

第5章

ロボット構成機器の設置

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

〈設置前の注意 — 適切な設置環境の確保〉

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

(1) 安全上の設置環境

本ロボット本体は、JIS IP54相当の防滴・防塵構造になっていますが、コントローラは防滴・防塵になっていません。従って、ミスト雰囲気等の環境で使用する場合は、コントローラ保護ボックス（オプション設定）等を準備してください。

また本ロボットは防爆等の仕様になっていませんので、安全上、以下のような場所に設置することは避けてください。

- (1) 可燃性ガス・引火性液体等の雰囲気
- (2) 酸・アルカリ等の腐食性ガスの雰囲気
- (3) 大型のインバータや大出力の高周波発信機、大型のコンダクタや溶接機等電気ノイズ源の近傍

(2) 周囲温度・湿度

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

(3) 振動

過度の振動や衝撃が加えられる環境での設置は避けてください。

5 ロボット構成機器の設置

5-1 インタフェース

1 コントローラの外観とコネクタ名

コントローラの外観とコネクタ名を図5-1に示します。

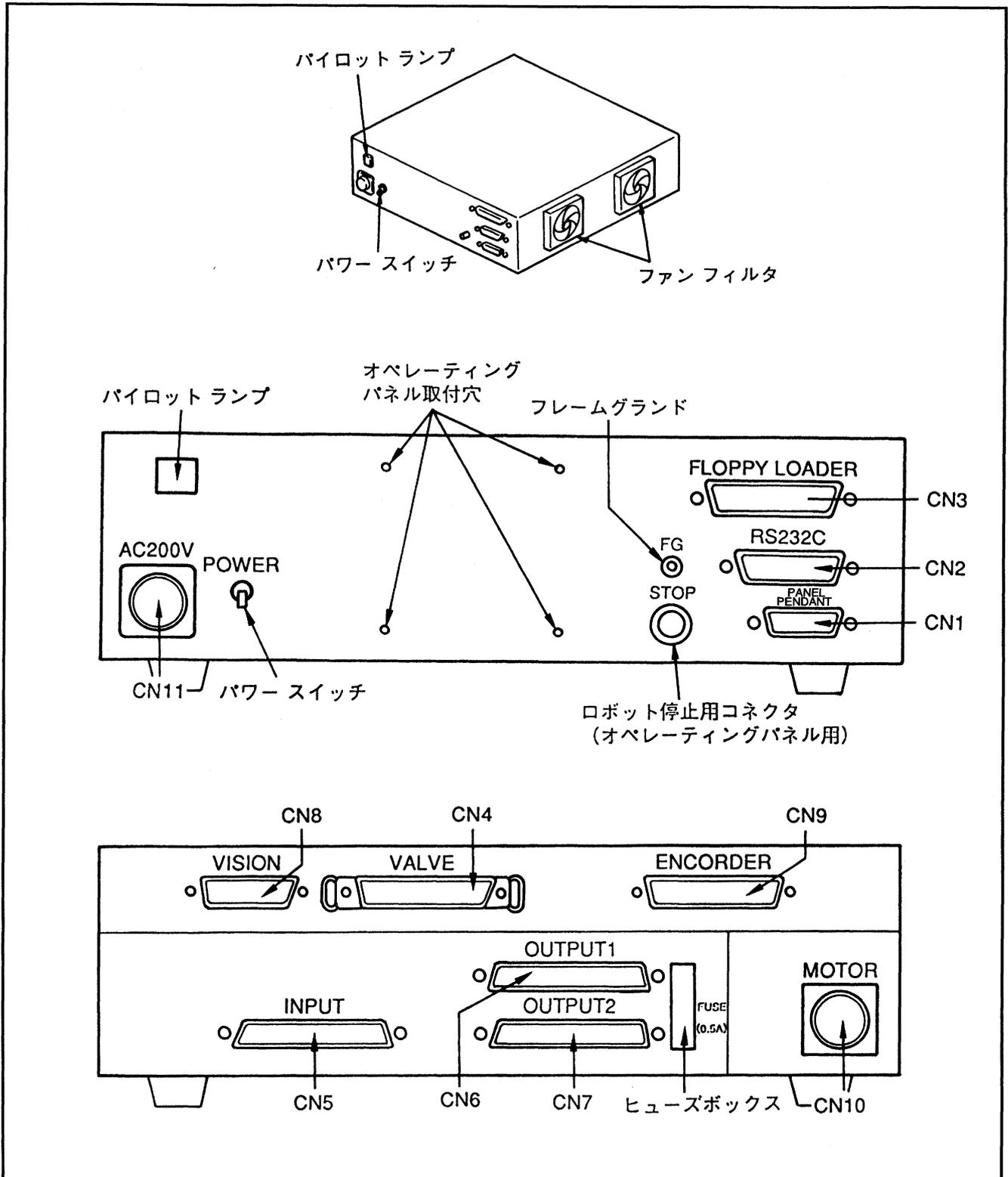


図5-1 コントローラの外観

2 制御システム構成例

システムの構成例を図5-2に示します。

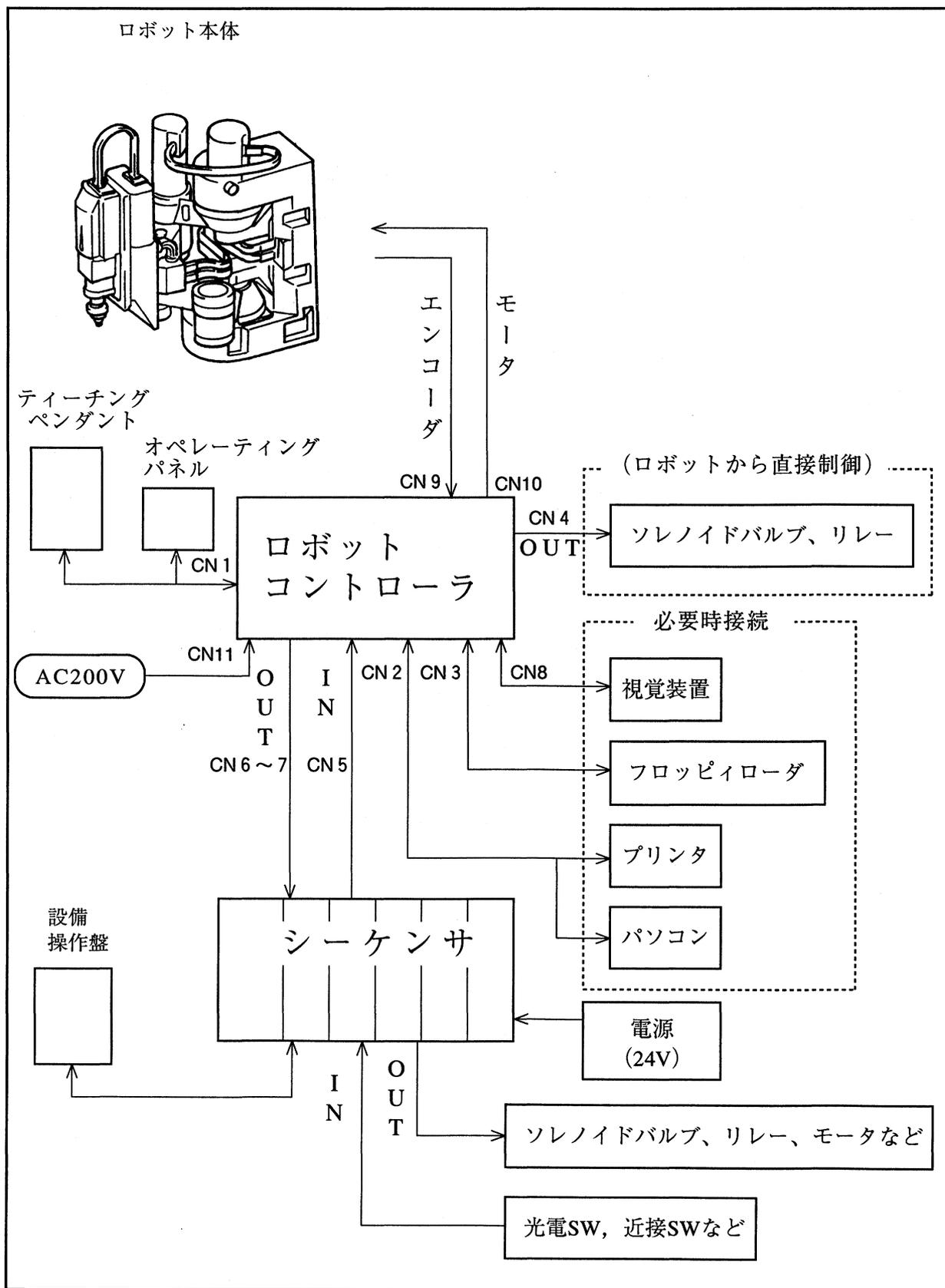


図5-2 システム構成例

5 ロボット構成機器の設置

3 入出力信号の使用方法

3.1 入出力信号の種類と

その概要

この章で記載の入力・出力は、特に断りがない限りコントローラの入出力を意味します。

入出力信号には、表5-1に示すものがあります。

表5-1：入出力信号の種類

	種 類	点数	機 能
システム固定	専用入力	23点 (16種類)	オペレーティングパネルやティーチングペンダントによる操作に代わり、外部機器（シーケンサ）からロボットのモータ電源入り、CALなどの立ち上げ操作やプログラムの選択、起動を行なわせるための入力。
	専用出力	30点 (17種類)	外部機器（シーケンサ）へロボット運転中や異常発生などロボットの状態を知らせるための出力。
ユーザプログラムで制御	汎用入力	24点 (1～24)	J1, J2の分岐命令にてプログラムの流れを制御するための入力。
	汎用出力	24点 (1～24)	ON, OFF, ONTコマンドにて、プログラム実行中に外部機器へ信号を与えるための出力。
	バルブ出力	8点 (1～8)	VON, VOFFコマンドにて外部機器（バルブ）へ信号を与えるための出力。 プログラムの実行と、オペレーティングパネルまたはティーチングペンダントによる手動操作のどちらでも出力可。

3.2 専用入出力信号の種類と機能

3.2.1 専用出力信号の種類と機能
専用出力信号には表5-2に示すものがあります。

表5-2：専用出力信号の種類と機能

用途	信号名	機能
立ち上げ	ロボット電源入り完了	運転準備スタート可能な状態のときに出力する。
	自動モード	ロボットが自動モードになっているときに出力する。
	サーボON中	モータ電源入りになっているときに出力する。
	CAL完了	キャリブレーションが完了したときに出力する。
	外部モード	ロボットが外部モードになったときに出力する。
開始前 プログラム 実行	ティーチング中	ロボットが手動モードまたはティーチングモードになっているときに出力する。
	復電状態	復電が完了したときに出力する。
	作業位置1～3	アーム先端があらかじめ設定した領域内にあるときに出力する。1～3の領域が設定可。
実行 プログラム	プログラムスタートリセット	プログラムスタート信号を受けて、プログラム実行をスタートさせたときに出力する。
	ロボット運転中	ロボットが運転中（プログラム実行中）であるときに出力する。
プログラム 終了	1サイクル終了	プログラムが1サイクル終了したときに出力する。
	パレタイジング1段終了	段積みパレタイジングにて、各々の段が終了したときに出力する。
	パレタイジング全段終了	パレタイジングにて最終段が終了したときに出力する。
エラー・ 警告	CPU正常	ロボットコントローラのCPUがハード的に正常であるときに出力する。
	ロボット異常	サーボ異常、プログラム異常などロボットに異常が発生したときに出力する。
	バッテリー切れ警告	エンコーダバックアップ電池の電圧が低下したときに出力する。
	エラー番号	ERROR発生時にERROR番号をBCDコードで出力する。

5 ロボット構成機器の設置

3.2.2 専用入力信号の種類と機能 専用入力信号には表5-3に示すものがあります。

表5-3：専用入力信号の種類と機能

用途	信号名	機能
立ち上げ	自動運転イネーブル	自動モードに切り替えできるようになる。
	自動モード切り替え + 運転準備スタート	自動モードにする。
	モータ電源入り + 運転準備スタート	モータ電源入りを行なう。
	CAL実行 + 運転準備スタート	キャリブレーションを実行する。
	SP100 + 運転準備スタート	スピードを100%に設定する。
	外部モード切り替え + 運転準備スタート	外部モードにする。
実行プログラム	プログラムNo.選択 + プログラムスタート	指定プログラムを実行する。
	プログラムリセット + プログラムNo.選択 + プログラムスタート	現プログラムをキャンセルし、指定プログラムを先頭から実行する。
停止	ロボット停止	信号開放でロボット停止する。
	サイクル停止	信号開放でサイクル停止する。
	ステップ停止	信号開放でステップ停止する。
	瞬時停止	信号開放で瞬時停止する。
解除エラー	ロボット異常クリア + 運転準備スタート	ERRORを解除する。
割り込みプログラム	割り込みスキップ	現ステップの実行を中止し、次のステップの実行を開始する。
注：信号名欄に複数の信号名が記述してあるものは、組み合わせて使用することを意味しています。		

3.3 専用出力信号の使用法

表5-2に示すように、専用出力信号には17種類の信号があり、以下その使用方法について説明します。

3.3.1 ロボット電源入り完了
(出力)

(1) 機能

外部機器から「運転準備スタート」が可能な状態であることを外部へ出力します。

(2) ポート番号

コネクタCN6のNo.9

(3) 使用方法

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

(4) ON条件

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

②OFFのあとで、オペレーティングパネルやティーチングペンダントの「C」キー、または「ロボット異常クリア」+「運転準備スタート」により、ロボット異常が解除されたときにONします。

(5) OFF条件

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

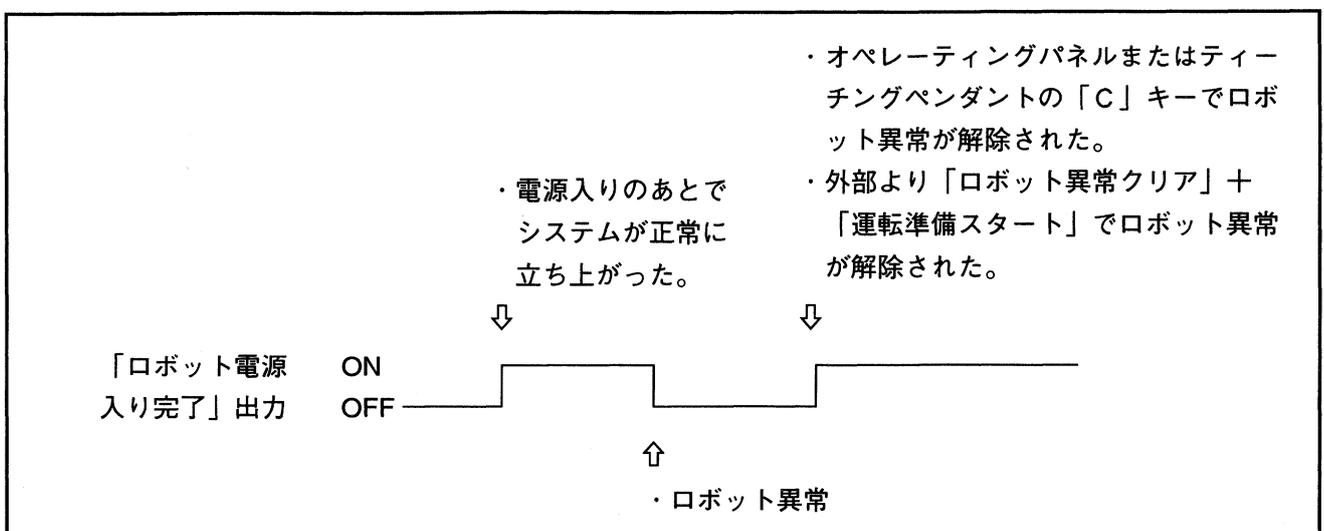


図5-3 ロボット電源入り完了出力

5 ロボット構成機器の設置

3.3.2 自動モード（出力）

（1）機能

ロボットが自動モードになっていることを、外部へ出力します。

（2）ポート番号

コネクタCN6のNo.4

（3）使用方法

外部からプログラムの起動を行なうためには、「自動モード切り替え」・「外部モード切り替え」・「プログラムNo.選択」・「プログラムスタート」の入力が必要です。このときの条件に使用します。

