリアの中心位置と角度、範囲の設定

干渉エリアを設定する方法は、つぎの2通りが用意されています。

2点教示による設定 [F4 簡易教示]

干渉エリアを設定するワーク標の番号と最大点、最小点の2点を教示してエリアを設定する方法です。ここで、最大と最小点は設定した番号のワーク座標上の最大点と最小点です。図4-48は、この設定を図解したものです。

注：設定方法はp. 4-34を参照してください。

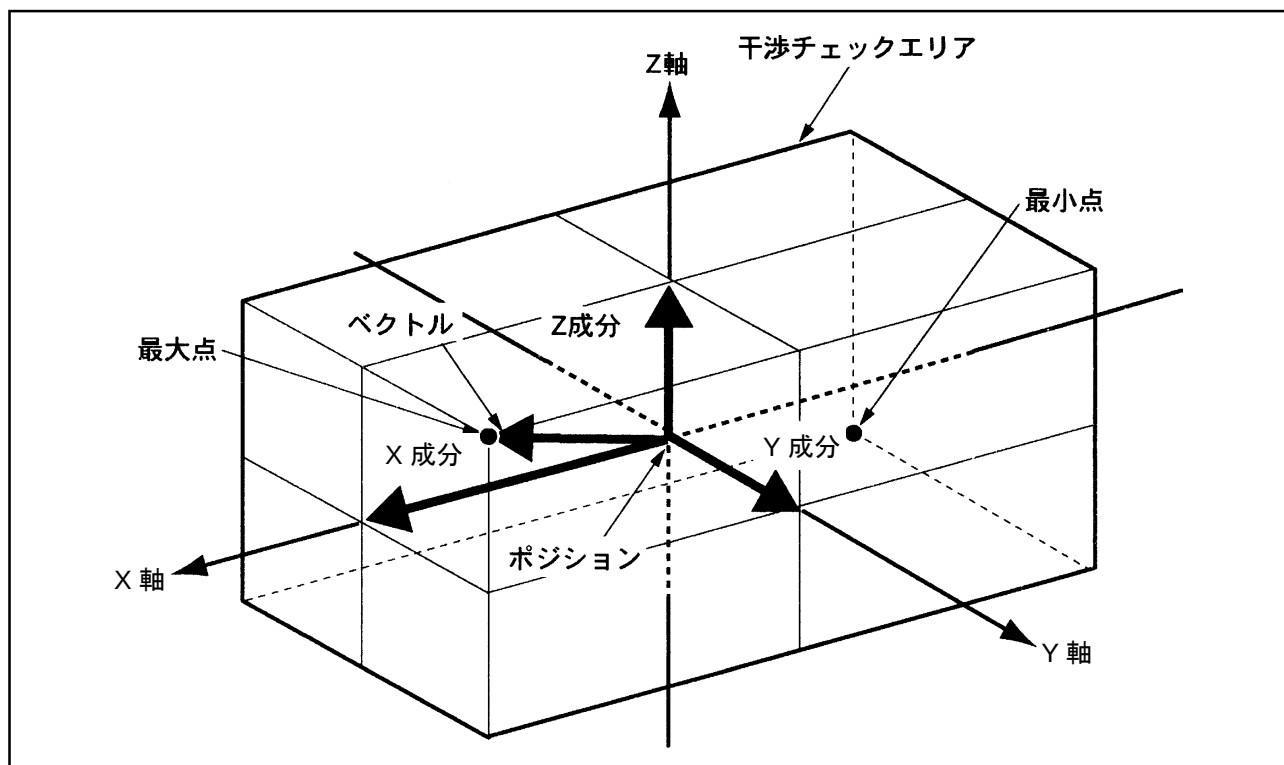


図4-48 干渉チェックエリア（簡易教示）

第4章 座標系と形態

直接指定による設定 [F5 値変更.]

ベース座標系に対するエリア原点位置(X, Y, Z)とベース座標のX軸・Y軸・Z軸周りの回転角(Rx, Ry, Rz)、エリア範囲を定義するベクトルを直接入力します。

注：設定方法はp. 4-37を参照してください。

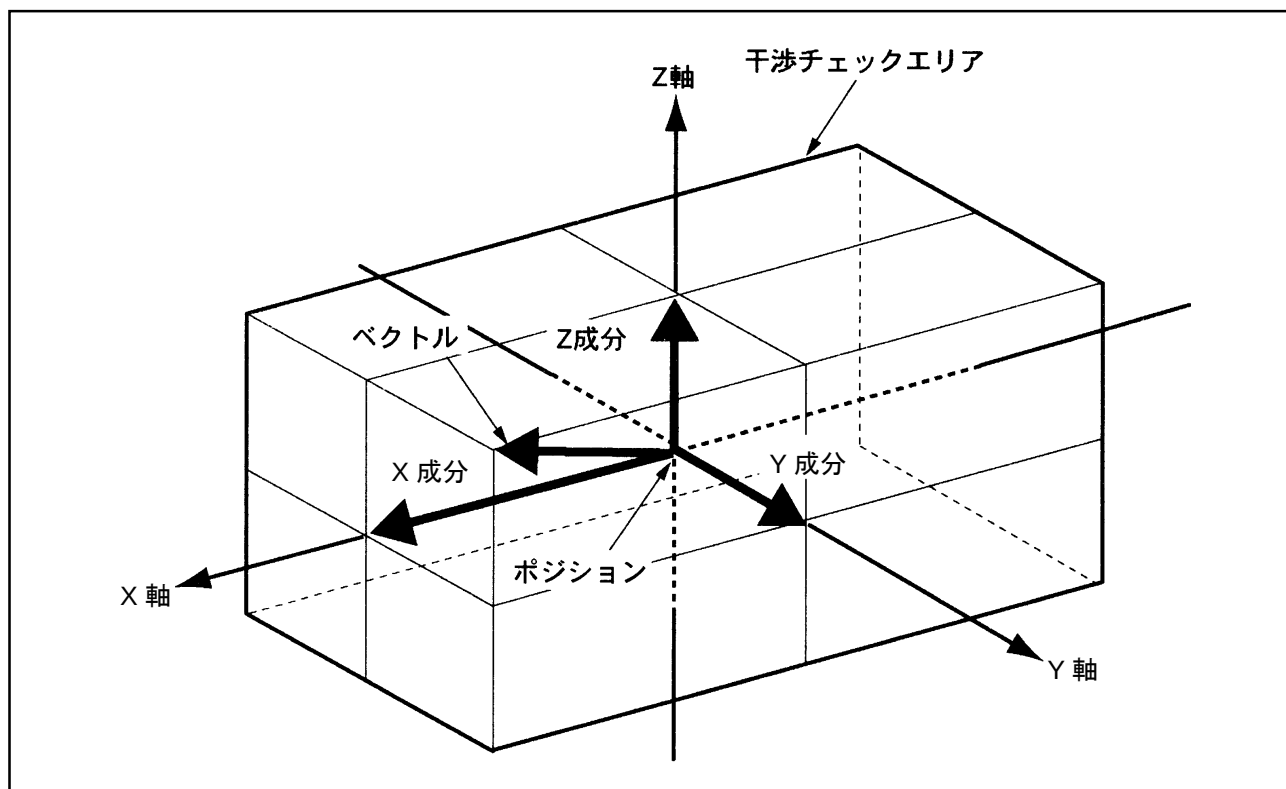


図4-49 干渉チェックエリア（値入力）

[3] エリア機能有効・無効の設定

設定方法は本書p. 4-38の4. 1. 2 [5] を参照してください。

[4] エリア検出時出力 I/O の設定

設定方法は本書p. 4-41の4. 1. 2 [6] を参照してください。

[5] エリア検出時位置格納 P 型変数の設定

設定方法は本書p. 4-43の4. 1. 2 [7] を参照してください。

[6] エリア検出時エラー検出の設定

設定方法は本書p. 4-45の4. 1. 2 [8] を参照してください。

[7] WINCAPS II によるエリア設定

設定方法は本書p. 4-47の4. 1. 2 [9] を参照してください。

[8] 干渉エリアからの回避方法 [Ver. 1.4 以降]

設定方法は本書p. 4-49の4. 1. 2 [10] を参照してください。

第4章 座標系と形態

4.2.3 腕の形態について

4軸ロボットの位置決めには、図4-50および図4-51に示すように2通りの姿勢をとることができます。

表4-4 ロボット形態

値	形 態
0	SINGLE—RIGHTY
1	SINGLE—LEFTY
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	DOUBLE—RIGHTY
9	DOUBLE—LEFTY
10	

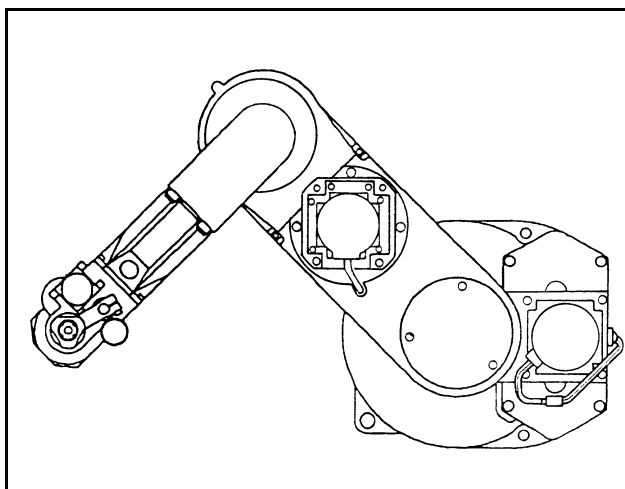


図4-50 右手系

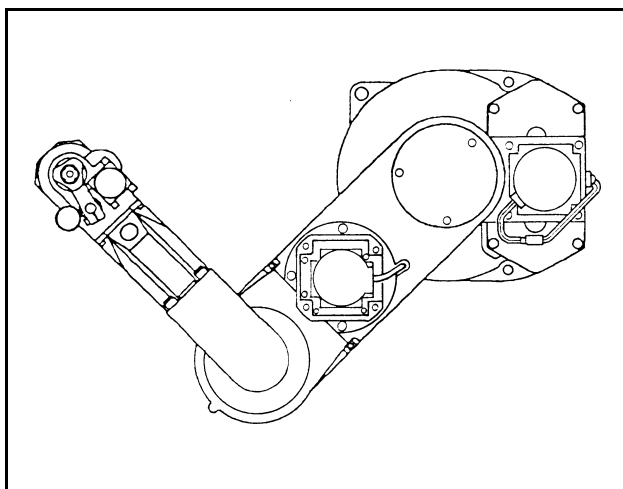


図4-51 左手系

図4-50に示すようにロボットを上から見て（床置きの場合）第2軸がベース座標系X軸のプラス側にある状態を右手系と呼び、図4-51に示すように第2軸がそのマイナス側にある状態を左手系と呼びます。

第 5 章

ティーチング ペンダントのコマンド

この章では、ティーチングペンダントのファンクションキーに割り当てられている各種のコマンドについて説明します。5.1節では、コマンドのメニューツリーを示します。以降の節では、それらのコマンドの詳細な説明と操作方法を示します。

注1: ティーチングペンダント、オペレーティングパネル、ミニペンダントは、落下させたり、強い衝撃や振動を与えないでください。

注2: ティーチングペンダント、オペレーティングパネル、ミニペンダントにタッチするときは必ず指で行い、ペン先など先の尖ったものは絶対に使用しないでください。LCD画面の破損を招くことがあります。

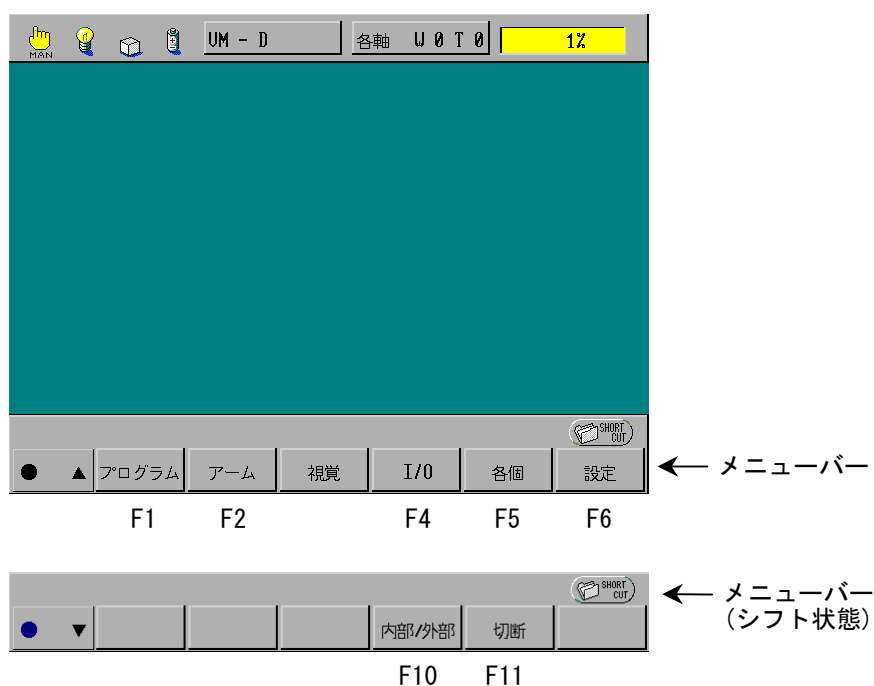
第5章 ティーチングペンダントのコマンド

5.1 コマンドメニュー

ティーチングペンダントのキー、ボタン、およびスイッチを使用すると、液晶画面に各種の画面を表示することができます。そのどの画面も、独自のコマンドメニューを備えています。コマンドメニューでは、ファンクションキーを押してコマンドを選択します。

5.1.1 基本画面

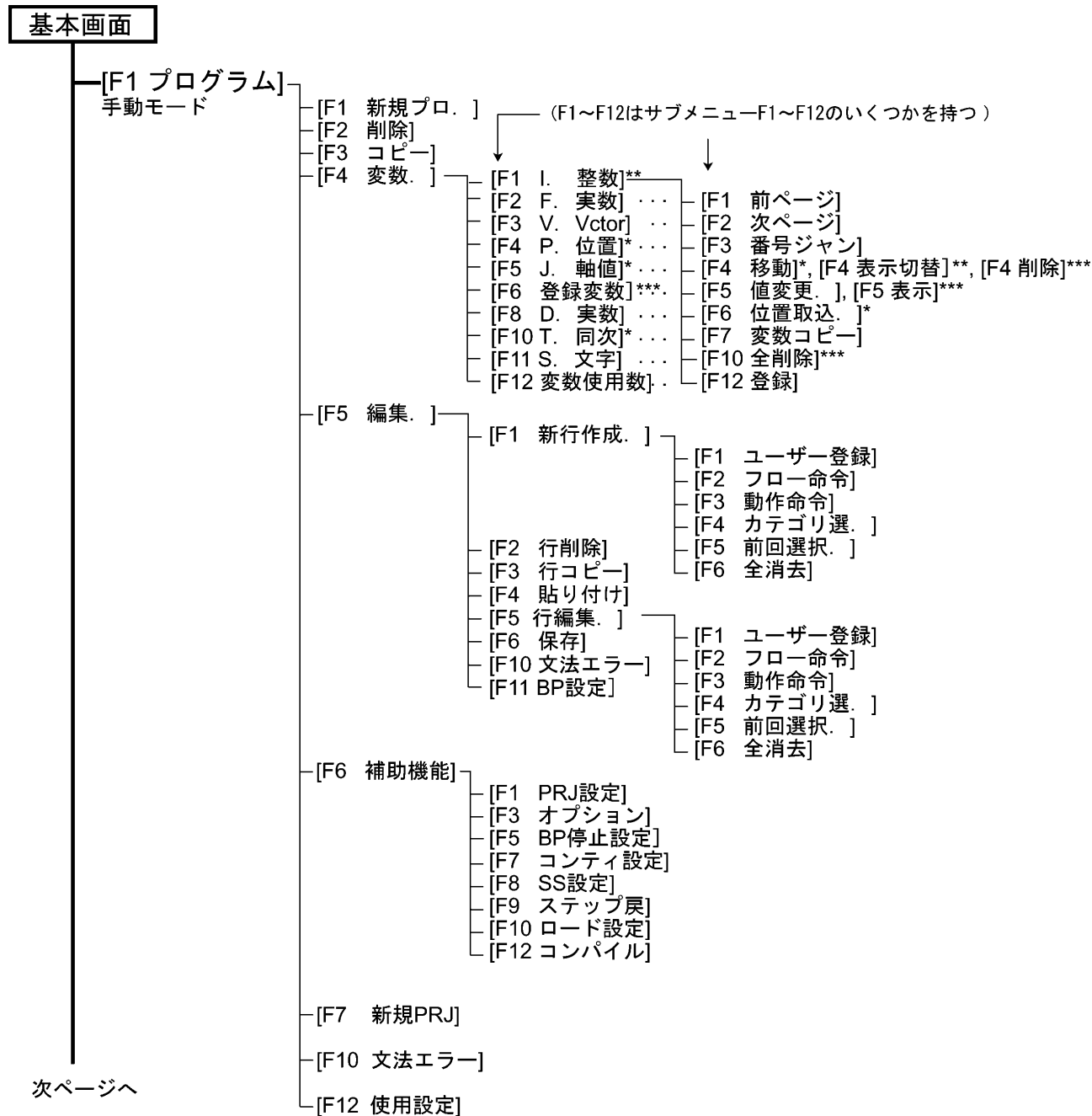
ロボットコントローラの電源を入れると、下図の基本画面が表示されます。コマンドメニュー内のコマンドには、この基本画面から順々にたどっていくことができます。

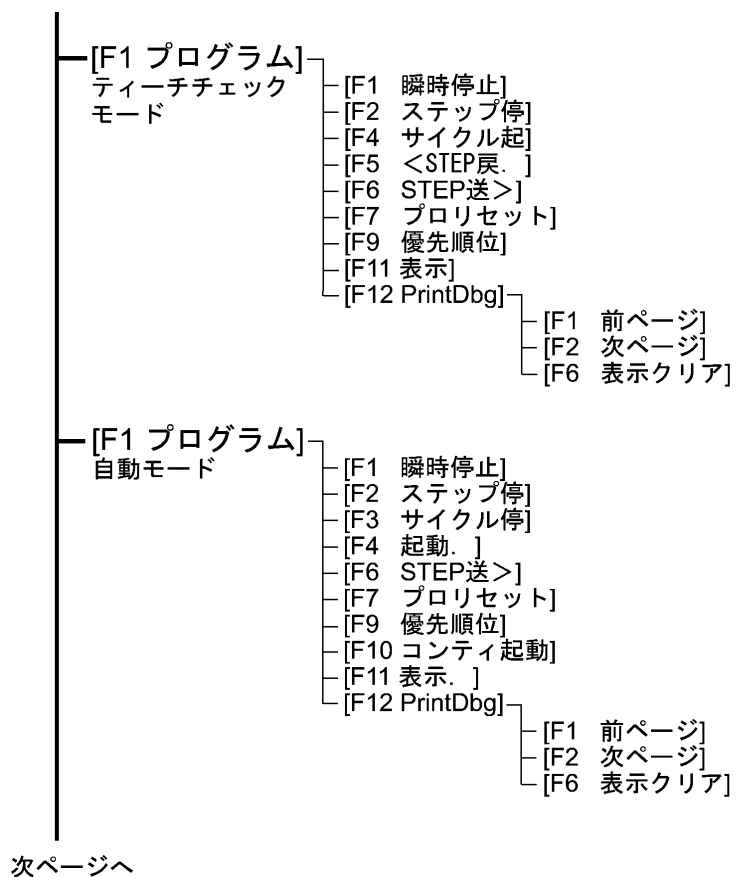


基本画面のメニュー

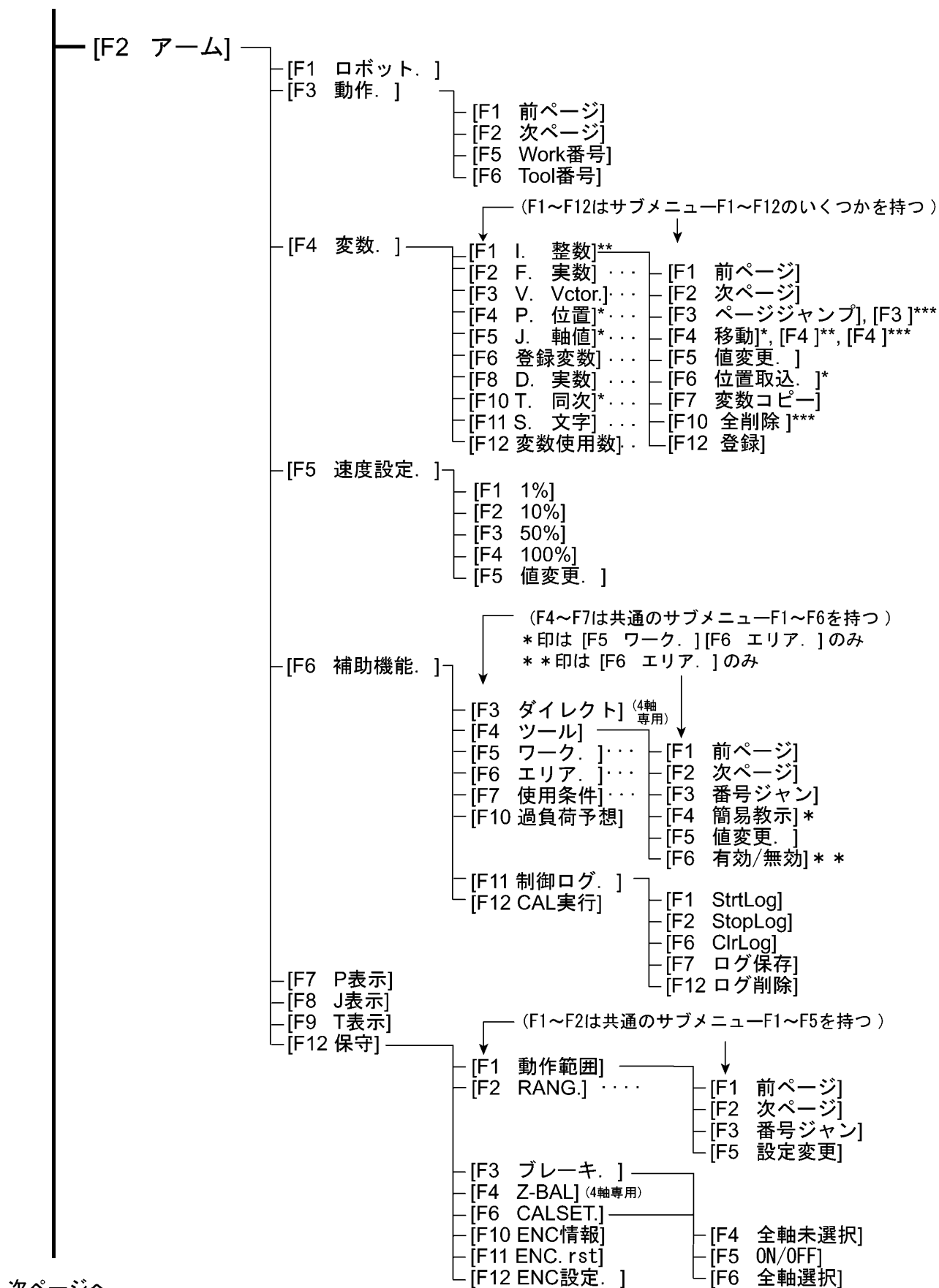
第5章 ティーチングペンダントのコマンド

5.1.2 メニューツリー

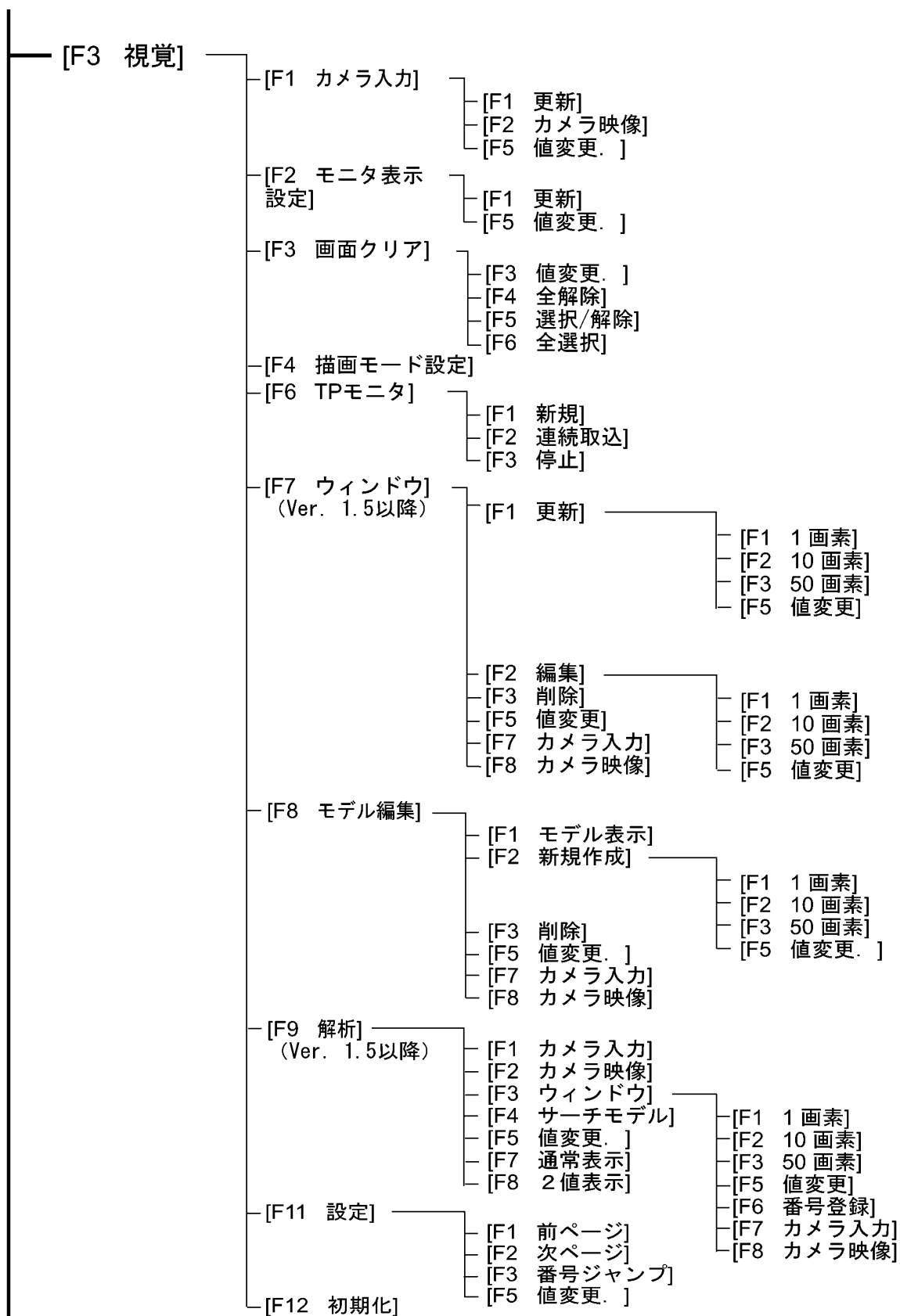




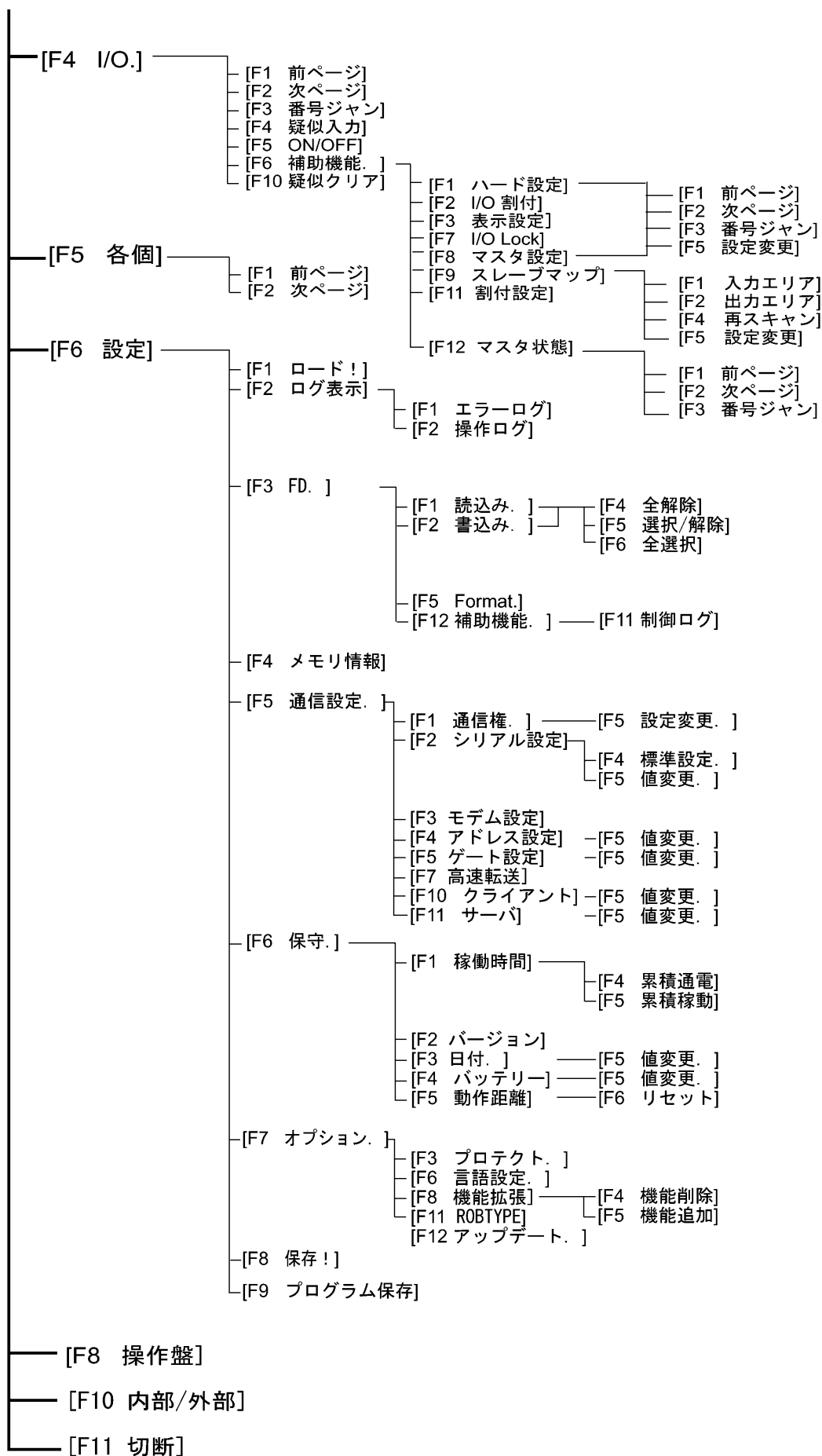
第5章 ティーチングペンダントのコマンド



次ページへ



第5章 ティーチングペンダントのコマンド



5.2 [プログラム一覧]ウィンドウの表示

操作経路: [F1 プログラム]

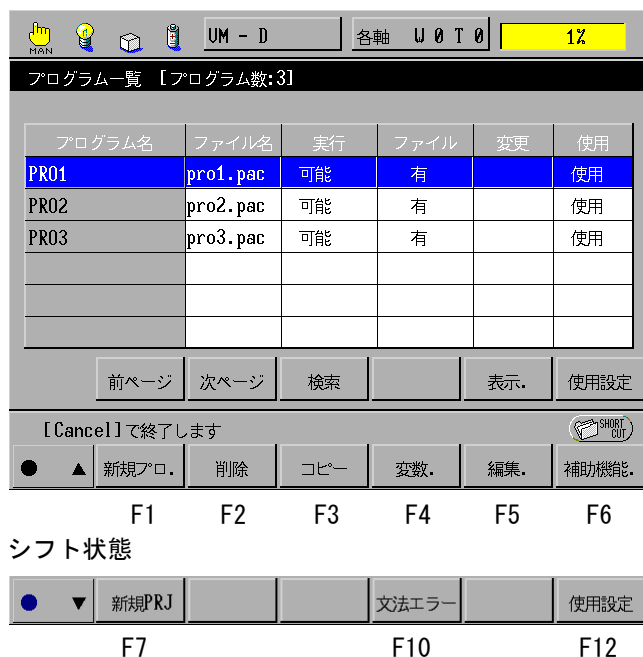
基本画面の[F1 プログラム]コマンドは、5.1.2項に示すように、手動モード、ティーチチェックモード、および自動モードの3つのモードごとに、メニューの階層構造が異なります。

手動、ティーチチェック、および自動モードでの[F1 プログラム]コマンドの機能については、それぞれ5.2.1項、5.2.2項、および5.2.3項で説明します。

第5章 ティーチングペンダントのコマンド

5.2.1 [プログラム一覧]ウィンドウの表示（手動モード）

手動モードの基本画面で[F1 プログラム]を押すと、下図の[プログラム一覧]ウィンドウが表示されます。



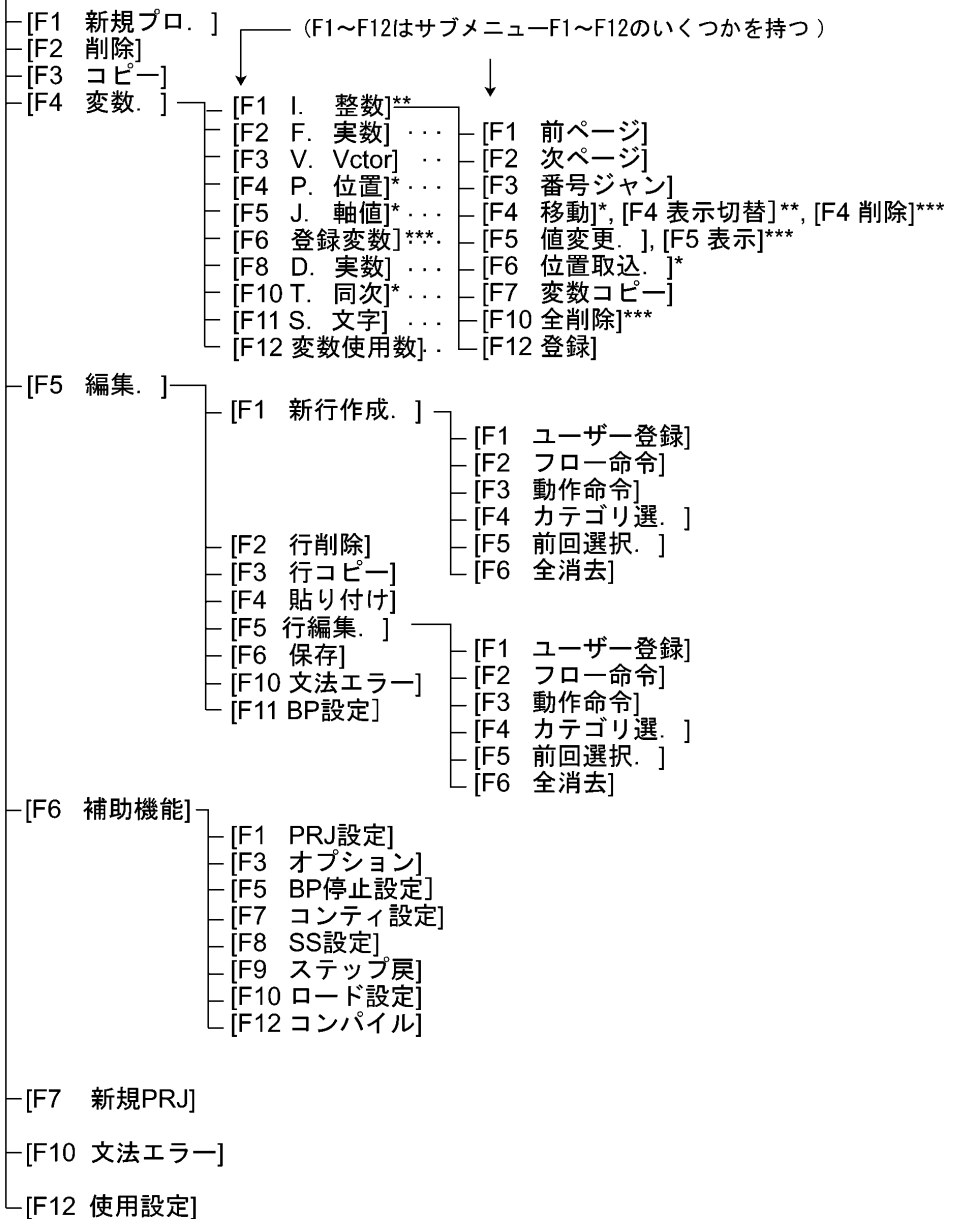
各項目の意味は、次のとおりです。

- 「プログラム名」 PACプログラムの中でPROGRAMステートメントによって定義されているプログラム名です。
- 「ファイル名」 PACプログラムのソースファイル名です。「ファイル名」と「プログラム名」は、必ずしも一致しません。
- 「実行」 該当ファイルが、コンパイル後に実行可能であるかどうかを示します。PACファイルの場合は一般に、「可能」と表示されます。
- 「ファイル」 PACプログラムのソースファイルがロボットコントローラに格納されているかどうかを表します。ロボットコントローラに格納されている場合は、「有」と表示されます。
- 「変更」 コントローラ上で実行形式ファイルを作成した後、PACプログラムに変更を加えると、「変更有」と表示されます。WINCAPS II からPACプログラムだけを転送した場合などに「変更有」と表示されます。
- 「使用」 プログラムのコンパイル時に、PACプログラムがコンパイル対象になるかどうかを示します。コンパイル対象になる場合は「使用」、コンパイル対象にならない場合は「未使用」と表示されます。コンパイル対象とするかどうかは、「使用設定フラグ」の切り替えによって指定します。

手動モードの[F1 プログラム]メニューの階層構造を、次ページに示します。

基本画面

[F1 プログラム]
手動モード



新規プログラムの作成（手動モード）

操作経路： [F1 プログラム]—[F1 新規プロ.]