（4）ON条件

次のような操作・入力により自動モード状態になったとき、出力します。

- ①オペレーティングパネルまたはティーチングペンダントの「自動」キーONの操作を行なったとき。
- ②外部からの「運転準備スタート」＋「自動モード切り替え」が入力されたとき。

（5）OFF条件

次の条件のときにOFFします。

- ①オペレーティングパネルまたはティーチングペンダントの「手動」キーON（「自動」OFF）の操作を行なったとき。
- ②自動運転中（プログラム実行中）に「ロボット停止」が入力されたとき。
- ③「ロボット異常」が出力されたとき。
- ④自動運転イネーブルOFFが入力されたとき。

注1：「ステップ停止」・「サイクル停止」ではOFFされません

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

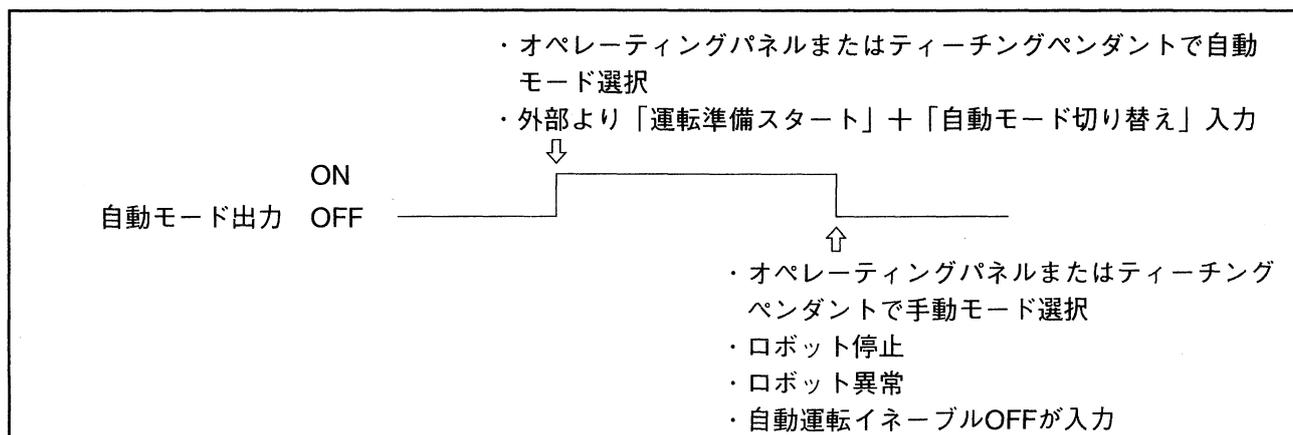


図5-4 自動モード出力

3.3.3 サーボON中（出力）

(1) 機能

ロボットのモータ電源が入りになっていることを外部に出力します。

(2) ポート番号

コネクタCN6のNo.10

(3) 使用方法

外部からCAL実行を行なったり、プログラムを起動するためには、モータ電源が入りになっている必要があります。このときの条件に使用します。また、外部操作盤等のモータ電源入りのランプ表示に使用します。

(4) ON条件

次の操作・入力によりモータ電源が入りになったときにONします。

- ①オペレーティングパネルまたはティーチングペンダントの「モータ入」キーONの操作を行なったとき。
- ②外部からの「モータ電源入り」+「運転準備スタート」が入力されたとき。

(5) OFF条件

次の操作・入力によりモータ電源が切りになったときにOFFします。

- ①オペレーティングパネルまたはティーチングペンダントの「モータ切」キーONおよび「ロボット停止」ボタンの操作を行なったとき。
- ②外部から「ロボット停止」が入力されたとき。
- ③「ロボット異常」が出力されたとき。

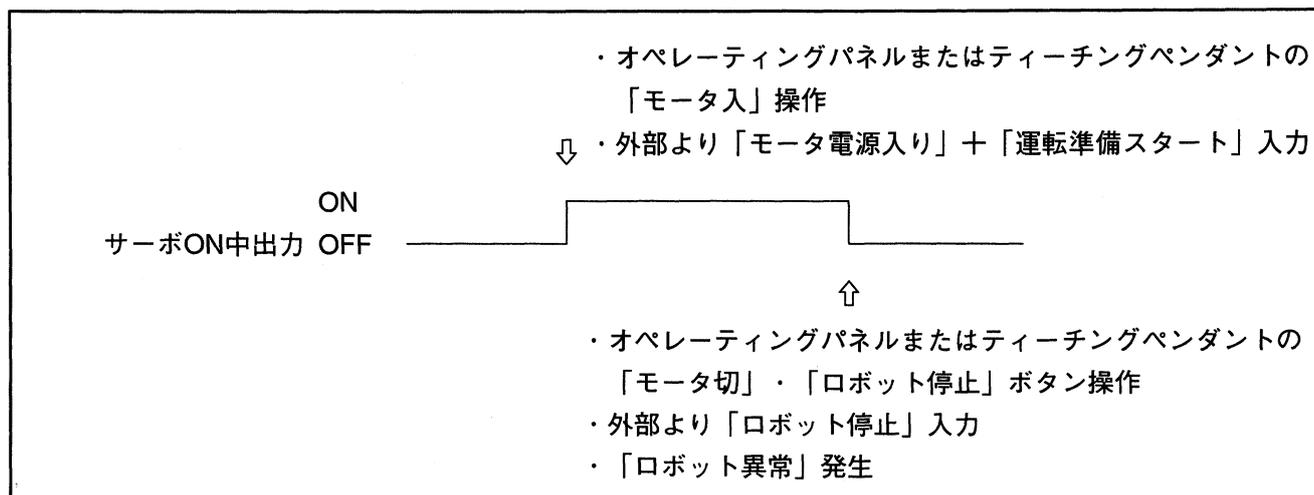


図5-5 サーボON中出力

5 ロボット構成機器の設置

3.3.4 CAL完了（出力）

（1）機能

キャリブレーションが終了したことを外部へ出力します。

（2）ポート番号

コネクタCN6のNo.11

（3）使用方法

この信号によりキャリブレーションを実行するかしないかを判断します。

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

（4）ON条件

次の操作・入力によりキャリブレーションが正常に終了した時点でONします。

①オペレーティングパネルまたはティーチングペンダントによる「CAL」操作。

②外部から「CAL実行」＋「運転準備スタート」が入力されたとき。

（5）OFF条件

図5-6に示すようにキャリブレーションが正常に終了しなかったときにOFFします。

再度「CAL」操作をするとき、CALが正常終了するまでOFFします。

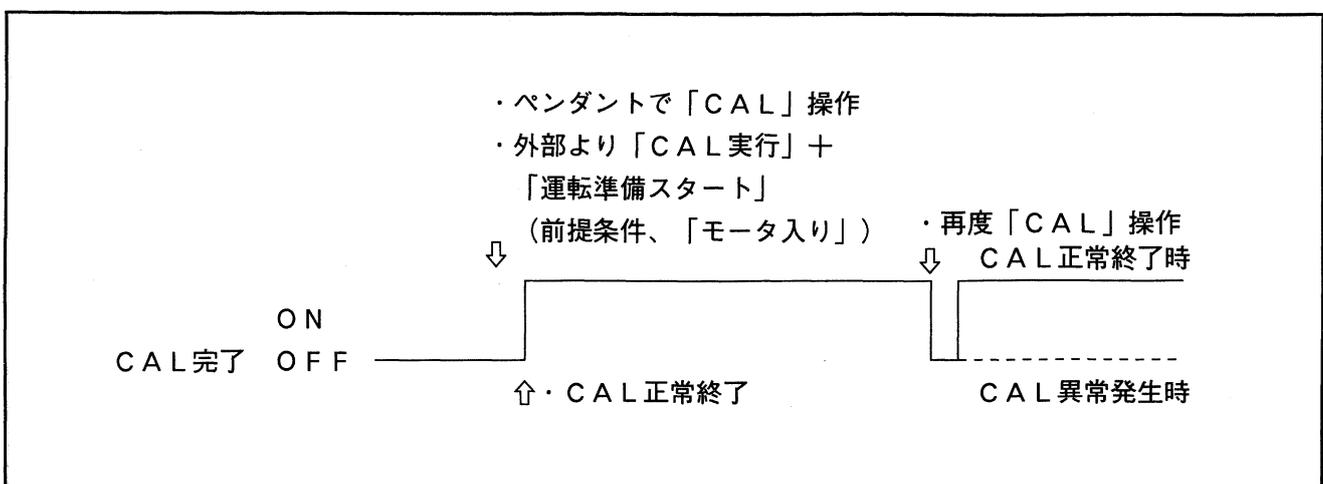


図5-6 CAL完了出力

3.3.5 外部モード（出力）

(1) 機能

ロボットが外部モードになっていることを、外部へ出力します。

(2) ポート番号

コネクタCN6のNo.5

(3) 使用方法

外部からプログラムの起動を行なうためには、「自動モード切り替え」・「外部モード切り替え」・「プログラムNo.選択」・「プログラムスタート」の入力が必要です。このときの条件に使用します。

(4) ON条件

次の操作・入力でONします。

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

(5) OFF条件

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

注：「ステップ停止」・「サイクル停止」ではOFFしません。

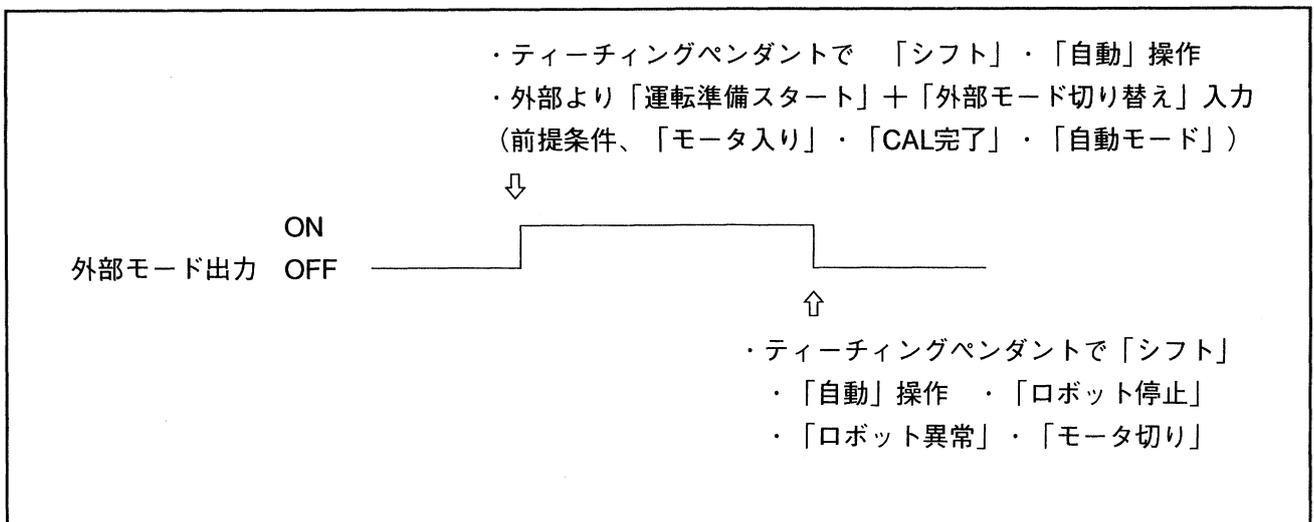


図5-7 外部モード出力

5 ロボット構成機器の設置

3.3.6 ティーチング中（出力）

（1）機能

ロボットが手動モードあるいはティーチングチェックモードになっていることを外部へ出力します。

（2）ポート番号

コネクタCN6のNo.12

（3）使用方法

外部操作盤とロボットが離れて設置されているときにティーチング中であることを外部操作盤に知らせるのに使用します。

（4）ON条件

図5-8に示すようにティーチングペンダントを「手動」操作あるいは「ティーチチェック」操作するとONします。

注：あらかじめ自動運転イネーブル入力をOFFしておく必要があります。

（5）OFF条件

次の条件でOFFします。

- ①オペレーティングパネルまたは、ティーチングペンダントを「自動」操作にしたとき。
- ②自動運転イネーブル入力がONされたとき。

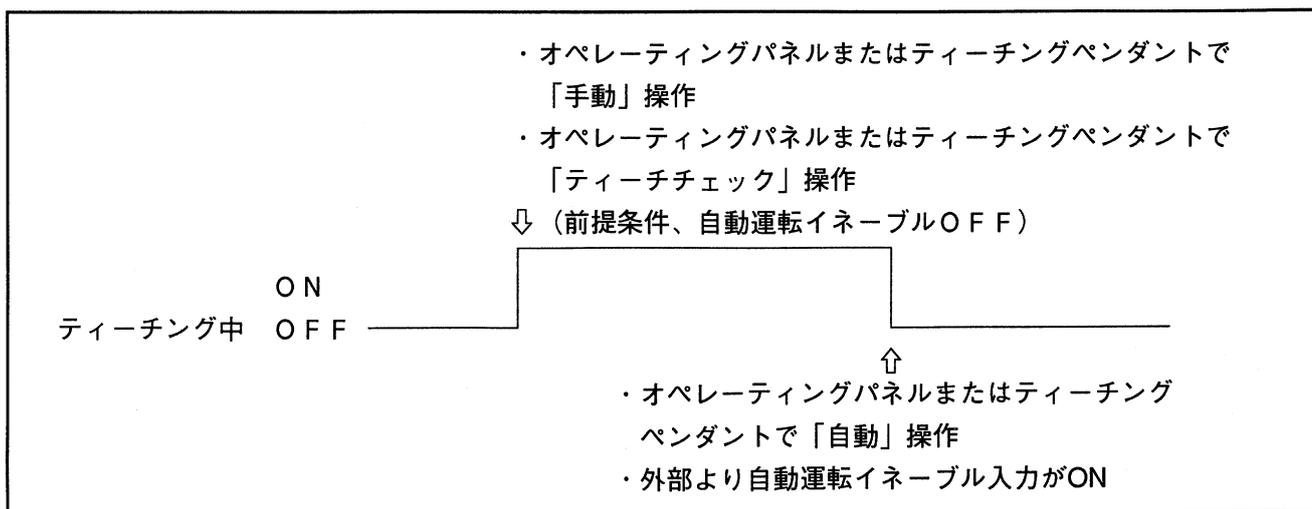


図5-8 ティーチング中出力

3.3.7 復電状態 (出力)

(1) 機能

復電が完了し、ロボットが現在停止中のステップより引き続き運転ができる状態になったことを外部に出力します。

注：復電機能については、P3-29の「3-10 復電機能」をご参照ください。

(2) ポート番号

コネクタCN6のNo.15

(3) 使用方法

自動運転中に停電があり、電源回復後引き続き運転再開したいときに使用します。

(4) ON条件

正常に復電が完了したときにONします。

注：位置ずれ検出 (P3-31の「4 復電時の位置ずれ検出」参照) によりERROR481となった場合は、ONしません。

(5) OFF条件

次の条件のときにOFFします。

- ①オペレーティングパネルまたはティーチングペンダントの「サイクル」・「起動」操作により停止したステップから運転再開したとき。
- ②外部より「プログラムスタート」信号入力により、停止したステップから運転再開したとき。
- ③外部より「プログラムリセット」＋「プログラムNo.選択」＋「プログラムスタート」信号入力によりプログラムの先頭から運転をはじめたとき。

⚠ 注意：この信号は、運転再開の許可信号ではありません。
運転を再開される場合は、周りの状況をよく検討された上で安全が充分確保されていることを確認のあとで、動作再開させてください。