プログラムを新たに作成するときに使用します。

- (1) [プログラム一覧] ウィンドウで[F1 新規プロ.]を押すと、次のような[システムメッセージ]ダイアログボックスが表示されます。



- (2) [システムメッセージ]ダイアログボックスで[OK]ボタンを押すと、次のような[プログラム名入力]ウィンドウが表示されます。



(3) 新規プログラムの名前を入力し、[OK]ボタンを押します。

すると、新規プログラム編集用の次のような[プログラム]ウィンドウが表示され、ここで新規プログラムを作成することができます。



第5章 ティーチングペンダントのコマンド

プログラムの削除（手動モード）

操作経路： [F1 プログラム]—[F2 削除]

[プログラム一覧]ウィンドウで選択した既存のプログラムを削除します。

(1) [プログラム一覧]ウィンドウで、削除したいプログラムを選択します。



F2

(2) [F2 削除]を押すと、次のような[システムメッセージ]ダイアログボックスが表示されます。



(3) [システムメッセージ]ダイアログボックスで[OK]ボタンを押します。

すると、選択したプログラムが削除され、「コンパイルを行いますか？」というシステムメッセージが表示されます。

(4) [OK]ボタンを押します。

[Cancel]ボタンを押すと、選択したプログラムが削除されず、[プログラム一覧]ウィンドウに戻ります。

プログラムのコピー（手動モード）

操作経路： [F1 プログラム]—[F3 コピー]

[プログラム一覧]ウィンドウで選択した既存のプログラムをコピーします。

(1) [プログラム一覧]ウィンドウで、コピー対象のプログラムを選択します。



F3

(2) [F3 コピー]を押すと、次のような[システムメッセージ]ダイアログボックスが表示されます。



(3) [OK]ボタンを押すと、選択したプログラムファイルがコピーされます。
新しいファイルの名前は、システムによって自動的に決定されます。

変数値の表示・変更（手動モード）

操作経路： [F1 プログラム]—[F4 変数.]

各種変数の値や使用中の変数を、表示・変更します。

- (1) [プログラム一覧]ウィンドウで[F4 変数.]を押すと、下図の[変数タイプ選択]ウィンドウが表示されます。



- (2) 変数のタイプまたは変数使用数を選択します。
それに対応するウィンドウ（p. 5-15～p. 5-25を参照）が表示されます。

整数型変数値の表示・変更

操作経路： [F1 プログラム]—[F4 変数.]—[F1 I. 整数]

整数型変数の値を、表示・変更します。

[F1 I. 整数]を押すと、次のような[整数型]ウィンドウが表示されます。



使用可能なファンクションキー	
[F1 前ページ]	変数リストの直前のページが表示されます。
[F2 次ページ]	変数リストの直後のページが表示されます。
[F3 番号ジャン]	[変数番号ジャンプ]ウィンドウが表示されます。テンキーを使って変数名を入力し、[OK]を押すと、目的の変数名が表示されます。
[F5 値変更.]	テンキーが表示されます。変数に代入する値をテンキーから入力し、[OK]を押すと、その値が変数に代入されます。
[F7 変数コピー]	[変数コピー先変数番号]ウィンドウが表示されます。変数値のコピー先とする変数名を入力し、[OK]を押すと、「変数○を×にコピーしてよろしいですか？」というシステムメッセージが表示されます。[OK]を選択すると、指定した変数に現在選択してある変数の値がコピーされます。

単精度実数型変数値の表示・変更

操作経路： [F1 プログラム]—[F4 変数.]—[F2 F. 実数]

単精度実数型変数の値を、表示・変更します。

[F2 F. 実数]を押すと、次のような[単精度実数型]ウィンドウが表示されます。



使用可能なファンクションキー	
[F1 前ページ]	変数リストの直前のページが表示されます。
[F2 次ページ]	変数リストの直後のページが表示されます。
[F3 番号ジャン]	[変数番号ジャンプ]ウィンドウが表示されます。テンキーを使って変数名を入力し、[OK]を押すと、目的の変数名が表示されます。
[F5 値変更.]	テンキーが表示されます。変数に代入する値をテンキーから入力し、[OK]を押すと、その値が変数に代入されます。
[F7 変数コピー]	[変数コピー先変数番号]ウィンドウが表示されます。変数値のコピー先とする変数名を入力し、[OK]を押すと、「変数○を×にコピーしてよろしいですか？」というシステムメッセージが表示されます。[OK]を選択すると、指定した変数に現在選択してある変数の値がコピーされます。

ベクトル型変数値の表示・変更

操作経路: [F1 プログラム]—[F4 変数.]—[F3 V. Vctor]

ベクトル型変数の値を、表示・変更します。

[F3 V. Vctor]を押すと、次のような[ベクトル]ウィンドウが表示されます。



使用可能なファンクションキー	
[F1 前ページ]	変数リストの直前のページが表示されます。
[F2 次ページ]	変数リストの直後のページが表示されます。
[F3 番号ジャン]	[変数番号ジャンプ]ウィンドウが表示されます。テンキーを使って変数名を入力し、[OK]を押すと、目的の変数名が表示されます。
[F5 値変更.]	テンキーが表示されます。変数に代入する値をテンキーから入力し、[OK]を押すと、その値が変数に代入されます。
[F7 変数コピー]	[変数コピー先変数番号]ウィンドウが表示されます。変数値のコピー先とする変数名を入力し、[OK]を押すと、「変数○を×にコピーしてよろしいですか？」というシステムメッセージが表示されます。[OK]を選択すると、指定した変数に現在選択してある変数の値がコピーされます。

位置型変数値の表示・変更

操作経路: [F1 プログラム]—[F4 変数.]—[F4 P. 位置]

位置型変数の値を、表示・変更します。

[F4 P. 位置]を押すと、次のような[位置型]ウィンドウが表示されます。



使用可能なファンクションキー	
[F1 前ページ]	変数リストの直前のページが表示されます。
[F2 次ページ]	変数リストの直後のページが表示されます。
[F3 番号ジャン]	[変数番号ジャンプ]ウィンドウが表示されます。テンキーを使って変数名を入力し、[OK]を押すと、目的の変数名が表示されます。
[F4 移動]	「変数〇〇の位置に動作します」というシステムメッセージが表示されます。[OK]を押している間、指定されている位置に向かってロボットアームが移動します。その際は、PTPまたはCP動作を指定することもできます。
[F5 値変更.]	テンキーが表示されます。変数に代入する値をテンキーから入力し、[OK]を押すと、その値が変数に代入されます。
[F6 位置取込.]	「変数〇〇に現在位置を取り込んでも良いですか?」というシステムメッセージが表示されます。[OK]を押すと、選択してある変数に現在の位置が値として設定されます。
[F7 変数コピー]	[変数コピー先変数番号]ウィンドウが表示されます。変数値のコピー先とする変数名を入力し、[OK]を押すと、「変数〇を×にコピーしてよろしいですか?」というシステムメッセージが表示されます。[OK]を選択すると、指定した変数に現在選択してある変数の値がコピーされます。

軸型変数値の表示・変更

操作経路： [F1 プログラム]—[F4 変数.]—[F5 J. 軸値]

軸型変数の値を、表示・変更します。

[F5 J. 軸値]を押すと、次のような[軸型]ウィンドウが表示されます。

変数名	J1	J2	J3	J4
J0	0.0000000	0.0000000	400.0000	0.0000000
J1	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000
J2	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000
J3	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000
J4	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000
J5	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000

使用可能なファンクションキー	
[F1 前ページ]	変数リストの直前のページが表示されます。
[F2 次ページ]	変数リストの直後のページが表示されます。
[F3 番号ジャン]	[変数番号ジャンプ]ウィンドウが表示されます。テンキーを使って変数名を入力し、[OK]を押すと、目的の変数名が表示されます。
[F4 移動]	「変数〇〇の位置に動作します」というシステムメッセージが表示されます。[OK]を押している間、指定されている位置に向かってロボットアームが移動します。その際は、PTPまたはCP動作を指定することもできます。
[F5 値変更.]	テンキーが表示されます。変数に代入する値をテンキーから入力し、[OK]を押すと、その値が変数に代入されます。
[F6 位置取込.]	「変数〇〇に現在位置を取り込んでも良いですか?」というシステムメッセージが表示されます。[OK]を押すと、選択してある変数に現在の位置が値として設定されます。
[F7 変数コピー]	[変数コピー先変数番号]ウィンドウが表示されます。変数値のコピー先とする変数名を入力し、[OK]を押すと、「変数〇を×にコピーしてよろしいですか?」というシステムメッセージが表示されます。[OK]を選択すると、指定した変数に現在選択してある変数の値がコピーされます。

登録変数の表示

操作経路: [F1 プログラム]—[F4 変数.]—[F6 登録変数]

あらかじめ登録された変数を参照します。プログラム実行中で行が指定できない場合や、複数のプログラムの変数を参照したい場合に用います。

登録表示機能の画面は、プログラムテキストが表示される画面の「WATCH」ボタンまたは、変数選択画面での[F6 登録変数]を押すことによって表示されます。



詳細は、「3.4.8 ローカル変数機能」を参照してください。

倍精度実数型変数値の表示・変更

操作経路： [F1 プログラム]—[F4 変数.]—[F8 D. 実数]

倍精度実数型変数の値を、表示・変更します。

[F8 D. 実数]を押すと、次のような[倍精度実数]ウィンドウが表示されます。



使用可能なファンクションキー	
[F1 前ページ]	変数リストの直前のページが表示されます。
[F2 次ページ]	変数リストの直後のページが表示されます。
[F3 番号ジャン]	[変数番号ジャンプ]ウィンドウが表示されます。テンキーを使って変数名を入力し、[OK]を押すと、目的の変数名が表示されます。
[F5 値変更.]	テンキーが表示されます。変数に代入する値をテンキーから入力し、[OK]を押すと、その値が変数に代入されます。
[F7 変数コピー]	[変数コピー先変数番号]ウィンドウが表示されます。変数値のコピー先とする変数名を入力し、[OK]を押すと、「変数○を×にコピーしてよろしいですか？」というシステムメッセージが表示されます。[OK]を選択すると、指定した変数に現在選択してある変数の値がコピーされます。

同次変換型変数値の表示・変更

操作経路： [F1 プログラム]—[F4 変数.]—[F10 T. 同次]

同次変換型変数の値を、表示・変更します。

[F10 T. 同次]を押すと、次のような[同次変換型]ウィンドウが表示されます。



使用可能なファンクションキー	
[F1 前ページ]	変数リストの直前のページが表示されます。
[F2 次ページ]	変数リストの直後のページが表示されます。
[F3 番号ジャン]	[変数番号ジャンプ]ウィンドウが表示されます。テンキーを使って変数名を入力し、[OK]を押すと、目的の変数名が表示されます。
[F4 移動]	「変数〇〇の位置に動作します」というシステムメッセージが表示されます。[OK]を押している間、指定されている位置に向かってロボットアームが移動します。その際は、PTPまたはCP動作を指定することもできます。
[F5 値変更.]	テンキーが表示されます。変数に代入する値をテンキーから入力し、[OK]を押すと、その値が変数に代入されます。
[F6 位置取込.]	「変数〇〇に現在位置を取り込んでも良いですか?」というシステムメッセージが表示されます。[OK]を押すと、選択してある変数に現在の位置が値として設定されます。
[F7 変数コピー]	[変数コピー先変数番号]ウィンドウが表示されます。変数値のコピー先とする変数名を入力し、[OK]を押すと、「変数〇を×にコピーしてよろしいですか?」というシステムメッセージが表示されます。[OK]を選択すると、指定した変数に現在選択してある変数の値がコピーされます。

文字列型変数値の表示・変更

操作経路： [F1 プログラム]—[F4 変数.]—[F11 S. 文字]

文字列型変数の値を、表示・変更します。

[F11 S. 文字]を押すと、次のような[文字列型]ウィンドウが表示されます。



使用可能なファンクションキー	
[F1 前ページ]	変数リストの直前のページが表示されます。
[F2 次ページ]	変数リストの直後のページが表示されます。
[F3 番号ジャン]	[変数番号ジャンプ]ウィンドウが表示されます。テンキーを使って変数名を入力し、[OK]を押すと、目的の変数名が表示されます。
[F5 値変更.]	[文字列 入力]ウィンドウ（次ページを参照）が表示されます。文字ボタンを使って文字列を入力し、[OK]を押すと、入力した文字列が変数に代入されます。
[F7 変数コピー]	[変数コピー先変数番号]ウィンドウが表示されます。変数値のコピー先とする変数名を入力し、[OK]を押すと、「変数○を×にコピーしてよろしいですか？」というシステムメッセージが表示されます。[OK]を選択すると、指定した変数に現在選択してある変数の値がコピーされます。

第5章 ティーチングペンダントのコマンド

[F5 値変更.]を押すと、次のような[文字列 入力]ウィンドウが表示されます。文字ボタンを使って文字列型変数の値を変更し、[OK]を押すと確定します。

MAN												UM - D												各軸 U 0 T 0												1%											
文字列 入力																																															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	BS	Del																																				
Q	W	E	R	T	Y	U	I	O	P	@	'																																				
A	S	D	F	G	H	J	K	L	;	[	]																																				
Z	X	C	V	B	N	M	,	.	\	Cancel																																					
Tab				+	-	*	/	=	^	OK																																					
[OK][Cancel]で終了します。																																															
● ▲																																															
全消去																																															

変数使用数の表示・変更

操作経路: [F1 プログラム]—[F4 変数.]—[F12 変数使用数]

各型の変数の使用個数を、表示・変更します。

(1) [F12 変数使用数]を押すと、次のような[変数使用数]ウィンドウが表示されます。



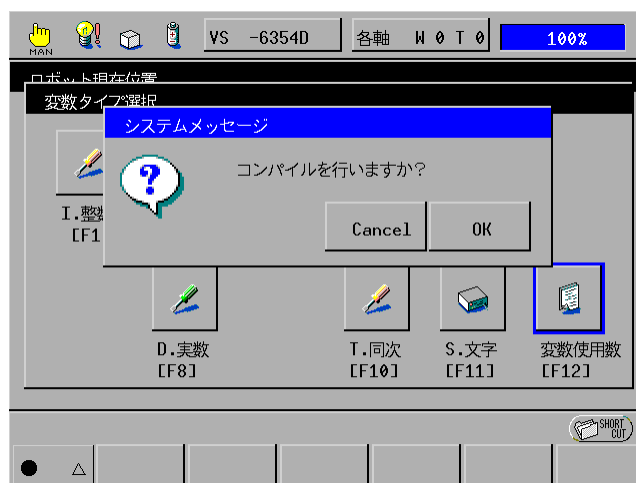
(2) 使用数を変更したい項目を選択し、「F5 設定変更」を押すと、次のような[パラメータ変更]ウィンドウが表示されます。

(3) 新たに設定する値を入力し、[OK]を押すと新たに設定した値が[変数使用数]ウィンドウに表示されます。



第5章 ティーチングペンダントのコマンド

- (4) 設定内容を確認した後、[OK]を押すと、次のようにシステムメッセージが表示されます。ここで[OK]を押すとコンパイルが行われます。正常にコンパイル・ロードが完了するとその時点で変数の使用数が増えます。



- (5) (4)で[Cancel]を押すと、この時点では変数の使用数は変更されず、次回コンパイル・ロードが行われるまで使用数の変更は有効となりません。

注：[グローバル変数の数について]

- (1) このコントローラでは、実行プログラムのロードが行われたときにのみ変数の使用数を変更することができます。そのため、変数の使用数の設定を変更すると、まずコンパイルによって変数使用数の変更が反映された実行ファイルの作成が行われ、その後ロードされます。ここでロードが完了した時点から、変更した変数を使うことができます。
- (2) グローバル変数の数を増やした場合、メモリの変数領域に空きがあっても、グローバル変数の領域を確保できない場合があります。このときエラーログに、「739E 実行ファイルロードに失敗しました」、「73D4 メモリ不足」が表示されます。
このとき、次の作業で領域を確保できる場合があります。
 - a) WINCAPSで変数のバックアップをとる。
 - b) 全てのグローバル変数の数を1にして、コンパイル、ロードをする。
 - c) 再度、グローバル変数の数を増やしたい数にして、コンパイル、ロードをする。
 - d) バックアップをとった変数をコントローラに戻す。

プログラムの編集（手動モード）

操作経路： [F1 プログラム]—[F5 編集.]

[プログラム一覧]ウィンドウで選択したプログラムを編集します。

(1) 編集対象のプログラムを選択します。



F5

(2) [F5 編集.]を押すと、選択したプログラムが次のようにプログラム編集ウィンドウに表示されます。



F1

F2

F3

F4
(F10)

F5

F6

(3) ファンクションキーを押して、編集のタイプ（新行作成、行削除、行コピー、貼り付け、行編集、保存、または文法エラー）を選択します。すると、そのタイプに対応したウィンドウ（p. 5-27～p. 5-33を参照）が表示されます。

新規プログラム行の挿入（手動モード）

操作経路： [F1 プログラム]—[F5 編集.]—[F1 新行作成.]

[プログラム一覧]ウィンドウで選択した行の直後に、新しいプログラム行が挿入されます。

- (1) 既存のプログラム行（新しいプログラム行はその行の後に挿入されます）を選択します。
- (2) プログラム編集ウィンドウで[F1 新行作成.]を押します。すると、次のようなコーディング用のウィンドウが表示されます。



- (3) 文字ボタンを使って、1行分のプログラムを入力します。
- (4) [OK]ボタンを押し、入力したプログラム行をプログラムに挿入します。
- (5) [F6 保存]を押します。
すると、「プログラムの保存／コンパイルを実行しますか？」というシステムメッセージが表示されます。
- (6) [OK]ボタンを押して、編集済みのプログラムをコンパイルします。
[Cancel]ボタンを押すと、システムメッセージが消え、コーディング用のウィンドウが再度表示されます。そのウィンドウには、先ほど入力した新しいプログラム行がまだ表示されています。ここで[OK]ボタンを押すと、入力した新規プログラム行が無視され、[プログラム一覧]ウィンドウに戻ります。[Cancel]ボタンを押すと、「プログラムが変更されていますが、このプログラムを破棄しますか？」というシステムメッセージが表示されます。

[F1 ユーザ登録]	カテゴリ選択で「お気に入り」を選択した画面へ直接移動します。
[F2 フロー命令.]	カテゴリ選択で「フロー制御文」を選択した画面へ直接移動します。
[F3 動作命令]	カテゴリ選択で「ロボット制御文」を選択した画面へ直接移動します。
[F4 カテゴリ選.]	カテゴリ選択画面を表示します。
[F5 前回選択]	直前に選択したカテゴリのコマンド選択画面に直接移動します。
[F6 全消去]	入力中の文字をすべて消去します。

プログラム行の削除（手動モード）

操作経路： [F1 プログラム]—[F5 編集.]—[F2 行削除]

プログラム編集ウィンドウで選択したプログラム行が削除されます。

- (1) 削除対象のプログラム行を選択します。
- (2) プログラム編集ウィンドウで[F2 行削除]を押すと、選択してある行が削除されます。



- (3) [F6 保存]を押します。

「プログラム保存方法を指定して下さい。」というシステムメッセージが表示されます。



- (4) [OK]ボタンを押し保存方法を選択します。

[Cancel]ボタンを押すと、システムメッセージが消え、プログラム編集ウィンドウが再度表示されます。そこではプログラム行を削除後の状態になっていますが、ここで[OK]ボタンを押すとプログラム行の削除操作が無視され、[プログラム一覧]ウィンドウに戻ります。[Cancel]ボタンを押すと、「プログラムが変更されていますが、このプログラムを破棄しますか？」というシステムメッセージが表示されます。

プログラム行のコピー（手動モード）

操作経路： [F1 プログラム]—[F5 編集.]—[F3 行コピー]

プログラム編集ウィンドウ（下図）で選択したプログラム行がメモリ内にコピーされます。コピーされたデータは、[F4 貼り付け]コマンドの実行時に貼り付けられます。



F3

プログラム行の貼り付け（手動モード）

操作経路： [F1 プログラム]—[F5 編集.]—[F4 貼り付け]

[F3 行コピー]によってメモリ内にコピーしたプログラム行が、プログラム編集ウィンドウ内で選択してある行の直後に貼り付けられます。

- (1) 下図のようなプログラム編集ウィンドウで、既存のプログラム行（コピーしたプログラム行は、その行の直後に貼り付けられます）を選択します。
- (2) [F4 貼り付け]を押します。



F4

- (3) [F6 保存]を押します。

すると、「プログラムの保存／コンパイルを実行しますか？」というシステムメッセージが表示されます。

- (4) [OK]ボタンを押して、編集済みのプログラムをコンパイルします。

[Cancel]ボタンを押すと、システムメッセージが消え、プログラム編集ウィンドウに戻ります。そのプログラム編集ウィンドウには、先ほど貼り付けたプログラム行がまだ表示されています。ここで[OK]ボタンを押すと、プログラム行の貼り付け操作が無視され、[プログラム一覧]ウィンドウに戻ります。[Cancel]ボタンを押すと、「プログラムが変更されていますが、このプログラムを破棄しますか？」というシステムメッセージが表示されます。

プログラム行の編集（手動モード）

操作経路： [F1 プログラム]—[F5 編集.]—[F5 行編集.]

プログラム編集ウィンドウで選択したプログラム行を編集します。

- (1) 編集したいプログラム行を選択します。
- (2) プログラム編集ウィンドウで、[F5 行編集.]を押します。すると、次のようなコーディング用のウィンドウが表示されます。



- (3) 文字ボタンを使って、1行分のプログラムを編集します。
- (4) [OK]ボタン押し、編集済みのプログラム行をプログラムに戻します。
- (5) [F6 保存]を押します。

すると、「プログラムの保存／コンパイルを実行しますか？」というシステムメッセージが表示されます。

- (6) [OK]ボタンを押して、編集済みのプログラムをコンパイルします。

[Cancel]ボタンを押すと、システムメッセージが消え、プログラム編集ウィンドウが表示されます。そのプログラム編集ウィンドウには、編集後の新しいプログラム行がまだ表示されています。ここで[OK]ボタンを押すと、プログラム行の編集操作が無視され、[プログラム一覧]ウィンドウに戻ります。[Cancel]ボタンを押すと、「プログラムが変更されていますが、このプログラムを破棄しますか？」というシステムメッセージが表示されます。

[F1 ユーザ登録]	カテゴリ選択で「お気に入り」を選択した画面へ直接移動します。
[F2 フォー命令.]	カテゴリ選択で「フォー制御文」を選択した画面へ直接移動します。
[F3 動作命令]	カテゴリ選択で「ロボット制御文」を選択した画面へ直接移動します。
[F4 カテゴリ選.]	カテゴリ選択画面を表示します。
[F5 前回選択]	直前に選択したカテゴリのコマンド選択画面に直接移動します。
[F6 全消去]	入力中の文字をすべて消去します。

編集済みプログラムの保存・コンパイル（手動モード）

操作経路： [F1 プログラム]—[F5 編集.]—[F6 保存]

編集済みプログラムの保存とコンパイルが実行されます。ただし、[プログラム一覧]ウィンドウの「使用」欄（使用設定フラグ）が「未使用」になっているプログラムの場合は、保存しか実行されません。その欄が「使用」になっている場合は、保存とコンパイルの両方が実行されます。

コンパイルの実行時は、次のウィンドウが表示されます。



コンパイルを実行した結果、プログラムにエラーがあると、“文法エラー”が表示されます。プログラムは、エラーがあると実行することができないので、文法エラーがなくなるまで修正してください。

文法エラーは、手動モードで[F1 プログラム]—[F10 文法エラー]を押すと、いつでも確認できます。

文法エラーの表示（手動モード）

操作経路： [F1 プログラム]—[F5 編集.]—[F10 文法エラー]

下図のような文法エラーが表示されます。

文法エラー表示機能は、プログラム内の文法エラーを修正する場合に便利です。プログラムは、文法エラーがすべてなくなるまで修正してください。



ブレークポイントの設定（手動モード）

操作経路： [F1 プログラム]—[F5 編集.]—[F11 BP 設定]

プログラムの任意のステップにブレークポイントを設定します。ブレークポイントとはプログラム実行中にその任意のステップまできたら自動的に瞬時停止し、プログラムが停止する機能です。



補助機能（手動モード）

操作経路： [F1 プログラム]—[F6 補助機能.]

プロジェクト編集用の次のような補助機能を利用することができます。



シフト状態



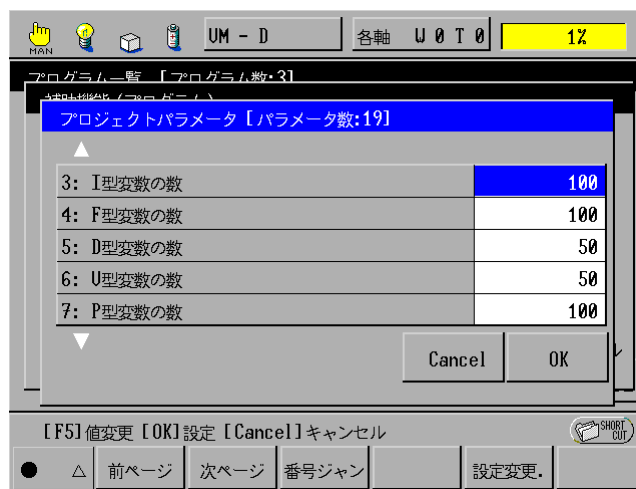
プロジェクトの設定（手動モード）

操作経路： [F1 プログラム]—[F6 補助機能.]—[F1 PRJ 設定.]

プロジェクトで使用する変数のパラメータの設定や、プロジェクト関連の各種設定を行います。

パラメータの詳細については、プログラミングマニュアル「付録4 使用条件パラメータ」を参照してください。

- (1) [補助機能（プログラム）]ウィンドウで[F1 PRJ設定.]を押すと、次のような[プロジェクトパラメータ]ウィンドウが表示されます。

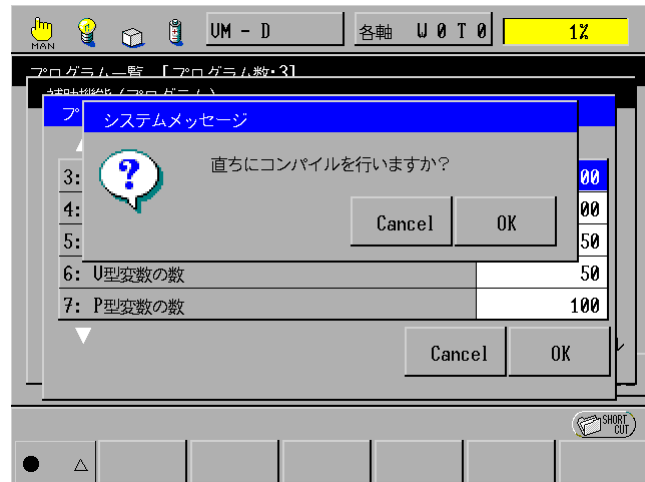


F5

- (2) 設定を変更する項目を選択し、[F5 設定変更.]を押すと、次のような[パラメータ変更]ウィンドウが表示されます。



- (3) 新たに設定する値を入力し[OK]を押すと、新たに設定した値が[プロジェクトパラメータ]ウィンドウに表示されます。
- (4) 設定内容を確認した後[OK]を押して、新しい設定内容を有効にします。
ここで[Cancel]ボタンを押すと、設定の変更が無効になります。
- (5) 変更内容を現在のプロジェクトに反映させるためにコンパイルを実行するかどうかを示す次のようなシステムメッセージが表示されます。



変更内容を直ちに反映させる場合は[OK]を押し、コンパイルを実行します。
[Cancel]を押すと、変更内容は直ちに反映されず、次回のコンパイル時に反映されます。

コンパイルオプションの設定（手動モード）

操作経路： [F1 プログラム]—[F6 補助機能.]
—[F3 オプション]

コンパイルオプションを設定します。

コンパイルオプションの詳細は、WINCAPSIIガイドの第5章「5.6.1.3 コンパイラ」を参照してください。

- (1) [補助機能 (プログラム)] ウィンドウで[F3 オプション]を押すと、次のような[コンパイルオプション]ウィンドウが表示されます。



- (2) 設定を変更する項目を選択し、[F5 設定変更.]を押すと、次のような[コンパイルオプション変更]ウィンドウが表示されます。



- (3) 新たに設定する値を入力し[OK]を押すと、新たに設定した値が[コンパイルオプション]ウィンドウに表示されます。
- (4) 設定内容を確認した後、[OK]を押し、新しい設定内容を有効にします。
ここで[Cancel]を押すと、設定の変更が無効になります。

ブレークポイント停止モードの設定（手動モード）

操作経路： [F1 プログラム]—[F6 補助機能.]
—[F5 BP 停止設定]

ブレークポイントを設定したステップに達したとき、

- ・ブレークポイント停止プログラムのみの瞬時停止か、
- ・実行しているプログラム全部を瞬時停止

か、いずれかの停止モードを選択します。

- (1) [補助機能（プログラム）] ウィンドウで [F5 BP停止設定] を押すと、次のような [BP停止時のプログラム停止設定] ウィンドウが表示されます。



- (2) 設定を変更する項目を選択し、[OK] を押して設定を有効にします。
ここで [Cancel] を押すと、設定の変更が無効になります。

コンティニュー起動に関する設定（手動モード）

操作経路: [F1 プログラム]—[F6 補助機能.]
—[F7 コンティ設定.]

コンティニュー起動に関する設定を行います。

- (1) [補助機能（プログラム）]ウィンドウで[F7 コンティ設定.]を押すと、次のような[コンティニュー起動設定]ウィンドウが表示されます。



- (2) 設定を変更する項目を選択し、[F5 設定変更.]を押すと、次のような[パラメータ変更]ウィンドウが表示されます。



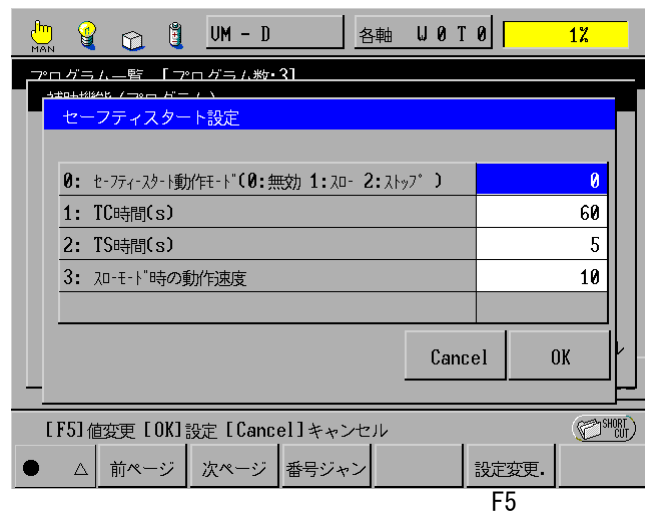
- (3) 新たに設定する値を入力し、[OK]を押すと、新たに設定した値が[コンティニュー起動設定]ウィンドウに表示されます。
- (4) 設定内容を確認した後、[OK]を押して新しい設定内容を有効にします。
ここで[Cancel]を押すと、設定の変更が無効になります。

セーフティスタートに関する設定（手動モード）

操作経路： [F1 プログラム]—[F6 補助機能.]—[F8 SS 設定.]

セーフティスタートに関する設定を行います。

- (1) [補助機能（プログラム）]ウィンドウで[F8 SS設定.]を押すと、次のような[セーフティスタート設定]ウィンドウが表示されます。



- (2) 設定を変更する項目を選択し、[F5 設定変更.]を押すと、次のような[パラメータ変更]ウィンドウが表示されます。



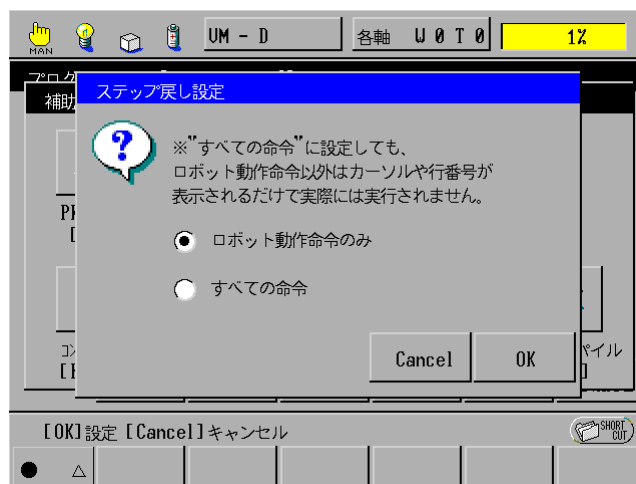
- (3) 新たに設定する値を入力し、[OK]を押すと、新たに設定した値が[コンティニュー起動設定]ウィンドウに表示されます。
- (4) 設定内容を確認した後、[OK]を押して新しい設定内容を有効にします。
ここで[Cancel]を押すと、設定の変更が無効になります。

ステップ戻し起動に関する設定

操作経路: [F1 プログラム]—[F6 補助機能.]
—[F9 ステップ戻.]

ステップ戻し起動に関する設定を行います。

- (1) [補助機能 (プログラム)]ウィンドウで[F9 ステップ戻.]を押すと、次のような[ステップ戻し設定]ウィンドウが表示されます。



- (2) 設定を変更する項目を選択し、[OK]を押して設定を有効にします。
ここで[Cancel]を押すと、設定の変更が無効になります。
- (3) 設定内容を実際に反映させるために、ロボットコントローラの電源をいったん切
ってから、再度入れてください。

プロジェクトの自動ロードに関する設定

操作経路: [F1 プログラム]—[F6 補助機能.]
—[F10 ロード設定.]

プロジェクトの自動ロードに関する設定を行います。

- (1) [補助機能 (プログラム)] ウィンドウで[F10 ロード設定.]を押すと、次のような[プロジェクトロード設定]ウィンドウが表示されます。



- (2) 設定を変更する項目を選択し、[OK]を押して設定を有効にします。
ここで[Cancel]を押すと、設定の変更が無効になります。
- (3) 設定内容を実際に反映させるために、ロボットコントローラの電源をいったん切ってから、再度入れてください。

プロジェクトのコンパイル

操作経路: [F1 プログラム]—[F6 補助機能.]
—[F12 コンパイル]

プロジェクトのコンパイルを行います。

- (1) [補助機能 (プログラム)]ウィンドウで[F12 コンパイル]を押すと、次のような [システムメッセージ]ウィンドウが表示されます。



- (2) [OK]を押すとコンパイルが開始されます。

ここで[Cancel]を押すと、コンパイルが実行されず、[補助機能 (プログラム)]ウィンドウに戻ります。

コンパイルに成功した場合は、続けてプロジェクトがロードされ [補助機能 (プログラム)]ウィンドウに戻ります。

また、コンパイルに失敗すると、次のような[コンパイルログ]ウインドウが表示されます。



このウインドウには、プログラムの文法的なエラーが表示されます。
エラーメッセージを参考にし、プログラムを修正してください。

新規プロジェクトの作成（手動モード）

操作経路： [F1 プログラム]—[F7 新規 PRJ]

ロボットコントローラに格納されているプログラムをすべて消去し、新しいプロジェクトを作成します。

- (1) [F7 新規PRJ]を押します。下図のような[システムメッセージ]ダイアログボックスが表示されます。
- (2) [OK]ボタンを押します。



文法エラーの表示（手動モード）

操作経路： [F1 プログラム]—[F10 文法エラー]

文法エラーが表示されます。

文法エラー表示は、プログラム内の文法エラーを修正する場合に便利です。プログラムは、文法エラーがなくなるまで修正してください。



プログラムの使用設定フラグの切り替え（手動モード）

操作経路： [F1 プログラム]—[F12 使用設定]

プログラムのコンパイルを実行するかどうかを切り替えます。

プログラムのコンパイル時、システムはまず各プログラムの使用設定フラグを確認した後、そのフラグが「使用」になっているプログラムのコンパイルを開始します。

1つのプロジェクトに同じ名前のプログラムファイルが2つ以上存在していても、それら同名のプログラムファイルの中で使用設定フラグが「使用」になっているものが1つである限り、コンパイルエラーは発生しません。使用設定フラグが「未使用」になっているプログラムは、コンパイルされません。

使用設定フラグが「使用」になっているプログラムの場合は、プログラムを編集して保存すると、コンパイルが自動的に実行されます。

- (1) 下図のような[プログラム一覧]ウィンドウで、メニューバーの[F12 使用設定]を押し、コンパイル対象とするプログラムの使用設定フラグ（「使用」欄）を「使用」にします。この操作は、[プログラム一覧]ウィンドウの下部にある[使用設定]ボタンでも行えます。



F12

5.2.2 [プログラム一覧]ウィンドウの表示（ティーチチェックモード）

ティーチチェックモードの基本画面で[F1 プログラム]を押すと、次のような[プログラム一覧]ウィンドウが表示されます。

UM - D						W 0 T 0		1%	
プログラム一覧 【プログラム数:3】						ステップ戻しする命令：ロボット動作のみ			
プログラム名	状態	行番号	実行時間	優先順位	方向				
PR01	停止中	0	0.00	128	▼送				
PR02	停止中	0	0.00	128	▽送				
PR03	停止中	0	0.00	128	▽送				

前ページ	次ページ	検索		表示	使用設定

[Cancel]で終了します

● ▲	瞬時停止	ステップ停		サイクル起	<STEP戻	STEP送>

F1 F2 F4 F6

シフト状態

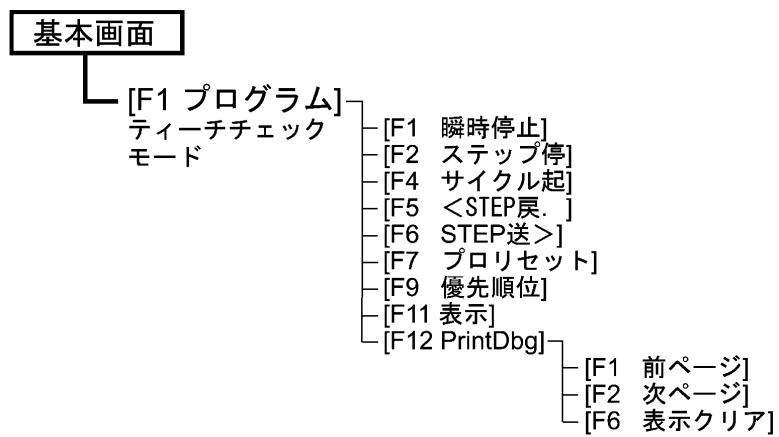
● ▼	プロット		優先順位		表示	PrntDbg

F7 F8 F9 F11 F12

各項目の意味は、次のとおりです。

「プログラム名」	PACプログラム中でPROGRAMステートメントによって定義されているプログラム名です。
「状態」	プログラムの実行状態です。
「行番号」	現在実行中、あるいは一時停止中の行です。
「実行時間」	プログラムを起動してからそれが終了するまでの実行時間です。実行時間が表示されるのは、PROxx（xxは数字）という名前のプログラムだけです。また、連続起動した場合は、1サイクル毎の実行時間が表示されます。
「優先順位」	プログラム実行時の優先順位です。数値が小さいほど、高い優先順位で実行されます。
「方向」	ステップ送り動作とステップ戻し動作のどちらを現在行っているのかを表します。

ティーチチェックモードの[F1 プログラム]メニューの階層構造を、次ページに示します。



選択状態にあるプログラムの瞬時停止（ティーチチェックモード）

操作経路： [F1 プログラム]—[F1 瞬時停止]

[プログラム一覧]ウィンドウで選択したプログラムが、瞬時に停止します。

下図の[プログラム一覧]ウィンドウで[F1 瞬時停止]を押すと、選択してあるプログラムがすぐに停止します。



F1

参考：[F1 瞬時停止]を押すと選択してあるプログラムだけが停止しますが、[STOP]キーを押すとすべてのプログラムが停止します。

第5章 ティーチングペンダントのコマンド

ステップ停止（ティーチチェックモード）

操作経路： [F1 プログラム]—[F2 ステップ停]

下図のような[プログラム一覧]ウィンドウで選択したプログラムが、現在のプログラムステップを実行した後、停止します。



F2

サイクル起動（ティーチチェックモード）

操作経路： [F1 プログラム]—[F4 サイクル起]

[プログラム一覧]ウィンドウで選択したプログラムが1サイクル実行されます。

(1) 下図のような[プログラム一覧]ウィンドウで、実行するプログラムを選択します。



F4

(2) [F4 サイクル起]を押します。すると、次のような[システムメッセージ]ダイアログボックスが表示されます。



(3) デッドマンスイッチを押したまま、[OK]キーを押します。どちらのスイッチも、実行が完了するまで押してください。

注意: 表示される経過時間はプログラムの開始から終了までの時間であり、これにはステップ停止および瞬時停止による一時的な停止時間も含まれます。

第5章 ティーチングペンダントのコマンド

1 ステップ戻し（ティーチチェックモード）

操作経路： [F1 プログラム]—[F5 <STEP 戻]

[プログラム一覧]ウィンドウのプログラムリストで選択してあるプログラムが、1ステップ戻ります。

- (1) 次のような[プログラム一覧]ウィンドウで、1ステップ戻すプログラムを選択します。



- (2) [F5 <STEP戻]を押すと、下図のようなシステムメッセージが表示されます。デッドマンスイッチと[OK]を同時に押している間に、プログラムが1ステップ戻ります。



ステップ実行（ティーチチェックモード）

操作経路： [F1 プログラム]—[F6 STEP 送>]

[プログラム一覧]ウィンドウで選択したプログラムが、1ステップ実行されます。

(1) 下図のような[プログラム一覧]ウィンドウで、実行するプログラムを選択します。



F6

(2) [F6 STEP送>]を押します。すると、次のような[システムメッセージ]ダイアログボックスが表示されます。



(3) デッドマンスイッチを押したまま、[OK]キーを押します。どちらのスイッチも、実行が完了するまで押し続けてください。

[プログラム リセット]ウィンドウの表示（ティーチチェックモード）

操作経路： [F1 プログラム]—[F7 プロリセット.]