5 ロボット構成機器の設置

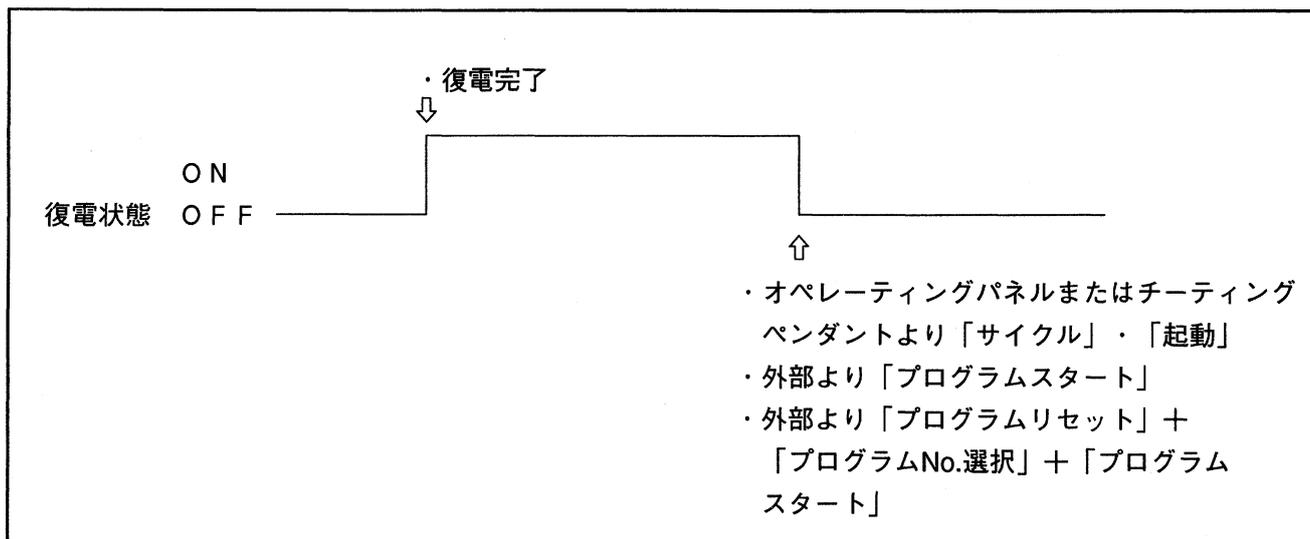


図5-9 復電状態出力

3.3.8 作業位置1～3（出力）

(1) 機能

アーム先端があらかじめ設定した領域内にいることを外部に出力します。

詳細はP3-24の「3-7 作業位置検出」をご参照ください。

(2) ポート番号

作業位置1：コネクタCN7のNo.1

作業位置2：コネクタCN7のNo.2

作業位置3：コネクタCN7のNo.3

(3) 使用方法

プログラム開始時にアームの位置を知って、設備を動かすかどうか判定するときを使用します。

(4) ON条件

モータ電源ON時に、アームの先端が設定領域内に入っているときにONします。

(5) OFF条件

モータ電源ON時に、アーム先端が設定領域外にあるときにOFFします。

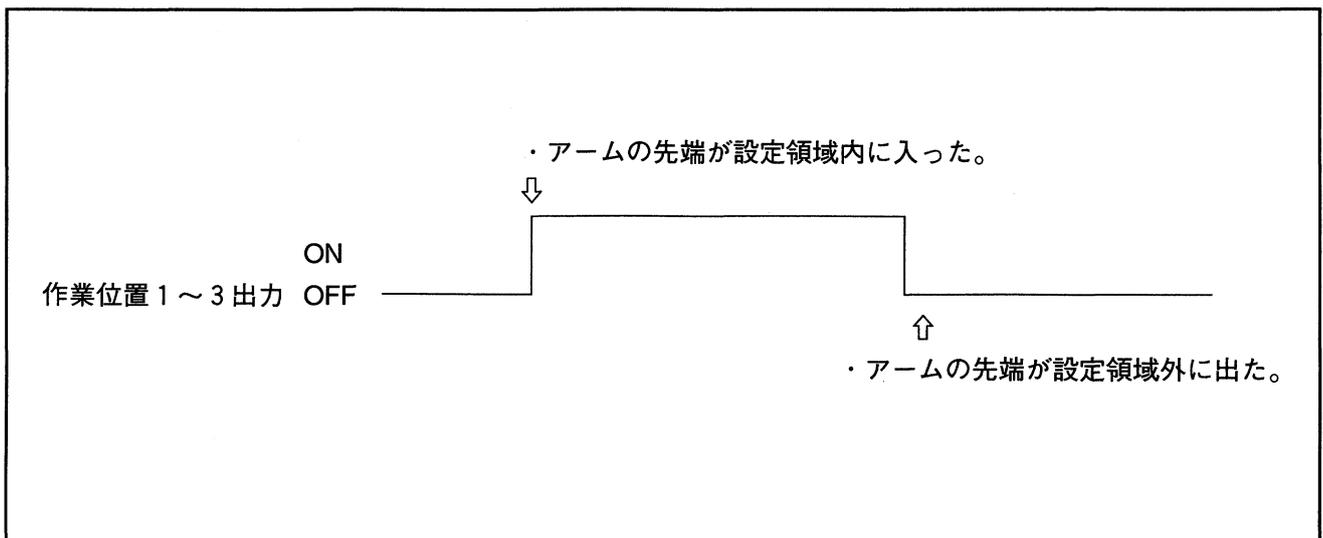


図5-10 作業位置1～3出力

5 ロボット構成機器の設置

3.3.9 プログラムスタート

リセット（出力）

（1）機能

ロボットが外部からスタート信号を受け、スタートすると、外部この信号を出力します。

（2）ポート番号

コネクタCN6のNo.6

（3）使用方法

- ①ロボットのプログラムがスタートしたことを外部機器で受け、以後のシーケンスプログラムの処理に使用します。
- ②この信号はロボットへ入力された「プログラムスタート」信号をOFFする条件に使用します。

（4）ON条件

図5-11に示すようにロボットのプログラムがスタートしたときONします。

（5）OFF条件

ロボットへの「プログラムスタート」信号がOFFされると、自動的にOFFします。

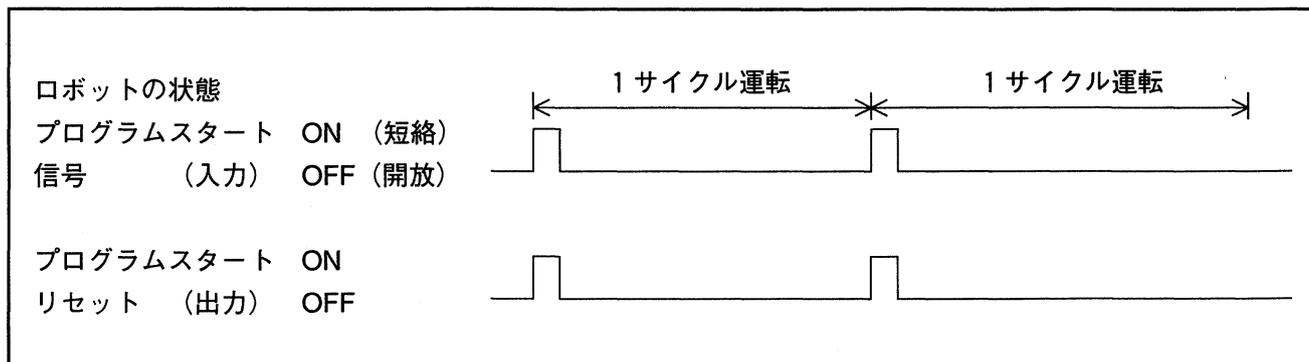


図5-11 プログラムスタートリセット出力ON条件

3.3.10 ロボット運転中（出力） (1) 機能

ロボットが運転中（プログラム実行中）であることを、外部へ出力します。

(2) ポート番号

コネクタCN6のNo.2

(3) 使用方法

外部操作盤等のロボット運転中のランプ表示に使用します。

「サイクル停止」・「ステップ停止」でOFFするので、停止したことを外部へ出力できます。

(4) ON条件

図5-12・図5-13・図5-14に示すようにプログラム実行中ON（条件分岐、タイマーコマンドでウエイト中もON）します。

(5) OFF条件

「ロボット停止」・「サイクル停止」・「ステップ停止」でOFFします。

注：「サイクル停止」が常時短絡のとき、ロボットはサイクルエンドで停止しますが（「RUN END」を表示し）、「ロボット運転中」はONのままです。ただし、「プログラムスタート」の入力でロボットはスタートします。外部からの「サイクル停止」が常時開放では「PROGRAM*」を表示し、「ロボット運転中」はOFFします。

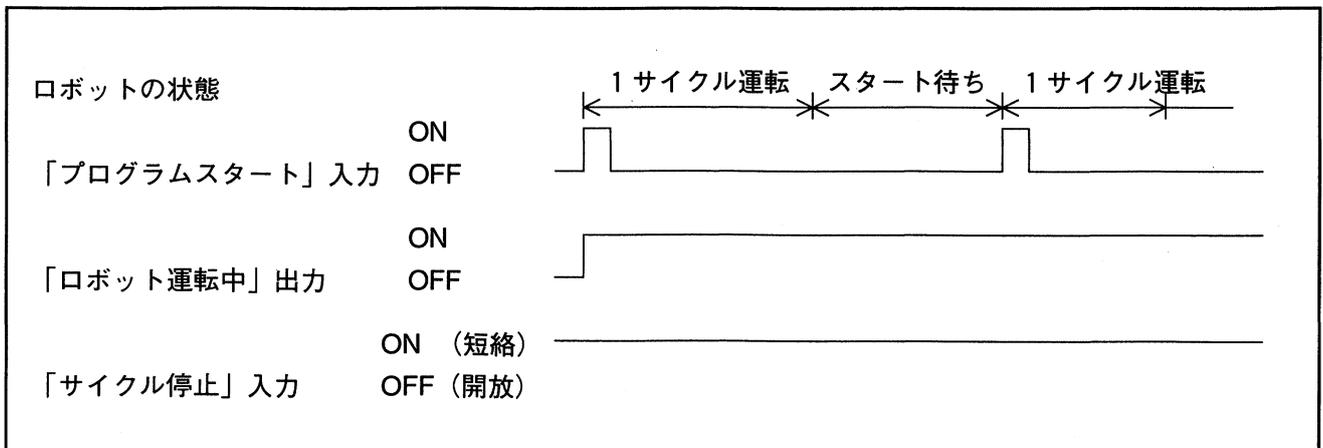


図5-12 ロボット運転中出力

5 ロボット構成機器の設置

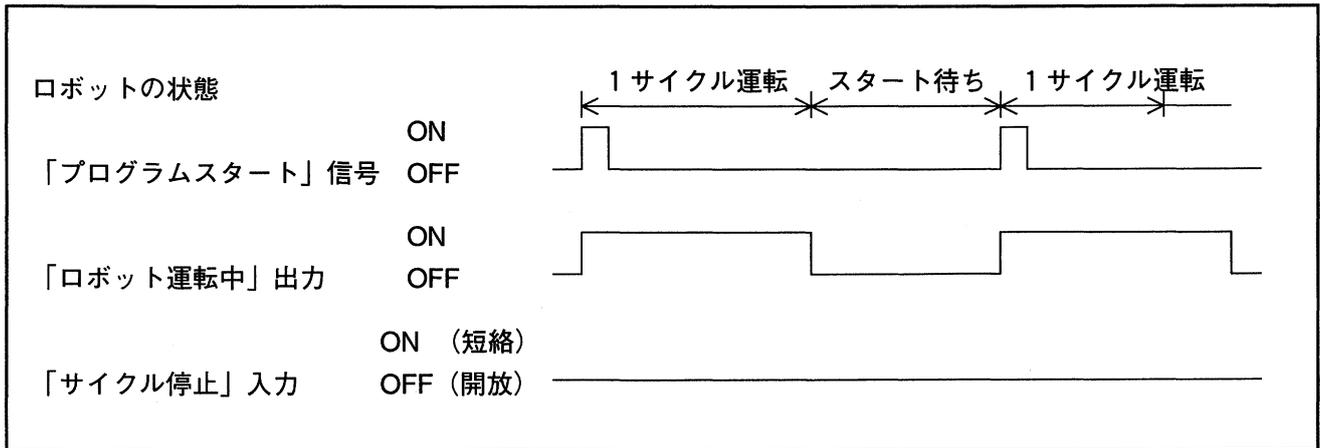


図 5-13 ロボット運転中出力

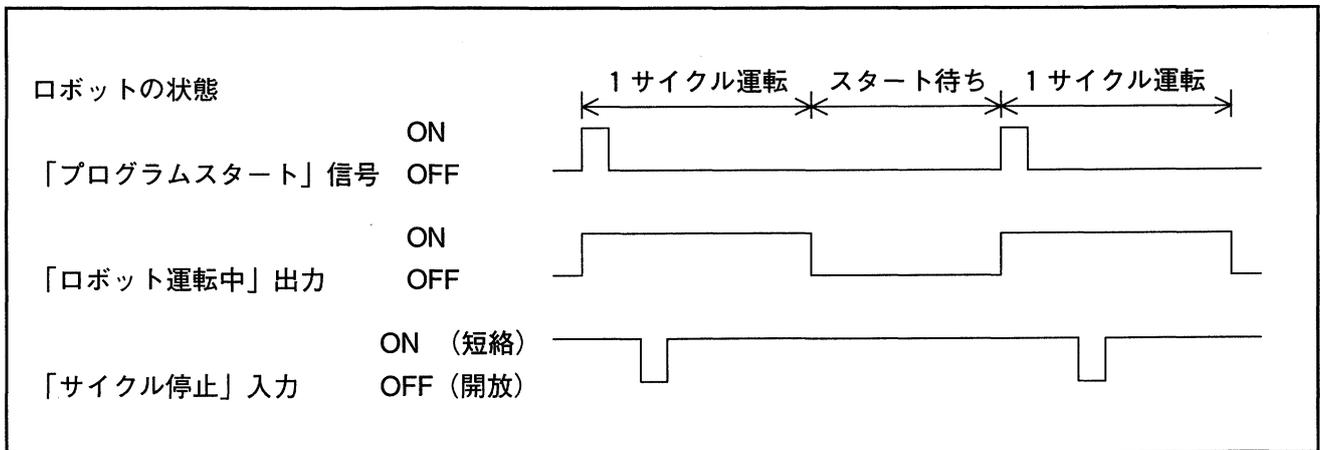


図 5-14 ロボット運転中出力

3.3.11 1サイクル終了（出力）（1）機能

プログラムの1サイクルが終了したことを外部に出力します。

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

（2）ポート番号

コネクタCN6のNo.13

（3）使用方法

プログラムの1サイクル終了と同期して他の設備を動かすのに使用します。

（4）ON条件

プログラムがENDまできたときにONします。

（5）OFF条件

プログラムを実行開始するときにOFFします。

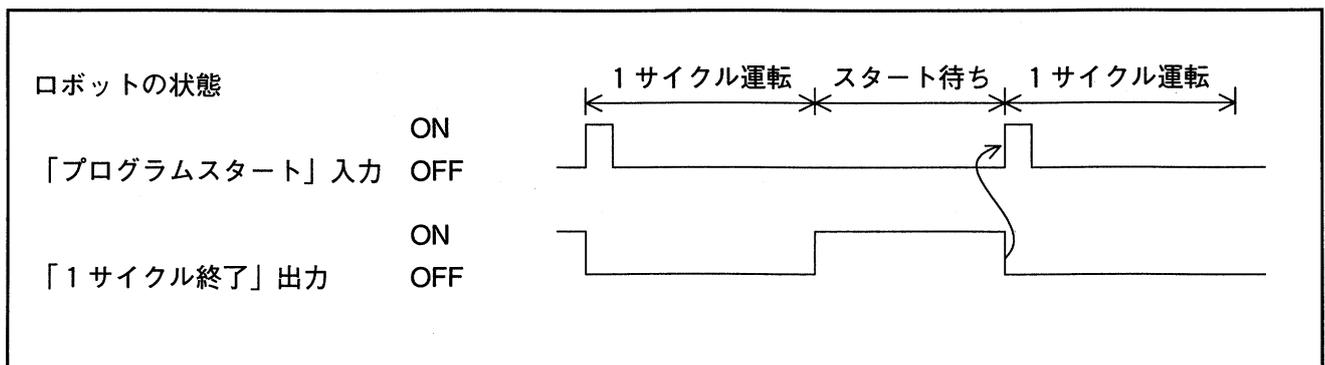


図5-15 1サイクル終了出力

3.3.12 パレタイジング

1段終了信号（出力）

（1）機能

図5-16に示すようにM行、N列、K段のパレタイジングプログラム「PALT*」において、各段のM行×N列が終了したことを、各部へ出力します。

（2）ポート番号

コネクタCN6のNo.7

（3）使用方法

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

5 ロボット構成機器の設置

(4) ON条件

次ページの図5-17に示すように各段のM行×N列が終了し、パレタイジングプログラムのENDコマンドが実行されたとき、ONされます。

(5) OFF条件

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

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

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

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

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

注3：次ページの図5-18に示すように2つ以上のパレタイジングプログラムを扱う場合、各パレタイジングプログラム No.別に汎用出力をONし、「パレタイジング1段終了信号」とのANDをとり、かつ「OFF PLT 1 END」で任意のステップでOFFすることにより、どの「PALT*」が終了したかを、外部機器（シーケンサなど）で判定します。