[プログラム リセット]ウィンドウが表示されます。

- (1) 停止状態にするプログラムを[プログラム一覧]ウィンドウで選択し、[F7 プロリセット.]を押すと、下図のようなシステムメッセージが表示されます。
[OK]を押すと、該当プログラムの状態が停止中になります。
[Cancel]ボタンを押すと、該当するプログラムがリセットされずに、[プログラム一覧]ウィンドウに戻ります。

注意：現在実行中のプログラムも停止中になります。



プログラムの優先順位の設定（ティーチチェックモード）

操作経路： [F1 プログラム]—[F9 優先順位]

[プログラム一覧]ウィンドウで選択したプログラムの優先順位を設定することができます。

- (1) 目的のプログラムを選択します。
- (2) [F9 優先順位]を押して、次のようなテンキーを表示します。



- (3) 数字ボタンを使用して、優先順位（102～255）を入力します。
注：特権タスクの優先順位は変更できません。
- (4) [OK]ボタンを押します。

第5章 ティーチングペンダントのコマンド

選択状態にあるプログラムのコード表示（ティーチチェックモード）

操作経路： [F1 プログラム]—[F11 表示.]

[プログラム一覧]ウィンドウで選択したプログラムのコードが表示されます。

- (1) 目的のプログラムを選択します。
- (2) [F11 表示.]を押します。すると、次のようなプログラムコードウィンドウが表示されます。



プログラムコードウィンドウが表示されているときでも、[F1 瞬時停止]、[F2 ステップ停]、[F4 サイクル起]、[F6 STEP送]、[F7 変数.]、[F8 I/O.]、[F9 優先順位]、および[F12 PrintDbg]コマンドは使用することができます。

デバッグウィンドウの表示（ティーチチェックモード）

操作経路： [F1 プログラム]—[F12 PrintDbg]

デバッグウィンドウが表示され、PAC言語のPRINTDBG命令の実行結果が表示されます。

PRINTDBG命令を使用すると、プログラムの実行結果や、計算の途中結果を確認することができます。

デバッグウィンドウには、直前の実行結果が40行表示されます。以前のデータは、画面をスクロールすると、表示されます。

赤い三角形のマーカーは、PRINTDBG命令が現在実行している行を示しています。

次のようなサンプルプログラムを実行すると、デバッグウィンドウに下図のような実行結果が表示されます。

```
'!TITLE "PrintDbg test program"
PROGRAM TEST
  DIM COUNTER AS INTEGER

  FOR COUNTER = 1 TO 5
    PRINTDBG "Value =";COUNTER
    IF COUNTER = 3 THEN EXIT FOR
  NEXT

  PRINTDBG "Result = ";COUNTER
END
```



第5章 ティーチングペンダントのコマンド

5.2.3 [プログラム一覧]ウィンドウの表示（自動モード）

自動モードの基本画面で[F1 プログラム]を押すと、次のような[プログラム一覧]ウィンドウが表示されます。

プログラム一覧 【プログラム数: 31】

プログラム名	状態	行番号	実行時間	優先順位
PR01	停止中	0	0.00	128
PR02	停止中	0	0.00	128
PR03	停止中	0	0.00	128

前ページ 次ページ 検索 表示 使用設定

【Cancel】で終了します

● ▲ 瞬時停止 ステップ停 サイクル停 起動 STEP送

F1 F2 F3 F4 F6

シフト状態

● ▼ プログリセット 優先順位 コティ起動 表示 PrntDbg

F7 F9 F10 F11 F12

各項目の意味は、次のとおりです。

- 「プログラム名」 PACプログラム中でPROGRAMステートメントによって定義されているプログラム名です。
- 「状態」 プログラムの実行状態です。
- 「行番号」 現在実行中、あるいは一時停止中の行です。
- 「実行時間」 プログラムを起動してからそれが終了までの実行時間です。実行時間が表示されるのは、PR0xx (xxは数字) という名前のプログラムだけです。また、連続起動した場合は、1サイクル毎の実行時間が表示されます。
- 注：V1.4以降は、ステップ実行した場合に1ステップ毎の実行時間が表示されます。
- 「優先順位」 プログラム実行時の優先順位です。数値が小さいほど、高い優先順位で実行されます。

自動モードの[F1 プログラム]メニューの階層構造を、次ページに示します。

基本画面

[F1 プログラム]
自動モード

- [F1 瞬時停止]
- [F2 ステップ停]
- [F3 サイクル停]
- [F4 起動.]
- [F6 STEP送>]
- [F7 プロリセット]
- [F9 優先順位]
- [F10 コンティ起動]
- [F11 表示.]
- [F12 PrintDbg]
 - [F1 前ページ]
 - [F2 次ページ]
 - [F6 表示クリア]

選択したプログラムの瞬時停止（自動モード）

操作経路： [F1 プログラム]—[F1 瞬時停止]

[プログラム一覧]ウィンドウで選択したプログラムが、瞬時に停止します。

下図の[プログラム一覧]ウィンドウで[F1 瞬時停止]を押すと、選択してあるプログラムがすぐに停止します。



F1

参考: [F1 瞬時停止]を押すと選択してあるプログラムだけが停止しますが、[STOP]キーを押すとすべてのプログラムが停止します。

ステップ停止（自動モード）

操作経路： [F1 プログラム]—[F2 ステップ停]

下図のような[プログラム一覧]ウィンドウで選択したプログラムが、現在のプログラムステップを実行した後、停止します。



F2

第5章 ティーチングペンダントのコマンド

サイクル停止（自動モード）

操作経路： [F1 プログラム]—[F3 サイクル停]

下図の[プログラム一覧]ウィンドウで選択したプログラムが、現在のプログラムの最終ステップまで実行された後、停止します。



F3

注意: 表示される経過時間はプログラムの開始から終了までの時間であり、これにはステップ停止および瞬時停止による一時的な停止時間も含まれます。

選択したプログラムの起動（自動モード）

操作経路： [F1 プログラム]—[F4 起動.]

[プログラム一覧]ウィンドウで選択したプログラムが、サイクル起動または連続起動されます。

(1) 下図のような[プログラム一覧]ウィンドウで、実行するプログラムを選択します。



F4

(2) [F4 起動.]を押します。すると、次のような[システムメッセージ]ダイアログボックスが表示されます。



(3) 「1サイクル起動」か「連続起動」を選択した後、[OK]ボタンを押します。

注意: 表示される経過時間はプログラムの開始から終了までの時間であり、これにはステップ停止および瞬時停止による一時的な停止時間も含まれます。

第5章 ティーチングペンダントのコマンド

ステップ実行（自動モード）

操作経路： [F1 プログラム]—[F6 STEP 送>]

[プログラム一覧]ウィンドウで選択したプログラムが、1ステップ実行されます。

(1) 下図のような[プログラム一覧]ウィンドウで、実行するプログラムを選択します。



F6

(2) [F6 STEP送>]を押します。すると、次のような[システムメッセージ]ダイアログボックスが表示されます。



(3) [OK]ボタンを押します。

注意：表示される経過時間はステップの開始から終了までの時間であり、これには一時停止による一時的な停止時間も含まれます。またステップ実行の開始、終了に伴う処理時間のために経過時間が実際の経過時間より+0.00～+0.03される場合があります。[V1.4以降]

[プログラム リセット]ウィンドウの表示（自動モード）

操作経路： [F1 プログラム]—[F7 プロリセット.]

[プログラム リセット]ウィンドウが表示されます。

- (1) 停止状態にするプログラムを[プログラム一覧]ウィンドウで選択し、[F7 プロリセット.]を押すと、下図のようなシステムメッセージが表示されます。

[OK]を押すと、該当プログラムの状態が停止中になります。

[Cancel]ボタンを押すと、該当するプログラムがリセットされずに、[プログラム一覧]ウィンドウに戻ります。

注意：現在実行中のプログラムも停止中になります。



プログラムの優先順位の設定（自動モード）

操作経路： [F1 プログラム]—[F9 優先順位]

[プログラム一覧]ウィンドウで選択したプログラムの優先順位を設定することができます。

- (1) 目的のプログラムを選択します。
- (2) [F9 優先順位]を押して、次のようなテンキーを表示します。



- (3) 数字ボタンを使用して、優先順位（102～255）を入力します。
注：特権タスクの優先順位は変更できません。
- (4) [OK]ボタンを押します。

コンティニュー起動（自動モード）

操作経路： [F1 プログラム]—[F10 コンティ起動.]]

コンティニュー起動を実行することができます。

- (1) コンティニュー起動が可能なプログラムが存在している場合は、[プログラム一覧] ウィンドウで[F10 コンティ起動.]を押すと、次のようなシステムメッセージが表示されます。



- (2) コンティニュー起動を行う場合は、[OK]を押してください。

[Cancel]を押すと、コンティニュー起動は実行されません。

コンティニュー起動が可能なプログラムが存在していない場合は、次のようなシステムメッセージが表示されます。



注意：コンティニュー起動が可能なプログラムの状態は、「コンティ停」と表示されます。

選択したプログラムのコード表示（自動モード）

操作経路： [F1 プログラム]—[F11 表示.]

[プログラム一覧]ウィンドウで選択したプログラムのコードが表示されます。

- (1) 目的のプログラムを選択します。
- (2) [F11 表示.]を押します。すると、次のようなプログラムコードウィンドウが表示されます。



プログラムコードウィンドウが表示されているときでも、[F1 瞬時停止]、[F2 ステップ停]、[F3 サイクル停]、[F4 起動.]、[F6 STEP送>]、[F7 変数.]、[F8 I/O.]、[F9 優先順位]、および[F12 PrintDbg]コマンドは使用することができます。

デバッグウィンドウの表示（自動モード）

操作経路： [F1 プログラム]—[F12 PrintDbg]

デバッグウィンドウが表示され、PAC言語のPRINTDBG命令の実行結果が表示されます。

PRINTDBG命令を使用すると、プログラムの実行結果や、計算の途中結果を確認することができます。

デバッグウィンドウには、直前の実行結果が40行表示されます。以前のデータは、画面をスクロールすると、表示されます。

赤い三角形のマーカーは、PRINTDBG命令が現在実行している行を示しています。

次のようなサンプルプログラムを実行すると、デバッグウィンドウに下図のような実行結果が表示されます。

```
'!TITLE "PrintDbg test program"
PROGRAM TEST
  DIM COUNTER AS INTEGER

  FOR COUNTER = 1 TO 5
    PRINTDBG "Value =";COUNTER
    IF COUNTER = 3 THEN EXIT FOR
  NEXT

  PRINTDBG "Result = ";COUNTER
END
```



5.3 ロボットの現在位置の表示

操作経路： [F2 アーム]

基本画面で[F2 アーム]を押すと、[ロボット現在位置]ウィンドウが表示されます。



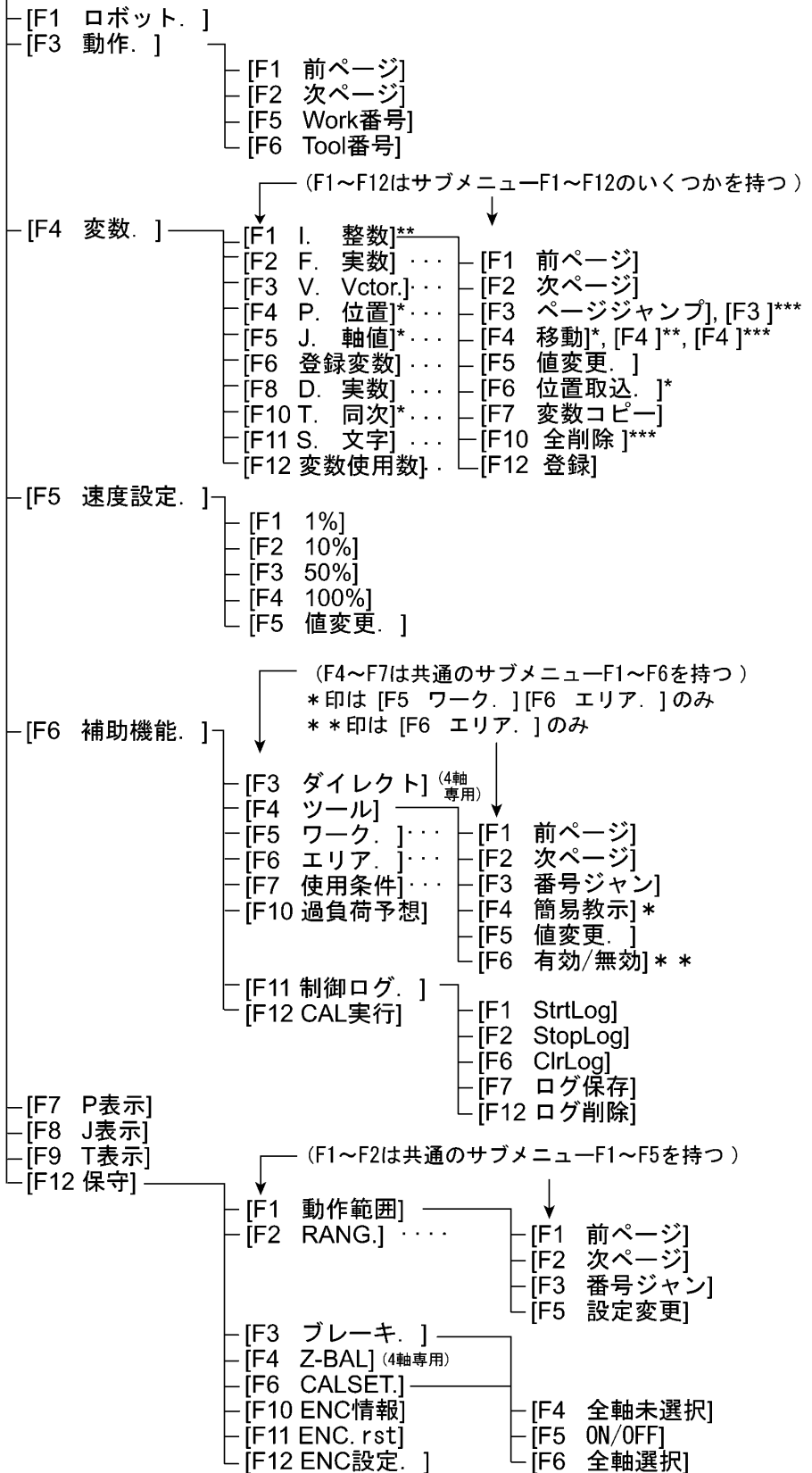
[P][J][T]の各ボタンを押すと、現在位置の表示が位置型、軸型、同次変換型にそれぞれ変更されます。

J1～J6（4軸ロボットの場合はJ1～J4）のゲージは、各軸が可動範囲の中でどの位置なのかを表します。

[F2 アーム]メニューの階層構造を、次ページに示します。

基本画面

[F2 アーム]



第5章 ティーチングペンダントのコマンド

ロボットタイプの選択

操作経路: [F2 アーム]—[F1 ロボット.]

ロボットのタイプを選択します。このコマンドは、8軸ロボットまたは4軸ロボット2台を使用する場合に備えて用意されています。このコマンドを使用すると、ティーチングペンダントを使って6軸と付加軸（2本）の間で切り替えを行ったり、4軸ロボット2台の間での切り替えが可能です。

ティーチングペンダントにはアームの移動方向キーが6つしかありませんが、ロボットコントローラでは8軸まで制御することができます（6軸ロボット1台と付加軸2本を制御したり、4軸ロボットを2台制御したりするなど）。そのため、ティーチングペンダントの6つの移動方向キーを使用して7本以上の軸を制御するには、このコマンドを使用して制御を切り替え、それら拡張分の軸を制御する必要があります。

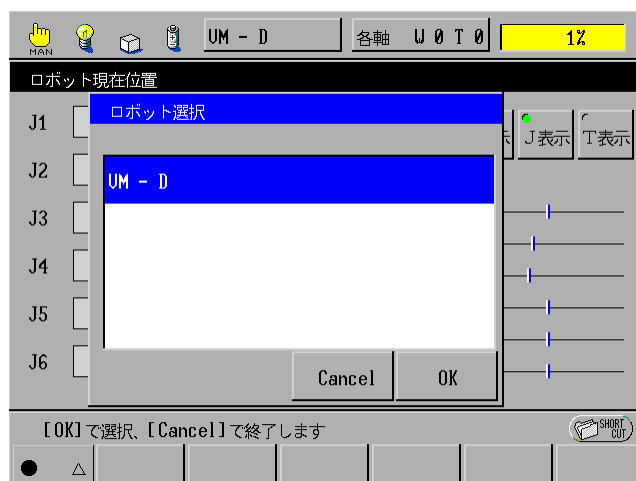
このコマンドは、[R-SEL]キーと同じ機能を果たします。

- (1) [ロボット現在位置]ウィンドウで、[F1 ロボット.]を押します。



F1

- (2) 次のような[ロボット選択]ウィンドウが表示されます。お持ちのロボットのタイプを選択し、[OK]ボタンを押します。



動作モード、ワーク座標系、ツール座標系の切り替え

操作経路: [F2 アーム]—[F3 動作.]

動作モード、ワーク座標系、ツール座標系を切り替えることができます。
このコマンドは、[M-MOD]キーと同じ機能を果たします。

- (1) [ロボット現在位置]ウィンドウで、[F3 動作.]を押します。



F3

- (2) 下図のような[動作モード選択]ウィンドウが表示されます。目的の動作モード、ワーク座標系、ツール座標系を選択し、[OK]ボタンを押します。



変数値の表示・変更

操作経路: [F2 アーム]—[F4 変数.]

各種変数の値や使用中の変数の個数を表示、変更します。
このコマンドは、手動モードの[F1 プログラム]—[F4 変数.]と同じ機能を果たします。

整数型変数値の表示・変更

[F2 アーム]—[F4 変数.]—[F1 I. 整数]

p. 5-15を参照。

単精度実数型変数値の表示・変更

[F2 アーム]—[F4 変数.]—[F2 F. 実数]

p. 5-16を参照。

ベクトル型変数値の表示・変更

[F2 アーム]—[F4 変数.]—[F3 V. Vctor]

p. 5-17を参照。

位置型変数値の表示・変更

[F2 アーム]—[F4 変数.]—[F4 P. 位置]

p. 5-18を参照。

ジョイント型変数値の表示・変更

[F2 アーム]—[F4 変数.]—[F5 J. 軸値]

p. 5-19を参照。

登録変数の表示

[F2 アーム]—[F4 変数.]—[F6 登録変数]

p. 5-20を参照。

倍精度実数型変数値の表示・変更

[F2 アーム]—[F4 変数.]—[F8 D. 実数]

p. 5-21を参照。

同次変換型変数値の表示・変更

[F2 アーム]—[F4 変数.]—[F10 T. 同次]

p. 5-22を参照。

文字列型変数値の表示・変更

[F2 アーム]—[F4 変数.]—[F11 S. 文字]

p. 5-23を参照。

変数使用数の表示・変更

[F2 アーム]—[F4 変数.]—[F12 変数使用数]

p. 5-25を参照。

速度、加速度、減速度に対する減速比の設定

操作経路: [F2 アーム]—[F5 速度設定.]

プログラミングされている速度、加速度、減速度の減速比（パーセンテージ）を設定します。また、スピードモード/イン칭ングモードの切り替えを行います。

このコマンドは、[SPEED]キーと同じ機能を果たします。

- (1) [ロボット現在位置]ウィンドウで、[F5 速度設定.]を押します。



F5

- (2) 下図のような[外部速度設定]ウィンドウが表示されるので、速度、加速度、および減速度の減速比を設定したり、スピードモード/イン칭ングモードの切り替えを行います。[OK]ボタンを押します。



参考: 詳しい設定方法については、2.7節を参照してください。

補助機能

操作経路: [F2 アーム]—[F6 補助機能.]

座標系の定義、干渉エリアの定義、使用条件、過負荷予想、およびCAL動作に関する補助機能を利用することができます。

- (1) [F6 補助機能.]を押し、[補助機能 (アーム)]ウィンドウを表示します。



- (2) ファンクションキーを押して、目的の補助機能を選択します。該当するウィンドウ (p. 5-78～p. 5-89を参照) が表示されます。

ダイレクトモード

操作経路: [F2 アーム]—[F6 補助機能.]—[F3 ダイレクト]

モータの電源が切れた状態で、(ティーチングペンダントを使用せずに)手でロボットを動かした後、ポーズ変数(J、P、T型変数)のティーチングができるようになります。

(変数に現在位置を教示する場合は、通常、モータの電源が入っている必要があります。)

注1: HS-EシリーズおよびHM-E-W (HM-Eシリーズ 防塵防滴タイプ) ロボットは、Z軸のエアーバランスシリンダを持たないため、従来の4軸ロボットとダイレクトモードの操作方法が異なります。

注2: HM-E-WシリーズのHM-4A***E-W (可搬質量20kgタイプ)には、ダイレクトモードはありません。

■ <HS-E および HM-E-W>以外の4軸ロボットの場合

- (1) [保守機能 (アーム)] ウィンドウで[F3 ダイレクト]を押すと、[Z軸エアーバランス調整]ダイアログボックスが表示され、エアーバランスシリンダの調整を行うことができます。この「Z軸エアーバランス調整」は、コントローラの電源を入れた後、ダイレクトモードをはじめて設定する場合のみ実行が必要です。



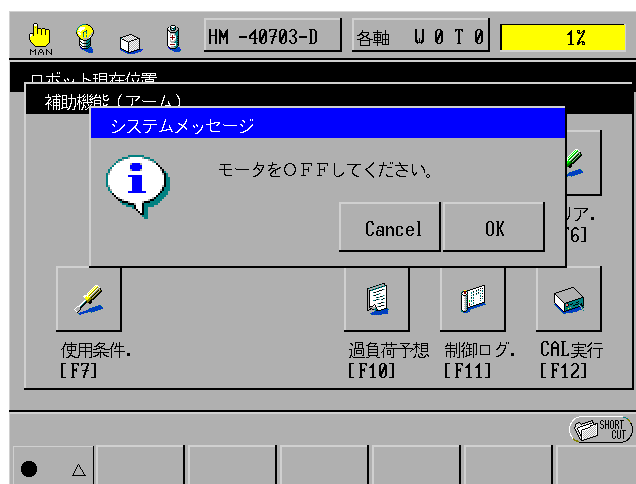
- (2) 指示に従って、エアーバランスの調整を行います。「エア圧力 OK!」となっていない場合は、ティーチングペンダントの指示に従ってエアーバランスの調整を行った後、[OK]ボタンを押します。「エア圧力 OK!」の場合は、[OK]を押します。

第5章 ティーチングペンダントのコマンド

(3) 次のような [システムメッセージ] ダイアログボックスが表示されます。



[OK]を押すと、[システムメッセージ]ダイアログボックスが表示されるので、モータの電源をOFFし、[OK]を押します。



(4) ブレーキを解除するメッセージが表示されます。[OK]を押します。



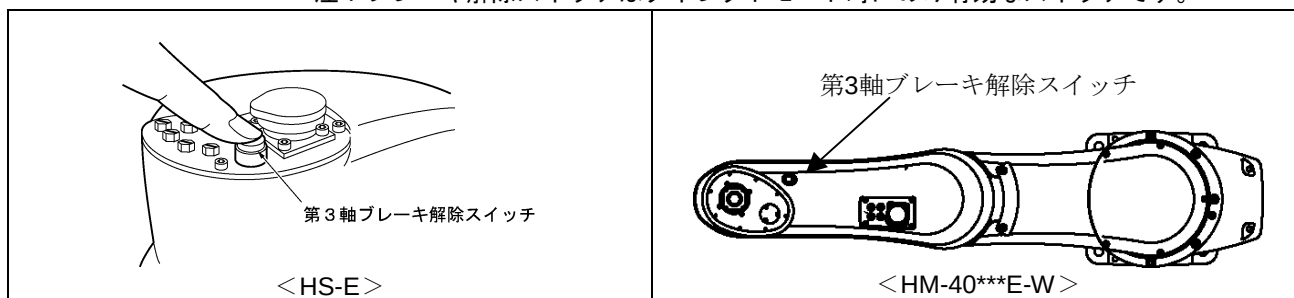
注意：ダイレクトモードの開始、終了をすばやく連続で繰り返さないでください。
エラー5790「ダイレクトモード時の速度オーバ」が発生する場合があります。

■ <HS-E および HM-40***E-W> ロボットの場合 [Ver. 1.9 以降]

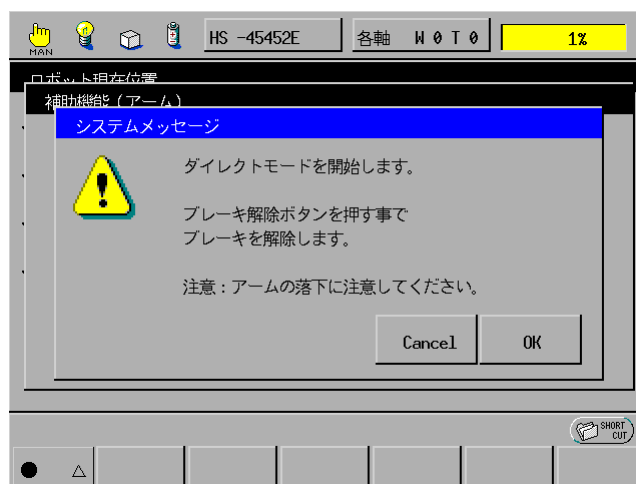
HS-EおよびHM-E-Wロボットは、Z軸のエアーバランスシリンダを持たないため、従来の4軸ロボットとダイレクトモードの操作方法が異なります。

- (1) [保守機能 (アーム)] ウィンドウで[F3 ダイレクト]を押すと、ダイレクトモード開始のダイアログが表示されます。HS-EおよびHM-40***E-Wロボットの場合、ここで[OK]を押し、ロボット上部のブレーキ解除スイッチを押すことでブレーキ解除が行なわれます。

注：ブレーキ解除スイッチはダイレクトモード時にのみ有効なスイッチです。



△注意：ダイレクトモードで、ブレーキを解除するとZ軸が落下します。ケガおよび設備損傷の恐れがないことを確認の上、作業を行なってください。



- (2) [OK]でダイレク開トモードが始されます。



ツール座標系の定義

操作経路: [F2 アーム]—[F6 補助機能.]—[F4 ツール.]

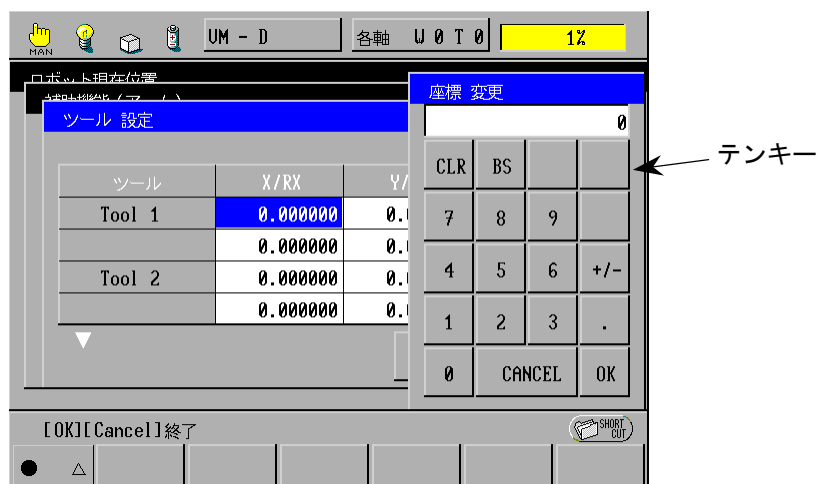
ツール座標系を定義します。

- (1) [補助機能 (アーム)]ウィンドウで[F4 ツール.]を押すと、次のようなウィンドウが表示されます。



F5

- (2) 上記のウィンドウで、定義対象の項目を選択し、[F5 値変更.]を押します。
次のようなテンキーが表示されます。



- (3) テンキーを使用して目的の値を入力し、[OK]ボタンを押します。

ワーク座標系の定義

操作経路: [F2 アーム]—[F6 補助機能.]—[F5 ワーク.]

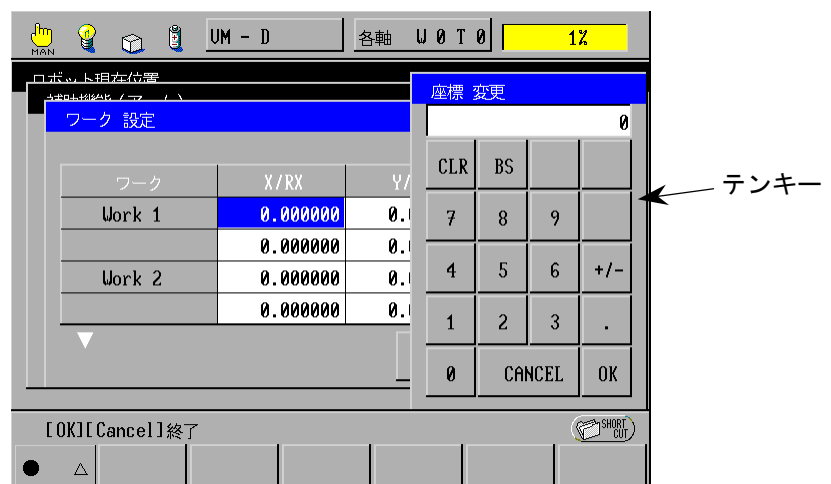
ワーク座標系を定義します。

- (1) [補助機能 (アーム)]ウィンドウで[F5 ワーク.]を押すと、次のようなウィンドウが表示されます。



F5

- (2) 上記のウィンドウで、定義対象の項目を選択し、[F5 値変更.]を押します。
次のようなテンキーが表示されます。



- (3) テンキーを使用して目的の値を入力し、[OK]ボタンを押します。

ワーク座標系の簡易教示（手動モード）

操作経路： [F2 アーム]—[F6 補助機能.]—[F5 ワーク.]
—[F4 簡易教示.]

ワーク座標系の値を簡単に設定することができます。

つまり、ワーク座標系を、3点（ワーク座標系の原点、ワーク座標系のX軸上の点、ワーク座標系のX-Y平面上の点）の指定によって設定することができます。

ワーク座標の原点			P0
ワーク座標のX軸上の点			P1
ワーク座標のX-Y平面上の点			P2
X/RX	Y/RX	Z/RZ	
650.000	0.000000	400.000	
0.000000	0.000000	45.0000	

Cancel OK

[F5] 設定変更 [OK] 設定

設定変更.

3点の座標が直線上に並んでいる場合などは、ワーク座標系の値を正常に設定することができません。その場合は、次のようなウィンドウが表示されます。

ワーク座標の原点			P0
ワーク座標のX軸上の点			P0
ワーク座標のX-Y平面上の点			P2
X/RX	Y/RX	Z/RZ	
0.000000	0.000000	0.000000	
0.000000	0.000000	0.000000	

Cancel OK

[F5] 設定変更 [OK] 設定

設定変更.

ワーク座標系の設定に関する詳細については、6軸ロボットは第4章4.1.1項 [1.3] を、4軸ロボットは4.2.1項 [1.3] を参照してください。

干渉エリアの定義

操作経路: [F2 アーム]—[F6 補助機能.]—[F6 エリア.]

干渉エリア（立方体領域）を定義します。定義してある干渉エリア内に先端負荷（一部でも）が侵入すると、システムはそれを干渉と認識します。システムはその場合、I/Oポートアドレスが設定されていると、指定されているタスクを起動することができます。

- (1) [補助機能（アーム）]ウィンドウで[F6 エリア.]を押すと、次のようなウィンドウが表示されます。

エリア	X/RX/DX/IO	Y/RX/DY/POS	Z/RZ/DZ/Err
AREA0 無効	0.000000	0.000000	0.000000
	0.000000	0.000000	0.000000
	0.000000	0.000000	0.000000
	212	1	0: エラ出力 無

F5

- (2) 上記のウィンドウで、定義対象の項目を選択し、[F5 値変更.]を押します。
次のようなテンキーが表示されます。

エリア	X/RX/DX/IO	Y/RX/DY/POS
AREA0 無効	0.000000	0.000000
	0.000000	0.000000
	0.000000	0.000000
	212	

- (3) テンキーを使用して目的の値を入力し、[OK]ボタンを押します。

干渉エリアの簡易教示（手動モード）

操作経路： [F2 アーム]—[F6 補助機能.]—[F6 エリア.]
—[F4 簡易教示]

エリアの値を簡単に設定することができます。

つまり、干渉エリアを、ワーク座標系、エリア最小点、エリア最大点という3つの要素によって設定することができます。



使用条件の設定

操作経路: [F2 アーム]—[F6 補助機能.]—[F7 使用条件.]

最適可搬質量、ロボットの設置方法、先端負荷の質量、負荷の重心位置（ロボットコントローラのパラメータ）などの使用条件の設定・変更を行います。

- (1) [補助機能（アーム）]ウィンドウで[F7 使用条件.]を押すと、次のようなウィンドウが表示されます。



F5

- (2) 上記のウィンドウで、定義対象の項目を選択し、[F5 値変更.]を押します。
次のようなテンキーが表示されます。



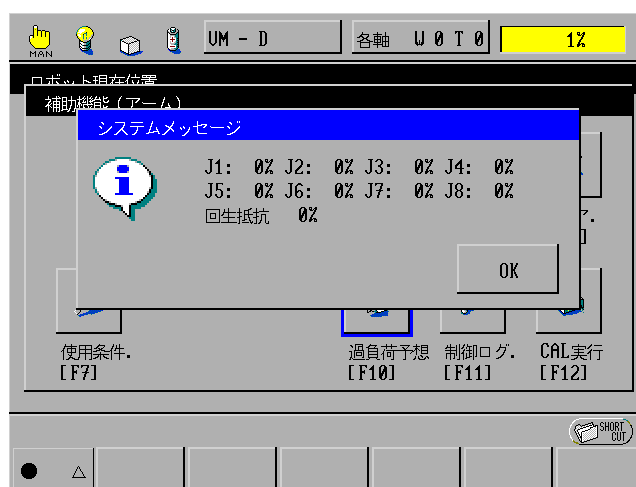
- (3) テンキーを使用して目的の値を入力し、[OK]ボタンを押します。

モータの能力およびロボットコントローラの回生抵抗に対する過負荷予想値の表示

操作経路: [F2 アーム]—[F6 補助機能.]—[F10 過負荷予想]

一連の軸モータの能力、およびロボットコントローラの回生抵抗に対する予想過負荷（パーセンテージ）が表示されます。

- (1) [補助機能（アーム）]ウィンドウで[F10 過負荷予想]を押すと、次のような[システムメッセージ]ダイアログボックスが表示されます。



- (2) [OK]ボタンを押すと、このダイアログボックスは閉じます。

過負荷予想値は、制御データのロギング時にシステムが算出します。そのため、過負荷予想値を更新するには、次ページのサンプルプログラムで示すように、過負荷予想値を求める動作の先頭でSTARTLOGを実行するようなプログラムを作成する必要があります。

ロギングを開始してから最大10秒間の過負荷予想値が計算されます。ロギングの開始（STARTLOG）から終了（STOPLOG）までの時間が10秒未満の場合は、その間の過負荷予想値が計算されます。

ロギングする時間が10秒を超えた場合は、最初の10秒間の過負荷予想値が計算されます。そのため、過負荷予想値を求める動作サイクルが10秒を超える場合は、制御データの各ロギング時間を10秒以下とし、一連の過負荷予想値を確認してください。

過負荷予想値を更新するには、STARTLOGを実行する必要があります。

(ロギング用のサンプルプログラム)

PROGRAM PR01 'Main program'

TAKEARM

CLEARLOG :Clears log data before STARTLOG

STARTLOG :Start of logging

CALL SUB1

CALL SUB2

STOPLOG :End of logging (STARTLOGを実行してから10秒以内にSTOPLOG
を実行すると、その間の過負荷予想値が表示されます)

GIVEARM

END

制御ログの開始/終了およびバックアップ

操作経路: [F2 アーム]—[F6 補助機能.]—[F11 制御ログ.]