①パレタイジング1段終了信号はM1=5、N1=3、K1=1でON

②パレタイジング全段終了信号はM1=5、N1=3、K1=2でON

パレタイジングプログラムの詳しい説明はP9-1の「9-1 パレタイジングプログラム」をご参照ください。

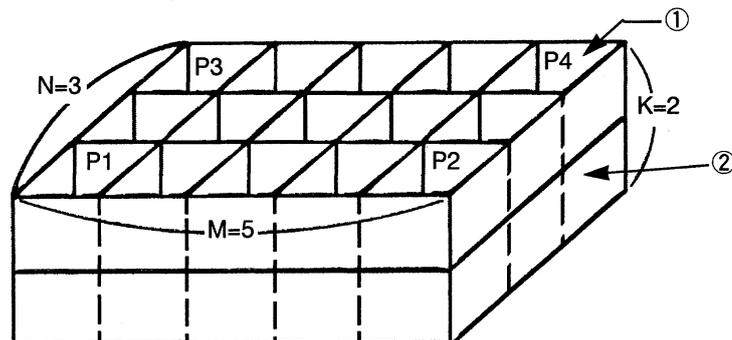


図5-16 パレタイジング1段終了信号出力

3.3.13 パレタイジング

全段終了信号（出力）

(1) 機能

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

(2) ポート番号

コネクタCN6のNo.8

(3) 使用方法

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

(4) ON-OFF条件

図5-17に示すようにパレタイジング1段終了と同様にON、OFFします。(1段終了が全段終了に変わるだけで、他の条件は同一でON、OFFする。)

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

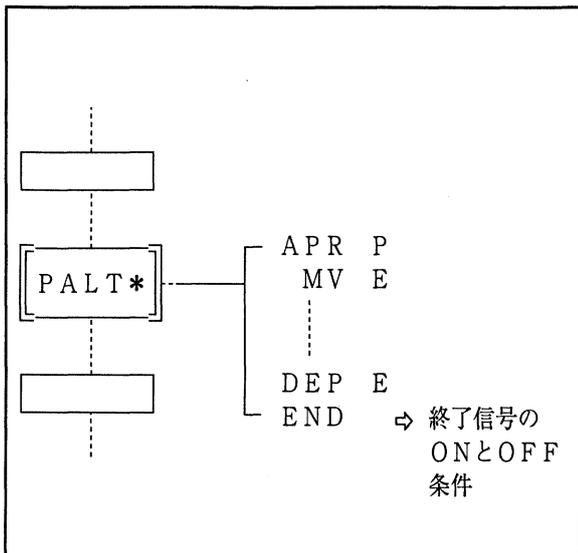


図5-17 パレタイジング1段(全段)終了信号のON、OFFタイミング

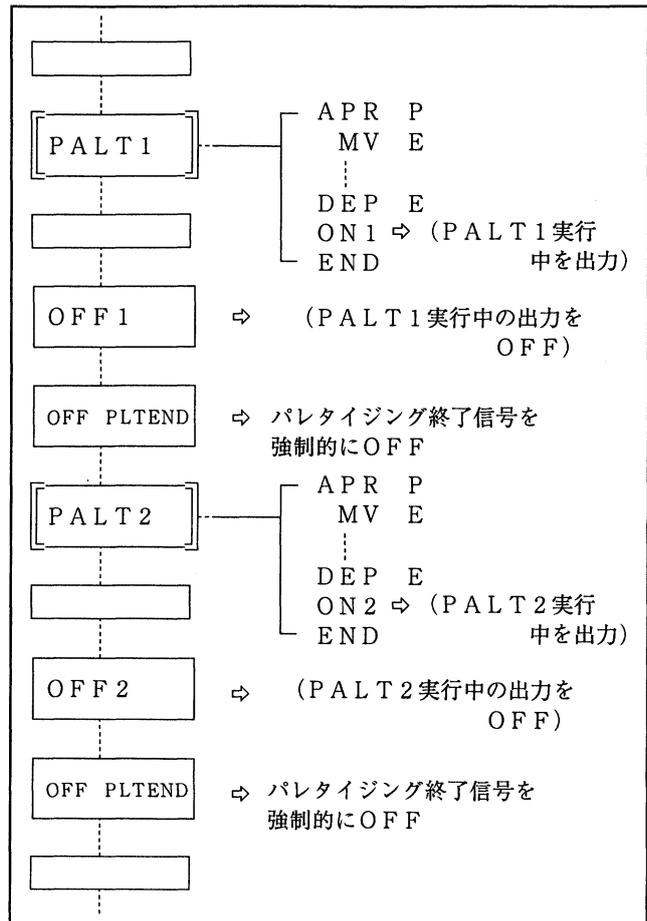


図5-18 複数パレタイジング使用時のプログラム例

5 ロボット構成機器の設置

3.3.14 CPU正常（出力）

(1) 機能

ロボットコントローラのCPUがハード的に正常であることを外部へ出力します。

(2) ポート番号

コネクタCN6のNo.1

(3) 使用方法

①外部操作盤等のロボットコントローラ異常のランプ表示に使用します。

②「CPU正常」信号OFFを受けシーケンサが異常処置を行なうとき、使用します。

(4) ON条件

電源入り時にロボットコントローラのCPUが正常に動作していると、ハード的にONします。

(5) OFF条件

CPUが正常に動作していないときハード的にOFFされます。

注：この信号がOFFの場合、ロボットコントローラ内部の演算回路が破壊されている可能性があり、通常「ロボット異常」「エラー番号」など他の出力は正しく行なわれません。

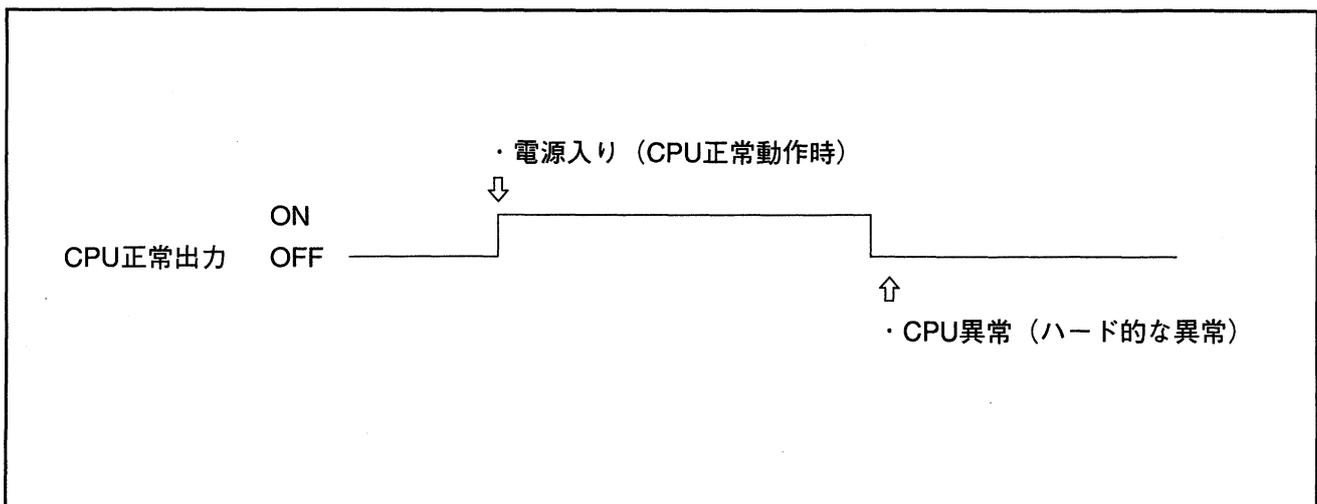


図5-19 CPU正常出力

3.3.15 ロボット異常（出力）

(1) 機能

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

(2) ポート番号 コネクタCN6のNo.3

(3) 使用方法

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

(4) ON条件 図5-20に示す以下の条件でONします。

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

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

(5) OFF条件

図5-20に示す以下の条件でOFFします。

- ①外部からの「ロボット異常クリア」+「運転準備スタート」入力により、異常が解除されたときにOFFします。
- ②オペレーティングパネルまたはティーチングペンダントで「C」キー操作により異常を解除したときにOFFします。

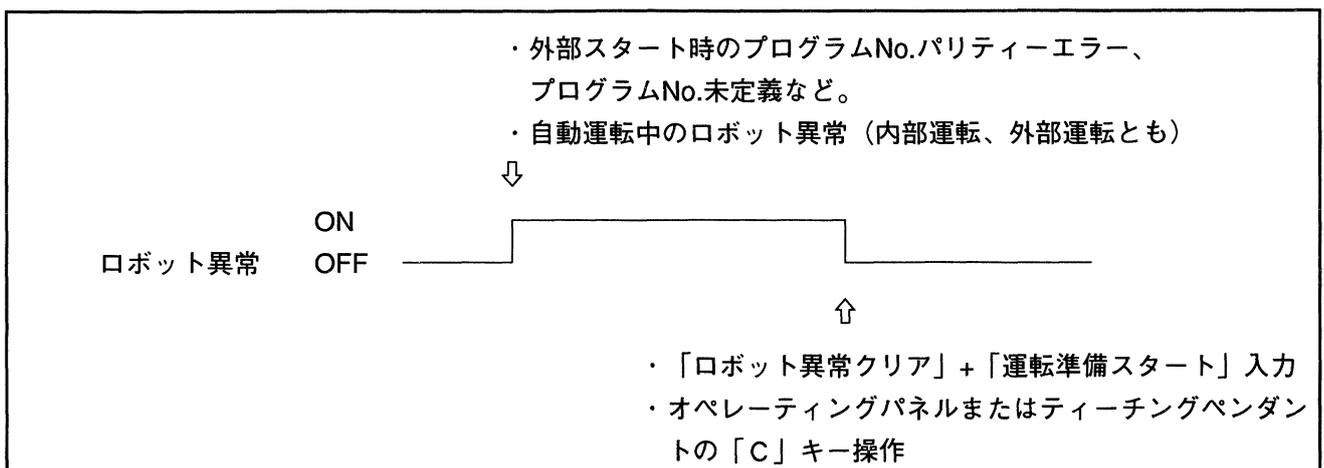


図5-20 ロボット異常のON条件

5 ロボット構成機器の設置

3.3.16 バッテリ切れ警告

(出力)

(1) 機能

エンコーダバックアップ電池またはメモリバックアップ電池の電圧が低下したときに出力します。

(2) ポート番号

コネクタCN6のNo.14

(3) 使用方法

電池交換の時期を知るのに使用します。

(4) ON条件

エンコーダバックアップ電池またはメモリバックアップ電池の電圧が低下したときにONします。

注：このとき、オペレーティングパネルまたはティーチングペ
ンダントにエンコーダバックアップ電池の場合は、
ERROR480が表示され、メモリバックアップ電池の場合は、
ERROR103が表示されます。

(P6-7「6-4 2年点検の内容」参照)

(5) OFF条件

電池交換後、電源入りを行なったときにOFFします。

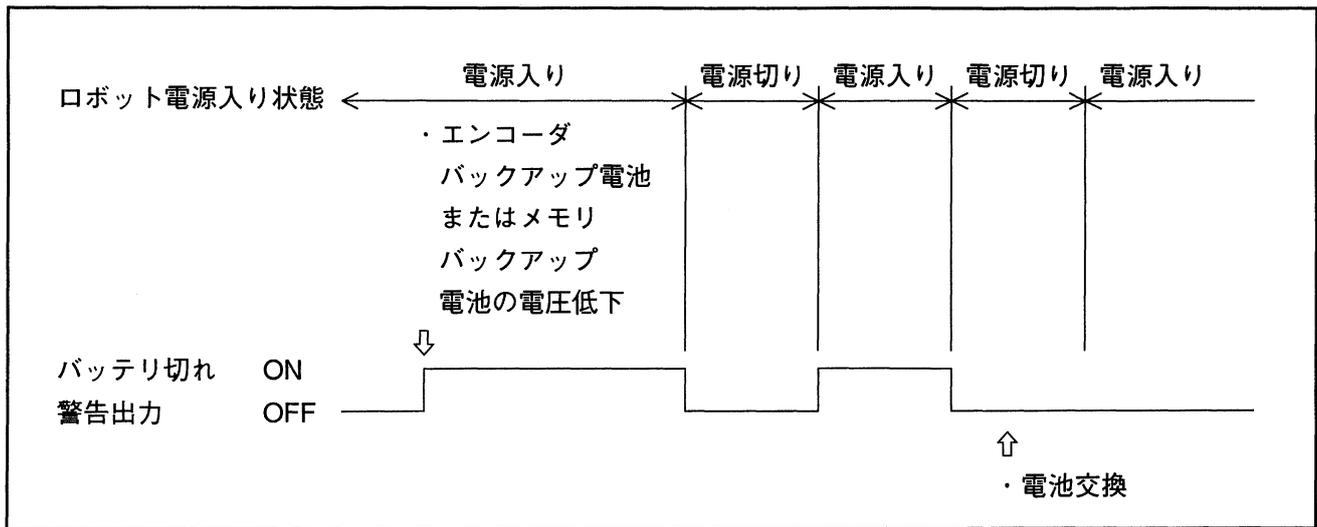


図5-21 バッテリ切れ警告出力

5 ロボット構成機器の設置

3.4 専用入力信号の使用法 P 5-6 の表 5-3 に示すように、専用入力信号には16種類の信号があり、以下にその使用方法について説明します。

3.4.1 自動運転イネーブル (入力)

(1) 機能

- ① ロボットを自動モードに切り替え可能にします。(短絡状態)
- ② ロボットを手動モード・ティーチングチェックモードに切り替え可能にします。(開放状態)

(2) ポート番号 コネクタCN5のNo.2

(3) 使用方法

外部操作盤の[自動]・[ティーチング]の切り換えスイッチに使用します。

安全柵スイッチとも組み合わせられます。

(4) 入力条件と動作

- ① 表 5-4 に示すように、この入力を短絡するか開放するかにより、選択できる運転・停止モードが制限されます。
- ② 自動運転中開放状態になった場合は、非常停止しモード選択外状態になります。
- ③ 手動動作中またはティーチングチェック中に短絡状態になった場合は、非常停止しモード選択外状態になります。
更に、ERROR483を表示します。