制御ログの開始・終了や、バックアップなどを実行します。

- (1) [F11 制御ログ.]を押すと、次のような[制御ログメニュー]が表示されます。



- (2) [F1 StrtLog]を押すと、制御ログの記録が開始されます。

[F2 StopLog]を押すと、制御ログの記録を強制的に停止させることができます。

[F6 ClrLog]を押すと、現在の制御ログデータがクリアされ、新たなデータを記録できるようになります。

[F7 ログ保存.]を押すと、作業用メモリに記録されている制御ログデータがフラッシュメモリに保存されます。作業用メモリのデータはコントローラの電源を切ると消去されますが、フラッシュメモリのデータはコントローラの電源を切っても消去されません。フラッシュメモリに記録されたログデータは、WINCAPS IIで指定することにより、パソコン上で読み出すことができます。

[F8 ログ削除.]を押すと、フラッシュメモリに記録されているログデータが削除されます。

CAL 動作の実行

操作経路: [F2 アーム]—[F6 補助機能.]—[F12 CAL 実行]

CAL動作が実行されます。

- (1) [補助機能 (アーム)]ウィンドウで[F12 CAL実行]を押すと、次のような[システムメッセージ]ダイアログボックスが表示されます。



- (2) モータの電源が入っていることを確認し、[OK]ボタンを押します。
次のような[システムメッセージ]ダイアログボックスが表示されます。



- (3) 上記のダイアログボックスで[OK]ボタンを押します。

ロボットの現在位置の表現方法：位置型変数タイプに変更

操作経路： [F2 アーム]—[F7 P 表示]

ロボットの現在位置の表現方法が、位置型変数タイプに変更されます。

[ロボット現在位置]ウィンドウで[F7 P表示]を押すと、下図のような画面に変わり、ロボットの現在位置が位置型変数で表現されます。

このコマンドは、[ロボット現在位置]ウィンドウの右上隅にある[P表示]ボタンと同じ機能を果たします。



ロボットの現在位置の表現方法：軸型変数タイプに変更

操作経路： [F2 アーム]—[F8 J表示]

ロボットの現在位置の表現方法が、軸型変数タイプに変更されます。

[ロボット現在位置]ウィンドウで[F8 J表示]を押すと、下図のような画面に変わり、ロボットの現在位置が軸型変数で表現されます。

このコマンドは、[ロボット現在位置]ウィンドウの右上隅にある[J表示]ボタンと同じ機能を果たします。



ロボットの現在位置の表現方法：同次変換型変数タイプに変更

操作経路： [F2 アーム]—[F9 T表示]

ロボットの現在位置の表現方法が、同次変換型変数タイプに変更されます。

[ロボット現在位置]ウィンドウで[F9 T表示]を押すと、下図のような画面に変わり、ロボットの現在位置が同次変換型変数で表現されます。

このコマンドは、[ロボット現在位置]ウィンドウの右上隅にある[T表示]ボタンと同じ機能を果たします。



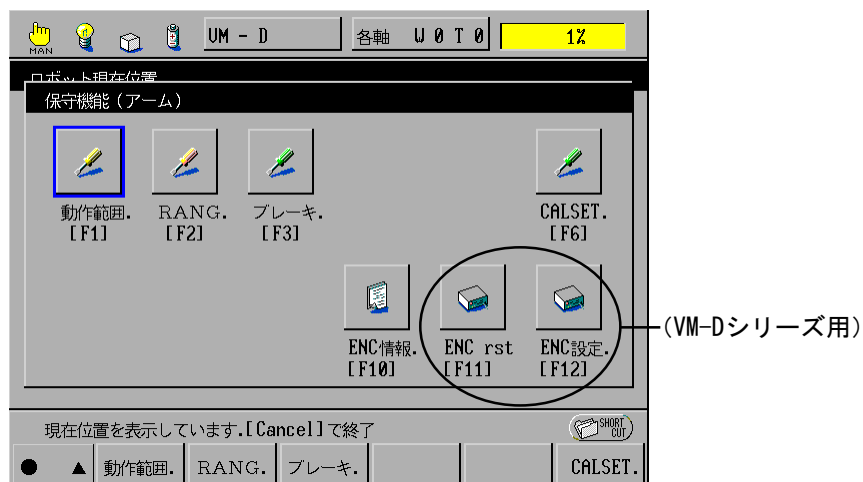
[保守機能（アーム）]ウィンドウの表示

操作経路： [F2 アーム]—[F12 保守.]

[保守機能（アーム）]ウィンドウが表示されます。

- (1) [ロボット現在位置]ウィンドウで[F12 保守.]を押すと、次の[保守機能（アーム）]ウィンドウが表示されます。

6 軸



4 軸



- (2) 目的の保守機能を選択します。対応するウィンドウ（p. 5-94～p. 5-103を参照）が表示されます。

動作範囲（ソフトリミット）の設定

操作経路： [F2 アーム]—[F12 保守.]—[F1 動作範囲]

動作範囲（ソフトリミット）を設定します。

- (1) [保守機能（アーム）]ウィンドウで[F1 動作範囲]を押します。
次のような[動作範囲（ソフトリミット）]ウィンドウが表示されます。



F5

- (2) 変更対象の項目を選択し、[F5 設定変更.]を押します。
テンキーが表示されます。



- (3) テンキーを使用して目的の値を入力し、[OK]ボタンを押します。
すると、入力した値が[動作範囲（ソフトリミット）]ウィンドウに表示されます。
- (4) [OK]キーを押します。
入力した値をキャンセルするには、[Cancel]キーを押します。

RANG の設定

操作経路: [F2 アーム]—[F12 保守.]—[F2 RANG.]

RANG (Ready Angle: 準備角度) を設定します。

- (1) [保守機能 (アーム)]ウィンドウで[F2 RANG.]を押します。
次のような[RANG]ウィンドウが表示されます。



F5

- (2) 変更対象の項目を選択し、[F5 設定変更.]を押します。
テンキーが表示されます。



- (3) テンキーを使用して目的の値を入力し、[OK]ボタンを押します。
すると、入力した値が[RANG]ウィンドウに表示されます。
- (4) [OK]キーを押します。
入力した値をキャンセルするには、[Cancel]キーを押します。[保守機能 (アーム)]ウィンドウに戻るには、[OK]または[Cancel]キーを押します。

ブレーキの解除とロック

操作経路: [F2 アーム]—[F12 保守.]—[F3 ブレーキ.]

■6 軸ロボットの場合 (VM-D)

ブレーキJ1～J6の解除またはロックを実行します。

- (1) [保守機能 (アーム)] ウィンドウで[F3 ブレーキ.]を押します。
次のような[ブレーキ解除設定]ウィンドウが表示されます。



- (2) 目的のブレーキを選択します。
- (3) [F5 ON/OFF]を押すと、選択してある軸の表示色が変わります。ブレーキが解除されている状態は緑色、ロックされている状態は黒色で表示されます。
すべての軸のブレーキをロックするには[F4 全軸未選択]、すべての軸のブレーキロックを解除するには[F6 全軸選択]を押します。
- (4) ブレーキの状態を確認して[OK]ボタンを押すと、ブレーキの新しい設定が有効になります。

■6 軸ロボットの場合 (VS-D)

VS-Dシリーズは全軸のブレーキ解除またはロックを実行します。



■4 軸ロボットの場合

Z軸のブレーキの解除またはロックを実行します。



Z 軸のエアーバランス調整（4 軸専用）

操作経路： [F2 アーム]—[F12 保守]—[F4 Z. BAL]

4軸ロボットでZ軸のエアーバランスを調整します。この機能は、6軸ロボットでは使用しません。

- (1) [保守機能（アーム）]ウィンドウで[F4 Z. BAL]を押すと、次のような[システムメッセージ]ダイアログボックスが表示されます。モータの電源が入っていることを確認し、[OK]を押します。



次のような[Z軸エアーバランス調整]ウィンドウが表示されます。



Z軸のエアーバランスが適切でない場合は警告メッセージが表示されるので、指示に従ってエアーバランスを再調整します。



- (2) 調整が完了したら[OK]を押します。次のような終了メッセージが表示されるので、[OK]ボタンを押します。

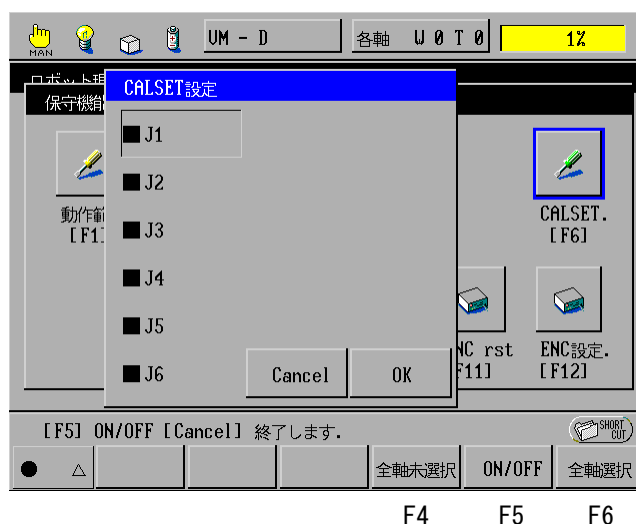


軸の CALSET の選択/選択解除

操作経路: [F2 アーム]—[F12 保守.]—[F6 CALSET.]

補正 (CALSET) する軸の選択/選択解除を実行します。

- (1) [保守機能 (アーム)] ウィンドウで[F6 CALSET.]を押します。
次のような[CALSET設定]ウィンドウが表示されます。



- (2) 目的の軸を選択します。
- (3) [F5 ON/OFF]を押すと、選択してある軸の表示色が変わります。CALSETを実施する軸は緑色、実施しない軸は黒色にしてください。
すべての軸の選択を解除するには[F4 全軸未選択]、すべての軸を選択するには[F6 全軸選択]を押します。
- (4) 軸の状態を確認して[OK]ボタンを押すと、新しい設定が有効になります。

参考: CALSET操作については、設置・保守ガイド「CALSET」を参照してください。

エンコーダ情報の表示

操作経路: [F2 アーム]—[F12 保守.]—[F10 ENC 情報]

エンコーダ情報が表示されます。

- (1) [保守機能 (アーム)] ウィンドウで[F10 ENC情報]を押すと、次のような[エンコーダ情報]ウィンドウが表示されます。



この[エンコーダ情報]ウィンドウには、ロボットコントローラのシステムステータスと軸のステータスが表示されます。ステータスが正常な場合は緑色が点灯し、異常な場合は消灯状態になります。

- (2) [OK]または[Cancel]ボタンを押すと、[保守機能 (アーム)] ウィンドウに戻ります。

モータエンコーダデータのリセット (バス接続エンコーダ用：VM-D/VS-E/H*-E シリーズ)

操作経路： [F2 アーム]—[F12 保守.]—[F11 ENC rst]

モータエンコーダのデータがリセットされます。

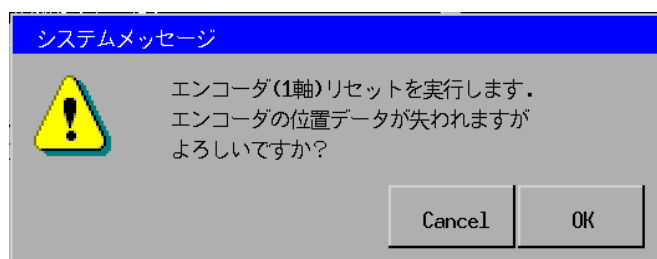
エンコーダバックアップ電池の寿命等でエラー641* (*は対象軸を表す1～6の数字)が発生した場合、または、コントローラ電源OFF時にロボットに過大な衝撃が加わり、エラー677* (*は対象軸を表す1～6の数字)が発生したなどの場合にはエンコーダをリセットしてCALSETを行なう必要があります。

ここではエンコーダリセットの方法を記します。
(この手順は、VM-D/VS-E/H*-Eシリーズにのみ適用されます。)

- (1) 保守機能（アーム）ウィンドウで、[F11 ENC rst]を押すとエンコーダリセット軸入力画面が現れます。



- (2) リセットする軸番号を入力して[OK]を押すと、確認用システムメッセージが現れます。



- (3) [OK]を押すと、該当軸のエンコーダがリセットされます。

モータエンコーダの ID データの設定 **(バス接続エンコーダ用 : VM-D/VS-E/H*-E シリーズ)** **操作経路: [F2 アーム]—[F12 保守.]—[F12 ENC 設定]**

モータエンコーダのIDデータを設定します。
(この手順は、VM-D/VS-E/H*-Eシリーズにのみ適用されます。)

このコマンドは、当社のサービス要員が使用するためのものです。お客様は使用しないでください。

5.4 [Vision 設定]ウィンドウの表示

操作経路: [F3 視覚]

基本画面で[F3 視覚]を押すと、視覚機能のメニューを表わす次のような[Vision設定]画面が表示されます。

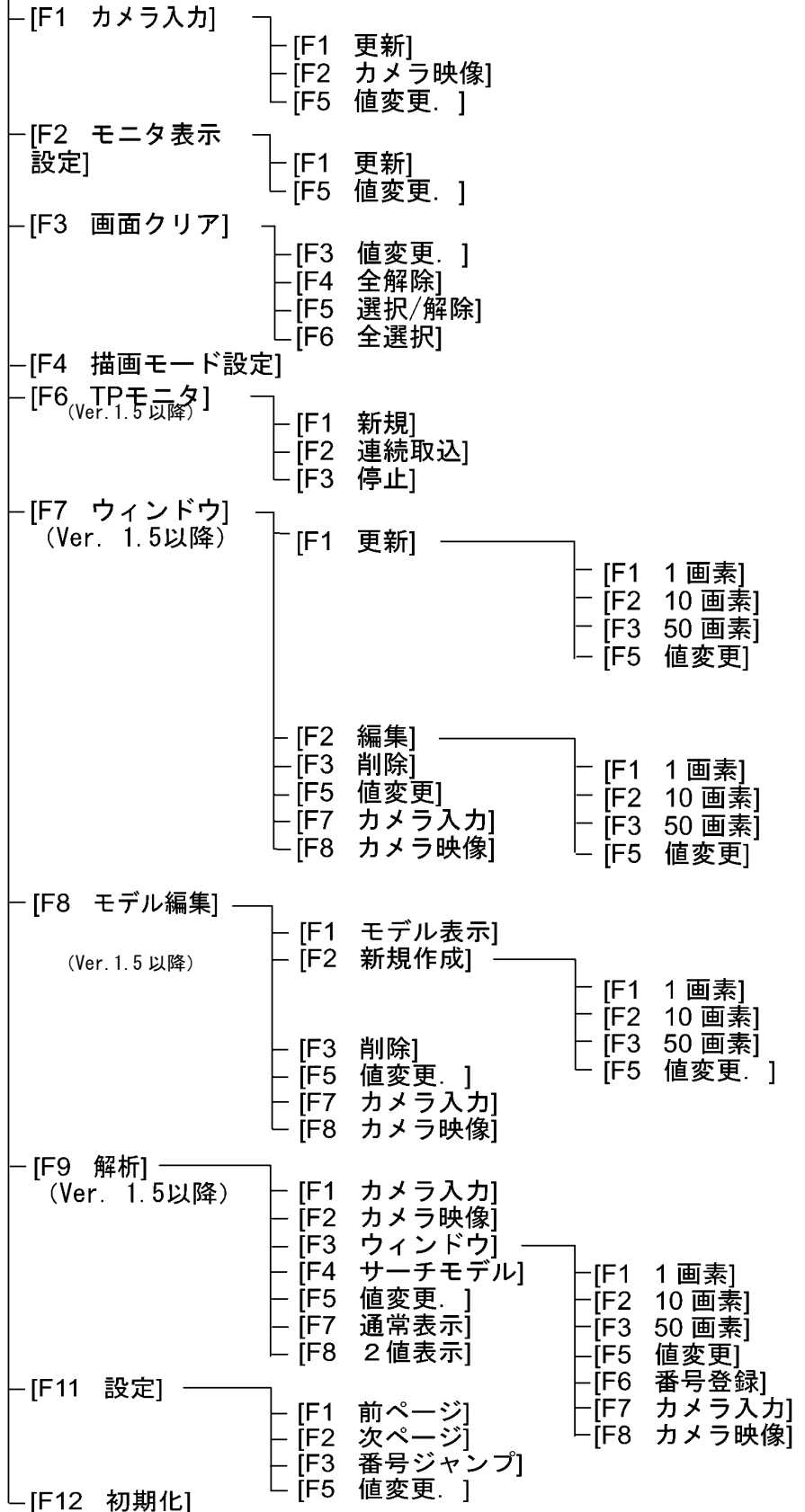


注: [F3 視覚]の視覚機能を使用する際は、次のことをすべて事前に確認してください。

- ・ オプションの μ Visionボードがロボットコントローラに内蔵されていること。
- ・ 手動モードになっていること。
- ・ 視覚セマフォが開放されていること。(TAKEVIS コマンドが取得されていないこと)

基本画面

[F3 視覚]



映像信号の取り込み

操作経路： [F3 視覚]—[F1 カメラ入力]

カメラからの映像信号を内蔵の視覚ボードに取り込みます。

「カメラ番号」：接続しているカメラの番号を指定します。

「テーブル番号」：入力時のルックアップテーブルの番号を指定します。

- テーブル番号 0: ノーマル（輝度値：0～255）
- テーブル番号 1: 70%輝度圧縮（輝度値：0～175）
- テーブル番号 2: γ 補正
- テーブル番号 3: 反転
- テーブル番号 4: 70%輝度圧縮反転
- テーブル番号 5～15: ユーザ設定テーブル

「処理画面番号」：取り込み先の処理画面番号を指定します。



使用可能なファンクションキー	
[F1 更新]	設定に従ってカメラ入力が実行されます。 [カメラ入力]ウインドウは、終了しません。
[F2 カメラ映像]	モニタに選択されているカメラの映像をルックアップテーブル0番（固定）で表示します。（モニタとして選択してあるカメラの映像が、ルックアップテーブル0番で表示されます）。
[F5 値変更]	テーブル番号が変更されます。

モニタ表示画面の設定

操作経路： [F3 視覚]—[F2 モニタ表示設定]

モニタへの表示画面を設定します。

「描画」：描画する描画画面を指定します。

「カメラ&処理」：表示する映像を指定します。

「テーブル番号」：モニタ表示時のルックアップテーブルの番号を指定します。

テーブル番号 0: ノーマル（輝度値：0～255）

テーブル番号 1: 70%輝度圧縮（輝度値：0～175）

テーブル番号 2: γ 補正

テーブル番号 3: 反転

テーブル番号 4: 70%輝度圧縮反転

テーブル番号 5～15: ユーザ設定テーブル



使用可能なファンクションキー	
[F1 更新]	設定に従ってモニタ表示設定を実行します。 [モニタ表示設定] ウィンドウは、終了しません。
[F5 値変更]	テーブル番号を変更します。

描画・処理画面のクリア

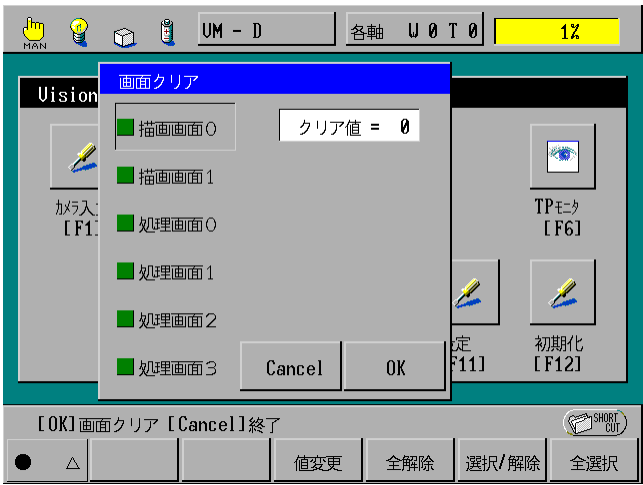
操作経路： [F3 視覚]—[F3 画面クリア]

描画・処理画面のデータが消去（クリア）されます。

「クリア値」：クリアに使用する値を指定します。処理画面は、指定した値の輝度値で塗りつぶされます。

描画画面の背景は、0でスルー（透明）になります。

通常は、0を指定してください。



使用可能なファンクションキー	
[F3 値変更]	クリア値を変更します。
[F4 全解除]	全ての画面の選択が解除されます。
[F5 選択/解除]	クリアする画面の選択・選択解除が実行されます。
[F6 全選択]	全ての画面が選択されます。

描画先画面の設定

操作経路: [F3 視覚]—[F4 描画モード設定]

描画先の画面を設定します。

メニューを開いたときの選択値は、視覚ボード内の現在の設定値です。

プログラムの動作中にVISSCREENで再設定しない限り、描画先はメニューで指定した画面になります。

下図の設定の場合は、“VISSCREEN 1, 0, 1” を実行した場合と同じになります。



第5章 ティーチングペンダントのコマンド

ティーチングペンダント液晶画面へのカメラ・処理画面映像の表示

操作経路： [F3 視覚]—[F6 TP モニタ]

ティーチングペンダント（以下TP）上の液晶画面に、カメラ・処理画面の映像が表示されます。

表示分解能は、256×240ピクセル、16階調になります。表示速度は、2フレーム/秒です（カメラ映像時）。

処理画面3は、カメラ映像時、ビデオキャプチャメモリ（カメラ映像の一時記憶先）として使用されますので、その情報が失われます。

また、一時的に白黒画面になりますが、故障ではありません。このメニュー画面を終了すれば、元のカラー表示に戻ります。



使用可能なファンクションキー	
[F1 更新]	設定に従って TP 画面の表示が更新されます。
[F2 連続取込]	取り込みが連続で実行されます。 カメラを選択した場合は、2 フレーム/秒（0.5 秒に 1 回の更新）の動画映像になります。
[F2 停止]	連続取込が停止されます。

画像解析用ウィンドウの参照（参照モード） [Ver. 1.5 以降]

操作経路： [F3 視覚]—[F7 ウィンドウ]

画像解析で使用するウィンドウのパラメタ値および選択されたウィンドウ番号の図形を参照します。

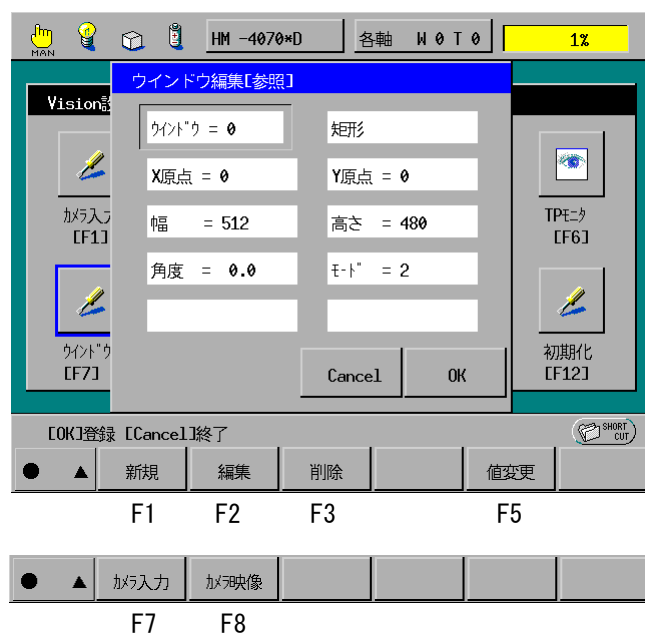
「ウィンドウ番号」： ウィンドウの番号（0～255）

「ウィンドウ種類」： ウィンドウの形状（矩形、直線、円、楕円、扇）

「X原点」： 登録ウィンドウの原点のX座標（0～511）

「Y原点」： 登録ウィンドウの原点のY座標（0～480）

その他の情報はウィンドウ形状により異なります。ウィンドウ形状については、プログラミングマニュアルの「WINDMAKE」を参照してください。

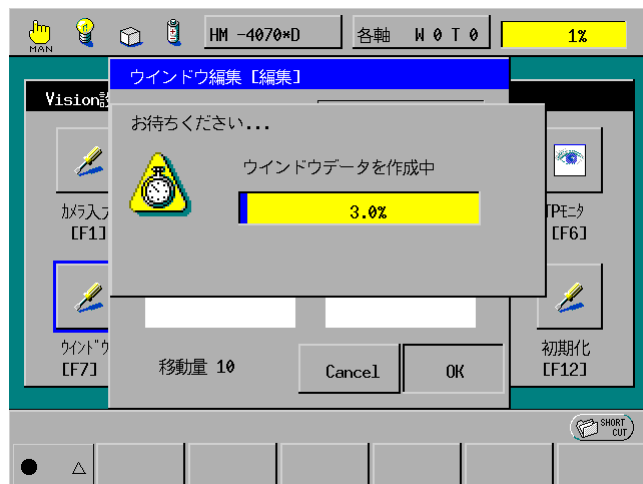


使用可能なファンクションキー	
[F1 新規]	新規にウィンドウを登録します（編集モード）。
[F2 編集]	登録済みのウィンドウを編集します（編集モード）。
[F3 削除]	選択したウィンドウ番号のデータを削除します。 削除したデータは、完全に失われます。
[F5 値変更]	ウィンドウ番号値を変更します。
[F7 カメラ入力]	カメラ映像を処理画面に取り込み（キャプチャ）、表示します。
[F8 カメラ映像]	カメラ映像に切り替えます。

第5章 ティーチングペンダントのコマンド

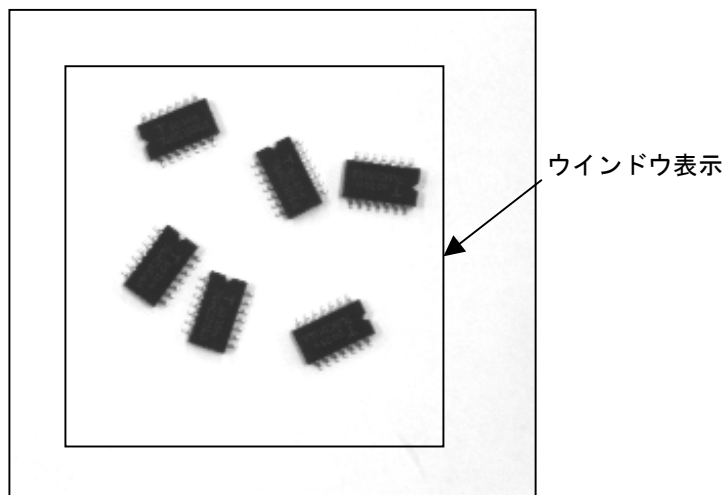
[OK]を押すと、選択されたウインドウ番号の図形をモニターに出力します。

「新規」、「編集」、「削除」の実行時、必要なデータを μ Visionボードから取得します。その際、下図のように進捗状況を示すプログレスバーが表示されます。処理に数秒かかる場合もあります。



選択されたウインドウ番号の図形のモニター出力例を示します。

(イメージ図です。実際の映像とはウインドウの表示色が異なります。)



新規ウインドウの作成、編集、登録（編集モード） [Ver. 1.5 以降]

操作経路： [F3 視覚]—[F7 ウインドウ]—[F1 新規]

新規ウインドウの作成、編集、登録が行えます。

「ウインドウ番号」： ウインドウの番号（0～255）

新規に作成するウインドウ番号を入力してください。



「ウインドウ種類」： ウインドウの形状（矩形、直線、円、楕円、扇）

「X原点」： 登録ウインドウの原点のX座標（0～511）

「Y原点」： 登録ウインドウの原点のY座標（0～480）

その他の情報はウインドウ形状により異なります。ウインドウ形状については、プログラミングマニュアルの「WINDMAKE」を参照してください。

[OK]を押すと、システムメッセージの後に下記の編集画面になります。

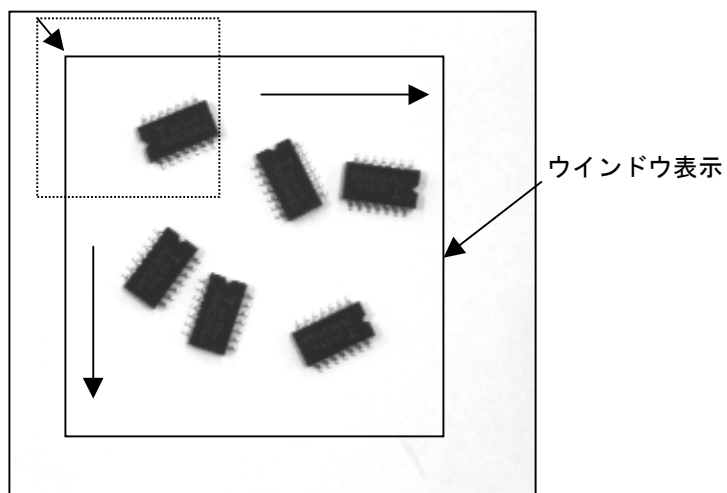


第5章 ティーチングペンダントのコマンド

使用可能なファンクションキー	
[F1 1 画素]	移動量を 1 画素単位に指定します。
[F2 10 画素]	移動量を 10 画素単位に指定します。
[F3 50 画素]	移動量を 50 画素単位に指定します。
[F5 値変更]	各モデルデータを変更します。
[F7 カメラ入力]	カメラ映像を処理画面に取り込み（キャプチャ）、表示します。
[F8 カメラ映像]	カメラ映像に切り替えます。

ウインドウの各パラメータを変更することで、ウインドウのサイズを変更することができます。

モニター画面を確認することで、目的に応じたサイズに変更したことを確認できます。



既存ウインドウの編集、登録（編集モード） [Ver. 1.5 以降]

操作経路： [F3 視覚]—[F7 ウインドウ]—[F2 編集]

既に登録してあるウインドウの編集が行なえます。

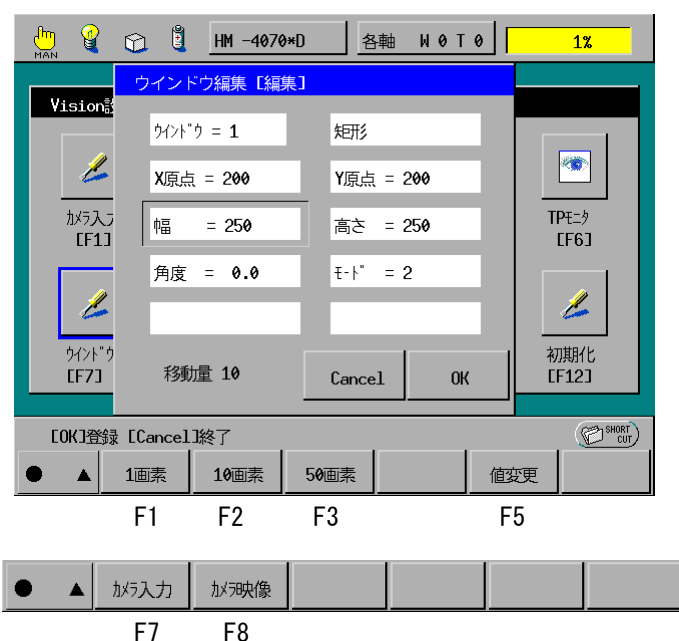
「ウインドウ種類」： ウインドウの形状（矩形、直線、円、楕円、扇）

「X原点」： 登録ウインドウの原点のX座標（0～511）

「Y原点」： 登録ウインドウの原点のY座標（0～480）

その他の情報はウインドウ形状により異なります。ウインドウ形状については、プログラミングマニュアルの「WINDMAKE」を参照してください。

既存のウインドウを編集する以外の操作は全て新規作成と同じです。



使用可能なファンクションキー	
[F1 1 画素]	移動量を 1 画素単位に指定します。
[F2 10 画素]	移動量を 10 画素単位に指定します。
[F3 50 画素]	移動量を 50 画素単位に指定します。
[F5 値変更]	各モデルデータを変更します。
[F7 カメラ入力]	カメラ映像を処理画面に取り込み（キャプチャ）、表示します。
[F8 カメラ映像]	カメラ映像に切り替えます。

第5章 ティーチングペンダントのコマンド

登録モデルの参照（参照モード）

操作経路： [F3 視覚]—[F8 モデル編集]

サーチ機能で使用する登録モデルのデータを参照します。

「モデル番号」：登録モデルの番号（0～99）

「原点 X」：登録モデルの原点の X 座標（16～485）

「原点 Y」：登録モデルの原点の Y 座標（16～453）

「幅」：登録モデルの幅（10～256）

「高さ」：登録モデルの高さ（10～256）

「オフセット X」：原点からのオフセット X（-511～+511）

「オフセット Y」：原点からのオフセット Y（-511～+511）

「オフセット角度」：角度原点からのオフセット角度（-360～360）

「サイズ」：登録モデルのファイルサイズ

「残り」：残りの登録可能メモリ容量

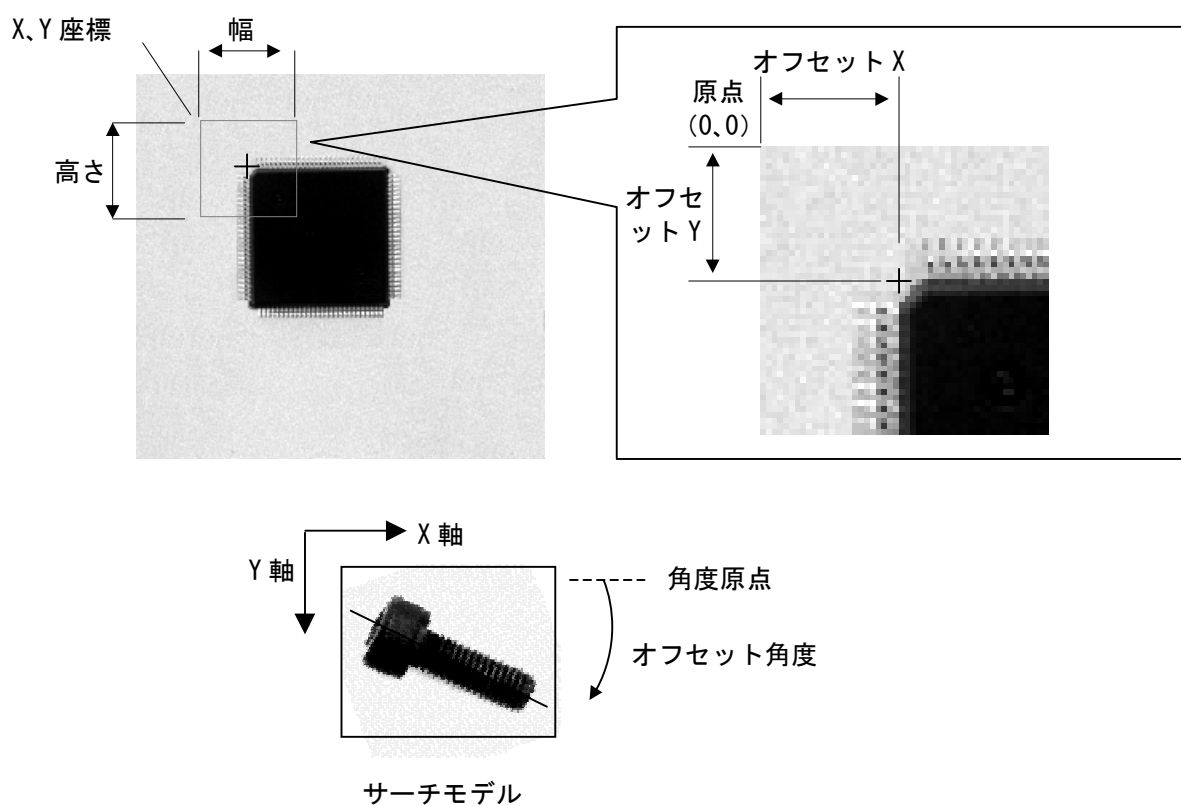
登録データに原点X、Yの値を指定しないときは、この項には「***」が表示されます。

モデル表示：新規作成時、処理画面3はワークエリアとして使用されるので、その内容が変更されます。



使用可能なファンクションキー	
[F1 モデル表示]	選択したモデル番号の画像がモニタに表示されます。
[F2 新規作成]	新規にモデルを登録します（編集モード）。
[F3 削除]	選択したモデル番号のデータが削除されます。 削除したデータは、完全に失われます。
[F5 値変更]	モデル番号値が変更されます。
[F7 カメラ入力]	カメラ映像を処理画面に取り込み（キャプチャ）、表示します。
[F8 カメラ映像]	カメラ映像に切り替えます。

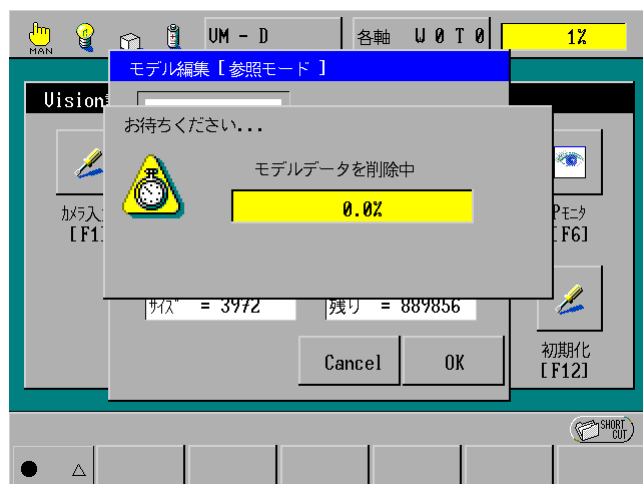
各項目の説明図



[オフセット角度]には角度原点からのオフセット値を指定します。図の様に、サーチモデルに登録する対象が角度原点に対してオフセットをもつ場合に[オフセット角度]を指定すると[SHMODEL]の計測結果[角度]にオフセット値を反映することができます。

第5章 ティーチングペンダントのコマンド

モデル編集、削除、新規作成に必要なデータを視覚ボードから取得するために、各機能の実行時、下図のように進捗状況を示すプログレスバーが表示されます。登録モデルの数によって異なりますが、処理に数秒かかる場合もあります。



モデルの作成、編集、登録（編集モード）

操作経路： [F3 視覚]—[F8 モデル編集]—[F2 新規作成]

モデルの作成、編集、登録が行えます。

「モデル番号」：登録するモデルの番号（0～99）

「原点X」：登録モデルの原点のX座標（16～485）

「原点Y」：登録モデルの原点のY座標（16～463）

「幅」：登録モデルの幅（10～256）

「高さ」：登録モデルの高さ（10～256）

「オフセットX」：原点からのオフセットX（-511～+511）

「オフセットY」：原点からのオフセットY（-511～+511）

「オフセット角度」：角度原点からのオフセット角度（-360～360）

モニタ画面に、モデルの登録範囲が表示されます。表示を参考に各値を設定してください。



使用可能なファンクションキー	
[F1 1画素]	移動量を1画素単位に指定します。
[F2 10画素]	移動量を10画素単位に指定します。
[F3 50画素]	移動量を50画素単位に指定します。
[F5 値変更]	各モデルデータが変更されます。

第5章 ティーチングペンダントのコマンド

画像の解析 [Ver. 1.5 以降]

操作経路: [F3 視覚]—[F9 解析]

プログラムの設定無しで、画像解析をティーチングペンダントから試験的行なうことができます。

画像解析の種類

画像解析機能	画像処理命令	備考
モデルサーチ	SHMODEL	
ラベリング	BLOB	
エッジ	VISEGE	
面積・重心・主軸角	VISMEASURE	面積、重心など特徴抽出を行ないます。
QR コード	VISREADQR	QR コードを読み取ります。
フィルタ処理	VISFILTER	入力画面に対してフィルタ処理を行います。
円サーチ	SHCIRCLE	
コーナサーチ	SHCORNER	

各パラメータの設定については、プログラミングマニュアルの各画像処理命令を参照してください。

ウインドウ番号: 処理対象のウインドウ番号

2値化設定値: 2値化の設定値を指定します。

各画像解析のパラメータ

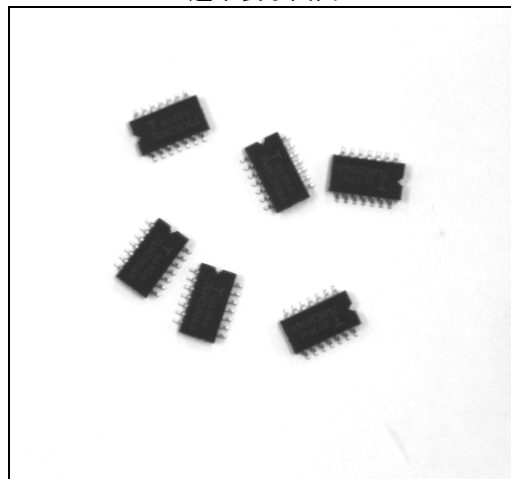
画像解析の種類



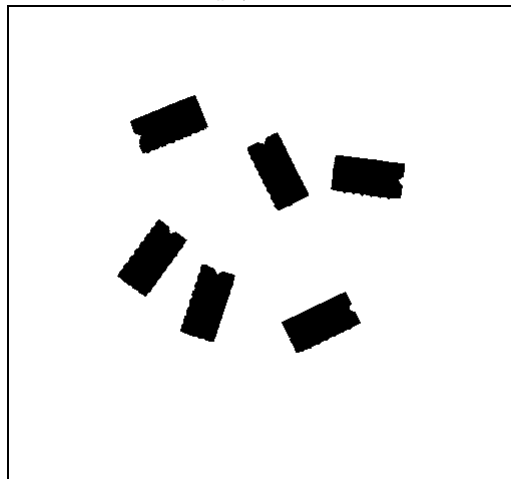
使用可能なファンクションキー	
[F1 カメラ入力]	カメラ映像を処理画面に取り込み（キャプチャ）、表示します。
[F2 カメラ映像]	カメラ映像に切り替えます。
[F3 ウィンドウ]	一時的に設定したいウィンドウ形状、サイズを設定できます。
[F4 サーチモデル]	モデルサーチ時の対象モデル映像をモニタに一時的に表示します。
[F5 値変更]	各種設定値を変更します。
[F7 通常表示]	映像を 256 階調で表示します。
[F8 2 値表示]	映像を 2 階調で表示します。

2 値表示を指定すると2値化の設定値に基づき 2 値化してモニターに表示します。カメラ映像である場合も同様にリアルタイムに 2 値表示されます。

通常表示画面



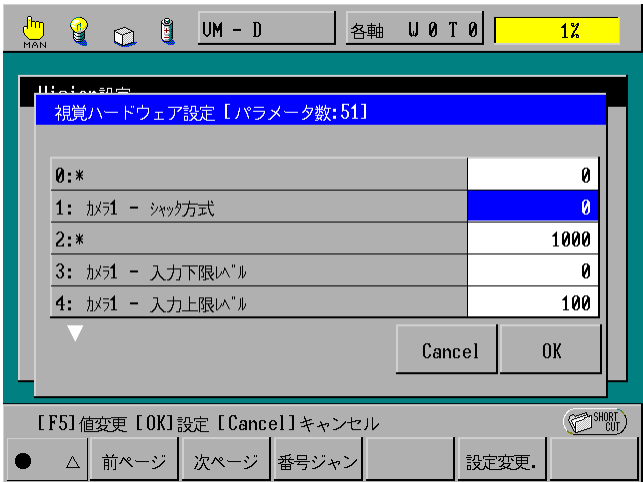
2 値表示画面



視覚ボードの設定・変更

操作経路： [F3 視覚]—[F11 設定]

視覚ボードの各種設定値を設定・変更します。



使用可能なファンクションキー	
[F1 前ページ]	設定データの直前のページが表示されます。
[F2 次ページ]	設定データの直後のページが表示されます。
[F3 番号ジャン]	[番号ジャンプ]ウィンドウが表示されます。テンキーを使って設定データの番号を入力し、[OK]を押すと、目的の設定データが表示されます。
[F5 設定変更]	設定の変更に使います。



視覚ボードの初期化

操作経路: [F3 視覚]—[F12 初期化]

視覚ボードが初期化されます。

プログラムで設定した一時的に記憶されているウインドウデータ、描画設定、処理画面メモリ内の映像データが、全て初期化されます。

視覚ボード異常などのエラー発生時にご使用ください。

(1) [OK]を押すと、初期化を実行します。

この初期化は、手動モードのみで実行できます。

WINCAPS II、ペンダント等で設定中には初期化を実行しないでください。視覚ボードが初期化されてしまい、正しく設定できない場合があります。使用する場合はご注意ください。

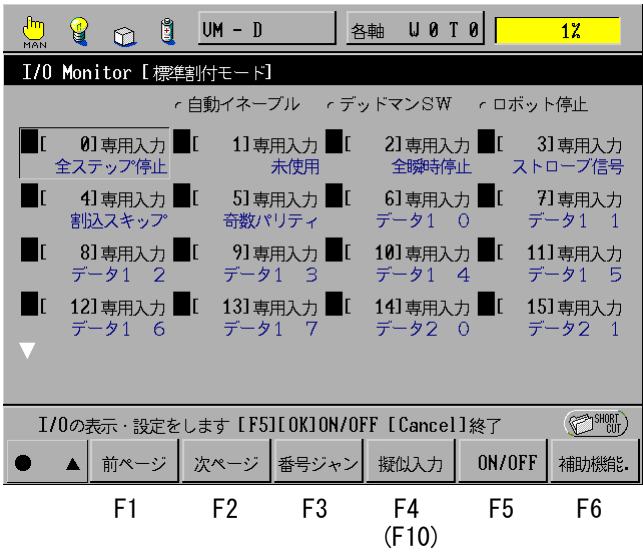


5.5 I/O 信号の表示とロボット動作のシミュレート

操作経路: [F4 I/O]

[I/O Monitor] ウィンドウが表示されます。このウィンドウでは、I/O信号の監視や、I/O信号を使用したロボット動作のシミュレートを行うことができます。

(1) 基本画面で[F4 I/O]を押すと、次のような[I/O Monitor]ウィンドウが表示されます。



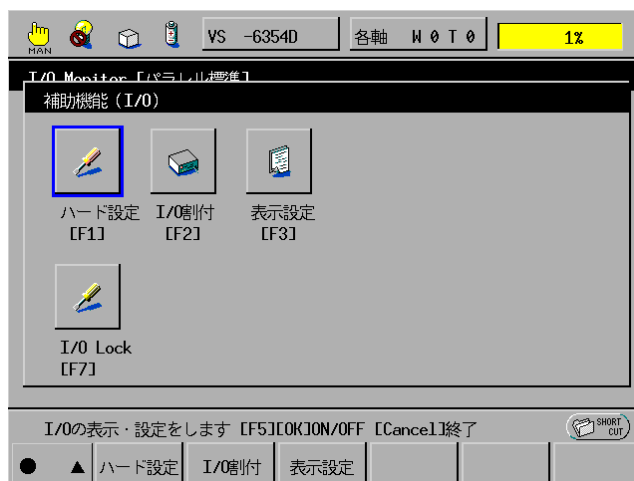
使用可能なファンクションキー	
[F1 前ページ]	I/O信号リストの直前のページが表示されます。
[F2 次ページ]	I/O信号リストの直後のページが表示されます。
[F3 番号ジャン]	[I/O番号ジャンプ]ウィンドウが表示されます。テンキーを使ってI/Oポートアドレスを入力し、[OK]を押すと、目的の入力信号または出力信号が表示されます。
[F4 擬似入力]	選択してあるシステム入力ポートで擬似入力を受け取ることができるようになります。該当する入力ポートに「!」記号が表示され、画面上部のステータスバーに擬似I/Oアイコンが表示されます。この機能は、プログラムをテストする際に使用します。
[F5 ON/OFF]	「I/O[xxx]をON（またはOFF）にして良いですか？」というシステムメッセージが表示されます。[OK]ボタンを押すと、選択してある入力ポートがON（またはOFF）になります。
[F6 補助機能]	詳細については、次ページを参照してください。
[F10 擬似クリア]	擬似入力設定が解除されます。

補助機能の利用

操作経路: [F4 I/O]—[F6 補助機能.]

I/Oに関する補助機能を利用することができます。

- (1) [I/O Monitor]ウィンドウで[F6 補助機能.]を押すと、次のような[補助機能 (I/O)]ウィンドウが表示されます。

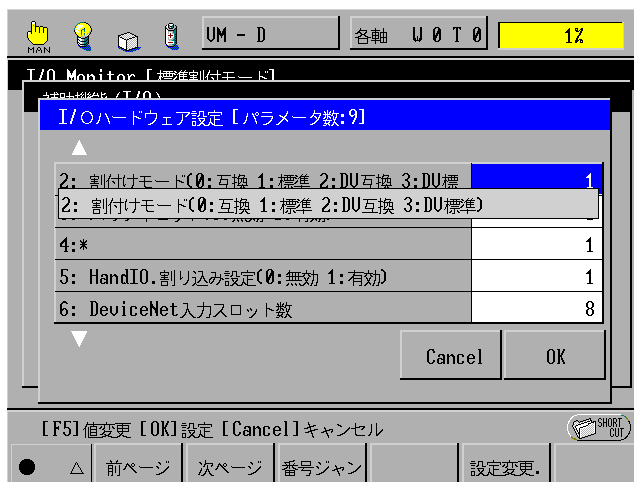


ハードウェアの設定

操作経路: [F4 I/O]—[F6 補助機能.]—[F1 ハード設定]

I/O割り付けモードやDeviceNet拡張機能などのハードウェア設定を実行します。

- (1) [補助機能 (I/O)]ウィンドウで[F1 ハード設定]を押すと、次のような[I/Oハードウェア設定]ウィンドウが表示されます。



- (2) 目的の項目を選択して[F5 設定変更.]を押すと、設定値を変更することができます。

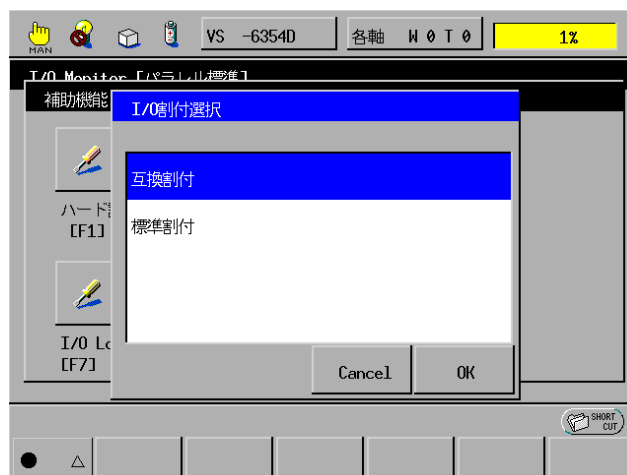
標準モードと互換モードの切り替え方法 [Ver. 1.6 以降]

操作経路: [F4 I/O]—[F6 補助機能.]—[F2 I/O 割付]

標準割付けモードと互換割付けモードを切り替えます。

- (1) [補助機能(I/O)]ウィンドウで[F2 I/O割付]を押すと、次のような[I/O割付選択]ウィンドウが表示されます。

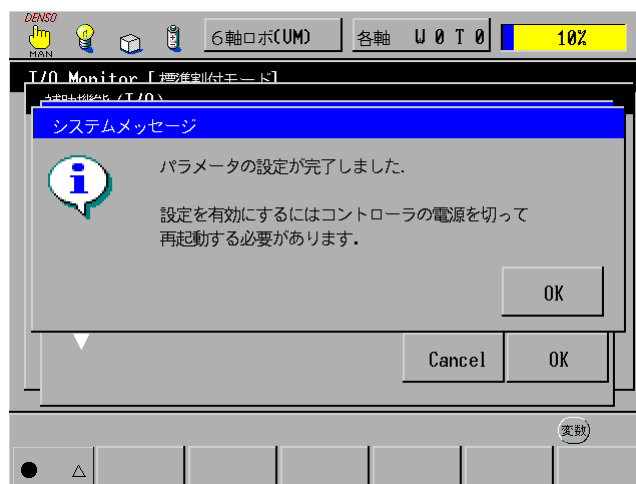
注: DeviceNetマスターボードが装着されている場合は、[専用ポート割付選択]ウィンドウが表示されます。詳細は、DeviceNetマスタ取扱説明書「第3章 I/O割付」を参照してください。



- (2) ジョグダイヤルまたはカーソルキーを使って、割付を選択します。

- (3) [OK]を押します。

次のような、システムメッセージが表示されます。



- (4) [OK]を押します。

[補助機能(I/O)]ウィンドウに戻ります。

- (5) ロボットコントローラの電源をいったん切り、再び「入り」にします
これで、I/Oの割付モードが変更できました。

マシンロック時 I/O 出力制限の設定 [Ver. 1.4 以降]

操作経路： [F4 I/O]—[F6 補助機能.]—[F7 I/O Lock]

マシンロック時にI/Oの出力を制限する範囲の設定を行います。

- (1) [補助機能 (I/O)]ウィンドウで[F7 I/O Lock]を押すと、次のような[I/Oロック設定を選択]ウィンドウが表示されます。
- (2) 設定するI/O出力制限を選択し、[OK]を押すと、設定したI/O出力制限が有効になります。

続いて、[マシンロック解除時の出力状態設定]ウィンドウが表示されます。



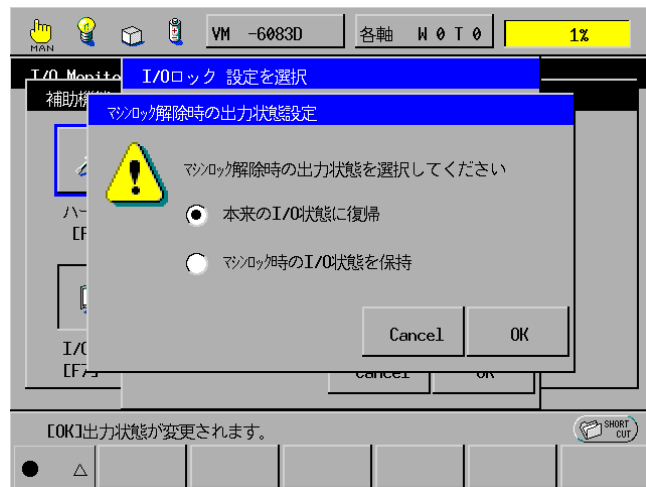
設定の種類と禁止範囲

全て許可	マシンロックをしてもI/Oの出力制限はなく、すべて出力されます。
汎用出力禁止	マシンロック時、汎用出力として使用できるポートの出力をすべて禁止します。
専用出力禁止	マシンロック時、専用出力として使用できるポートの出力をすべて禁止します。ただし、ポート72、73、74は禁止できません。
すべて出力禁止	マシンロック時、ポート72、73、74を除くすべての出力を禁止します。

注意 ① 「全て許可」以外の場合マシンロックすると実際I/O出力は制限されますが、ティーチングペンダントでのI/Oの表示はプログラムに従い更新されます。
注意 ② I/Oロック設定は、電源投入毎に初期化され必ず「全て出力禁止」に戻ります。
注意 ③ マシンロック時は、I/Oロック設定を変更できません。
一度マシンロックを解除してから、I/Oロック設定を変更してください。

第5章 ティーチングペンダントのコマンド

- (2) 設定するマシンロック解除時の出力状態を選択し、[OK]を押すと、設定したマシンロック解除時の出力状態が有効になります。



注意：マシンロック時のI/O出力制限の設定は、電源を投入毎に初期化され必ず「本来のI/O状態に復帰」に戻ります。

5.6 各個操作パネルの表示

操作経路： [F5 各個]

ティーチングペンダントの画面に各個操作パネルが表示されます。

- (1) 基本画面で[F5 各個]を押すと、下図のような[各個操作パネル]ウィンドウが表示されます。

パネル上のボタンを押すと、そのボタンの色が黒（OFF）⇄緑（ON）と切り替わります。パネル上でON/OFFの切り替えを行うと、内部のI/O値（128～211）が変更されます。



F1 F2

使用可能なファンクションキー	
[F1 前ページ]	各個操作パネルの直前のページが表示されます。
[F2 次ページ]	各個操作パネルの直後のページが表示されます。

5.7 [設定（メイン）]ウィンドウの表示

操作経路： [F6 設定]

[設定（メイン）]ウィンドウが表示されます。

(1) 基本画面で[F6 設定]を押すと、[設定（メイン）]ウィンドウが表示されます。



(2) 目的の設定機能を選択します。それに対応するウィンドウ（p. 5-132～p. 5-171を参照）が表示されます。

基本画面

[F6 設定]

[F1 ロード!]

[F2 ログ表示]

[F1 エラーログ]

[F2 操作ログ]

[F3 FD.]

[F1 読み.]

[F2 書き.]

[F4 全解除]

[F5 選択/解除]

[F6 全選択]

[F5 Format.]

[F12 補助機能.] — [F11 制御ログ]

[F4 メモリ情報]

[F5 通信設定.]

[F1 通信権.]

[F2 シリアル設定]

[F5 設定変更.]

[F4 標準設定.]

[F5 値変更.]

[F3 モデム設定]

[F4 アドレス設定]

[F5 ゲート設定]

[F7 高速転送]

[F10 クライアント]

[F11 サーバ]

[F5 値変更.]

[F5 値変更.]

[F5 値変更.]

[F5 値変更.]

[F6 保守.]

[F1 稼働時間]

[F4 累積通電]

[F5 累積稼動]

[F2 バージョン]

[F3 日付.]

[F4 バッテリー]

[F5 動作距離]

[F5 値変更.]

[F5 値変更.]

[F6 リセット]

[F7 オプション.]

[F3 プロテクト.]

[F6 言語設定.]

[F8 機能拡張]

[F11 ROBTYP]

[F12 アップデート.]

[F4 機能削除]

[F5 機能追加]

[F8 保存!]

[F9 プログラム保存]

プロジェクトのロード

操作経路: [F6 設定]—[F1 ロード!]

パソコンの教示システムから転送されたプロジェクトが、ロードされ、ロボットコントローラで実行できるようになります。

- (1) [設定 (メイン)]ウィンドウで[F1 ロード!]を押すと、[システムメッセージ]ダイアログボックスが表示されます。



- (2) [OK]ボタンを押すと、プロジェクトのロードが開始されます。

エラーログの表示

操作経路： [F6 設定]—[F2 ログ表示]—[F1 エラーログ]

エラーログが表示されます。

- (1) [F6 設定]-[F2 ログ表示]-[F1 エラーログ]で、[エラーログ]ウィンドウが表示されます。



ログリストの下部には、選択した番号のエラーの詳細情報が表示されます。

[行番号]および[発生源]のエリアには、何も表示されません。

- (2) 以前のログを確認するには、カーソルキー、ジョグダイヤル、[F1 前ページ]、または[F2 次ページ]を使用してログリストをスクロールします。また、[F3 番号ジャン]を押すとテンキーが表示されるので、目的のエラーログの行番号を入力すると該当するログが表示されます。
- (3) [Ver. 1.8以降]：
[ログ]ウィンドウから [F6 補助機能]—[F1 記録レベル] でログに記録するエラーレベルを設定できます。
設定したレベル以上のエラーがログに記録されます。

注：設定したレベルより下位のエラーはログに記録されないだけで、エラーがなくなる訳ではありません。なお、「非常停止オン 600C（エラーレベル0）」は、設定レベルにかかわらずログに記録されます。



操作ログの表示 [Ver. 1.9 以降]

操作経路: [F6 設定]—[F2 ログ表示]—[F2 操作ログ]

(1) 下図に操作ログ表示画面を示します。

	日付	時刻	コード	クライアント
1	2002/01/10	02:23:20	3000	I/O
2	2002/01/10	01:09:33	100a	TP
3	2002/01/10	01:08:21	100a	TP
4	2002/01/10	01:08:19	100a	TP
5	2002/01/10	00:59:28	100a	TP

呼出元: I/O

操作: [非常停止]

【Cancel】で終了します。

● △ 前ページ 次ページ 番号ジャン

F1 F2 F3

(2) ログリストの下部には、選択した番号の操作内容が表示されます。

操作ログリストのクライアントは操作の呼出元を表します。

クライアントには次の種類があります。

TP : ペンダントでの操作を表します。

PC : WICAPS 2 からの操作を表します。

I/O : I. /Oからの操作を表します。

SYS : システムから呼び出された操作を表します。

注1 : [非常停止]はペンダントの操作であってもクライアントはI/Oとなります。

注2 : 操作によっては[cnfPAC 9 val 1]のような形式で表示される場合があります。

これは操作によって環境設定値が変更された事を意味します。[cnfPAC 9 val 1]はPACパラメータテーブルの9番目が値1に書き換えられたことを意味します。

環境設定値については、プログラミングマニュアル付録3「環境設定値」を参照してください。

注3 : 保守に必要と思われる操作を残しているため、すべての操作を残している訳ではありません。

[フロッピーメニュー]の表示

操作経路: [F6 設定]—[F3 FD.]

ロボットコントローラに内蔵されているフロッピーディスクドライブFDD（オプション）を操作するための[フロッピーメニュー]が表示されます。

FDDを利用するには、次の条件を満たしておく必要があります。

- ロボットコントローラが手動モードであること。
- モータの電源が切れていること。
- プログラムが1つも動作していないこと。

注意: フロッピーディスクが装着されていない状態でFDD機能を使用すると、ロボットコントローラの電源をいったん切ってから再度入れないと、FDDを使用することができなくなります。

注意: FDDドライブには、不良セクタのチェック機能がありません。信頼性の高いフロッピーディスクを使用してください。

- (1) [設定（メイン）]ウィンドウで[F3 FD.]を押すと、[フロッピーメニュー]が表示されます。



- (2) 目的の機能を選択します。それに対応するウィンドウ（p. 5-137～p. 5-144を参照）が表示されます。

第5章 ティーチングペンダントのコマンド

FDDで扱うデータ

FDDで扱うデータを、下表に示します。

フロッピーディスクにデータ読み書きを行う場合は、下表のデータ名（プログラムデータ、変数データ、I/Oデータ、アームデータ、視覚データ、ログデータ、実行形式データ）によって、データを選択してください。

データ名	ファイル名(ファイル内容)	備考
ソースプログラムデータ	*.pacファイル（ソースプログラムファイル）	フロッピーディスクに書き込めるのは、使用設定フラグが「使用」になっているファイルのみ。
	*.hファイル（ヘッダファイル）	—
	itpcnf.datファイル（インタプリタ表）	—
	pacnf.datファイル（プログラムテーブル）	—
変数データ	ivar.datファイル（整数型変数）	変数ファイルをフロッピーディスクからロボットコントローラに読み込むと、ロボットコントローラで使用している変数の個数も、フロッピーディスク内で使用している変数の個数と同じ値になります。
	fvar.datファイル（単精度実数型変数）	
	dvar.datファイル（倍精度実数型変数）	
	vvar.datファイル（ベクトル型変数）	
	pvar.datファイル（位置型変数）	
	jvar.datファイル（ジョイント型変数）	
	tvar.datファイル（同次変換型変数）	
	svar.datファイル（文字列型変数）	
I/Oデータ	dioinf.datファイル（I/Oハード設定）	—
	dntcnf.datファイル (DeviceNetマスタボード設定データ)	読み込み、書き込み時条件あり（注記①）
アームデータ	armcnf.datファイル（軌道生成設定）	・他のロボットのアームデータは、絶対読み込まないでください。 ・ツール、ワークデータについてはTOOL、WORKコマンドによる値変更が反映されていないデータをFDに書き込みます。変更を反映させたい場合は、システムパラメータの保存（操作ガイドP5-170参照）を行った後、書き込んでください。
	srvcnf.datファイル（サーボ設定）	
	spdcnf.datファイル（使用条件設定）	
	toolcnf.datファイル（ツール座標系定義データ）	
	workcnf.datファイル（ワーク座標系定義データ）	
	areacnf.datファイル（エリア座標系定義データ）	
視覚データ	viscnf.datファイル（視覚機器設定）	—
ログデータ	comcnf.datファイル（通信設定）	—
	ctrl.logファイル（制御ログ）	フロッピーディスク書き込み専用
	error.txtファイル（エラーログ）	
	0pration.txtファイル（操作ログ）	
	version.txtファイル（バージョン情報）	
実行形式データ (コンパイル済み)	*.nicファイル（実行形式ファイル）	総データサイズが1MBを超えている場合は、フロッピーディスクに書き込めません。
	*.mapファイル（相互参照テーブル）	

注記①：DeviceNetマスタボード設定データの読み込み、書き込み条件

書込まれる条件	コントローラのI/O割付モード（ハードウェア設定）がDVマスタ(4)である場合
読み込まれる条件	FDデータのハードウェア設定(diocnf.dat)の割付モードがDVマスタ(4)である場合

ロボットコントローラと WINCAPS II の間のデータの受け渡し

ロボットコントローラと WINCAPS II とのデータの受け渡しを、フロッピーディスクに行うことができます。（実行形式データは除く）

WINCAPS II での操作方法については、WINCAPS II ガイドの4. 3. 4節および4. 3. 5節を参照してください。

FD データの変更禁止

ロボットコントローラでフロッピーディスクに格納したデータは、決して変更しないでください。FDデータには、データ破壊のチェックを行ったり、データの正確な読み書きを保証したりするためのチェックコードが入っています。そのため、FD内のデータを変更すると、データに操作経路することができなくなります。

ロボットコントローラへのFDの読み込み

操作経路: [F6 設定]—[F3 FD.]—[F1 読み込み.]

フロッピーディスクに格納されているデータを、ロボットコントローラに読み込みます。

- (1) [フロッピーメニュー]で[F1 読み込み.]を押すと、[読み込みファイル選択]ウィンドウが表示されます。



- (2) フロッピーディスクから読み込むデータを選択し、[OK]ボタンを押します。

△注意: 他のロボットのアームデータは、絶対に読み込まないでください。ロボットが誤動作し、非常に危険です。

FDデータの読み込みを、開始します。

注意: データが複数枚のフロッピーディスクに分割されて格納されている場合は、一連のフロッピーディスクをボリューム番号（フロッピーディスクにデータを書き込む時点で割り当て済み）の昇順にFDDに装着してください。

- (3) データの読み込みが完了したら、ロボットコントローラを再起動してください。
プログラムデータを読み込む場合は、次ページの「プログラムデータをFDから読み込む場合の注意事項」を参照してください。

△注意: ロボットは、再起動しないと、正常に動作しない場合があります。

プログラムデータをFDから読み込む場合の注意事項

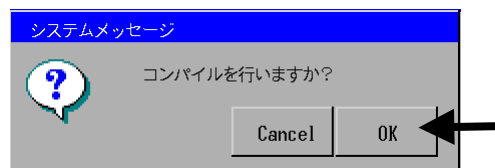
プログラムデータをフロッピーディスクからロボットコントローラに読み込む場合は、ロボットコントローラに格納されているプログラムデータおよび実行形式データをすべて削除した後、フロッピーディスクからプログラムデータが読み込まれます。

そのため、読み込み対象として選択したデータに、プログラムデータは格納されているものの、実行形式データが格納されていない場合は、読み込んだプログラムデータを下記の手順に従ってコンパイルし、ロードする必要があります。

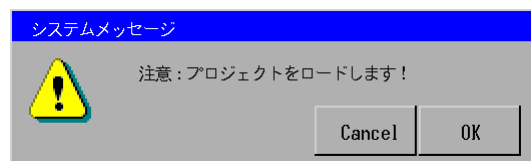
- 1) ティーチングペンダントの基本画面で[F1 プログラム]を押し、[プログラム一覧]ウィンドウを表示します。
- 2) [プログラム一覧]ウィンドウの下部にある[使用設定]ボタンか、メニューバーの[F12 使用設定]を押します。下図の[システムメッセージ]ウィンドウで「全プログラム使用状態」を選択し、すべてのプログラムの使用設定フラグを「使用」にします。[OK]ボタンを押します。



- 3) 基本画面で[F1 プログラム]—[F6 補助機能]—[F12 コンパイル]を押し、全プログラムをコンパイルします。
システムメッセージが表示されたら、[OK]ボタンを押します。



コンパイルが完了すると、次のようなシステムメッセージが表示されます。
[OK]ボタンを押します。



- 4) ロボットコントローラを再起動します。

FD から新しい変数データを読み込む場合の注意事項

フロッピーディスクから新しい変数データを読み込むと、ロボットコントローラに格納されている現在の変数が、フロッピーディスクに格納されている変数に書き換えられます。

たとえば、現在の整数型変数の個数が50個であり、フロッピーディスクに格納されている整数型変数の個数が30個である場合は、FDからの読み込み処理が完了すると、今までの31番目～50番目の変数は消失することになります。

ロボットコントローラからFD へのデータ書き込み

操作経路: [F6 設定]—[F3 FD.]—[F2 書込み.]

ロボットコントローラに格納されているデータが、フロッピーディスクに書き込まれます（保存されます）。

- (1) [フロッピーメニュー]で[F2 書込み.]を押すと、[保存ファイル選択]ウィンドウが表示されます。



- (2) フロッピーディスクに書き込むデータの種類を選択して[OK]ボタンを押すと、書き込み処理が開始されます。

書き込みに失敗した場合の原因、対策内容を下表に示します。

失敗した時のファイル	原因	対策内容
プログラム	ロードした実行形式データとPACプログラムが一致していない可能性があります。	実行形式データの方が重要な場合は、プログラムは書き込まないようにしてください。PACプログラムと実行形式データを一致させている場合は、次の次のページ“実行形式データとプログラムの関係”を参照してください。
実行形式データ	実行形式データが存在しない可能性があります。	コンパイルをして、実行形式データを作成するか、WINCAPS II およびFDから実行形式データをコントローラに転送してください。

FDにプログラムデータを書き込む場合の注意事項

ロボットコントローラに格納されているプログラムデータをフロッピーディスクに書き込む場合、[プログラム一覧]ウィンドウの「使用」欄（使用設定フラグ）が「使用」になっているプログラムのソースファイルだけが書き込まれます。

 HAN   		UM - D	各軸 U 0 T 0	1%	
プログラム一覧 【プログラム数:3】					
プログラム名	ファイル名	実行	ファイル	変更	使用
PR01	pro1.pac	可能	有		使用
PR02	pro2.pac	可能	有		使用
PR03	pro3.pac	可能	有		使用
前ページ		次ページ	検索		表示、使用設定
[Cancel]で終了します					
● ▲	新規プロ.	削除	コピー	変数.	編集.
					補助機能.

「使用設定フラグ」が「使用」になるのは、次の場合です。

- 1) ロボットコントローラにプロジェクトがロードされている場合（プロジェクト内のすべてのプログラムのソースファイルが「使用」になります）。
- 2) ティーチングペンダントの[プログラム一覧]ウィンドウでプログラムを選択し、その使用設定フラグを「使用」にした場合。

新たにロードしたプロジェクトの全プログラムのソースファイルをフロッピーディスクに書き込む場合は、プロジェクトをロードした後でそれらのファイルの使用設定フラグを「使用」から「未使用」に変更したり、プログラムを編集したりしないでください。詳細については、次ページの「実行形式データとプログラムデータの関係」の4)～7)を参照してください。

任意のプログラムのソースファイルをフロッピーディスクに書き込む場合は、次の操作を実行して使用設定フラグに「使用」または「未使用」を設定し、書き込むプログラムを選択してください。

- 1) ティーチングペンダントの基本画面で[F1 プログラム]を押し、[プログラム一覧]ウィンドウを表示します。
- 2) [プログラム一覧]ウィンドウの下部にある[使用設定]ボタンか、メニューバーの[F12 使用設定]を押します。次の[システムメッセージ]ウィンドウで、設定値を確認し、[OK]ボタンを押します。



実行形式データとプログラムデータの関係

実行形式データ（コンパイル済み）とプログラムデータ（プログラムのソースデータ）が矛盾していると、ロボットはプログラムしたとおりに動作しません。

次のような場合は、そのような矛盾が発生します。

- 1) パソコンからロボットコントローラに、実行形式データ（実行形式ファイルと相互参照テーブル）は送信したものの、そのソースプログラムデータ（インタプリタ表およびプログラムテーブルは除く）を送信しなかった場合。
- 2) パソコンからロボットコントローラに、ソースプログラムデータは送信したものの、実行形式データを送信しなかった場合。
- 3) フロッピーディスクからロボットコントローラに、実行形式データは読み込んだものの、そのソースプログラムデータを読み込まなかった場合。
- 4) コンパイル後にソースプログラムを編集した場合。
- 5) 新規プロジェクトを作成した場合。
- 6) ロード済みのプログラムファイルと同名のプログラムを新たに追加した場合。
- 7) プログラムを削除した場合。
- 8) プログラムの使用設定フラグ（「使用」、「未使用」）を変更した場合。

1)および3)以外の場合は、コンパイルとロードを実行すると、実行形式データとソースプログラムデータが一致します。

データサイズがフロッピーディスク1枚の容量を超えている場合

書き込むデータのサイズが大きくて1枚のフロッピーディスクに収まらない場合、データは複数枚のフロッピーディスクに分割して格納されます。その場合は、ティーチングペンダントに表示されるガイダンスメッセージに従って操作してください。フロッピーディスクに連番を書き込んでおくと、データ読み込みの際に便利です。

ただし、実行形式データは、複数のフロッピーディスクに分割して格納することができません。そのため、常に1枚のフロッピーディスクに格納することになります。ソースプログラムデータ、変数データ、および実行形式データをフロッピーディスクに書き込む場合は、1枚のフロッピーディスクにソースプログラムデータと変数データ、もう1枚のフロッピーディスクに実行形式データを書き込むことになります。

フロッピーディスクのフォーマット

操作経路: [F6 設定]—[F3 FD.]—[F5 Format.]

フロッピーディスクドライブにセットしたフロッピーディスクが、フォーマットされます。

- (1) [フロッピーメニュー]で[F5 Format.]を押すと、システムメッセージが表示されます。



- (2) [OK]ボタンを押すと、フォーマットが開始されます。

制御ログのフロッピー保存設定

操作経路: [F6 設定]—[F3 FD.]—[F12 補助機能.]
—[F11 制御ログ]

フロッピーディスクにデータを記録する際に、制御ログデータも記録するかどうかを設定します。

制御ログは、サイズが大きく、設備データのバックアップとしても不要です。そのため、制御ログのフロッピー保存機能は、制御ログデータをフロッピーディスクに保存する場合にのみ有効にしてください。

- (1) [フロッピーメニュー]で[F12 補助機能.]—[F11 制御ログ]を押すと、[制御ログのフロッピー保存設定]ウィンドウが表示されます。



- (2) 「有効」か「無効」を選択し、[OK]を押します。

ロボットコントローラのメモリ情報の表示

操作経路: [F6 設定]—[F4 メモリ情報]

ロボットコントローラのメモリ情報が表示されます。

- (1) [設定 (メイン)]ウィンドウで[F4 メモリ情報]を押すと、[コントローラメモリ情報]ウィンドウが表示されます。



このウィンドウには、変数メモリおよびプログラムメモリの使用容量/全容量が表示されます。

- (2) [OK]ボタンを押すと、[コントローラメモリ情報]ウィンドウは閉じます。

[通信設定メニュー]の表示

操作経路: [F6 設定]—[F5 通信設定.]