表 5-4：自動運転イネーブル入力とモード選択の関係

運転・操作モード	用途	自動運転イネーブル入力	
		ON (短絡)	OFF (開放)
手動モード	オペレーティングパネルまたはティーチングペンダントによる手動動作	×	○
ティーチング チェックモード	ティーチングペンダントによるプログラムの確認	×	○
内部自動 モード	オペレーティングパネルまたはティーチングペンダントによる自動運転	○	×
外部自動 モード	外部機器による自動運転	○	×
注： ○：モード選択可 ×：モード選択不可			

3.4.2 運転準備スタート

(入力)

(1) 機能

この入力をON (短絡) すると、下記の入力信号 ①～⑤を検出して、ロボットは自動立ち上げ動作を行ないます。

(2) ポート番号

コネクタCN5のNo.23

(3) 入力条件と動作

運転準備スタートの入力より先に、①～⑤の入力をON (短絡) してください。

① 自動モード切り替え (入力)

・ポート番号 コネクタCN5のNo.14

・この信号をON (短絡) したまま、運転準備スタートをON (短絡) すると、自動モードとなります。ただし、自動運転イネーブル入力を (短絡) しておかないと使えません。

② モータ電源入り (入力)

・ポート番号 コネクタCN5のNo.12

・この信号をON (短絡) したまま、運転準備スタートをON (短絡) すると、モータ電源をONします。ただし、自動モードになっていない (①未実行) と、使えません。

③ CAL実行 (入力)

・ポート番号 コネクタCN5のNo.13

・この信号をON (短絡) したまま、運転準備スタートをON (短絡) すると、キャリブレーションを実行します。ただし、モータ電源OFF (②未実行) では使えません。

④ SP100 (入力)

・ポート番号 コネクタCN5のNo.15

・この信号をON (短絡) したまま、運転準備スタートをON (短絡) するとSP100%が設定されます。

⑤ 外部モード切り替え (入力)

・ポート番号 コネクタCN5のNo.16

・この信号をON (短絡) したまま、運転準備スタートをON (短絡) すると、外部モードに設定されます。ただし、モータ電源OFF、CAL未完了では使えません。

注：①～⑤を全てON (短絡) したまま、運転準備スタートをON (短絡) すると、①～⑤を順次実行します。

①～⑤の入力は、入力する項目の前項の完了が条件になります。ただし、④のSP100設定の完了は、⑤の外部モード切り替えの条件とはなりません。また、①～⑤はオペレーティングパネルまたはティーチングペンダントで、一部実行しても有効になります。

運転準備スタートおよび①～⑤の入力タイミングは次ページの図5-24をご参照ください。

5 ロボット構成機器の設置

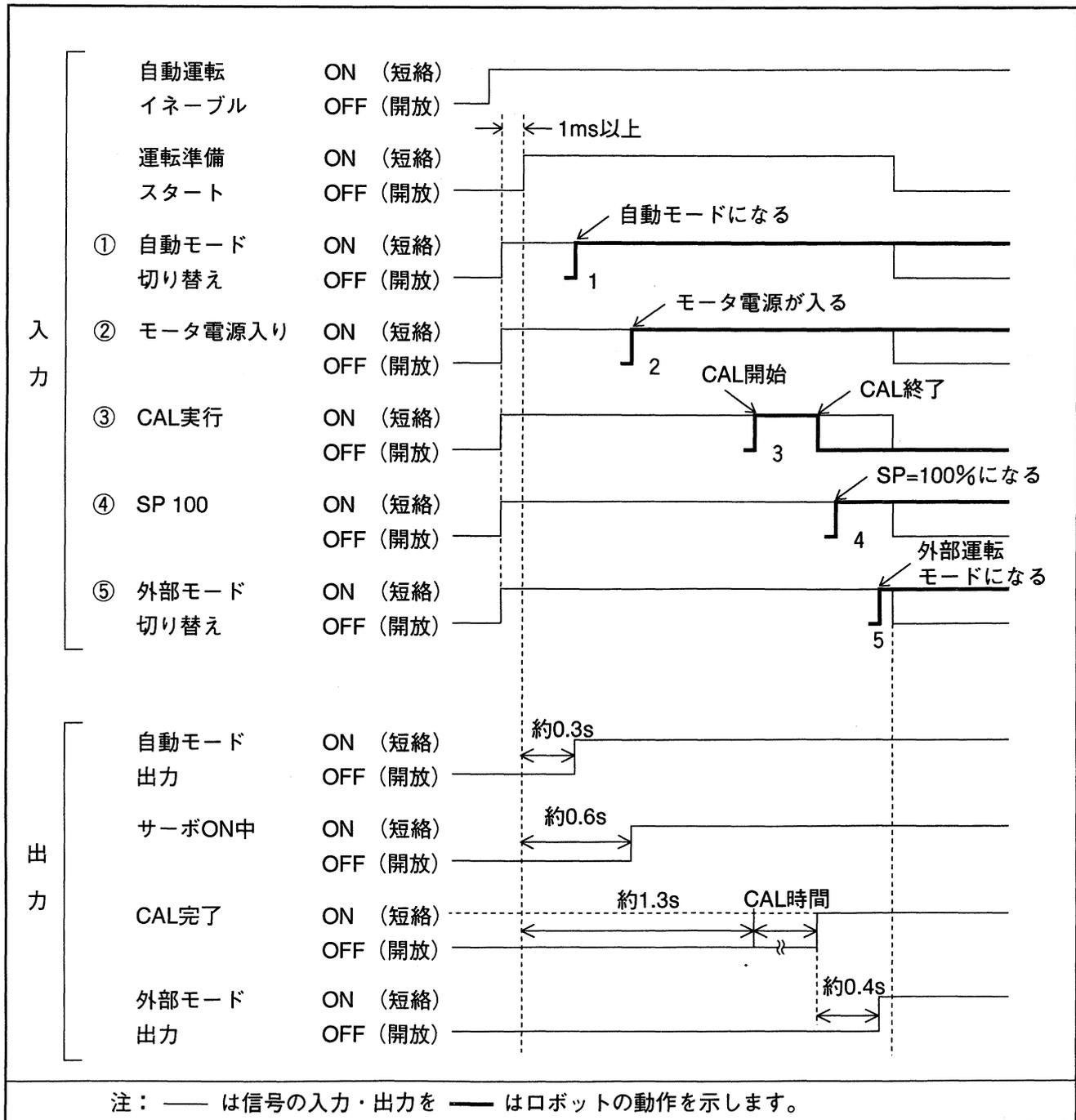


図5-24 運転準備スタート信号のタイミングチャート例

注：運転準備スタートと各入力信号（自動運転イネーブル信号を除く）は、外部モード出力のONを受けて、OFF（立ち下げ）します。

ロボット立ち上げ時は全項目を実行させますが、稼働中の一時停止からの復帰のときは、復帰時間短縮のため必要な項目のみ実行してください。

なお、全項目を実行した場合の所要時間は、CAL時間により約10秒程度かかることがあります。CALを省略した場合は、約1.3秒程度となります。（一度CALが完了すればコントローラの電源を切らない限りCALをする必要ありません）CAL完了出力により実行の要・不要を判断してください。

3.4.3 プログラムNo.選択

(入力)

(1) 機能

この信号を入力することにより、実行するプログラムNo.が外部機器から指定できます。

(2) ポート番号

コネクタCN5のNo.4~No.11

(3) 入力条件と動作

- ①プログラムNo.選択信号は次ページの表5-5に示すように $2^0 \sim 2^6$ とパリティビットの8ビットで構成されます。
- ②十進のプログラムNo.を二進の $2^0 \sim 2^6$ とパリティビットに変えて入力します。
- ③短絡はビット値=1、開放はビット値=0を表し、パリティビットは奇数パリティです。
- ④プログラムNo.選択信号は図5-25に示すようにプログラムスタートより必ず先(1ms以上)に入力し、ロボットがスタートするまで、状態を維持してください。

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

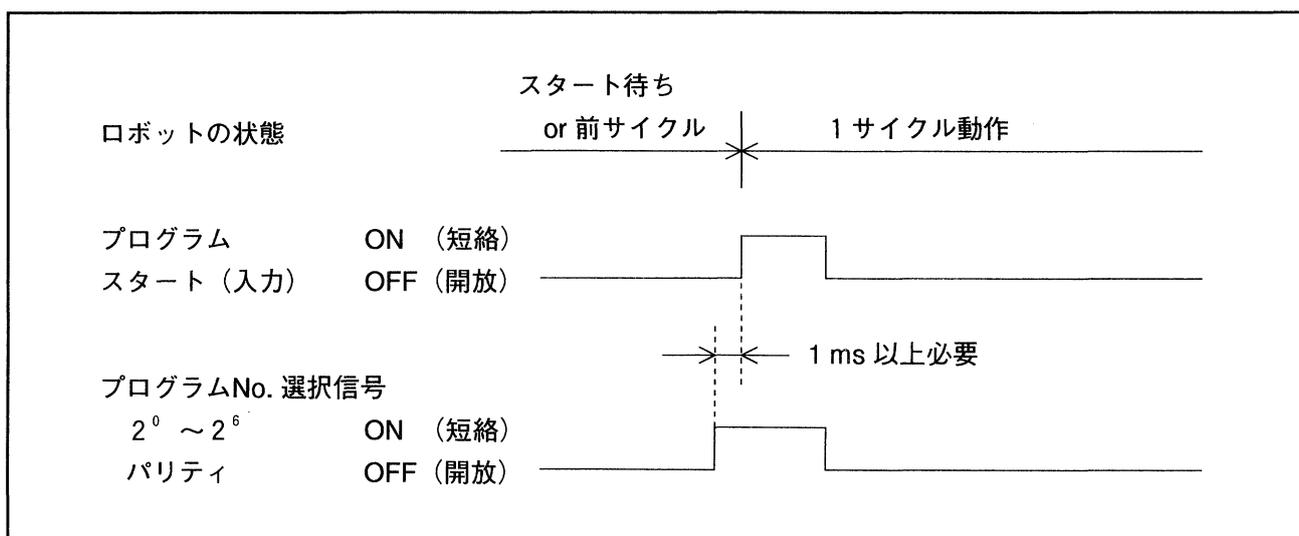


図5-25 プログラム No. 選択信号

5 ロボット構成機器の設置

表 5-5：プログラムNo.選択信号（例）

入力信号	プログラムNo. (十進)			
	1	15	26	65
$2^0 = 1$	1	1	0	1
$2^1 = 2$	0	1	1	0
$2^2 = 4$	0	1	0	0
$2^3 = 8$	0	1	1	0
$2^4 = 16$	0	0	1	0
$2^5 = 32$	0	0	0	0
$2^6 = 64$	0	0	0	1
パリティ	0	1	0	1

⑤パリティビットには、 $2^0 \sim 2^6$ とパリティのビット状態の1の合計数が奇数になるように、1または0を入力します。

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

注：ビット値=1は短絡、ビット値=0は開放です。

注意：ただし、プログラムNo. 100以上は入力できません。

パリティを考慮したプログラムNo.選択信号のシーケンス回路例を図5-26に示します。

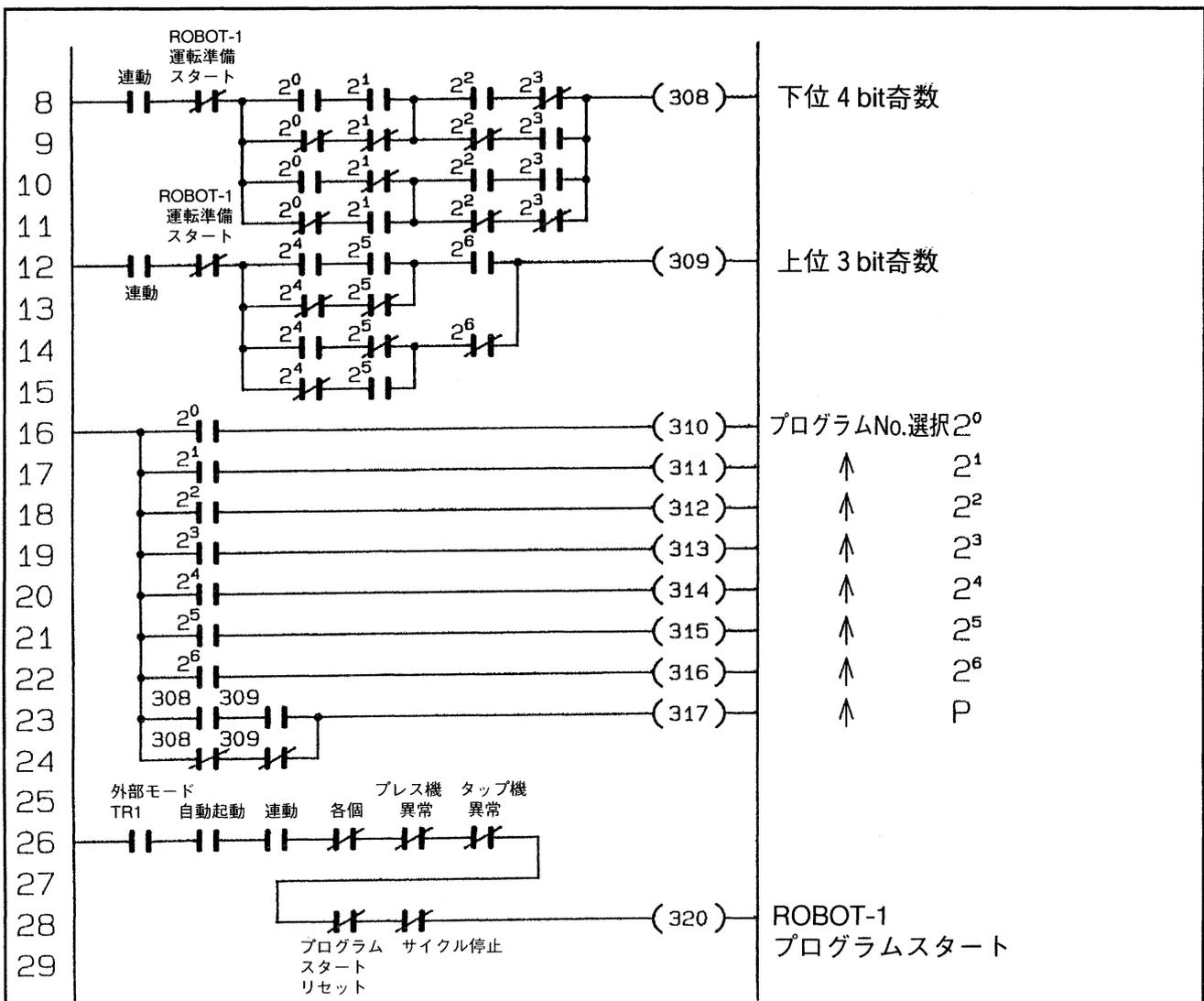


図 5-26 プログラムNo.選択信号のシーケンス回路例

3.4.4 プログラムスタート

(1) 機能

(入力) 外部機器からロボットのプログラムをスタートさせます。

(2) ポート番号

コネクタCN5のNo.19

(3) 入力条件と動作

外部モードのとき、この入力をOFF（開放）→ON（短絡）することにより、次項①・②・③・④のように動作します。（必ずOFFからONへの状態変化が必要です。）

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

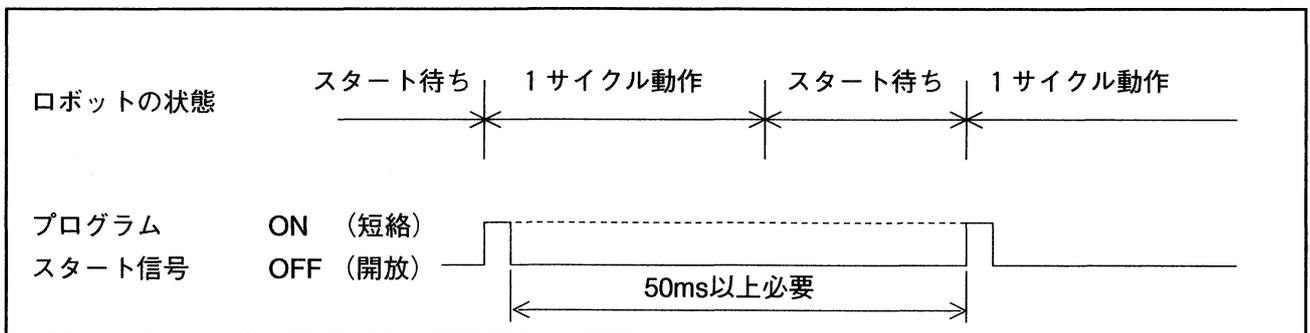


図5-27 プログラムスタートの動作①

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

5 ロボット構成機器の設置

- ②プログラムスタート信号は、前サイクルの途中でOFFからONさせ、サイクル終了時点でONのままであれば、引き続いて次サイクルを実行します。この場合①と同様にプログラムNo.選択信号が必要です。