[通信設定メニュー]が表示されます。

- (1) [設定 (メイン)]ウィンドウで[F5 通信設定.]を押すと、[通信設定メニュー]が表示されます。



- (2) 目的の設定機能を選択します。それに対応するウィンドウ (p. 5-147～p. 5-154を参照) が表示されます。

通信権の設定

操作経路: [F6 設定]—[F5 通信設定.]—[F1 通信権.]

各通信ポートの通信権や読込/書込権を設定します。

- (1) [通信設定メニュー]で[F1 通信権.]を押すと、[通信権 設定]ウィンドウが表示されます。



F5

注意: COM1は、ティーチングペンダントとの通信に使用するため、設定値を変更することができません。COM2はパソコンの教示システムとの通信に使用します。COM3とCOM4は、機能拡張用です。Ethernetは、Ethernet用のポートとして使用します。

- (2) 目的のポートを選択し、[F5 設定変更.]を押します。次のような[通信権 選択]ウィンドウが表示されます。

注意: 「読込のみ可」または「読込/書込可」は、COM2、COM3、COM4、Ethernetポートのいずれか1つでのみ設定することができます。



参考：[通信権 選択]ウィンドウに表示される3つの選択肢の定義は、次のとおりです。

「使用不可」： 選択した通信ポートが使用不可になります。

「読込のみ可」： パソコン教示システムなどの外部機器に、ロボットコントローラからのデータの読み込みを許可します。

「読込/書込可」：パソコン教示システムなどの外部機器に、ロボットコントローラとのデータの交換を許可します。

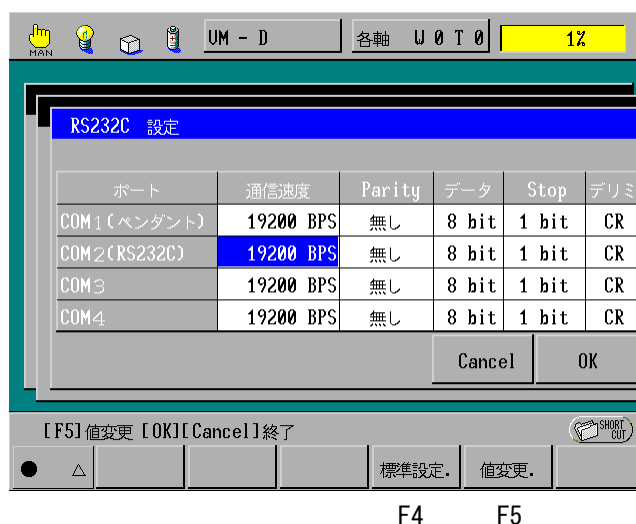
- (3) 目的の項目を選択し、[OK]ボタンを押します。[通信権 設定]ウィンドウが表示されます。
- (4) 新しい設定値を確認して[OK]ボタンを押すと、新しい設定値が有効になります。
[OK]ボタンの代わりに[Cancel]ボタンを押すと、設定値の変更がキャンセルされます。

RS-232C シリアルインターフェイスポートの通信速度の設定

操作経路: [F6 設定]—[F5 通信設定.]—[F2 シリアル設定]

RS-232Cシリアルインターフェイスの各ポートの通信速度を設定します。

- (1) [通信設定メニュー]で[F2 シリアル設定]を押すと、[RS232C 設定]ウィンドウが表示されます。



注意: COM1は、ティーチングペンダントとの通信に使用するため、設定値を変更することができません。COM2はパソコン教示システムとの通信に使用し、デフォルトの通信速度は19,200 bpsです。COM3とCOM4は機能拡張用です。

注意: 通信速度を速くすると、通信エラーが発生しやすくなります。

- (2) 目的のポートを選択し、[F5 値変更.]を押します。[通信速度 選択]ウィンドウが表示されます。



- (3) 目的の通信速度を選択し、[OK] ボタンを押し、[通信速度 選択] ウィンドウを閉じます。
- (4) 新しい設定値を確認し、[OK] ボタンを押すと、新しい設定値が有効になります。
[OK] ボタンの代わりに[Cancel] ボタンを押すと、設定値の変更がキャンセルされます。

[RS232C 設定] ウィンドウで[F4 標準設定.]を押すと、以下に示すデフォルト値になります。COM1 (ペンダント) のデフォルト値は変更できません。

ポート	通信速度 (bps)	パリティ	データ (文字長)	ストップ ビット	改行コード
COM1 (ペンダント)	19200	無し	8ビット	1ビット	CR
COM2 (RS232C)	19200	無し	8ビット	1ビット	CR
COM3	19200	無し	8ビット	1ビット	CR
COM4	19200	無し	8ビット	1ビット	CR

モデムの初期化

操作経路: [F6 設定]—[F5 通信設定.]—[F3 モデム設定]

選択したモデムポートに接続されているモデムが初期化されます。

- (1) [通信設定メニュー]で[F3 モデム設定]を押すと、[モデム設定]ウィンドウが表示されます。



- (2) 目的のモデムの接続先モデムポートを選択し、[OK]ボタンを押すと、次のようなシステムメッセージが表示されます。



- (3) システムメッセージを確認して[OK]ボタンを押すと、モデムの初期化が開始されます。

初期化が完了すると、「モデムの初期化に成功しました...」というシステムメッセージが表示されます。

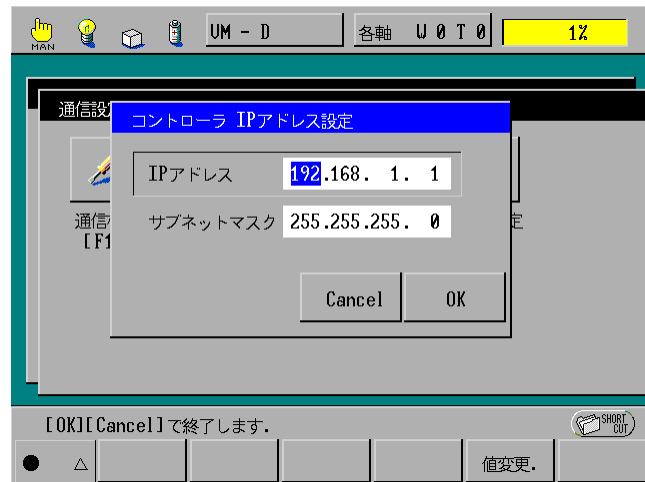
- (4) [OK]ボタンを押して、[システムメッセージ]ダイアログボックスを閉じます。

ロボットコントローラの IP アドレスの設定

操作経路: [F6 設定]—[F5 通信設定.]—[F4 アドレス設定]

ロボットコントローラのIPアドレスを設定します。

- (1) [通信設定メニュー]で[F4 アドレス設定]を押すと、[コントローラ IPアドレス設定]ウィンドウが表示されます。



F5

- (2) 設定する項目を選択し、[F5 値変更.]を押します。
次のようなテンキーが表示されます。



- (3) テンキーを使用して目的の値を入力し、[OK]ボタンを押すと、入力した新しい値が[コントローラ IPアドレス設定]ウィンドウに表示されます。
- (4) 設定値を確認し、[OK]ボタンを押すと、新しい設定値が有効になります。
[OK]ボタンの代わりに[Cancel]ボタンを押すと、設定値の変更がキャンセルされます。[コントローラ IPアドレス設定]ウィンドウは、[OK]ボタンか[Cancel]ボタンを押すと閉じます。

ゲートウェイの設定

操作経路: [F6 設定]—[F5 通信設定.]—[F5 ゲート設定]

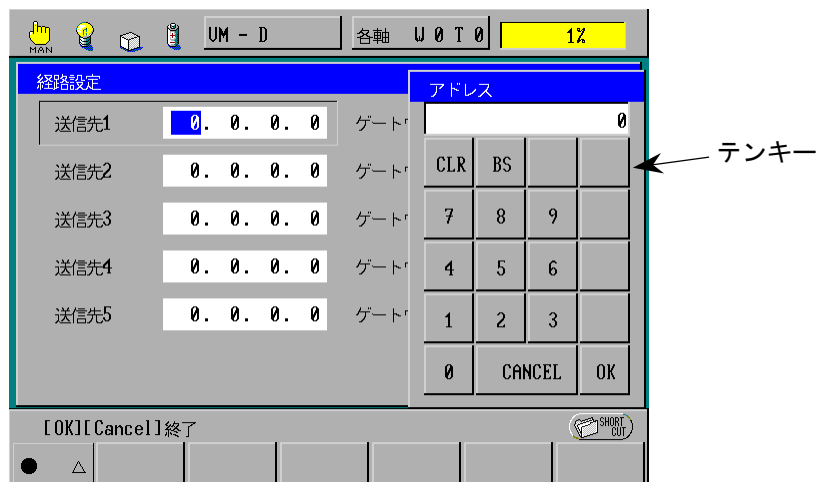
ゲートウェイと送信先を設定します。

- (1) [通信設定メニュー]で[F5 ゲート設定]を押すと、[経路設定]ウィンドウが表示されます。



F5

- (2) 設定する項目を選択し、[F5 値変更.]を押します。
次のようなテンキーが表示されます。



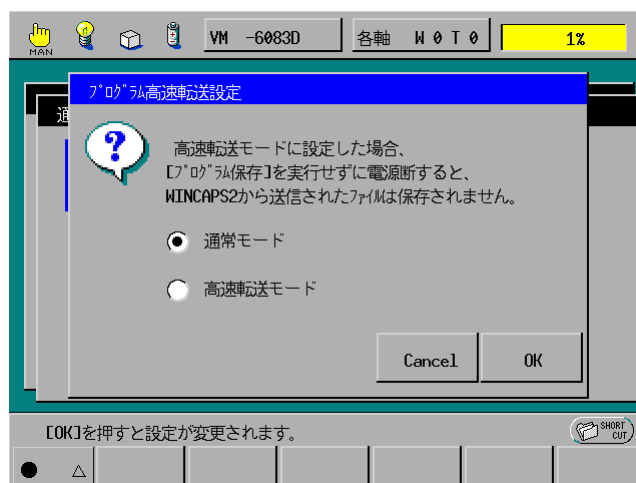
- (3) テンキーを使用して目的の値を入力し、[OK]ボタンを押します。
入力した新しい値が[経路設定]ウィンドウに表示されます。
- (4) 設定値を確認し、[OK]ボタンを押すと、新しい設定値が有効になります。
[OK]ボタンの代わりに[Cancel]ボタンを押すと、設定値の変更がキャンセルされます。[経路設定]ウィンドウは、[OK]ボタンか[Cancel]ボタンを押すと閉じます。

プログラム転送高速化の設定 [Ver. 1.4 以降]

操作経路: [F6 設定]—[F5 通信設定]—[F7 高速転送]

パソコンの教示システムからプロジェクトが転送（送信）されるとき動作を設定します。

- (1) [通信設定メニュー]で[F7 高速転送]を押すと、[プログラム高速転送設定]ウィンドウが表示されます。



- (2) 「通常モード」か「高速転送モード」を選択し、[OK]を押します。

「高速転送モード」設定時の注意事項

転送高速化設定で「高速転送モード」を選択した場合は、転送（受信）が完了しても受信したデータが保存されませんので、ロボットコントローラの電源を切るとデータが失われてしまいます。転送（受信）が完了したら必ず[設定（メイン）]ウィンドウで[F9 プログラム保存]を行ってください。

ロボットコントローラのクライアントの設定 [Ver. 1.9 以降]

操作経路: [F6 設定]—[F5 通信設定.]—[F10 クライアント]

ロボットコントローラのクライアントを設定します。

- (1) [通信設定メニュー]で[F10 クライアント]を押すと、[クライアント通信設定]ウィンドウが表示されます。



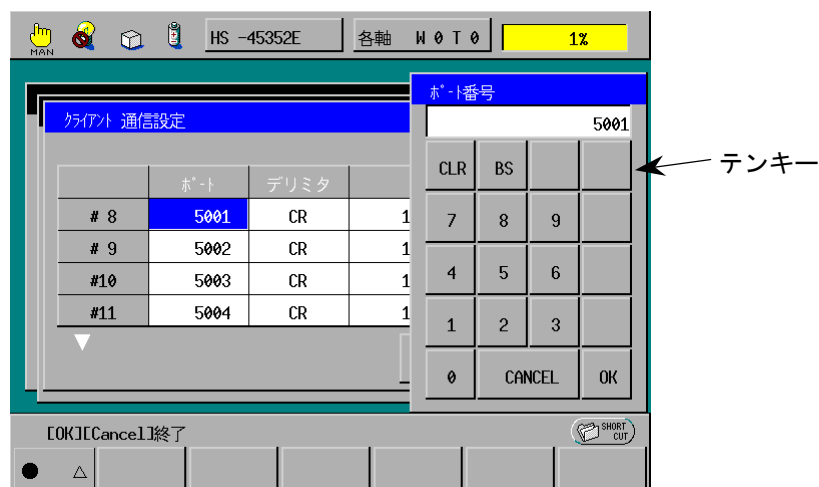
- (2) 接続先のIPアドレス設定するにはIPアドレスを選択し、[F5 値変更]を押し、更に[F5 Edit]を押します。

次のようなテンキーが表示されます。



- (3) テンキーを使用して目的の値を入力し、[OK]ボタンを押すと、入力した新しい値が[クライアント通信設定]ウィンドウに表示されます。

- (4) 接続先のポート番号を設定するには、ポートを選択し、[F5 値変更]を押します。
次のようなテンキーが表示されます。



- (5) テンキーを使用して目的の値を入力し、[OK]ボタンを押すと、入力した新しい値が[クライアント通信設定]ウィンドウに表示されます。
- (6) デリミタを設定するには、デリミタを選択し、[F5 値変更]を押します。
次のような[デリミタ選択]ウィンドウが表示されます。



- (7) デリミタコードを選択し、[OK]ボタンを押すと、選択した新しい値が[クライアント通信設定]ウィンドウに表示されます。
- (8) 設定値を確認し、[OK]ボタンを押すと、新しい設定値が有効になります。
[OK]ボタンの代わりに[Cancel]ボタンを押すと、設定値の変更がキャンセルされます。[クライアント通信設定]ウィンドウは、[OK]ボタンか[Cancel]ボタンを押すと閉じます。

ロボットコントローラのサーバの設定 [Ver. 1.9 以降]

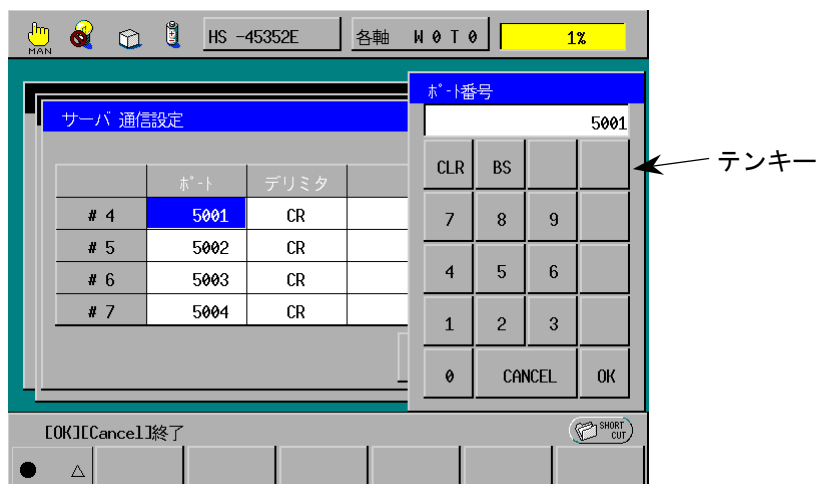
操作経路: [F6 設定]—[F5 通信設定.]—[F11 サーバ]

ロボットコントローラのサーバを設定します。

- (1) [通信設定メニュー]で[F11 サーバ]を押すと、[サーバ通信設定]ウィンドウが表示されます。



- (2) ポート番号を設定するには、ポートを選択し、[F5 値変更]を押します。
次のようなテンキーが表示されます。



テンキーを使用して目的の値を入力し、[OK]ボタンを押すと、入力した新しい値が[サーバ通信設定]ウィンドウに表示されます。

- (4) デリミタを設定するには、デリミタを選択し、[F5 値変更]を押します。
次のような[デリミタ選択]ウィンドウが表示されます。



- (5) デリミタコードを選択し、[OK]ボタンを押すと、選択した新しい値が[サーバ通信設定]ウィンドウに表示されます。
- (6) 設定値を確認し、[OK]ボタンを押すと、新しい設定値が有効になります。

[OK]ボタンの代わりに[Cancel]ボタンを押すと、設定値の変更がキャンセルされます。[サーバ通信設定]ウィンドウは、[OK]ボタンか[Cancel]ボタンを押すと閉じます。

通信バッファサイズの設定 [Ver. 1.95 以降]

操作経路: [F6 設定]—[F5 通信設定]—[F12 通信バッファ]

Ver. 1.95以降、RS-232Cシリアルインターフェースの各ポートの通信バッファサイズを変更できる機能を追加しました。

通信バッファサイズは、通常は工場出荷時の値を変更する必要はありませんが、アプリケーション上で必要になった時に、この機能を使用してサイズの変更を行ってください。

RS-232Cシリアルインターフェースの各ポートの通信バッファサイズを設定します。

- (1) [通信設定メニュー]で[F12 通信バッファ]を押すと、[通信バッファサイズ設定]ウィンドウが表示されます。



注意: #0 COM1は、ティーチングペンダントとの通信に使用するため、設定値を変更することができません。
#1 Wincaps II との通信に使用します。
#2 COM3と#3 COM4は、機能拡張用です。
#4から#7はサーバー用、#8から#15はクライアント用として使用します。

- (2) 目的のポートを選択し、[F5 設定変更]を押します。
[通信バッファサイズ選択]ウィンドウが表示されます。



- (3) 目的の通信バッファサイズを選択し、[OK]ボタンを押し、[通信バッファサイズ選択]ウィンドウを閉じます。
(4) 新しい設定値を確認し、[OK]ボタンを押すと、新しい設定値が有効になります。[OK]ボタンの代わりに[Cancel]ボタンを押すと、設定値の変更がキャンセルされます。

注意: [OK]ボタンを押し、新しい設定を有効にすると、読み出していないデータは破棄されます。必要に応じて入出力制御分のRS232Cポートおよびシリアルバイナリ通信の命令（プログラミングマニュアル参照）を使用して読み出しが完了してから、再度通信バッファサイズの設定を行なってください。

[保守設定]ウィンドウの表示

操作経路: [F6 設定]—[F6 保守.]

保守設定画面が表示されます。

- (1) [設定 (メイン)]ウィンドウで[F6 保守.]を押すと、次のような [保守設定] ウィンドウが表示されます。



- (2) 目的の機能を選択します。それに対応するウィンドウ (p. 5-156～p. 5-164参照) が表示されます。

ロボットコントローラ通電時間およびロボット稼働時間の表示

操作経路: [F6 設定]—[F6 保守.]—[F1 稼働時間]

ロボットコントローラおよびロボットの通電時間・稼働時間が表示されます。

- (1) [保守設定]ウィンドウで[F1 稼働時間]を押すと、次のような[稼働時間]ウィンドウが表示されます。



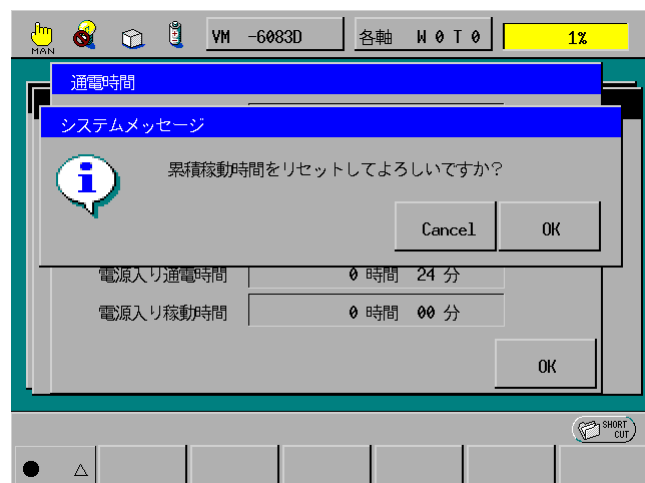
「総通電時間」	: コントローラを工場出荷したあとの累積通電時間です。
「総稼働時間」	: ロボットが稼働した総累積時間です。
「累積通電時間」	: ユーザがこの通電時間をクリア操作した後の累積通電時間です。
「累積稼働時間」	: ユーザがこの稼働時間をクリア操作した後の累積稼働時間です。
「電源入り通電時間」	: ロボットコントローラの電源を今回入れた時点からの総通電時間です。
「電源入り稼働時間」	: コントローラの電源を今回入れた時点からロボットが稼働した総累積時間です。

第5章 ティーチングペンダントのコマンド

- (2) [F4 累積通電]を押すと、累積通電時間をリセットしてもよいか確認するメッセージが表示されます。よければ[OK]を押します。



- [F5 累積稼動]を押すと、累積稼動時間をリセットしてもよいか確認するメッセージが表示されます。よければ[OK]を押します。

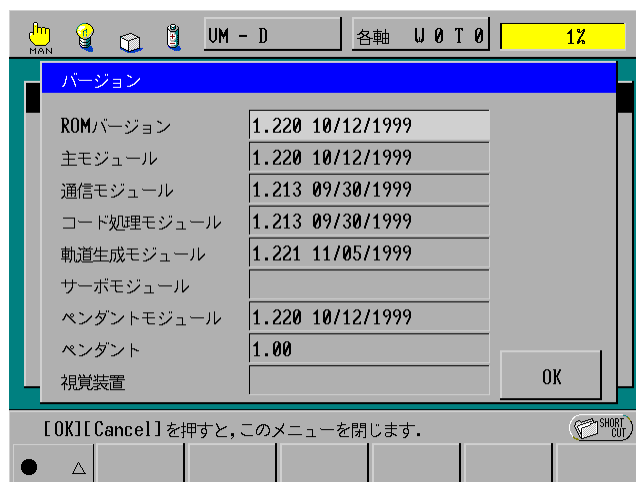


各モジュールのバージョン情報の表示

操作経路: [F6 設定]—[F6 保守.]—[F2 バージョン]

ロボットコントローラ内の各モジュールのバージョン情報が表示されます。

- (1) [保守設定]ウィンドウで[F2 バージョン]を押すと、[バージョン]ウィンドウが表示されます。



- (2) [バージョン]ウィンドウは、[OK]ボタンか[Cancel]キーを押すと閉じます。

第5章 ティーチングペンダントのコマンド

ロボットコントローラ内蔵のカレンダーと時計の設定

操作経路: [F6 設定]—[F6 保守.]—[F3 日付.]

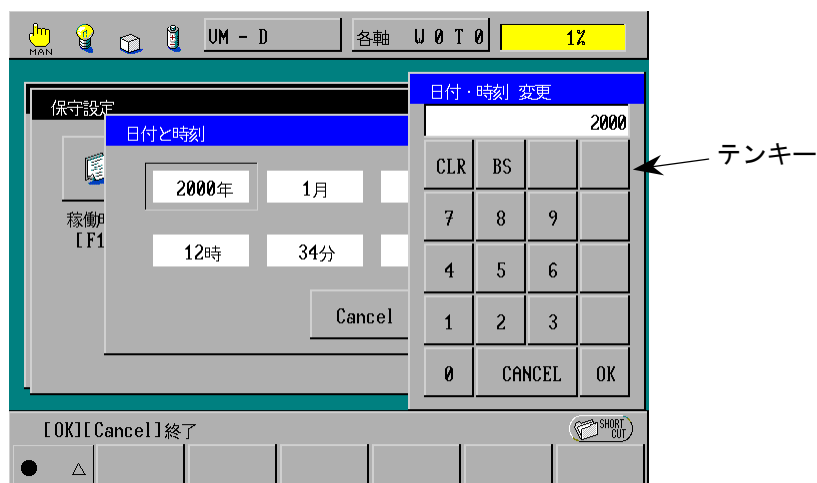
ロボットコントローラに内蔵されているカレンダーと時計を設定します。

- (1) [保守設定]ウィンドウで[F3 日付.]を押すと、[日付と時刻]ウィンドウが表示されます。



F5

- (2) 設定する項目を選択し、[F5 値変更.]を押します。
次のようなテンキーが表示されます。



- (3) テンキーを使用して目的の値を入力し、[OK]ボタンを押すと、入力した新しい値が[日付と時刻]ウィンドウに表示されます。
- (4) 設定値を確認し、[OK]ボタンを押すと、新しい設定値が有効になります。
[OK]ボタンの代わりに[Cancel]ボタンを押すと、「パラメータが変更されていますがこのまま終了しますか？」というシステムメッセージが表示されます。[OK]ボタンを押すと、設定値の変更がキャンセルされます。[Cancel]ボタンを押すと、[日付と時刻]ウィンドウに戻ります。

バッテリーの次回点検日の設定

操作経路: [F6 設定]—[F6 保守.]—[F4 バッテリー]

ロボットコントローラのメモリバックアップバッテリーの次回点検日を設定します。

指定した点検日になると、「コントローラのバックアップ電池取替え時期」というシステムメッセージがティーチングペンダントのメニューバーに表示されます。

- (1) [保守設定]ウィンドウで[F4 バッテリー]を押すと、下図のような[バッテリー次回点検日]ウィンドウが表示されます。

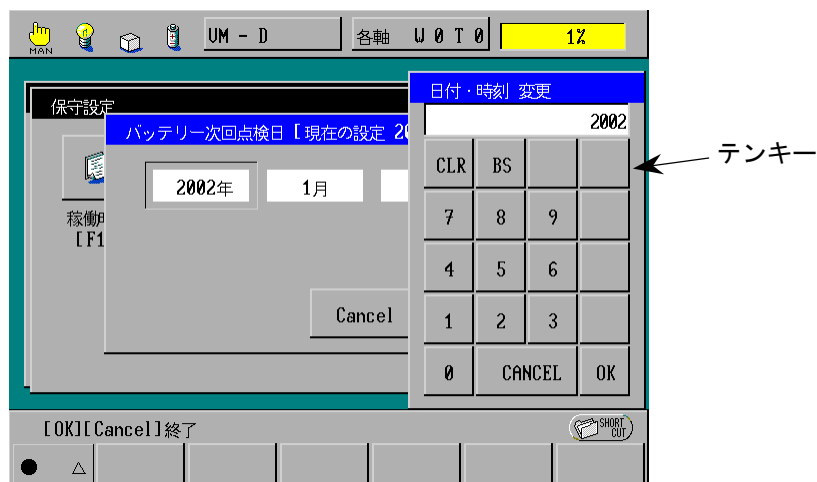
このウィンドウの上部には、現在の設定値（今の場合は2002年1月1日）が表示されます。

バッテリーの寿命は、約2年です。そのため、日付入力エリアには、このウィンドウをオープンした時点（今の場合は2000年1月1日と仮定）から2年後の日付がデフォルトの点検日として表示されます。



F5

- (2) 現在の設定値を確認するためだけにこのウィンドウをオープンした場合は、[Cancel]ボタンを押してください。
- 表示されたデフォルトの点検日を変更する場合は、[OK]ボタンを押します。
- 新しい点検日を設定するには、変更する項目を選択し、[F5 値変更.]を押します。
- 次のようなテンキーが表示されます。



第5章 ティーチングペンダントのコマンド

- (3) 数字ボタンを使用して目的の値を入力し、[OK]ボタンを押します。

注意： 月の設定は数字ボタンを使用して、1月の場合は「1」、2月の場合は「2」、...、12月の場合は「12」と入力します。

入力した新しい設定値が、[バッテリー次回点検日]ウィンドウに表示されます。

注意： 新しい点検日が、バッテリーを実際に新しいものに交換した日付から2年以内の日付であることを確認してください。

- (4) 新しい設定値を確認し、[OK]ボタンを押すと、新しい設定値が有効になります。

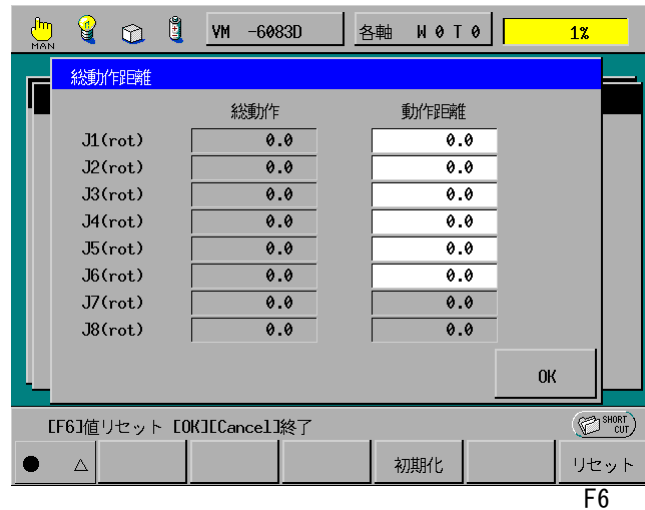
[OK]ボタンの代わりに[Cancel]ボタンを押すと、設定値の変更がキャンセルされます。[バッテリー次回点検日]ウィンドウは、[OK]ボタンか[Cancel]ボタンを押すと閉じます。

動作距離の表示

操作経路: [F6 設定]—[F6 保守]—[F5 動作距離]

ロボットの各軸の動作距離が表示されます。

- (1) [保守設定]ウィンドウで[F5 動作距離]を押すと、[総動作距離]ウィンドウが表示されます。



F6

「総動作」は、ロボットを工場出荷した後の各軸の累積稼動距離です。

「動作距離」は、ユーザによるリセット動作後の累積稼動距離です。

[F6 リセット]を押すと、動作距離をリセットすることができます。

[F6 リセット]を押すと、次のようなシステムメッセージが表示されるので[OK]を押します。



プログラム、変数データのクリア [Ver. 1.6 以降]

操作経路: [F6 設定]—[F6 保守]—[F7 DATAクリア]

Ver. 1.6からユーザプログラムの全削除、および全グローバル変数の0クリアが行なえるようになりました。

- (1) [保守設定]ウィンドウで[F7 DATAクリア]を押すと、消去するデータを選択するウィンドウが表示されます。



- (2) 消去するデータを下記から選択し、[OK]を押します。

プログラム : 全ユーザプログラムを削除。

変数 : 全グローバル変数を削除 (0クリア)。

プログラム+変数 : 全ユーザプログラムと全グローバル変数を削除。

- (3) 下図のシステムメッセージが表示され、[OK]を押すと削除を実行します。

(プログラムの削除確認メッセージ)



(変数の削除確認メッセージ)



[オプション設定]メニューの表示

操作経路: [F6 設定]—[F7 オプション.]

[オプション設定]メニューが表示されます。

- (1) [設定 (メイン)]ウィンドウで[F7 オプション.]を押すと、[オプション設定]メニューが表示されます。



- (2) 目的の設定機能を選択します。それに対応するウィンドウ (p. 5-166～p. 5-169を参照) が表示されます。

プロテクトモードの設定

操作経路: [F6 設定]—[F7 オプション.]—[F3 プロテクト.]

- (1) [オプション設定]メニューで[F3 プロテクト]を押すと、下図のような[プロテクトモード設定]ウィンドウが表示されます。
- (2) 設定するプロテクトモードを選択し、[OK]を押すと、設定したプロテクトモードが有効になります。

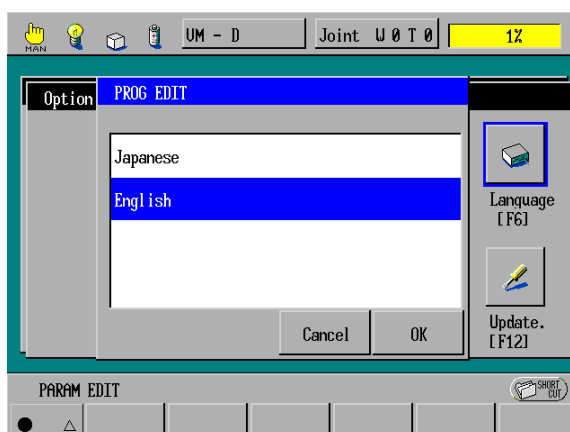


言語の選択

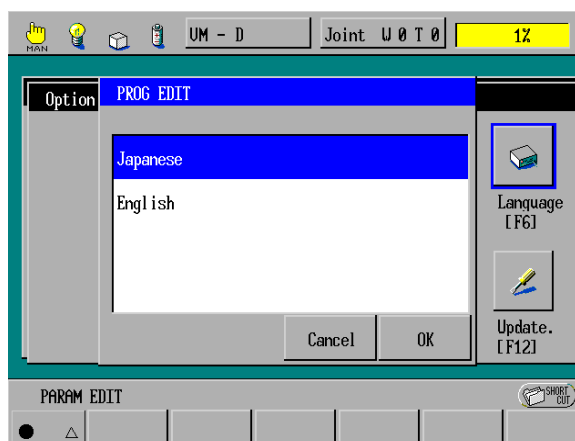
操作経路: [F6 設定]—[F7 オプション.]—[F6 言語設定.]

ティーチングペンダントの画面に表示される言語が、選択した言語に切り替わります。

- (1) [オプション設定]メニューで[F6 言語設定.]を押すと、[PROG EDIT]ウィンドウが表示されます。



- (2) 目的の言語を選択し、[OK]ボタンを押します。



- (3) 新しい設定値を有効にするには、オープン状態にあるウィンドウをすべて閉じ、基本画面を表示します。選択した言語（この場合は「日本語」）で基本画面が表示されます。



拡張機能の追加

操作経路: [F6 設定]—[F7 オプション.]—[F8 機能拡張]
—[F5 機能追加]

拡張機能を使用可能にします。

一度使用可能に設定すれば、コントローラ電源OFF後も使用可能な状態を保ちますので、再設定は不要です。

- (1) オプション設定ウィンドウで、[F8 機能拡張]を押すと機能拡張ウィンドウが現れます。(すでに拡張されている機能が表示されます。)[F6 機能追加]を押すと、暗証番号入力画面が現れます。
- (2) 追加する機能の暗証番号を入力して、[OK]を押します。

拡張機能の暗証番号		
拡張機能	暗証番号	参照箇所
コンプライアンス機能 (先端力制限機能)	6519	プログラミングマニュアル I 「3. 5. 3 先端力制限機能」
特権タスク	1111	「3. 4. 10 簡易PLC機能 (特権タスク)」
特権タスク拡張機能	1112	「3. 4. 11 特権タスク拡張機能」
エラー格納機能	3237	プログラミングマニュアル I 「8. 13. 2 エラー格納機能」
増設ボードの機能有効化	添付パスワード	オプション機器説明書「はじめに」



- (3) 機能追加のシステムメッセージが現れるので、[OK]を押すと追加された機能が表示されます。



注: 拡張機能を削除するときは、[F4 機能削除]を押して該当の暗証番号を入力します。

ロボットタイプの設定

操作経路: [F6 設定]—[F7 オプション.]—[F11 ROBTYPЕ]

この機能はロボットコントローラのロボットタイプを設定する機能で、メーカーサービスに使用します。

お客様は操作しないでください。

ロボットコントローラシステムの更新

操作経路: [F6 設定]—[F7 オプション.]—[F12 アップデート]

この機能はロボットコントローラのシステムを更新する機能で、メーカーサービスに使用します。

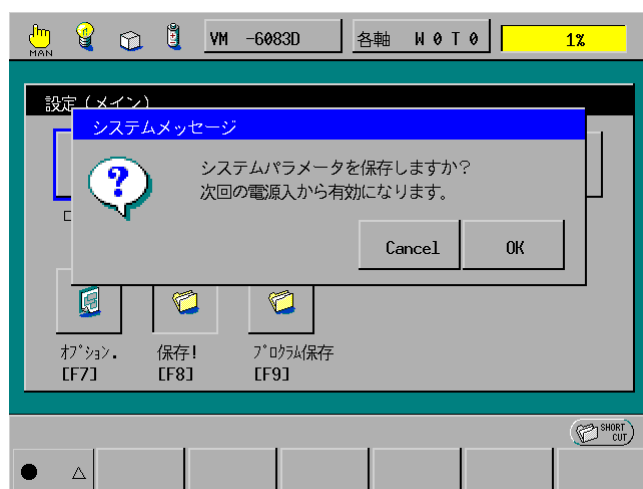
お客様は操作しないでください。

システムパラメータの保存

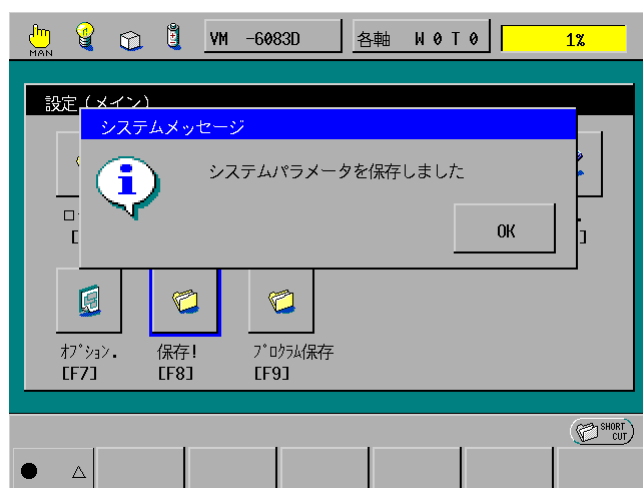
操作経路: [F6 設定]—[F8 保存!]