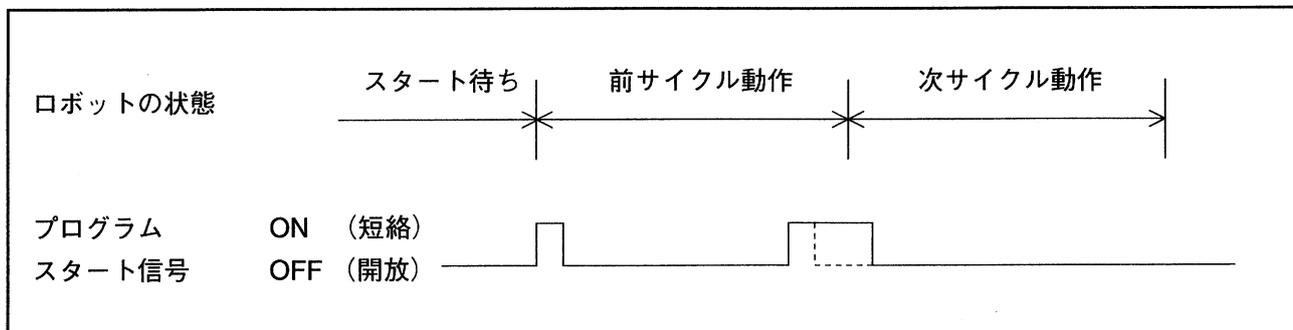


図5-28 プログラムスタートの動作②

注：①、②ともプログラムNo.選択信号はプログラムスタート信号より先（1ms以上）に与えてください。プログラムNo.選択信号が遅れると、ロボット異常を出力し、オペレーティングパネルまたはティーチングペンダントにERROR33（外部プログラム選択パリティエラー）を表示して、ロボット停止します。

シーケンサのプログラムスタート信号の回路には、プログラムNo.選択信号完了の条件をとり、必ずプログラムスタート信号があとから出力されるようにしてください。詳しくはP5-29の「3.4.3 プログラムNo.選択」の回路例を参照してください。

プログラムスタート信号は次サイクルがスタートするまで、ONの状態を維持してください。図の点線のように次サイクルスタート時にOFFしているとスタートしません。

プログラムNo.選択信号も同様に、次サイクルがスタートするまで、状態を維持してください。

- ③プログラム実行途中のステップ停止状態にて、プログラムスタート信号をOFFからONさせると、停止しているステップの次のステップから実行を開始し、サイクルエンドで停止します。
この場合プログラムNo.選択信号は不要です。またステップ停止前と異なるプログラムNo.選択信号を入力しても、無視します。

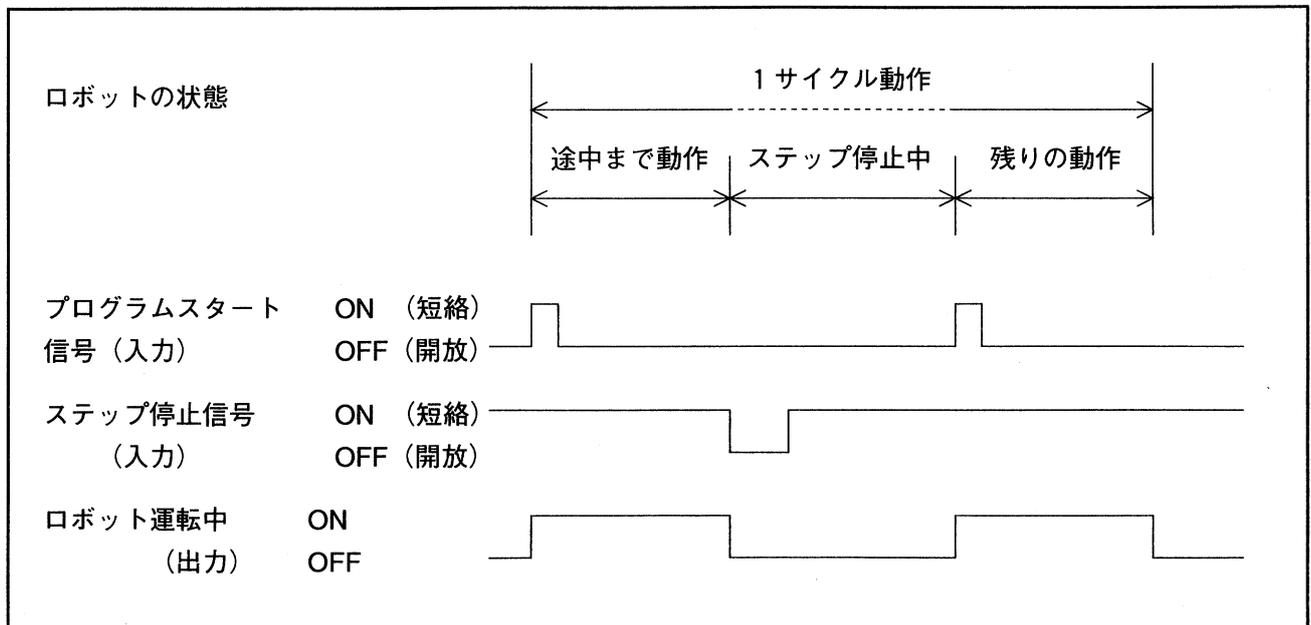


図5-29 プログラムスタートの動作③

注：ステップ停止状態から残りの動作を中断し、プログラムの先頭からスタートさせる場合は、プログラムリセット信号+プログラムNo.選択信号+プログラムスタート信号の入力で任意のプログラムを先頭からスタートできます。
詳しくは、P5-38の「3.4.5 プログラムリセット」をご参照ください。

5 ロボット構成機器の設置

④プログラム実行途中の瞬時停止状態にて、プログラムスタート信号をOFFからONさせると、停止しているステップの続きから実行を開始し、サイクルエンドで停止します。

この場合プログラムNo.選択信号は不要です。また瞬時停止前と異なるプログラムNo.選択信号を入力しても、無視します。

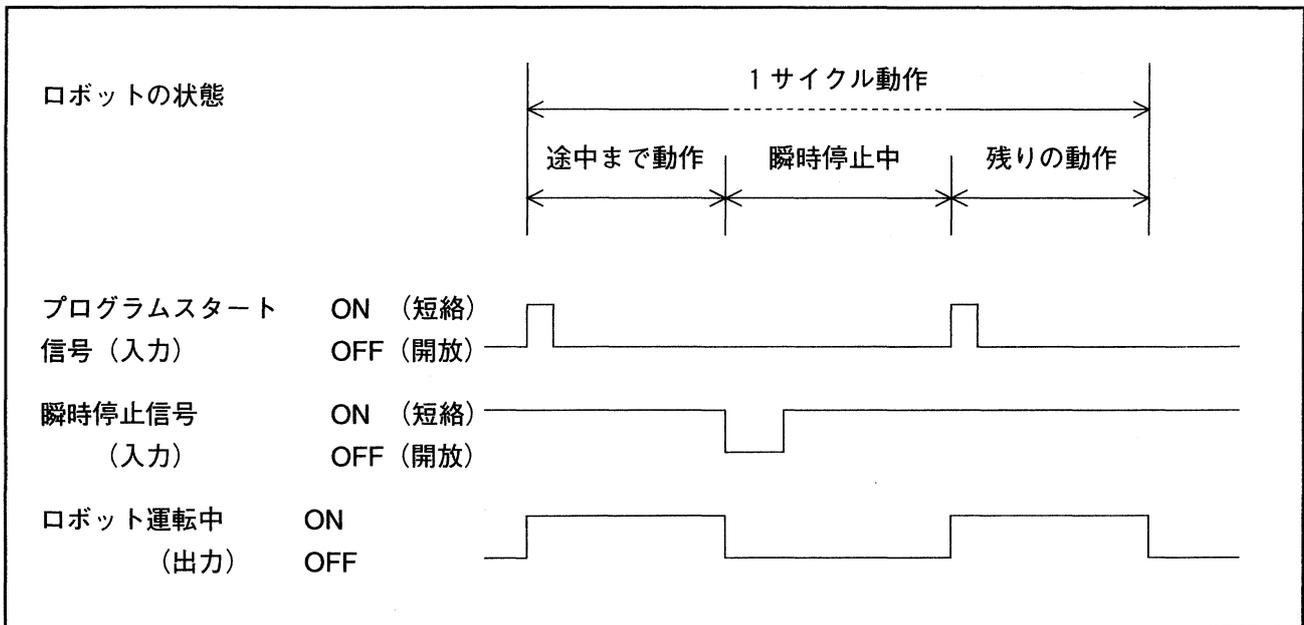


図5-30 プログラムスタートの動作④

注：瞬時停止状態から残りの動作を中断し、プログラムの先頭からスタートさせる場合は、プログラムリセット信号+プログラムNo.選択信号+プログラムスタート信号の入力で任意のプログラムを先頭からスタートできます。

詳しくは、P5-38の「3.4.5 プログラムリセット」をご参照ください。

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

① プログラムスタート信号立ち上げ（ON）のタイミング例

a) ロボット専用出力（外部モード出力と1サイクル終了出力）でプログラムスタート信号を立ち上げる方法を図5-31に示します。

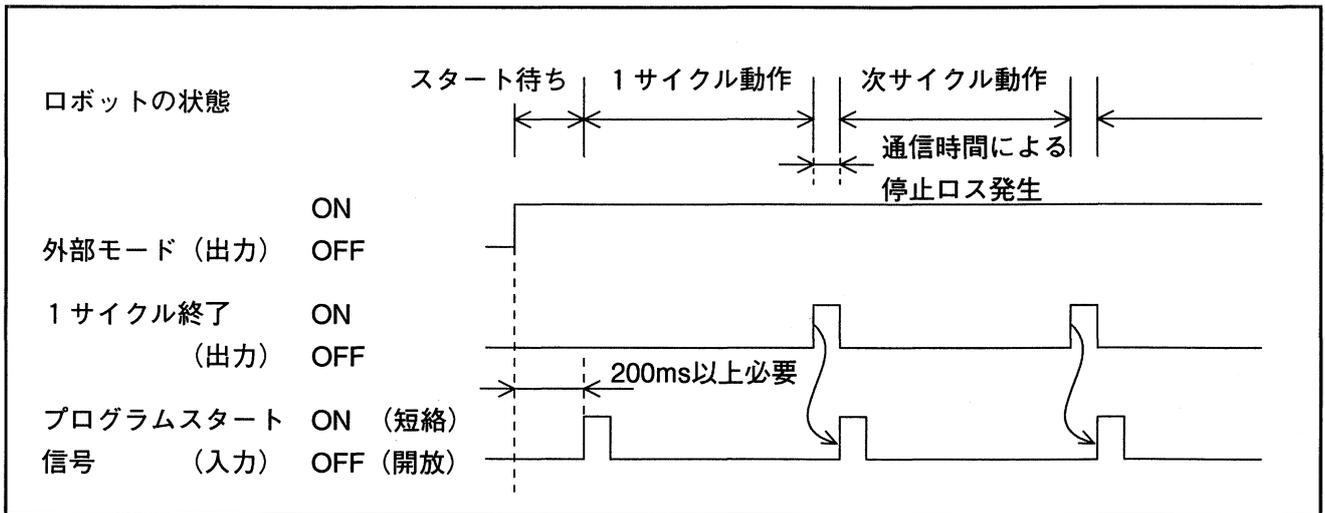


図5-31 プログラムスタート信号立ち上げのタイミング例

注：1サイクル目のプログラムスタート信号は、外部モードONと周辺装置の条件完了で立ち上げます。2サイクル目以降は1サイクル終了出力でプログラムスタート信号を立ち上げます。

a) の方法ではシーケンス回路は簡単にできますが、毎サイクル、ロボットとシーケンサの通信時間による停止ロスが発生します。(数十ms～数百ms)

5 ロボット構成機器の設置

- b) ロボットの汎用出力または、周辺機器の信号を利用して、プログラムスタート信号を立ち上げる方法を図5-32に示します。

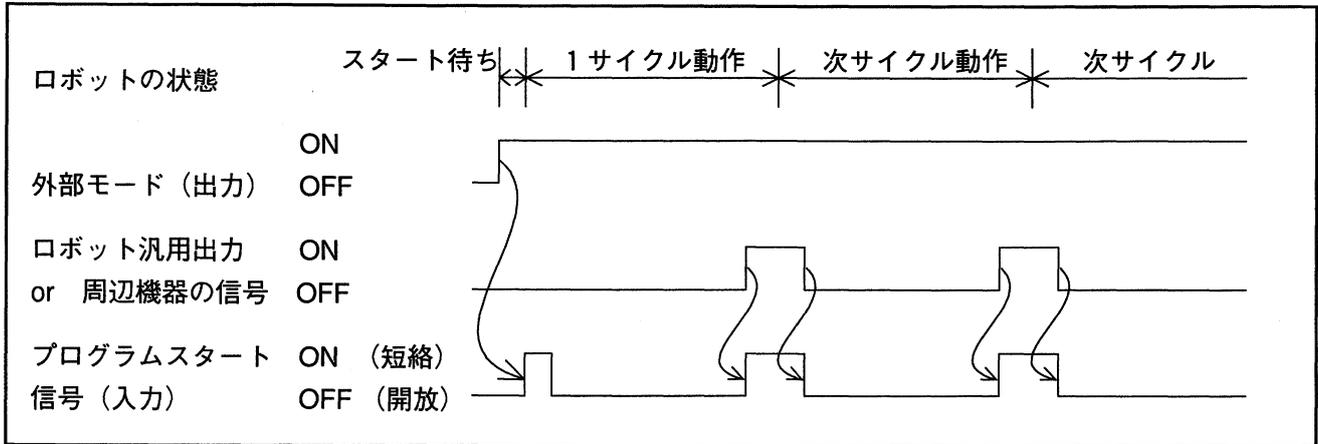


図5-32 プログラムスタート信号立ち上げのタイミング例

注：1サイクル目のプログラムスタート信号は、外部モードONと周辺装置の条件完了で立ち上げます。2サイクル目以降は、前サイクルのロボットプログラムの中の汎用出力を利用してサイクル終了前にプログラムスタート信号を立ち上げます。通信による停止ロスなしで次サイクルがスタートできます。

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

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

但し、このときステップ停止入力・サイクル停止入力または瞬時停止入力がOFF（開放）の場合は、停止機能が優先されます。

②プログラムスタート信号立ち下げ（OFF）のタイミング例

- a) ロボット専用出力（プログラムスタートリセット出力）でプログラムスタート信号を立ち下げる方法を図5-33に示します。

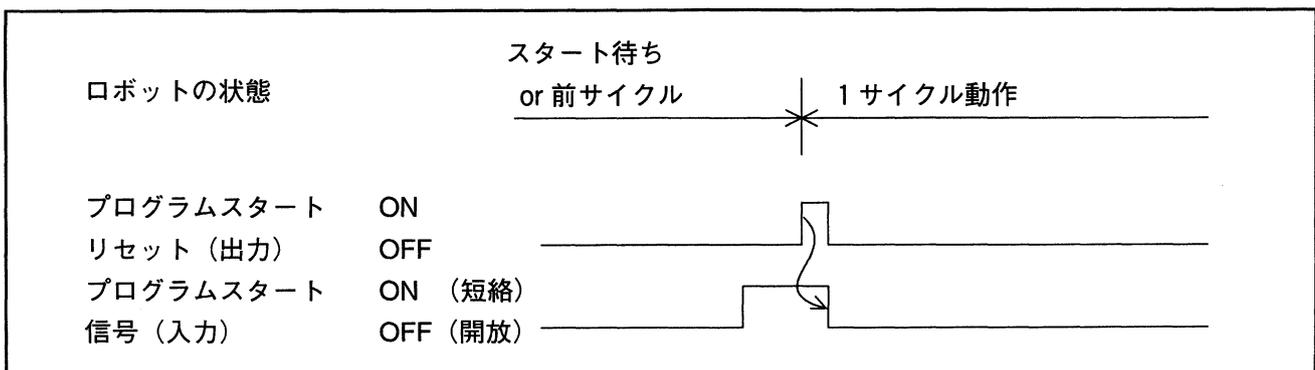


図5-33 プログラムスタート信号立ち下げのタイミング例

ロボットのプログラムがスタートすると、プログラムスタートリセットが出力されます。外部でこの出力を受け、プログラムスタート信号を立ち下げ (OFF) ます。

b) 簡易方式 (タイマーによる1ショット方式) でプログラムスタート信号を立ち下げる方法を図5-34に示します。

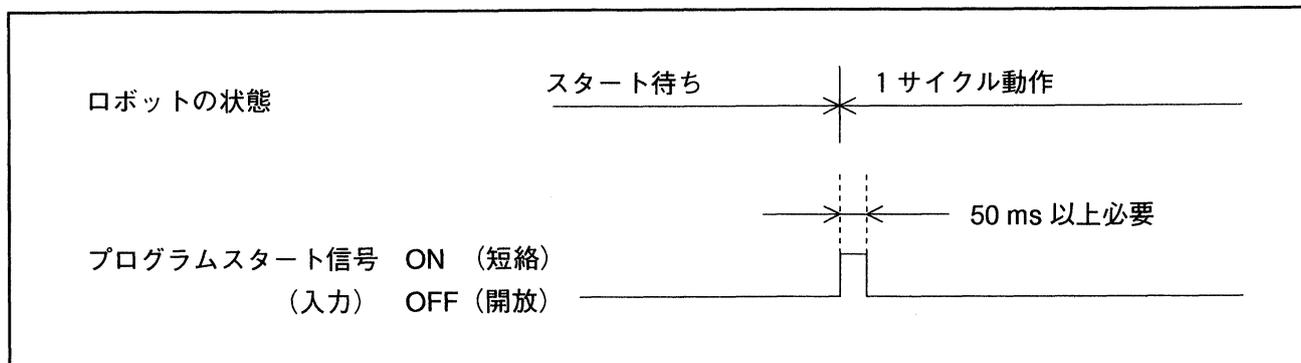


図5-34 プログラムスタート信号立ち下げのタイミング例

注：1ショットは簡便な方式ですが、前サイクルの途中からプログラムスタート信号を立ち上げるような使い方するとき、立ち下げのタイマーの設定が難しくなります。

ロボットが毎サイクル停止してから、プログラムスタート信号を立ち上げる方法の場合にのみ使用してください。

注意：プログラムスタート信号を入力してから、ロボット運転中、プログラムスタートリセット、1サイクル終了の順番で出力信号は変化します。(図5-35のT₁→T₂→T₃) このときの出力信号変化は、プログラムスタート信号を立ち上げて (ON) から100ms以内に起ります。(図5-35)

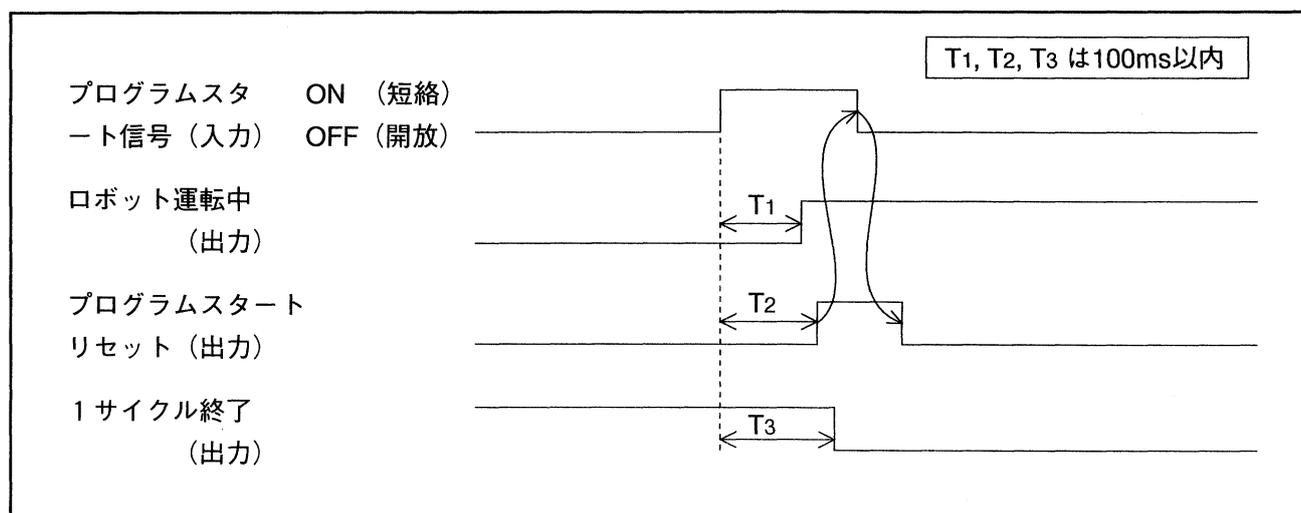


図5-35 プログラムスタート信号立ち上げの出力信号のタイミング

5 ロボット構成機器の設置

3.4.5 プログラムリセット

(1) 機能

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

注：通常、ステップ停止状態からの再起動は、プログラムの続きを実行します。

(2) ポート番号

コネクタCN5のNo.17

(3) 入力条件と動作

- ①入力条件と動作のタイミングチャートを図5-35に示します。
- ②プログラムリセット入力はプログラムNo.選択信号と併用し、また、プログラムスタート信号より先に(1ms以上)入力してください。
- ③ロボットがスタートしてから(プログラムスタートリセットが出力されてから)OFFしてください。
- ④中断したプログラムNo.と、同じプログラムNo.を先頭から実行する場合にも、プログラムNo.選択信号は必要です。

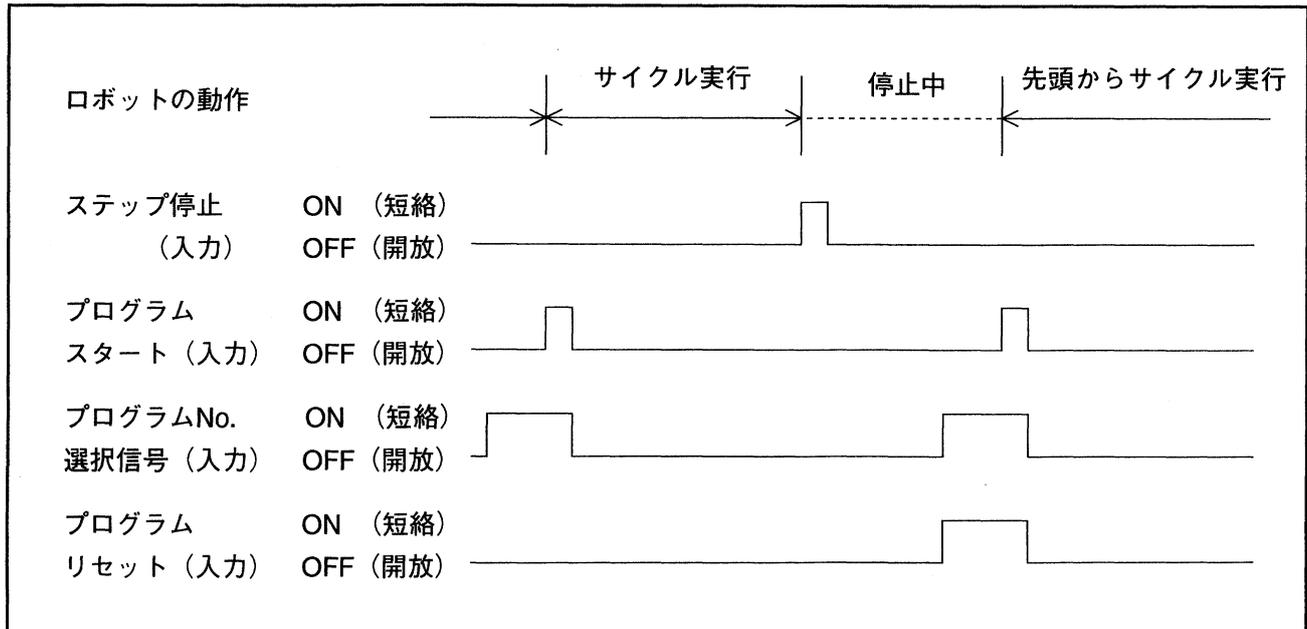


図5-36 プログラムリセット信号の入力条件と動作

3.4.6 ロボット停止（入力）

（1）機能

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

（2）ポート番号

コネクタCNSのNo.1

（3）入力条件と動作

- ①OFF（開放）でロボット停止します。
- ②ON（短絡）でロボットのモータ電源ONが可能な状態になります。
- ③内部（オペレーティングパネルまたはティーチングペンダント操作）・外部（外部機器によるリモート運転）モードにかかわらず、この入力がON（短絡）されていないと、ロボットのモータ電源がONできず以後、手動運転・自動運転ができなくなります。（ERROR8を表示）
- ④入力をOFF（開放）すると
 - 1) 手動・自動・内部・外部に関係なくモータ電源が切れます。
 - 2) プログラム実行中（運転中出力ON）のときは、減速停止後モータ電源が切れ、内部モードになり、手動・自動モードともOFFします。
 - 3) 手動状態および自動でプログラム停止中（未スタートまたは、ステップ停止状態）のときは、モータ電源が切れるだけで他には変化ありません。「ロボット停止」入力を短絡し、モータ電源をONして操作が続行できます。
- ⑤「ロボット停止」入力の開放とオペレーティングパネルおよびティーチングペンダントのロボット停止ボタンを押す動作は同じはたらきをします。

（4）入力のタイミング

全てのコマンド、入力信号に優先して処理されます。

5 ロボット構成機器の設置

3.4.7 サイクル停止（入力）

（1）機能

外部から実行中のプログラムに、外部からサイクル停止をかけるときに入力します。

（2）ポート番号

コネクタCN5のNo.21

（3）入力条件と動作

- ①プログラム実行中にこの信号がON（短絡）→OFF（開放）されると、ロボットはサイクルエンドで停止し、ロボット運転中出力をOFFします。（オペレーティングパネルまたはティーチングペンダントに「PROGRAM*」を表示します。）
- ②また常時OFF（開放）でも上記と同様の働きをします。
- ③常時ON（短絡）でも1サイクル実行して停止しますが、ロボット運転中出力はONのまま、オペレーティングパネルまたはティーチングペンダントに「RUN END」を表示します。
- ④詳しいタイミングチャートはP5-17～18の図5-12・図5-13・図5-14の「ロボット運転中出力」をご参照ください。

3.4.8 ステップ停止 (入力)

(1) 機能

実行中のプログラムに、外部から一時停止をかけるときに入力します。

(2) ポート番号

コネクタCN5のNo.20

(3) 入力条件と動作

- ①この信号がON (短絡) →OFF (開放) されると、ロボットは現在実行中のステップを終了した時点で停止し、ロボット運転中出力をOFFします。しかし自動モード、外部モードは維持されており、プログラムスタート信号の入力でプログラムの続きを実行します。図5-37をご参照ください。
- ②プログラムスタート信号入力時にこの信号をOFF (開放) しておくと、ステップ毎に停止します。
- ③オペレーティングパネルまたはティーチングペンダントによる内部運転の場合は、この信号がON (短絡) →OFF (開放) されたときに限り有効です。
- ④ステップ停止後の再起動方法はP5-31の「3.4.4 プログラムスタート」をご参照ください。

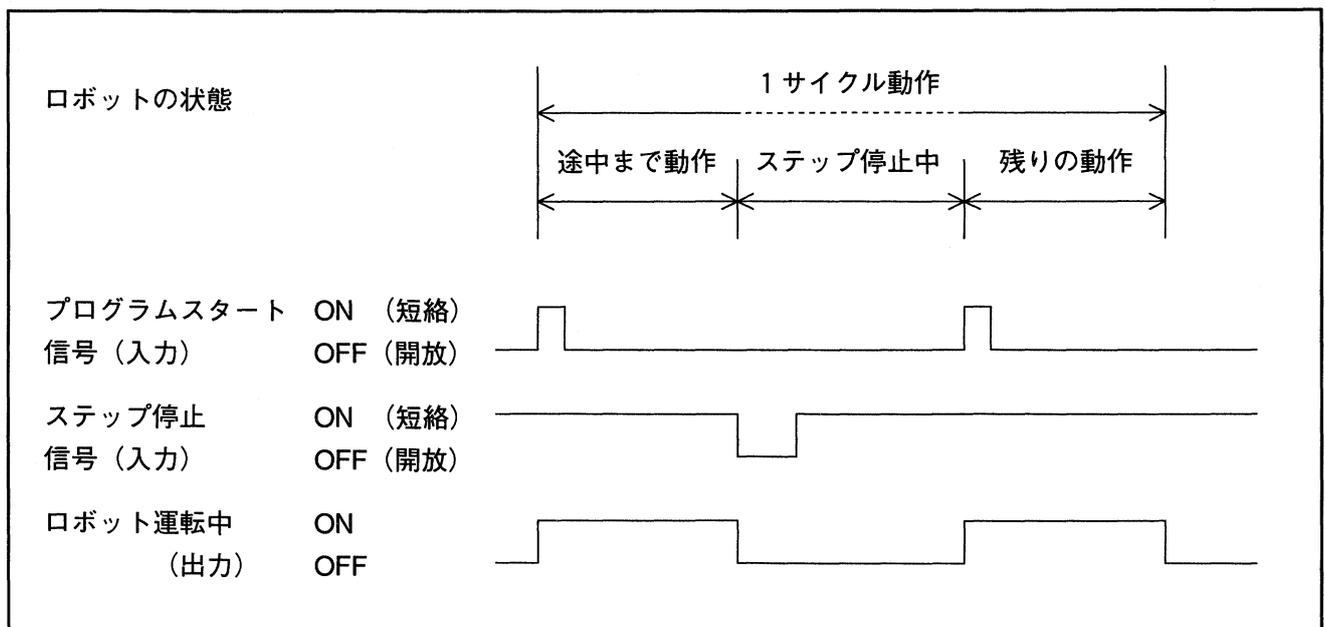


図5-37 ステップ停止信号

5 ロボット構成機器の設置

3.4.9 瞬時停止（入力）

（1）機能

実行中のプログラムに、外部から瞬時停止をかけるときに入力します。

（2）ポート番号

コネクタCN5のNo.24

（3）入力条件と動作

- ①この信号がON（短絡）→OFF（開放）されると、ロボットは現在実行中のステップの途中で瞬時に停止し、ロボット運転中出力をOFFします。しかし自動モード、外部モードは維持されておりプログラムスタート信号の入力でプログラムの続きを実行します。
- ②オペレーティングパネルまたはティーチングペンダントによる内部運転の場合は、この信号がON（短縮）→OFF（開放）されたときに限り有効です。
- ③瞬時停止後の再起動方法はP5-31の「3.4.4 プログラムスタート」をご参照ください。
- ④最低パルス幅は50ms以上としてください。