ロボットコントローラに格納されているシステムパラメータを保存します。保存しておくと、ロボットコントローラの電源を切っても、それらのパラメータ値を保持することができます。

- (1) [設定 (メイン)] ウィンドウで[F8 保存!]を押すと、[システムメッセージ]ダイアログボックスが表示されます。



- (2) [OK] ボタンを押すと、システムパラメータが保存され、次のような[システムメッセージ]ダイアログボックスが表示されます。



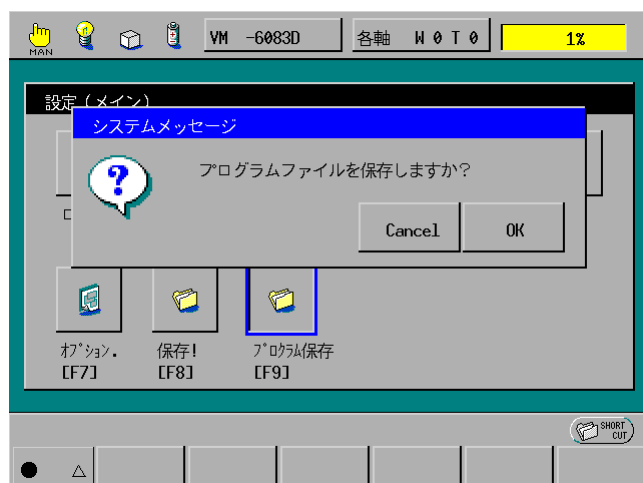
- (3) この[システムメッセージ]ダイアログボックスは、[OK]ボタンを押すと、閉じます。

プログラムの保存

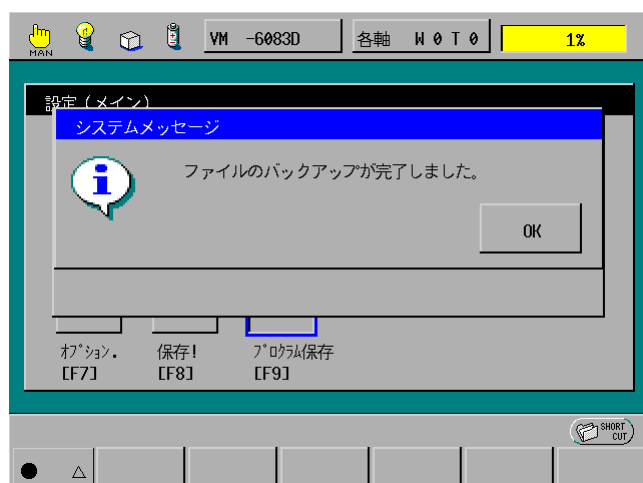
操作経路: [F6 設定]—[F9 プログラム保存]

ロボットコントローラに格納されているプログラムの保存を行います。保存しておくと、ロボットコントローラの電源を切っても、プログラムを保持することができます。

- (1) [設定 (メイン)] ウィンドウで[F9 プログラム保存]を押すと、[システムメッセージ]ダイアログボックスが表示されます。



- (2) [OK]ボタンを押すと、プログラムの保存が開始されます。
- (3) プログラムの保存が完了すると、次のような[システムメッセージ]ダイアログボックスが表示されます。



- (4) この[システムメッセージ]ダイアログボックスは、[OK]ボタンを押すと、閉じます。

5.8 TP 簡易操作盤 [Ver. 1.5 以降]

操作経路: [F9 操作盤]

ティーチングペンダントのスクリーンに簡易操作盤の画面を作成します。任意の大きさ・位置・色のボタンの作成、画面への張り込みをPAC言語にて実現します。またボタン、ページ設定PACプログラムを一度動作させることで操作盤を有効とします。なお一度設定するとクリア操作を行わない限り操作盤は動作し続けます。

詳細説明は、プログラミングマニュアルⅠの「13.5 TP簡易操作盤」およびプログラミングマニュアルⅡ「PACライブラリ」を参照してください。

- (1) ティーチングペンダントの基本画面から[F9:操作盤]を選択し、操作盤を表示します。



(画面例)

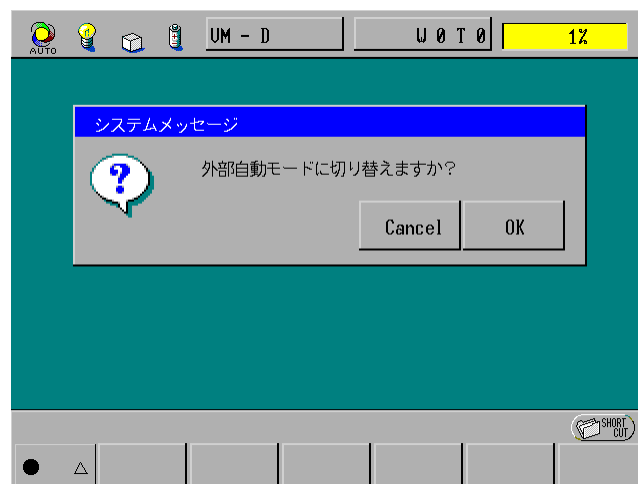
5.9 内部自動モードと外部自動モードの切り替え

操作経路: [F10 内部/外部]

内部自動モードと外部自動モードの間で、切り替えを実行します。

このコマンドを実行する際、ロボットコントローラは、内部自動モードか外部自動モードにある必要があります。

(1) 基本画面で[F10 内部/外部]を押すと、次のようなウィンドウが表示されます。



(2) [OK] ボタンを押すと、モードが切り替えられます。

5.10 ティーチングペンダントを外す前の準備

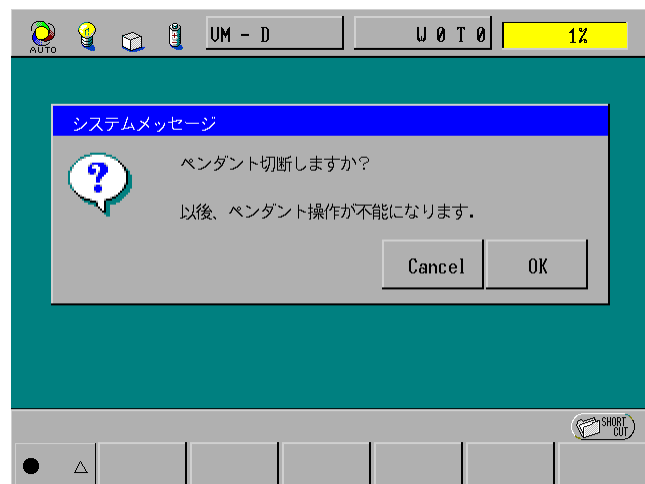
操作経路: [F11 切断]

ティーチングペンダントの取り外しに備えて、ロボットコントローラの準備をします。ロボットコントローラやオペレーティングパネルからティーチングペンダントを取り外す場合は、このコマンドをかならず実行してください。

このコマンドを実行する場合は、次の両方の事柄を事前に確認してください。

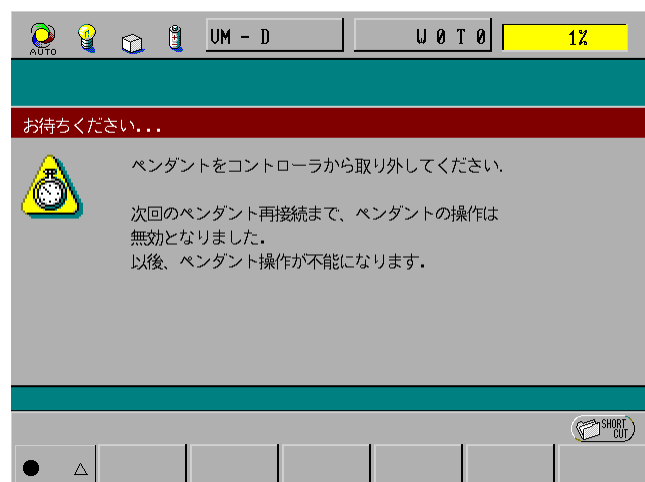
- 1) ロボットコントローラが自動モードにあること。
- 2) 非常停止信号が入力されていること。

(1) 基本画面で[F11 切断]を押すと、次のようなウィンドウが表示されます。



(2) [OK]ボタンを押します。

すると、次のようなウィンドウが表示されます。



(3) ロボットコントローラまたはオペレーティングパネルから、ティーチングペンダントを取り外します。

第 6 章

ミニペンダントの操作 (Ver. 1.7 以降)

この章では、ミニペンダントの操作方法について説明します。

注：ミニペンダントは、落下させたり、強い衝撃や振動を与えないでください。

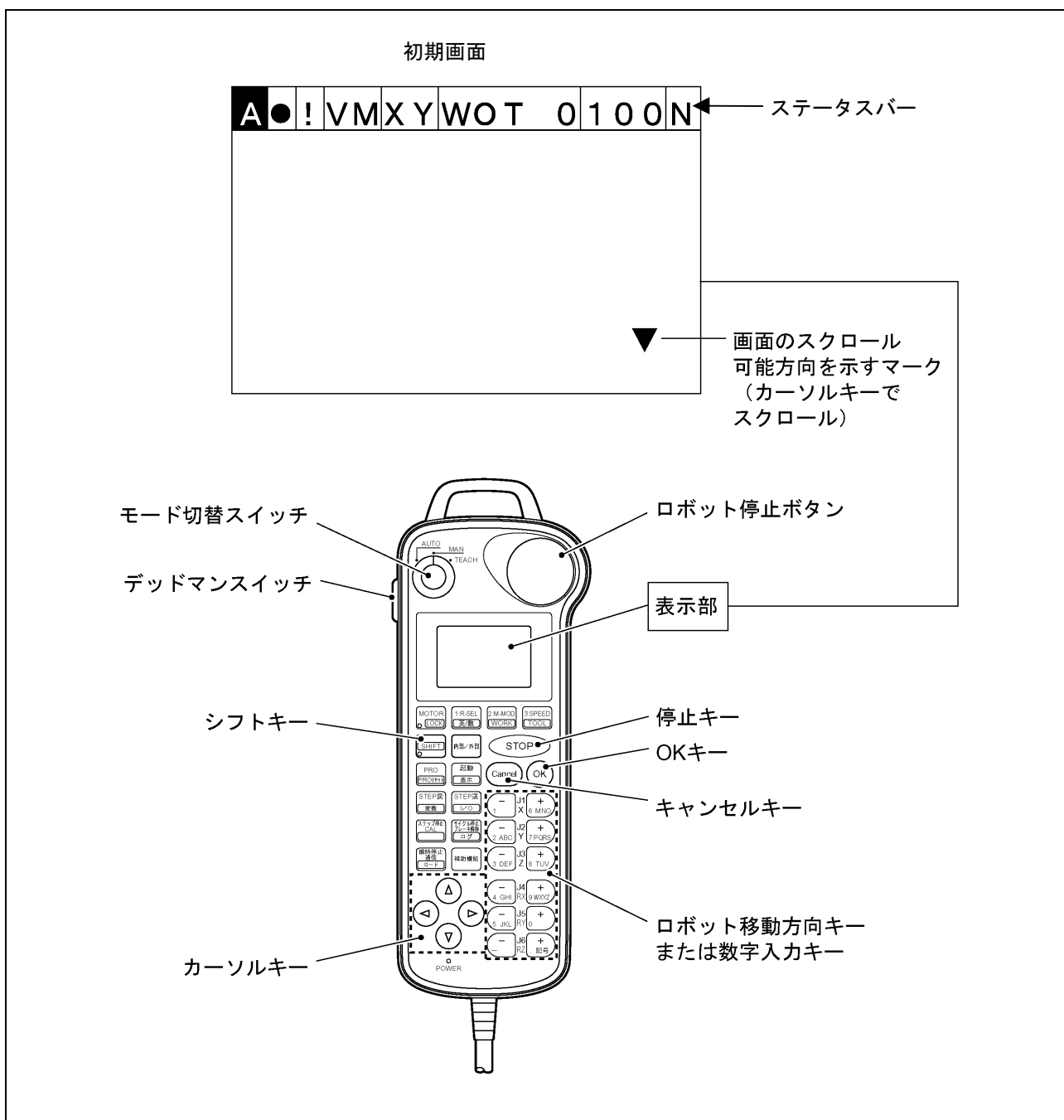
第 6 章 ミニペンダントの操作 (Ver. 1.7 以降)

6.1 ミニペンダントの操作メニューツリー

ミニペンダントはキー、ボタン、およびスイッチを使用して操作します。ミニペンダントで操作できる項目を操作メニューツリーで示し、以下順を追ってその操作方法を説明します。

6.1.1 初期画面

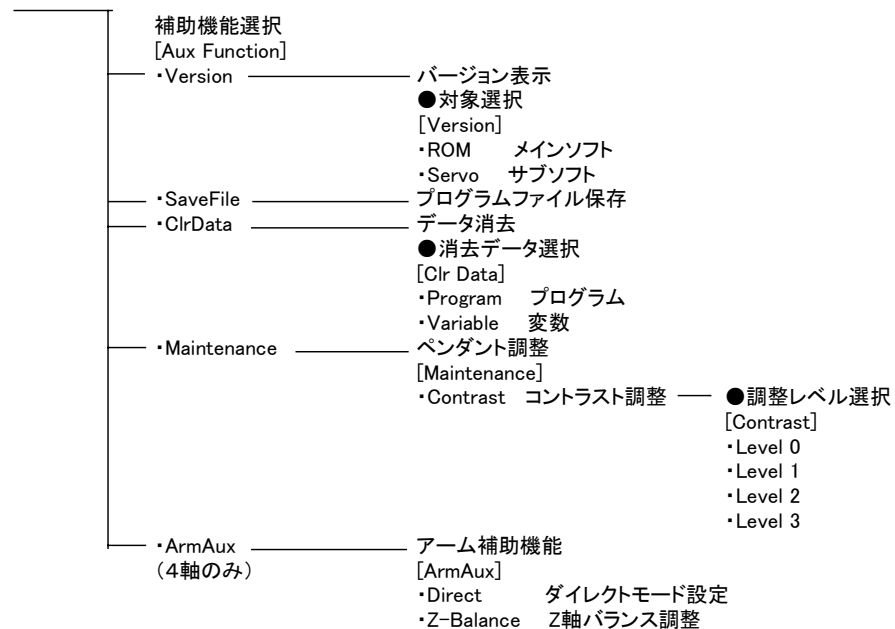
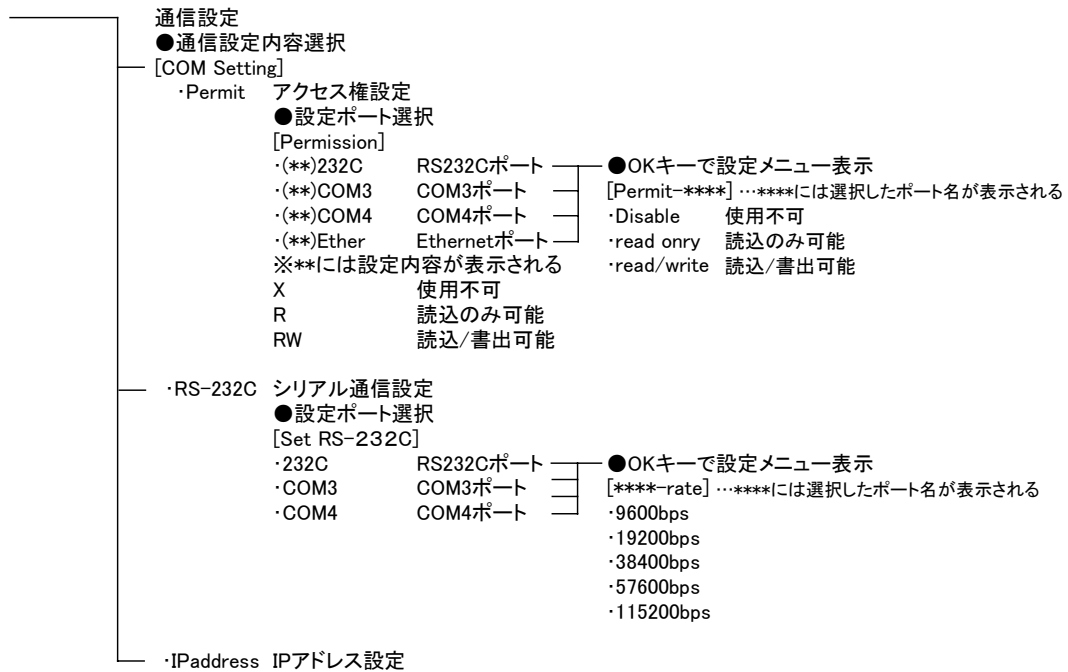
ロボットコントローラの電源を入れると、ミニペンダントには以下のような初期画面が表示されます。画面の一番上にはステータスバーがあり、動作モード、プログラムの状態、接続ロボットのモデル、速度、その他の情報を常時表示しています。詳細は第 1 章の「1.4 ミニペンダントの取扱い」を参照してください。



第 6 章 ミニペンダントの操作 (Ver. 1.7 以降)

6.1.2 操作メニューツリー

基本画面	(操作キー)	(操作モード)	(操作項目)	
	MOTOR	[手動・自動・ティーチチェック モード]	モータ電源	
	LOCK	[手動・自動・ティーチチェック モード]	マシンロック	
	1:R-SEL	[手動・自動・ティーチチェック モード]	ロボット選択	次ページへ
	2:M-MOD	[手動モード]	動作モード選択	
	WORK	[手動モード]	ワーク番号選択	
	3:SPEED	[手動・自動・ティーチチェック モード]	スピード設定	
	3:SPEED	[手動モード]	イン칭ング機能設定	
	TOOL	[手動モード]	ツール番号選択	
	内部/外部	[自動・外部モード]	内部・外部選択	
	PRO	[手動・自動・ティーチチェック モード]	プログラム一覧表示 ●OKキーでアクションメニュー表示 ・SearchPRO PRO検索 ・Display 内容表示	
	PROリセット	[手動・自動・ティーチチェック モード]	プログラムリセット実行 ・Programs 通常プログラム ・SupvsrTsk 特権タスク	
	表示	[手動・自動・ティーチチェック モード]	現在値表示 ●左右キーで型変更 J型 T型 P型	
	変数	[手動・自動・ティーチチェック モード]	変数表示 ●左右キーで型変更 J型 T型 I型 F型 D型 V型 P型 ●OKキーでアクションメニュー表示 [Function] ・JumpTo 番号ジャンプ ・Move 変数移動 (P,T,Jのみ) ・Change 値変更 ・GetPos 現在値取得 (P,T,Jのみ) ・Copy 変数コピー	次ページへ
	I/O	[手動・自動・ティーチチェック モード]	I/Oモニタ表示 ●OKキーでアクションメニュー表示 [Function] ・ON/OFF I/O ON/OFF ・JumpTo 番号ジャンプ	
	CAL	[手動モード]	CAL実行	
	ブレーキ解除	[手動モード]	・全軸・各軸選択 (6軸ロボット) ・Z軸ブレーキ (4軸ロボット)	Release Lock
	ログ	[手動・自動・ティーチチェック モード]	ログ機能選択	エラーログ 制御ログ
	通信	[手動モード]	通信設定	
	ロード	[手動・自動・ティーチチェック モード]	プロジェクトロード実行	
	補助機能	[手動モード]	補助機能選択	



6.2 ミニペンダントの操作方法

6.2.1 モータ電源の ON/OFF

■ 操作キー： [MOTOR]



■ 操作方法

[MOTOR]キーを押すと、モータ電源が入ります。(LEDが点灯)

モータ電源が入った状態で、[MOTOR]キーを押すと、モータ電源が切れます。(LEDが消灯)

6.2.2 マシンロックと解除

■ 操作キー： [LOCK]

[SHIFT] + [MOTOR]



■ 操作方法

[LOCK]キーを押すと、マシンロック状態になります。(LEDが点滅)

マシンロック状態で、[LOCK]を押すと、マシンロックが解除されます。(LEDが消灯)

6.2.3 ロボット選択

■操作キー： [1:R-SEL]

■操作方法

(1) [1:R-SEL]を押すと、「選択可能なロボット」が表示されます。

M		VM	XY	WOT	0	1	0	0
Robot								
VM -6070D								
[Cancel/OK]								

(2) 起動時には、設定済みロボットが表示されています。上下カーソルキーで、ロボットを選択し、[OK]を押して操作対象ロボットを変更します。
[Cancel]を押すと、操作対象ロボットの変更が無効になります。

6.2.4 動作モード切替え機能

■ 操作キー： [2:M-MOD]

■ 操作方法

(1) [M-MOD]を押すと、次のような「動作モード設定一覧」が表示されます。

M		VM	XY	WOT	0	1	0	0	
Move Mode									
▪ Joint									
▪ X-Y									
▪ Tool									
[Cancel/OK]									

(2) 手動動作にて、使用したい動作モードを上下カーソルキーを使って、“Joint”、“X-Y”、“Tool”から選択し、[OK]を押して動作モードを変更します。
[Cancel]を押すと、動作モードの変更が無効になります。

M		VM	XY	WOT	0	1	0	0	
Move Mode									
▪ Joint									
▪ X-Y									
▪ Tool									
[Cancel/OK]									

6.2.5 ワーク座標の表示

■操作キー： [WORK] [SHIFT] + [2:M-MOD]

■操作方法

- (1) [WORK]を押すと、次のような「現在設定中のワーク座標系選択番号」が表示されます。

M		VMXY	WOT	0	1	0	0	N
Work No								
								0
[Cancel/OK]								

- (2) 起動時には、WORK0（ベース座標）が設定されています。
数値を入力し、[OK]を押すと、任意のワーク座標系に変更します。
[Cancel]を押すと、ワーク座標系選択の変更が無効になります。

M		VMXY	WOT	0	1	0	0	N
Work No								
								1
[Cancel/OK]								

6.2.6 速度設定機能

■操作キー： [3:SPEED]

■操作方法

- (1) [3:SPEED]を押すと、次のような「速度設定画面」が表示されます。

M		HM	XY	WOT	0	1	0	0	N
▶Speed 1 ・ Inch J 0. 0004 XY 0. 01 [Cancel / OK]									

- (2) 上下カーソルキーで“Speed”を選択後、数値を入力し(0.1～100)、[OK]を押すと、速度を変更できます。

[Cancel]を押すと、速度の変更が無効になります。

M		HM	XY	WOT	0	1	0	0	N
▶Speed 100 ・ Inch J 0. 0004 XY 0. 01 [Cancel / OK]									

また、「速度設定画面」にて、左右カーソルキーで“5”単位ずつ速度を増減できます。

6.2.7 インチング機能

■操作キー： [3:SPEED]

■操作方法

(1) [3:SPEED]を押すと、次のような「速度設定画面」が表示されます。

M		HM	XY	WOT	0	1	0	0	N
▶ Speed 100 ・ InchJ 0.0004 XY 0.01 [Cancel/OK]									

(2) インチング角度の設定

上下カーソルキーで“InchJ”を選択後、数値を入力し、[OK]を押すと、インチング角度を変更できます。

[Cancel]を押すと、変更内容が無効になります。

M		HM	XY	WOT	0	1	0	0	N
・ Speed 100 ▶ InchJ 0.0004 XY 0.01 [Cancel/OK]									

第 6 章 ミニペンダントの操作 (Ver. 1.7 以降)

(3) インチング距離の設定

上下カーソルで“XY”を選択後、数値を入力し、[OK]を押すと、インチング距離を変更できます。

[Cancel]を押すと、変更内容が無効になります。

M		HM	XY	WOT	0	1	0	0	N
・ S p e e d 1 0 0									
▶ I n c h J 0 . 0 0 0 4									
X Y 0 . 0 1									
[C a n c e l / O K]									

インチングモードにすると、ステータスバーの右端に“Inc”と表示されます。

M		HM	XY	WOT	0	I n c	

6.2.8 ツール座標の表示

■操作キー： [TOOL] [SHIFT] + [3:SPEED]

■操作方法

- (1) [TOOL]を押すと、次のような「現在設定中のツール座標系選択番号」が表示されます。

M		VM	XY	WOT	0	1	0	0	N
Tool No									
									0
[Cancel/OK]									

- (2) 起動時には、“TOOL0（フランジ）”が設定されています。
数値を入力し、[OK]を押すと、任意のツール座標系番号に変更できます。
[Cancel]を押すと、ツール座標系番号の変更が無効になります。

M		VM	XY	WOT	0	1	0	0	N
Tool No									
									1
[Cancel/OK]									

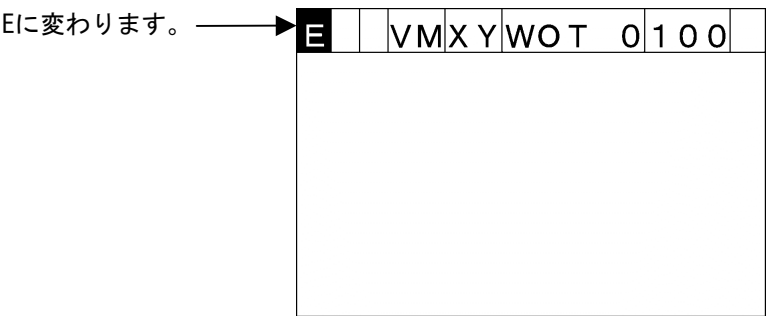
6.2.9 内部／外部切替え

■操作キー： [内部/外部]

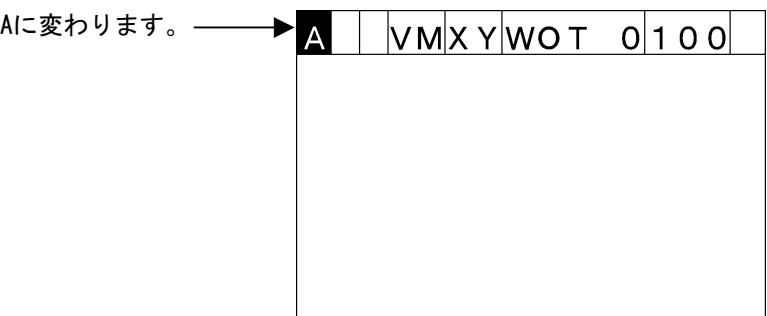
内部／外部

■操作方法

- (1) 初期画面で内部自動モード時に[内部/外部]キーを押すと、外部自動モードになります。



- (2) 初期画面で外部自動モード時に[内部/外部]キーを押すと、内部自動モードになります。



6.2.10 プログラム操作

■操作キー： [PRO]

■操作方法

(1) [PRO]を押すと、次のような「プログラム一覧画面」が表示されます。

A		VMXYWOT	0100
Task [2] Stat▶			
PRO1		OnHalt	
PRO2		OnHalt	

(2) [OK]を押すと、次のような「機能一覧」が表示されます。

- SearchPRO : プログラム名の検索
- Display : プログラムの表示

A		VMXYWOT	0100
Functions			
• SearchPRO			
• Display			
[Cancel/OK]			

(3) 上下カーソルキーで、「Display」を選択し、[OK]を押すと、次のような「プログラムのプロパティ」が表示されます。

A		VMXYWOT	0100
PRO1 : 5			
'!TITLE "PRO1"			
PROGRAM PRO1			
1 / 20 ▼			

表示先頭位置 プログラム行数

(4) 上下カーソルキーで画面をスクロールすると、プログラムの内容が確認できます。

(1) プログラムの詳細確認

[PRO]を押して表示させた「プログラム一覧画面」で、左右カーソルキーを使って画面を左右にスクロールさせて、プログラムの詳細（実行状態、プログラムの行、実行時間、プライオリティ）をチェックすることができます。

起動時には、実行状態が表示されています。

(1.1) プログラム実行状態の表示

プログラムの実行状態を確認できます。

A		VMXY	WOT	0100
Task [2] Stat▶				
PRO1		OnHalt		
PRO2		OnHalt		

(1.2) プログラム実行行の表示

プログラムの実行中の行を確認できます。

A		VMXY	WOT	0100
Task [2] ◀Line▶				
PRO1		10		
PRO2		2		

(1.3) プログラム実行時間の表示

プログラムの実行時間を確認できます。（単位は秒）

A		VMXY	WOT	0100
Task [2] ◀Time▶				
PRO1		6. 17		
PRO2		0. 00		

(1.4) プライオリティの表示

プログラム実行の優先レベルを確認できます。

A		VMXY	WOT	0	1	0	0
Task [2] ◀Pri							
PRO1					1	2	8
PRO2					1	2	8

(2) プログラム起動

- (1) [PRO]を押して表示させた「プログラム一覧画面」で、上下カーソルキーを使って、起動プログラムを選択します。

A		VMXY	WOT	0	1	0	0
Task		[2]	Stat▶				
PRO1		OnHalt					
PRO2		OnHalt					

- (2) [起動]を押して、次のような「プログラム起動モード一覧」を表示します。

- Single : 1 サイクル起動 (プログラムを1回だけ実行します。)
- Cycles : 連続起動 (プログラムを繰り返し実行します。)
- Cont-Exec : コンティニュー起動 (コンティニュー停止中のプログラムを起動します。)

A		VM	XY	WOT	0	1	0	0
PRO1								
F	▶	Single						
	▪	Cycles						
	▪	Cont-Exec						
	[Cancel/OK]							

- (3) 上下カーソルキーで起動方法を選択し、[OK]を押します。選択されたプログラムが、動作を開始します。

注：プログラム動作開始前に、CALが完了していること、モータの電源が入っていることを確認してください。

A	●	VM	XY	WOT	0	1	0	0
Task [2] Stat▶								
PRO1				Delayed				
PRO2				OnHalt				

- (4) 実行しているプログラムを停止させるには、[ステップ停止]、[サイクル停止]、[瞬時停止]のいずれかを押します。ロボットは停止します。

(3) ステップ起動

- (1) [PRO]を押して表示させた「プログラム一覧画面」で、上下カーソルキーを使って、起動プログラムを選択します。

A		VM	XY	WOT	0	1	0	0
Task [2] Stat▶								
PRO1				OnHalt				
PRO2				OnHalt				

- (2) [STEP送]を押して、次のような「ステップ起動画面」を表示します。

A		VM	XY	WOT	0	1	0	0
PRO1								
 Step Forward Running OK?								
[Cancel/OK]								

- (3) [OK]を押すと、プログラムの 1 ステップを実行します。

注：動作開始前に、CAL完了・モータの電源が入っていることを確認してください。

- (4) 実行しているプログラムを停止させるには、[ステップ停止]、[サイクル停止]、[瞬時停止]のいずれかを押します。ロボットは停止します。

A●	VMXY	WOT	0100
Task [2] Stat▶			
PRO1	Delayed		
PRO2	OnHalt		

(4) ティーチチェック動作

(4.1) サイクル起動

- (1) モード切替スイッチで、ティーチチェックモードに切り替えます。

Tに変わります。→

T	VMXY	WOT	0100

- (2) [PRO]を押して、次のような[プログラム一覧画面]を表示します。上下カーソルキーで起動プログラムを選択します。

T	VMXY	WOT	0100
Task [2] Stat▶			
PRO1	OnHalt		
PRO2	OnHalt		

第 6 章 ミニペンダントの操作 (Ver. 1.7 以降)

- (3) [起動]を押して、次のような「サイクル起動画面」を表示します。

T		VM	XY	WOT	0	1	0	0	
PRO1									
Run Single Cycle?									
[Cancel/OK]									

- (4) デッドマンスイッチを押しながら[OK]を押します。プログラムの 1 サイクルを実行します。デッドマンスイッチと[OK]は両方とも、プログラムの実行が完了するまで押しつけてください。

注：動作開始前に、CALが完了していること、モータの電源が入っていることを確認してください。

T	●	VM	XY	WOT	0	1	0	0	
Task [2] Stat▶									
PRO1					Delayed				
PRO2					On Halt				

- (5) 実行完了前に、デッドマンスイッチと[OK]のどちらかを離すと、ロボットは即時停止します。

また、[ステップ停止]、[サイクル停止]、[瞬時停止]のいずれかを押すと、ロボットは停止します。

(4.2) ステップ送・ステップ戻

- (1) モード切替スイッチで、ティーチチェックモードに切り替えます。

T		VMXYWOT	0100

- (2) [PRO]を押して、次のような「プログラム一覧」を表示します。
上下カーソルキーで起動プログラムを選択します。

T		VMXYWOT	0100
Task [2] Stat▶			
PRO1		OnHalt	
PRO2		OnHalt	

- (3) [STEP送]を押して、次のような「ステップ起動画面」を表示します。

T		VMXYWOT	0100
PRO1			
Step Forward			
Running OK?			
[Cancel/OK]			

- (4) デッドマンスイッチを押しながら[OK]を押します。プログラムの1ステップ送りを実行します。デッドマンスイッチと[OK]は両方とも、プログラムの実行が完了するまで押しつづけてください。

注：動作開始前に、CALが完了していること、モータの電源が入っていることを確認してください。

T●		VMXYWOT	0100
Task [2] Stat▶			
PRO1		Delayed	
PRO2		OnHalt	

第 6 章 ミニペンダントの操作 (Ver. 1.7 以降)

- (5) 実行完了前に、デッドマンスイッチと[OK]のどちらかを離すと、ロボットは即時停止します。

また、[ステップ停止]、[サイクル停止]、[瞬時停止]のいずれかを押すと、ロボットは停止します。

- (6) [STEP戻]を押して、次のような「ステップ戻画面」を表示します。

T		VM	XY	WOT	0	1	0	0
PRO1								
Step Back								
Running OK?								
[Cancel/OK]								

- (7) デッドマンスイッチを押しながら[OK]を押します。プログラムの1ステップ戻しを実行します。デッドマンスイッチと[OK]は両方とも、プログラムの実行が完了するまで押しつづけてください。

注：動作開始前に、CALが完了していること、モータの電源が入っていることを確認してください。

T	●	VM	XY	WOT	0	1	0	0
Task [2] Stat▶								
PRO1					Running			
PRO2					OnHalt			

- (8) 実行完了前に、デッドマンスイッチと[OK]のどちらかを離すと、ロボットは即時停止します。

また、[ステップ停止]、[サイクル停止]、[瞬時停止]のいずれかを押すと、ロボットは停止します。

6.2.11 プログラムリセット

■操作キー： [PRO リセット] [SHIFT] + [PRO]

■操作方法

- (1) [PROリセット]を押して、次のような「プログラムリセット画面」を表示します。
上下カーソルでリセットしたい項目を選択します。

- ・ Programs : 通常タスクプログラム
- ・ SupvsrTsk : 特権タスクプログラム

A		VM	XY	WOT	0	1	0	0	
Reset									
・ Programs									
・ SupvsrTsk									
[Cancel / OK]									

- (2) [OK]を押すと、選択されたプログラムは先頭に戻り、停止状態になります。
[Cancel]を押すと、プログラムリセットが無効になり、初期画面に戻ります。

A		VM	XY	WOT	0	1	0	0	

6.2.12 ロボットの現在位置の表示

■ 操作キー： [表示] [SHIFT] + [起動]

■ 操作方法

- (1) [表示]を押して、ロボットの現在位置を表示します。

M		HM	X	Y	W	O	T	0	1	0	0
J 1	:				0.		00				
J 2	:				0.		00				
J 3	:				0.		00				
J 4	:				0.		00				
J 5	:				0.		00				
J 6	:				0.		00				

- (2) 起動時には、軸型で座標表示されています。

[OK]を押して、次のような「表示形式の選択一覧」を表示します。

M		HM	X	Y	W	O	T	0	1	0	0
Display Style											
• Show P											
• Show J											
• Show T											
[Cancel/OK]											

- (3) 上下カーソルキーで表示形式を選択し、[OK]を押して表示形式を変更します。

[Cancel]を押すと、表示形式の変更が無効になります。

M		HM	X	Y	W	O	T	0	1	0	0
X	:		7	0	0.		00				
Y	:				0.		00				
Z	:				0.		00				
Ox	:				0.		00				
Oy	:				1.		00				
Oz	:				0.		00				

また、「現在位置表示画面」にて、左右カーソルキーで位置型・軸型・同次変換型の表示を切り替えられます。

6.2.13 変数の表示

■操作キー： [変数] [SHIFT] + [STEP 戻]

■操作方法

- (1) [変数]を押して、次のような「変数表示画面」を表示します。

M		HM	X	Y	W	O	T	0	1	0	0
I	[				0	/		1	0	0	
								0			
I	[				1	/		1	0	0	
								0			
I	[				2	/		1	0	0	
								0			

起動時には、I型変数が表示されています。

- (2) 左右カーソルキーを押して、任意の変数選択を行なうことができます。
（“I ⇄ F ⇄ D ⇄ V ⇄ P ⇄ J ⇄ T ⇄ I（先頭へ）”の順番で切り替えます）

M		HM	X	Y	W	O	T	0	1	0	0
T	[				0	/		5	0		
X	:				0.			0	0	0	0
Y	:				0.			0	0	0	0
Z	:				0.			0	0	0	0
Ox	:				0.			0	0	0	0

- (3) 任意の変数表示時に、[OK]を押して、次のような「変数操作選択一覧」を表示します。[Cancel]を押すと、変数一覧は消えます。

注： 「変数操作選択一覧メニュー」は2種類あり、I・F・D・V型変数では、“JumpTo”、“Change”、“Copy”の3項目です。
P・J・T型変数（ポイントデータ）は、“JumpTo”、“Move”、“Change”、“GetPos”、“Copy”の5項目となります。

M		HM	X	Y	W	O	T	0	1	0	0
Function											
• JumpTo											
• Change											
• Copy											
[Cancel/OK]											

- (4) 選択したい機能を上下カーソルキーで選択し、[OK]を押すと、各機能が実行されます。[Cancel]を押すと、変数選択は無効になります。

第 6 章 ミニペンダントの操作 (Ver. 1.7 以降)

(4.1) JumpTo

上下カーソルキーで“JumpTo”を選択し、[OK]を押すと「ジャンプ先入力画面」が表示されます。ジャンプ先番号を入力して[OK]を押すと、任意の変数番号に移動します。

[Cancel]を押すと「変数表示画面」に戻ります。

M				H	M	X	Y	W	O	T	0	1	0	0	N
Jump To															
															0
[Cancel / OK]															
[Cancel / OK]															

(4.2) Change

上下カーソルキーで“Change”を選択し、[OK]を押すと、「変数設定値変更画面」が表示されます。設定値を入力して[OK]を押すと、任意の設定値に変更します。

[Cancel]を押すと、変更は無効になり「変数表示画面」に戻ります。

M				H	M	X	Y	W	O	T	0	1	0	0	N
I [0]															
															0
[Cancel / OK]															
[Cancel / OK]															

(4.3) Copy

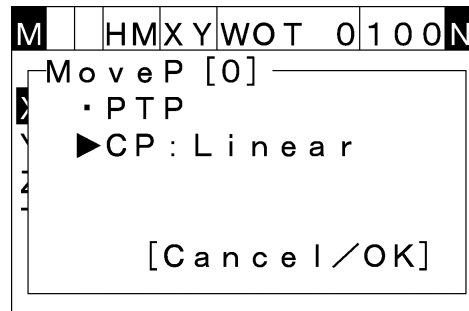
上下カーソルキーで“Copy”を選択し、[OK]を押すと、「コピー先変数番号入力画面」が表示されます。コピー先を入力して[OK]を押すと、任意の変数に複写します。

[Cancel]を押すと、変更は無効になり「変数表示画面」に戻ります。

M				H	M	X	Y	W	O	T	0	1	0	0	N
Copy To															
															0
[Cancel / OK]															
[Cancel / OK]															

(4.4) Move

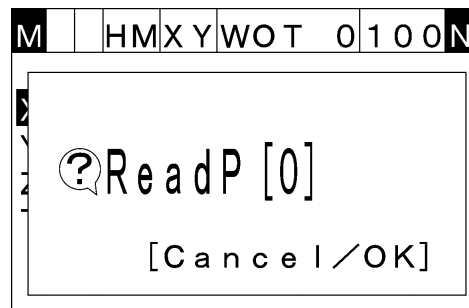
上下カーソルキーで“Move”を選択し、[OK]を押すと、「指定位置動作画面」が表示されます。[Cancel]を押すと、変更は無効になり「変数表示画面」に戻ります。動作を選択してデッドマンスイッチを押しながら[OK]を押し続けると、指定位置に移動します。（手動モード、ティーチチェックモードのみ移動します。）



(4.5) GetPos

上下カーソルキーで“GetPos”を選択し、[OK]を押すと、「現在位置読込画面」が表示されます。[Cancel]を押すと、変更は無効になり「変数表示画面」に戻ります。

[OK]を押すと、指定変数に現在のロボットの座標を取得します。



6.2.14 I/O 信号の表示

■ 操作キー： [I/O] キー [SHIFT] + [STEP 送]

■ 操作方法

(1) [I/O]を押して、次のような「I/O信号状態画面」を表示します。

M	VM	X	Y	W	O	T	0	1	0	0
	0			1			2			3
	0			0			0			0
	4			5			6			7
	0			0			0			0

(2) 上下左右カーソルキーで、任意のI/O信号状態を選択します。

M	VM	X	Y	W	O	T	0	1	0	0
	0			1			2			3
	0			0			0			0
	4			5			6			7
	0			0			0			0

(3) 任意のI/O信号選択時に、[OK]を押して、次のような「I/O信号操作一覧」を表示します。[Cancel]を押すと、「I/O信号状態画面」に戻ります。

M	VM	X	Y	W	O	T	0	1	0	0
Function										
• Jump To										3
• ON/OFF										0
[Cancel/OK]										7
										0

(4) 選択したい機能を上下カーソルキーで選択し、[OK]を押すと、各機能が実行されます。

(4.1) ON/OFF

上下カーソルキーで“ON/OFF”を選択し、デッドマンスイッチを押しながら[OK]を押すと、信号状態を切り替えることができます。

[Cancel]を押すと、「I/O信号状態画面」に戻ります。

M		VM	XY	WOT	0	1	0	0
③ ON IO [0] ?								3 0 7 0
[Cancel / OK]								

(4.2) JumpTo

上下カーソルキーで“JumpTo”を選択し、[OK]を押すと、任意のI/O番号に移動します。[Cancel]を押すと、「I/O信号状態画面」に戻ります。

M		VM	XY	WOT	0	1	0	0	N
Jump To									
									0
[Cancel / OK]									
[Cancel / OK]									

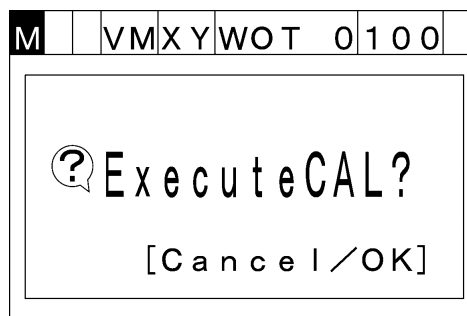
また、「I/O信号状態画面」にて[SHIFT]を押して上下左右カーソルキー操作することにより、画面単位で表示を切り替えられます。

6.2.15 CAL 動作の実行

■ 操作キー： [CAL] (手動モードのみ)

■ 操作方法

- (1) [CAL]を押して、次のような「CAL動作確認画面」を表示します。



- (2) モータの電源が入っていることを確認し、[OK]を押して、CAL動作を開始します。
[Cancel]を押すと、CAL動作を無効にして前画面に戻ります。

6.2.16 ブレーキ解除とロック

■操作キー： [ブレーキ解除] （手動モードのみ）

6軸ロボットの場合の操作方法

- (1) [ブレーキ解除]を押して、次のような「ブレーキ設定一覧」を表示します。

M		VM	XY	WOT	0	1	0	0
Brake								
• All Axes								
• Each Axis								
[Cancel/OK]								

- (2) 選択したい軸設定を上下カーソルキーで選択し、[OK]を押すと「ブレーキ制御画面」が表示されます。

(2.1) All Axes

上下カーソルキーで“All Axes”を選択し、[OK]を押すと、「全軸ブレーキ設定画面」が表示されます。[Cancel]を押すと、前画面に戻ります。

M		VM	XY	WOT	0	1	0	0
All Axes								
• Release								
• Lock								
[Cancel/OK]								

上下カーソルキーで “Release” を選択して[OK]を押すと「全軸ブレーキ解除画面」を、“Lock” を選択して[OK]を押すと「全軸ブレーキロック画面」を表示します。

M		VM	XY	WOT	0	1	0	0
ⓈRelease?								
[Cancel/OK]								

M		VM	XY	WOT	0	1	0	0
ⓈLock?								
[Cancel/OK]								

[OK]を押すと、全軸ブレーキを解除またはロックします。

[Cancel]を押すと、ブレーキ解除・ロックは無効になります。

第 6 章 ミニペンダントの操作 (Ver. 1.7 以降)

(2.2) Each Axis

上下カーソルキーで“Each Axis”を選択し、[OK]を押すと[各軸ブレーキ設定]画面が表示されます。

()内の文字は各軸のブレーキ状態を示しており、(R)がブレーキ解除中(Release)、(L)がブレーキロック中(Lock)を示します。

[Cancel]を押すと、ブレーキ設定は終了します。

M		V	M	X	Y	W	O	T	0	1	0	0
Each Axis												
(R) J 1												
(L) J 2												
(L) J 3												
[Cancel/OK]												

上下カーソルキーで 任意の軸にカーソルをあわせ[OK]を押すと、ブレーキの解除・ロックの切替え画面を表示します。

M		V	M	X	Y	W	O	T	0	1	0	0
? J1Release?												
[Cancel/OK]												

M		V	M	X	Y	W	O	T	0	1	0	0
? J1Lock?												
[Cancel/OK]												

[OK]を押すと、ブレーキの解除・ロックを切り替えることができます。

[Cancel]を押すと、ブレーキ解除・ロックは無効になります。

なお、ブレーキの解除・ロックの実行が成功すると、下記のように表示します。

M		V	M	X	Y	W	O	T	0	1	0	0
! Success!												
[OK]												

- (1) [ブレーキ解除]を押すと、次のような「Z軸ブレーキ設定画面」を表示します。

M **HMXYWOT 0100**

Z Axis Brake

- Release
- **Lock**

[Cancel / OK]

- (2) 上下カーソルキーで“Release”を選択して[OK]を押すと「Z軸ブレーキ解除確認画面」を、“Lock”を選択して[OK]を押すと「Z軸ブレーキロック確認画面」を表示します。

M			H	M	X	Y	W	O	T		0	1	0	0
?														
Release?														
[Cancel/OK]														

M H M X Y W O T 0 1 0 0

? Lock?

[Cancel / OK]

- (3) [OK]キーを押すとZ軸ブレーキの解除またはロックを実行し、成功すると下記を表示します。[Cancel]を押すと、ブレーキ解除・ロックは無効になります。

M		H	M	X	Y	W	O	T	0	1	0	0

!Success!

[OK]

6.2.17 ログ操作

■操作キー： [ログ]

■操作方法

[ログ]キーを押すと、「ログ選択画面」が表示されます。

M		VMXY	WOT	0	1	0	0
Log • ErrorLog • CtrlLog [Cancel/OK]							

(1) ErrorLog

上下カーソルキーで、“ErrorLog”を選択し[OK]を押すと、エラー一覧が表示されます。上下カーソルキーで画面をスクロールして、任意のエラーログを確認することができます。

[Cancel]押すと、ログ操作は終了します。

M		VMXY	WOT	0	1	0	0
NumCodeLTime							
	1	2	1	8	7	4	13 : 15 : 35
	2	6	0	0	c	0	13 : 15 : 34
	3	2	1	e	3	0	12 : 13 : 45
	4	2	1	e	3	0	12 : 13 : 30
	5	6	0	0	c	0	12 : 11 : 30

(2) CtrlLog

上下カーソルキーで“CtrlLog”を選択し[OK]を押すと、次のような「制御ログ保存確認画面」が表示されます。

M		VMXY	WOT	0	1	0	0
? Save log OK? [Cancel/OK]							

ここで[OK]を押すと制御ログが保存され、[Cancel]を押すと制御ログ保存は無効になります。

6.2.18 通信権の設定

■操作キー： [通信] (手動モードのみ)

■操作方法

- (1) [通信]を押して、次のような「通信設定一覧」を表示します。

M		VM	XY	WOT	0	1	0	0
COM Setting								
• Permit								
• RS-232C								
• IP address								
[Cancel/OK]								

- (2) 上下カーソルキーで、“Permit”を選択し[OK]を押して、次のような「ポート選択一覧」を表示します。

(X)：使用不可、(R)：読み込みのみ可、(RW)：読み込み／書き込み可

[Cancel]を押すと、通信設定は終了します。

M		VM	XY	WOT	0	1	0	0
Permission								
• (X) 232C								
• (X) COM3								
• (X) COM4								
[Cancel/OK]								

- (3) 通信権を変更したいポートを上下カーソルで、“232C”、“COM3”、“COM4”、“Ether”から選択し、[OK]を押します。次のような「通信選択一覧」が表示されます。

[Cancel]を押すと、通信設定は終了します。

M		VM	XY	WOT	0	1	0	0
Permit-COM2								
• Disable								
• read only								
• read/write								
[Cancel/OK]								

上下カーソルキーで、通信権を“Disable”（使用不可）、“read only”（読み込みのみ可）、“read/write”（読み込み／書き込み可）から選択し、[OK]を押して、通信権を変更します。

[Cancel]を押すと、通信権の変更は無効になります。

6.2.19 シリアル通信速度の設定

■操作キー： [通信] (手動モードのみ)

■操作方法

- (1) [通信]を押して、次のような「通信設定一覧」を表示します。

M		VM	XY	WOT	0	1	0	0
COM Setting								
・ Permit								
・ RS-232C								
・ IP address								
[Cancel/OK]								

- (2) 上下カーソルキーで、“RS-232C”を選択し[OK]を押します。次のような「使用可能な通信ポート一覧」が表示されます。

[Cancel]を押すと、通信設定は終了します。

M		VM	XY	WOT	0	1	0	0
Set RS-232C								
・ COM2-232C								
・ COM3								
・ COM4								
[Cancel/OK]								

- (3) 通信速度を変更したいポートを上下カーソルキーで、“COM2-232C”、“COM3”、“COM4”から選択します。

ポートを選択して[OK]を押すと、次のような「通信速度選択一覧」が表示されます。

[Cancel]を押すと、通信設定は終了します。

M		VM	XY	WOT	0	1	0	0
COM2-rate								
・ 9600bps								
・ 19200bps								
・ 38400bps								
[Cancel/OK]								

- (4) 上下カーソルキーで、“9600bps”、“19200bps”、“38400bps”、“57600bps”、“115200bps”から速度を選択し、[OK]を押して通信速度を変更します。

[Cancel]キーを押すと、通信速度の変更は無効になります。

6. 2. 20 IP アドレスの設定

■操作キー： [通信] (手動モードのみ)

■操作方法

(1) [通信]を押して、次のような「通信設定一覧」を表示します。

M		VMXYWOT	0	1	0	0
COM Setting						
▪ Permit						
▪ RS-232C						
▪ IP address						
[Cancel/OK]						

(2) 上下カーソルキーで、“IP address”を選択し[OK]を押すと、次のような「IPアドレスの設定画面」が表示されます。

[Cancel]を押すと、通信設定は終了します。

M		VMXYWOT	0	1	0	0
▪ IP address						
10. 8. 109. 86						
▪ Subnet mask						
255. 255. 255. 0						

(3) 項目を上下左右カーソルキーで選択し、数値入力キーで値を変更することができます。

M		VMXYWOT	0	1	0	0
▪ IP address						
8. 8. 109. 86						
▪ Subnet mask						
255. 255. 255. 0						

8に変更の例

[Cancel]を押すと、変更が無効となります。通常は“Subnet mask”は変更の必要はありません。

(4) [OK]を押すと、次のような確認画面が表示されます。

M		VMXY	WOT	0	1	0	0	

?AreYouSure?

[Cancel / OK]

[OK]を押すと、変更した値が有効になります

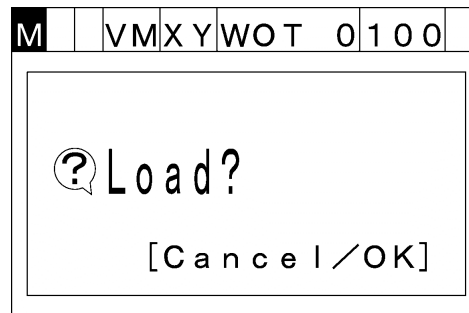
[Cancel]を押すと、変更が無効になります。

6.2.21 プロジェクトのロード

■操作キー： [ロード] [SHIFT] + [通信]

■操作方法

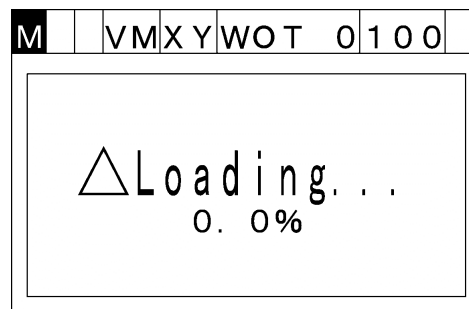
- (1) [ロード]を押して、「プロジェクトロード確認画面」が表示されます。



- (2) [OK]を押すと、プロジェクトロードを開始し、次の画面が表示されます。

注：ロード完了までには少し時間がかかります。

[Cancel]を押すと、中断されます。

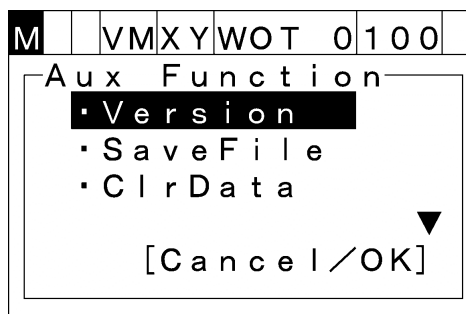


6.2.22 補助機能（4 軸、6 軸ロボット共通項目）

■ 操作キー： [補助機能]

■ 操作方法

- (1) [補助機能]を押して、「補助機能選択一覧」を表示します。

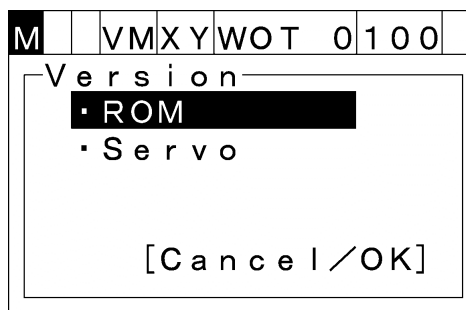


- (2) 選択したい機能を上下カーソルキーで選択し、[OK]を押します。

(2.1) Version

上下カーソルキーで“Version”を選択し[OK]を押します。次のような「バージョン表示対象メニュー」が表示されます。

[Cancel]を押すと、補助機能設定は終了します。



“ROM”を選択して[OK]を押すと、メインシステムソフトウェアのバージョンが表示されます。

“Servo”を選択して[OK]を押すと、サーボコントロールサブシステムのバージョンが表示されます。

(2.2) Save File

上下カーソルキーで“SaveFile”を選択し、[OK]を押します。次のような「プログラムファイル保存確認画面」が表示されます。

[OK]を押すと、プログラムファイルが保存されます。

[Cancel]を押すと補助機能設定は終了し、プログラムファイルは保存されません。

M		VM	XY	WOT	0	1	0	0
? SaveFile? [Cancel/OK]								

(2.3) Clr Data

上下カーソルキーで“ClrData”を選択し、[OK]を押します。次のような「クリアデータ確認画面」が表示されます。

M		VM	XY	WOT	0	1	0	0
Clr Data • Program • Variable [Cancel/OK]								

プログラムのクリア

上下カーソルキーで“Program”を選択し、[OK]を押します。次のような「プログラムクリア確認画面」が表示されます。

[Cancel]を押すと、補助機能設定は終了します。

M		VM	XY	WOT	0	1	0	0
? Prog Del? [Cancel/OK]								

ここで[OK]を押すと、全てのプログラムがクリアされ、[Cancel]を押すと、プログラムクリアは無効になります。

第 6 章 ミニペンダントの操作 (Ver. 1.7 以降)

変数のクリア

上下カーソルキーで“Variable”を選択し、[OK]を押します。次のような「変数クリア確認画面」が表示されます。

[Cancel]を押すと、補助機能設定は終了します。

M				VM	X	Y	W	O	T	0	1	0	0
?Var Del?													
[Cancel/OK]													

ここで[OK]を押すと、全ての変数がクリアされ、[Cancel]を押すと、変数クリアは無効になります。

(2.4) Maintenance {ミニペンダントの輝度調整機能}

ミニペンダントのLCD表示画面には、工場内調整用のために4段階の輝度調整機能があります。工場出荷時には、下図のLevel 0から3の内の最適な表示を選択して設定します。

Level 0	↑ ↓	濃い (暗い)
Level 1		
Level 2		
Level 3		薄い (明るい)

ミニペンダントの輝度レベル

通常お客様が輝度調整を行なう必要はありませんが、以下の方法で調整することができます。

- 操作方法：① [補助機能] — [Maintenance] から輝度調整画面 (Contrast) を表示します。
- ② 4段階のレベルから輝度を選び、[OK]を押すと数秒後に輝度が設定レベルに変わります。
- [Cancel]を押すと、補助機能設定は終了し変更は無効になります。

M				VM	X	Y	W	O	T	0	1	0	0
Contrast													
▶ Level 0													
・ Level 1													
・ Level 2													
[Cancel/OK]													

注： 輝度調整画面を表示すると、カーソルは常にLevel 0のところにありますが、これは現在の輝度レベルではありません。現在の設定レベルは表示されません。

6.2.23 ダイレクトモード（4 軸ロボット専用補助機能）

■操作キー：[補助機能]（手動モードのみ）

■操作方法

ダイレクトモードを開始するには、モータ電源が“切り”であり、CALが完了していなければなりません。ただし、コントローラ電源を入れた後、ダイレクトモードを初めて設定する場合は、Z軸エアバランス調整を行うのでモータ電源を“入り”にする必要があります。

開始方法

(1) 「補助機能」を押して、「補助機能選択一覧」を表示します。

M HMXYWOT 0100

Aux Function

- Version
- SaveFile
- ClrData

[Cancel / OK]

(2) 上下カーソルキーでスクロールして“Arm Aux.”を選択します。

M HMXYWOT 0100

Aux Function

- SaveFile ▲
- ClrData
- Arm Aux.

▼

[Cancel/OK]

(3) “Arm Aux.”選択後、[OK]を押すと、「アーム補助画面一覧」が表示されます。
[Cancel]を押すと、画面が消去されます。

M				HM	XY	WOT	0	1	0	0

Arm Aux. —

- Direct.
- Z-Balance

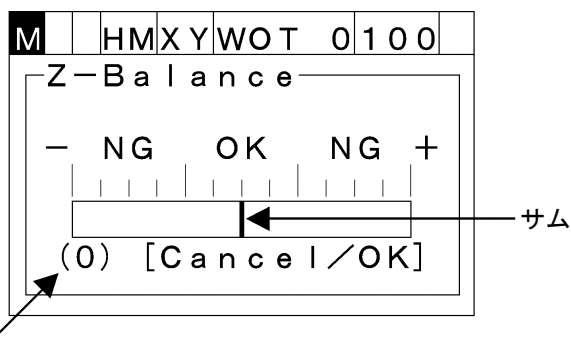
[Cancel / OK]

注：(4)～(6)の[Z軸エアバランス調整]は、コントローラ電源投入後、ダイレクトモードを初めて設定する場合にのみ実行されます。

第 6 章 ミニペンダントの操作 (Ver. 1.7 以降)

- (4) “Direct”を選択して[OK]を押すと、「Z軸エアーバランス調整画面」が表示されます。[Cancel]を押すと、画面が消去されます。

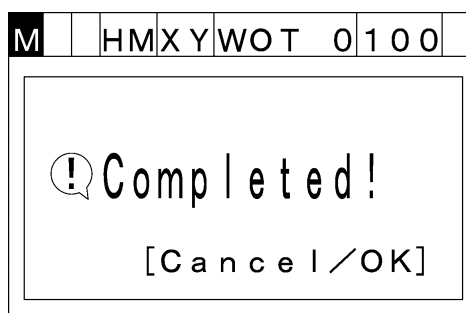
ゲージのサムが“OK”の範囲になるように、エアー圧を調節してください。



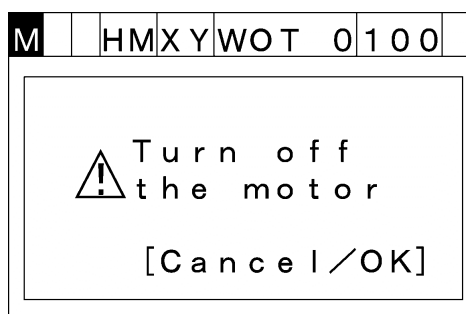
このマークは現在のエアーバランスの状態を示します。

- : 適正です。
- ▲ : エアー圧を上げてください。
- ▼ : エアー圧を下げてください。

- (5) Z軸エアーバランスを調整して[OK]を押すと、調整完了が表示されます。



- (6) [OK]を押すと、“モータ電源を切り要求”システムメッセージが表示されます。[Cancel]を押すと、作業が中断されます。



- (7) モータ電源をOFFし、[OK]を押すと、「Z 軸ブレーキ解除確認画面」が表示されます。

M				H	M	X	Y	W	O	T	0	1	0	0

? Brake
release OK?

[Cancel/OK]

- (8) [OK]を押すと、Z 軸ブレーキを解除し、ダイレクトモードを開始します。
ダイレクトモードになると、ステータスバーの左端に“D”の字が表示されます。

“D”が表示されます。

↓

M	D			H	M	X	Y	W	O	T	0	1	0	0

! Direct Mode
start.

[OK]

終了方法

- (1) 終了時は、開始方法の操作(1)～(3)と同じ操作の後、“Direct”を選択して[OK]を押し、「Z 軸ブレーキロック確認画面」を表示します。[Cancel]を押すと、作業が中断されます。

M	D			H	M	X	Y	W	O	T	0	1	0	0

? Brake
Lock OK?

[Cancel/OK]

- (2) [OK]を押すと、Z軸ブレーキをロックし、ダイレクトモードを終了します。

M	D			H	M	X	Y	W	O	T	0	1	0	0

! Direct Mode
end.

[OK]

6.2.24 Z 軸バランス調整 (4 軸ロボット専用補助機能)

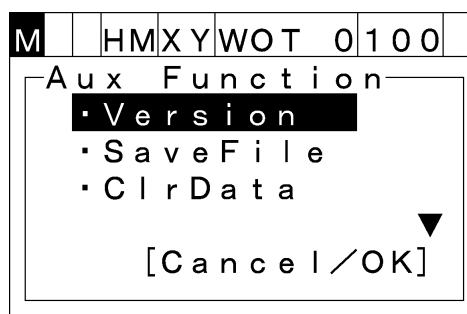
■ 操作キー： [補助機能] (手動モードのみ)

■ 操作方法

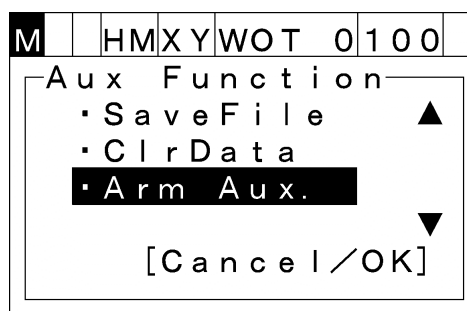
Z 軸バランス調整を行なうには、モータ電源が“入り”でなければなりません。

開始方法

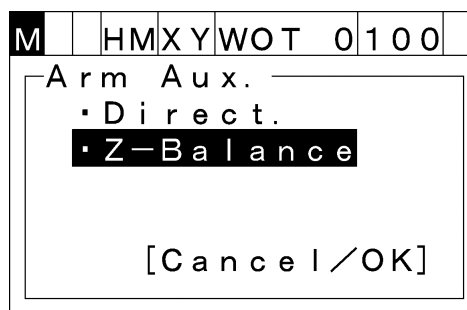
(1) [補助機能]を押して、「補助機能選択一覧」を表示します。



(2) 上下カーソルキーでスクロールして“Arm Aux.”を選択します。



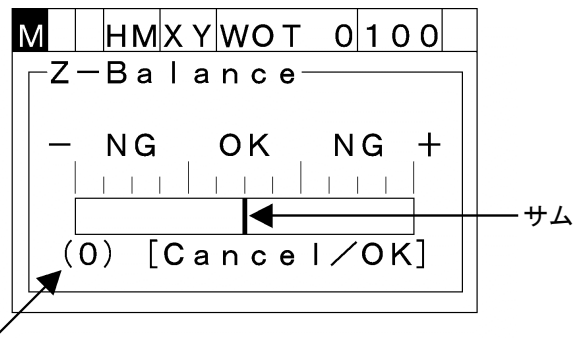
(3) “Arm Aux.”選択後、[OK]を押します。「アーム補助画面一覧」が表示されます。
[Cancel]を押すと、画面が消去されます。



(4) “Z-Balance”を選択して[OK]を押します。「Z軸エアバランス調整画面」が表示されます。

[Cancel]を押すと、画面が消去されます。

ゲージのサムがOKの範囲になるように、エア圧を調節してください。



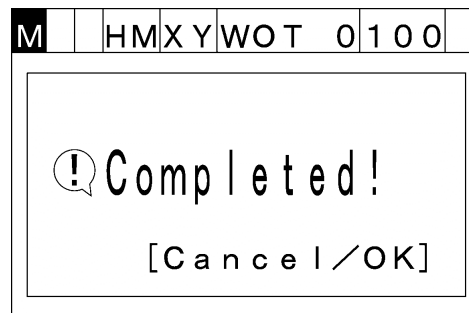
このマークは現在のエアバランスの状態を示します。

0 : 適正です。

▲ : エア圧を上げてください。

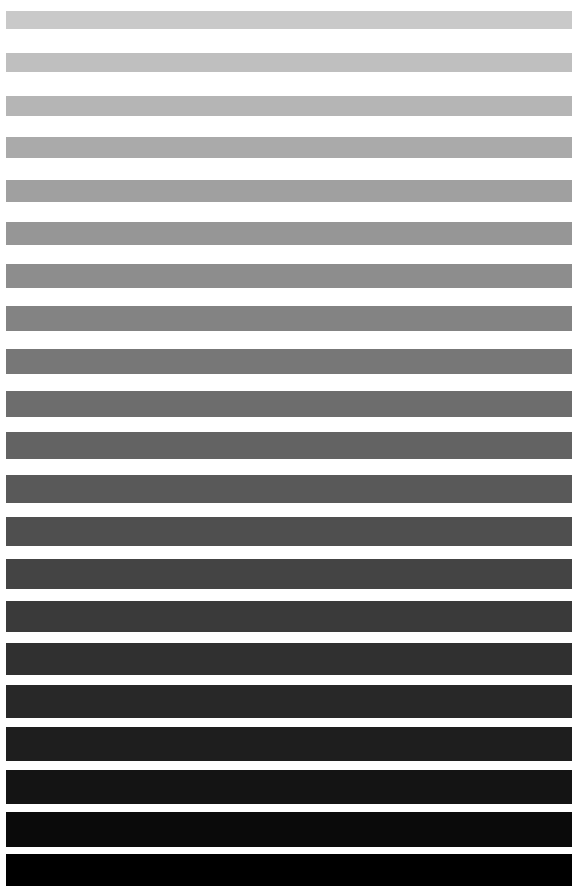
▼ : エア圧を下げてください。

(5) Z軸エアバランスを調整して[OK]を押すと、調整完了が表示されます。



(6) [OK]または[Cancel]を押すと、Z軸エアバランス調整を終了します。

索引



数字・記号

1 サイクル起動.....	3-61
1 ステップ起動.....	3-69
1 ステップ戻し.....	5-54

B

BP 設定	5-34
BP 停止設定	5-39

C

CALSET.....	5-102
CAL 動作.....	5-91

F

FD の読み込み	5-140
FD へのデータ書き込み.....	5-143
Format.....	5-146

I

I/O 信号	5-126
ID データの設定	5-105
IP アドレスの設定	5-155 , 5-158 , 5-160

J

J 表示	5-93

L

Log.	5-135 , 5-136

M

M-MOD.....	5-75
MOTOR キー	2-11 , 2-12 , 2-13 , 2-14

N

ndTc	3-103
ndTS	3-104

O

OK キー.....	1-8

P

PrintDbg.....	5-71
PRJ 設定	5-36
P 表示.....	5-92

R

RANG.....	5-97
R-SEL	5-74

S

SS (エスエス) モード.....	3-94 , 3-95
SS 設定	5-41
STARTLOG	5-88
STOPLOG.....	5-88

T

TC (ティーシー) 時間.....	3-94
TOOL モード	3-6 , 3-9
TP モニタ	5-112
TS (ティーエス) 時間.....	3-95
T 表示	5-94

V

Vision 設定	5-106

X

X-Y モード	3-5 , 3-8

Z

Z.BAL.....	5-100

あ

アーム.....	5-72 , 5-106
アバップ	4-54

い

インチングモード.....	2-27

え

エアーバランス調整	5-100
エリア	4-30 , 4-73
エンコーダ	5-104 , 5-105
エンコーダ情報	5-103

お

送りチェック	3-48
オペレーティングパネル	1-2 , 1-3
オペレーティングパネル上のキー	1-10

か

カーソルキー	1-8
外部加速度	2-20
外部減速度	2-20
外部自動運転	3-82
外部速度	2-20
各個操作パネル	5-131
各軸モード	3-4 , 3-7
機能拡張	5-177
機能拡張	5-177
稼働時間	5-165
可動制限範囲	1-1
可動範囲	1-1
過負荷予想	5-88
カメラ入力	5-108
画面クリア	5-110
カレンダーと時計の設定	5-168
干渉エリア	5-85
干渉エリアの簡易教示	5-86

き

起動	5-65
基本画面	1-7 , 5-1
キャリブレーション	2-15
キャンセル（取消し）キー	1-8
行コピー	5-30
行指定実行	3-57
行番号	5-49 , 5-60
行編集	5-32

け

形態	4-2 , 4-53 , 4-65 , 4-78
ゲートウェイの設定	5-156
言語設定	5-176

こ

高速転送モード	5-157

コード表示	5-58 , 5-70
コピー	5-13
コンティ設定	5-40
コンティニュー起動	5-40 , 5-69
コンティニュー機能	3-86
コンティニュースタート	3-90
コンパイル	5-44
コンパイルオプション	5-38
コンパイルに関する設定	5-38

さ

サイクル起動	5-53
サイクルチェック	3-46
サイクル停止	3-74 , 3-76 , 5-64
最大可動範囲	1-1
最適可搬質量	2-29
最適可搬質量設定モード	2-56
削除	5-12

し

視覚	5-106
視覚ボード	5-124 , 5-125
システムの更新	5-178
システムパラメータの保存	5-179 , 5-180
実行	5-8
実行時間	5-49 , 5-60
自動位置ずれ修正	3-86 , 3-88
自動位置ずれ修正許容範囲	3-88
自動運転イネーブル	3-4
自動モード	3-60
自動ロード	5-43
シフト (SHIFT) キー	1-7
シフトマーク	1-7
出力信号の手動操作	3-17
手動モード	3-4
瞬時停止	3-74 , 3-79 , 5-51 , 5-62
使用	5-8
使用条件	5-87
使用設定	5-48
状態	5-49 , 5-60
初期化	5-125
ジョグダイアル	1-8
シリアル設定	5-152
新規 PRJ	5-46
新規プログラム行の挿入	5-28
新規プログラムの作成	5-10
新規プロジェクト	5-46
新行作成	5-28
シングル	4-55
シングル 4	4-56

す

ステップ停止	3-74
ステップ実行	5-55 , 5-66
ステップ停止	3-77 , 5-52 , 5-63
ステップ戻し	5-42
ステップ戻し機能	3-50
ストップモード	3-94
スロー速度	3-95
スローモード	3-94

せ

制御ログ	5-90 , 5-147
制御ログのフロッピー保存	5-147
セーフティースタート機能	3-93
セーフティスタート	5-41
積算距離	5-171
切断	5-183
設定	5-111 , 5-124 , 5-132
選択	5-74
先端負荷質量	2-56
先端負荷重心位置	2-56

そ

総稼動時間	5-165
総通電時間	5-165
速度設定	5-77

た

タイプ	5-74
ダイレクトモード	5-79
タスクプログラム	1-1
ダブル	4-55
ダブル 4	4-56

つ

ツール座標系	5-82
ツール座標系	4-10 , 4-13 , 4-67 , 5-75

て

ティーチチェックモード	3-45
ティーチングペンダント	1-1
ティーチングペンダントのキー	1-5
定義	5-82 , 5-83 , 5-85
ロボット停止(コンティニュー)	3-88
停止時許容パルス幅	2-56
ティーチングペンダントのキー	1-6
デッドマンスイッチ	1-4 , 2-7
デバッグウィンドウ	5-59 , 5-71
電源入り通電時間	5-165
電源入りロボ稼動時間	5-165
天吊り	2-48

と

動作終了タイムアウト	2-56
動作範囲	5-96
動作モード	3-1 , 5-75

な

内部/外部	5-181 , 5-182
内部自動運転	3-60

の

ノンフリップ	4-55

は

バージョン情報	5-167
ハード設定	5-127
パス動作再起動時の軌跡変更	3-125
バッテリー	5-169
バッテリーの次回点検日	5-169
貼り付け	5-31

ひ

日付	5-168
ピッチ角	4-2
非動作時間	3-94
描画先画面	5-111
描画モード設定	5-111
表示	5-58 , 5-126
ビロー	4-54

ふ

ファイル	5-8
ファイル名	5-8
ファンクションキー	1-7
ファンクションボタン	1-7
フォーマット	5-146
負荷質量	2-29
負荷重心	2-29
フリップ	4-55
ブレーキ	5-98
ブレークポイント	5-34
ブレークポイント機能	3-106
BP (ブレークポイント) 停止	3-113
ブレークポイント停止モード	3-106 , 3-111
ブレークポイント停止モードの設定	5-39
プログラム	5-65
プログラム リセット	5-67
プログラム リセット	5-56
プログラム一覧	5-7 , 5-49 , 5-60
プログラム行のコピー	5-30
プログラム行の削除	5-29
プログラム行の貼り付け	5-31
プログラム行の編集	5-32
プログラム転送高速化の設定	5-157 , 5-162
プログラムのコピー	5-13
プログラムの削除	5-12
プログラムの編集	5-27
プログラムの保存	5-33
プログラム名	5-8 , 5-49
プログラム名	5-60
プロジェクトの設定	5-36
プロジェクトのロード	5-134
フロッピーメニュー	5-137
プロテクト	5-175
プロテクトモード	5-175
文法エラー	5-34 , 5-47

へ

ベース座標系.....	4-1
変更.....	5-8
編集.....	5-27
変数.....	5-14
変数値の表示・変更.....	5-14
ペンダントレス.....	1-3
ペンダントレスコネクタ.....	1-3
ベース座標系.....	4-64

ほ

方向.....	5-49
保守.....	5-95
補助機能.....	5-78 , 5-127 , 5-128
保存.....	5-33

ま

マシンロック.....	3-1 , 3-3
マシンロック時 I/O 出力制限.....	5-129

み

ミニペンダント.....	1-14 , 2-6 , 6-1
ミニペンダント上のキー.....	1-14

め

メカニカルインターフェイス座標系.....	4-10
メモリ情報.....	5-148

も

モータ電源.....	2-11
モデム設定.....	5-154
モデル編集.....	5-118
モニタ表示設定.....	5-109

ゆ

ユーザ用総稼動時間.....	5-165
ユーザ用総通電時間.....	5-165
優先順位.....	5-49 , 5-57 , 5-60 , 5-68
床置き.....	2-48
床置き/天吊り壁掛け設定.....	2-56

よ

ヨー角.....	4-2

ら

ライティール.....	4-54

り

リセット.....	5-104

れ

レフティール.....	4-54
連続起動.....	3-66

ろ

ロード.....	5-134
ロード設定.....	5-43
ロール角.....	4-2
ロボット.....	5-74
ロボット設置条件.....	2-48
ロボットタイプの設定.....	5-178
ロボット停止.....	2-11 , 3-75 , 3-81

わ

ワーク座標系.....	4-1 , 4-5 , 4-64 , 4-66 , 5-75 , 5-83
ワーク座標系の簡易教示.....	5-84
ワーク座標系.....	4-64 , 4-73

デンソーロボット
垂直多関節型 V*-D/-E シリーズ
水平多関節型 H*-D/-E シリーズ
直角座標型 XYC-4D シリーズ

操作ガイド (Ver. 1.98)

初 版 2000 年 1 月
第 2 版 2000 年 5 月
第 3 版 2001 年 4 月
第 4 版 2001 年 6 月
第 5 版 2001 年 10 月
第 6 版 2002 年 2 月
第 7 版 2002 年 9 月
第 8 版 2002 年 12 月
第 9 版 2003 年 5 月

5E**C

株式会社デンソーウェーブ FA 事業部

- この取扱説明書の一部または全部を無断で複製・転載することはお断りします。
- この説明書の内容は将来予告なしに変更することがあります。
- 本書の内容については、万全を期して作成いたしました。が、万一ご不審の点や誤り、記載もれなど、お気づきの点がありましたら、ご連絡ください。
- 運用した結果の影響については、上項にかかわらず責任を負いかねますのでご了承ください。