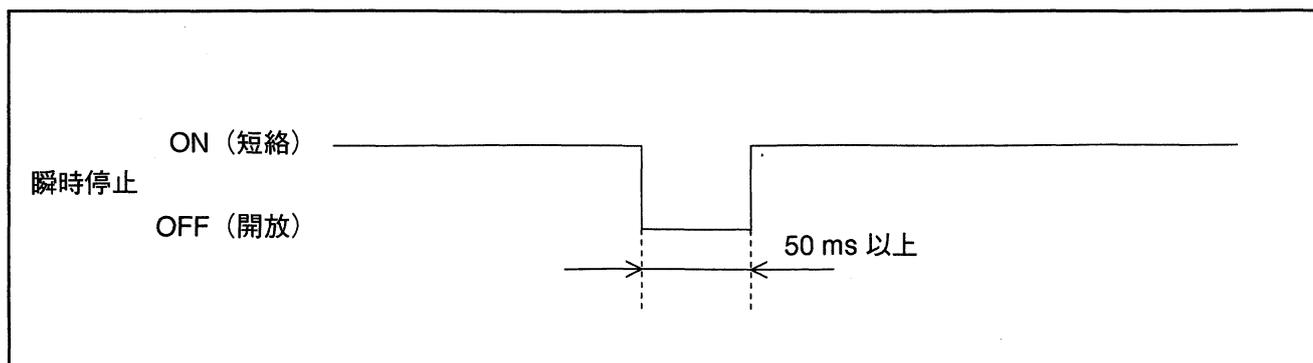


図 5-38 瞬時停止最低パルス幅

3.4.10 ロボット異常クリア
(入力)

(1) 機能

この信号をON (短絡) したまま、運転準備スタートをON (短絡) すると、ERRORをクリアします。

(2) ポート番号

コネクタCN5のNo.18

注：運転準備スタートはコネクタCN5のNo.23

(3) 使用方法

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

(4) 入力条件と動作

- ①ロボット異常が発生したときオペレーティングパネルまたはティーチングペンダントのエラー表示および外部出力「エラー番号」をクリアし動作可能状態にします。
- ②ロボット異常クリア入力がON (短絡) のときは、運転準備スタート入力と組み合わせて使用する他の入力信号 (「自動モード切り替え」・「モータ電源入り」・「CAL実行」・「SP100」・「外部モード切り替え」) は無視されます。
ロボット異常クリアのあとで、モータ電源入りなどを行なうときは、図5-39に示すように、ロボット異常信号 (出力) OFFのあとでロボット異常クリア入力をOFF (開放) してください。
- ③ロボット異常クリア信号は運転準備スタート信号入力よりも先 (1ms以上) に入力してください。

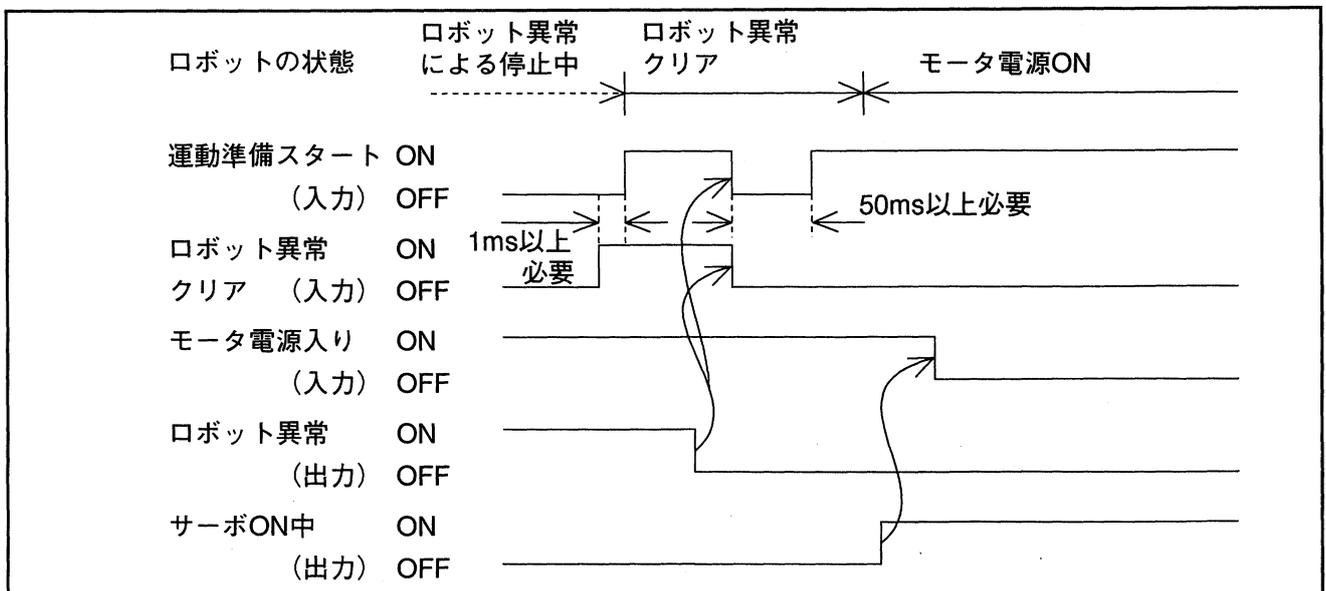


図5-39 ロボット異常クリアの入力条件と動作

5 ロボット構成機器の設置

3.4.11 割り込みスキップ

(入力)

(1) 機能

INTRPTコマンドの次の動作コマンドを実行中に、この信号をON（短絡）するとそのステップの実行をやめ、次のステップの実行を開始します。

注：INTRPTコマンドについては、P8-124の「8 INTRPT（割り込みスキップ）」をご参照ください。動作コマンドについては、P8-6の「8-2 動作コマンド」をご参照ください。

(2) ポート番号

コネクタCN5のNo.22

(3) 使用方法

P8-124の「8 INTRPT（割り込みスキップ）」をご参照ください。

(4) 入力条件と動作

①この信号がON（短絡）されると、ただちにロボットは現在実行中の動作を停止し、次のステップの実行を開始します。

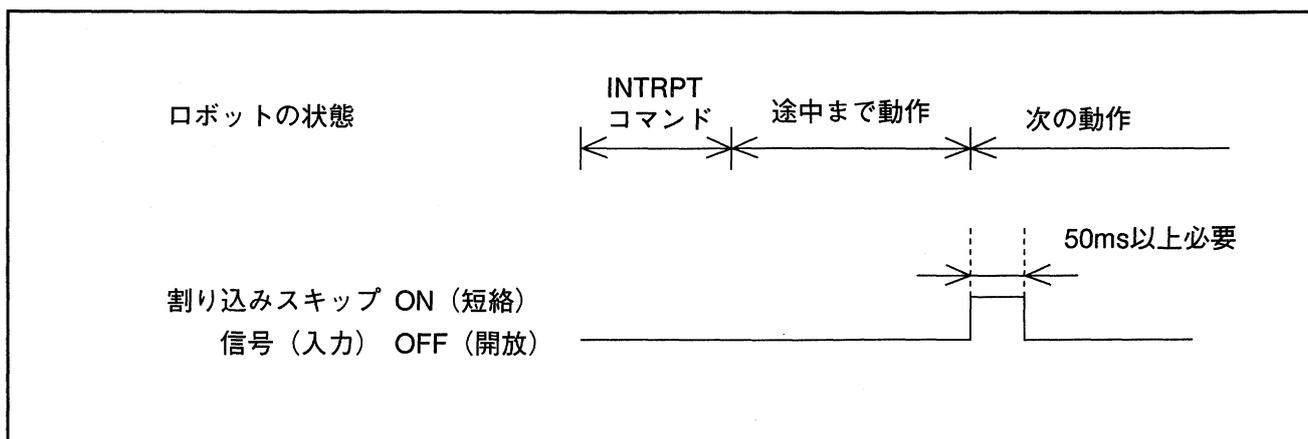


図5-40 割り込みスキップの入力条件と動作

⚠ 注意：以下のような使い方はたいへん危険なのでおやめください。

この信号がON（短絡）されると、ロボットはプログラムスタート信号が一瞬OFF（開放）されたと判断します。そのため、プログラムリセット信号とプログラムスタート信号をONさせたままこの信号をON（短絡）すると、プログラムNo.選択信号で選択されているプログラムの先頭から実行が開始されます。

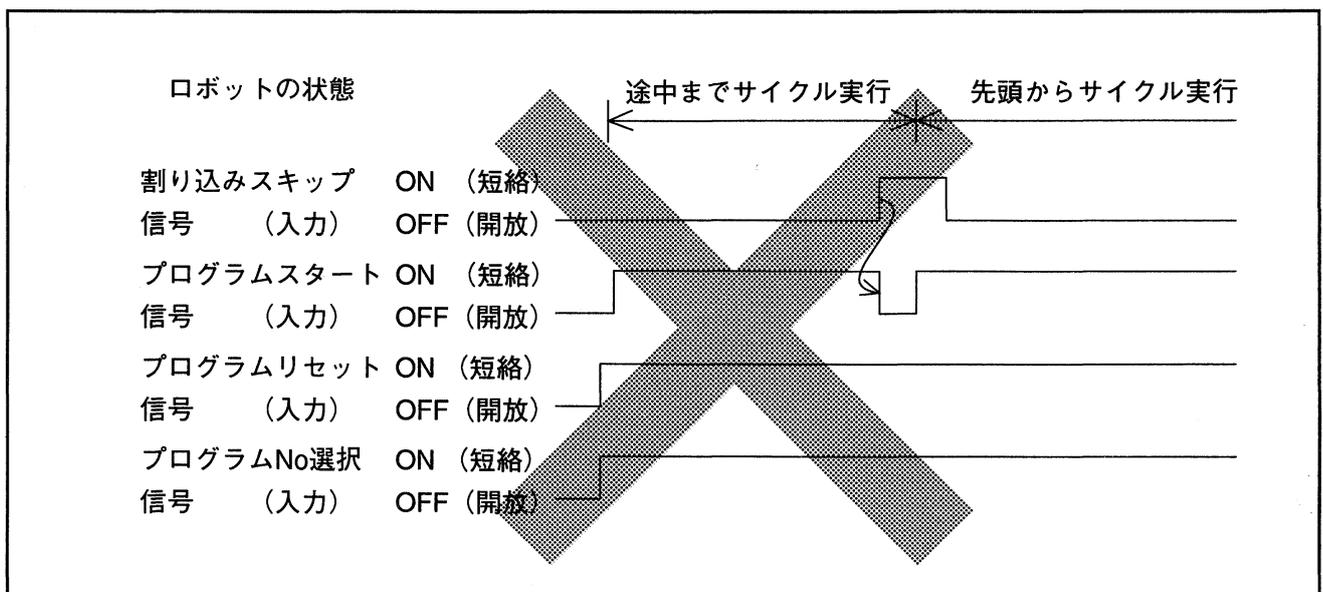


図5-41 割り込みスキップ信号入力時の動作例

5 ロボット構成機器の設置

3.5 専用入出力信号の使用例

専用入出力信号を使って起動、停止を行なう例を以下に説明します。

(1) 設備例

ここでは、図5-42に示すようにシーケンサを介してロボットコントローラと接続された外部の設備操作盤を操作することにより、ロボットに作業を行なわせる設備を想定します。

設備操作盤には、表5-6に示すような表示器、ランプ、スイッチがあるものと想定します。

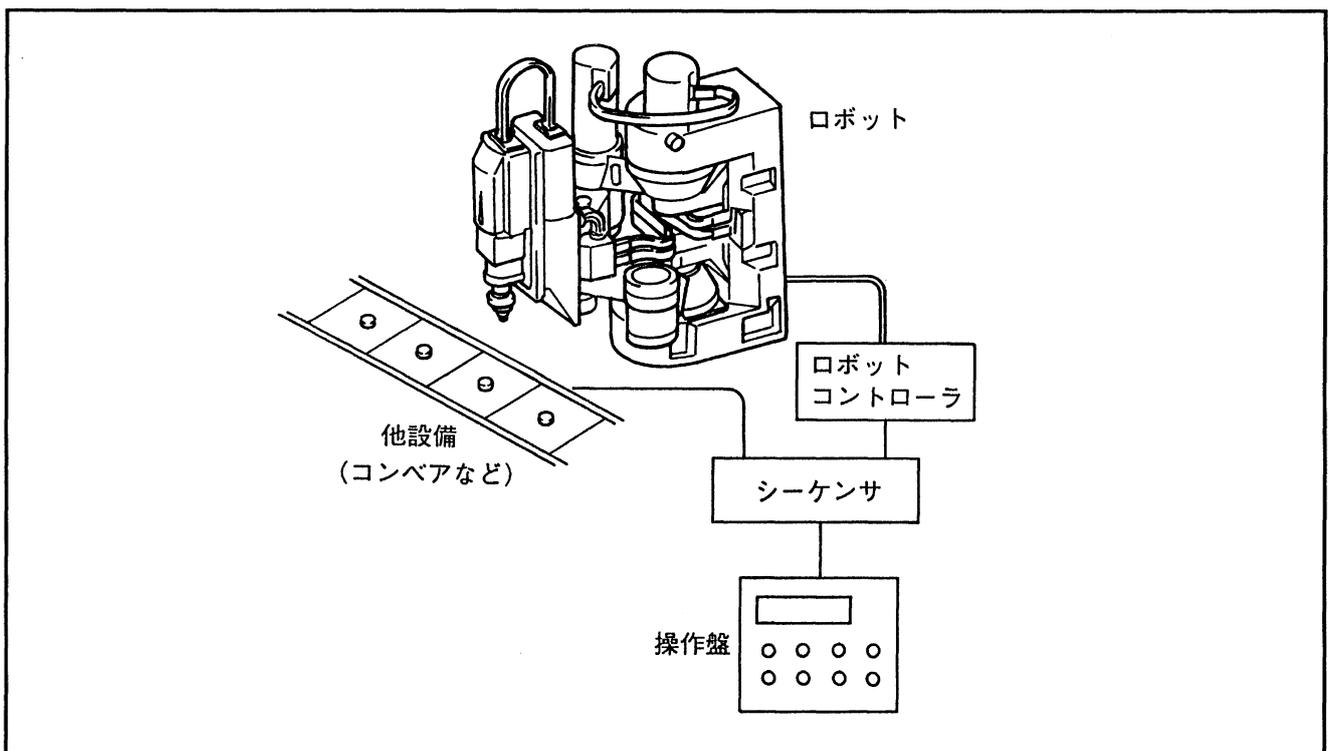


図5-42 ロボットを使った設備例

表 5-6：設備操作盤の機能例

分類	部 品	用 途
表示部	表示部	「ロボット準備OK」等のメッセージを表示
ランプ	①自動運転ランプ	・自動運転中のとき点灯 ・自動運転していないとき消灯
	②ロボット外部モードランプ	・ロボットが外部モードのとき点灯 ・ロボットが外部モードでないとき消灯
	③運転可ランプ	・自動運転イネーブルONのとき点灯 ・自動運転イネーブルOFFのとき消灯
	④ロボット作業原点ランプ	ロボットのアームが ・作業原点付近にあるとき点灯 ・作業原点付近にないとき消灯
スイッチ	①ロボット準備ボタン	ロボットの立ち上げを開始させる
	②自動スタートボタン	設備の運転を開始させる
	③サイクル停止ボタン	設備を1サイクル作業終了後停止させる。
	④運転／調整切り替えスイッチ	「運転」を選択するとロボットの自動運転可能 「調整」を選択するとロボットの手動動作・ ティーチングチェック可能
注：実際の設備においては、非常停止、インタロック等のための機能が必要となりますが、ここでは説明に必要なもののみ記述して、他は省略します。		

(2) 概略手順

ここでは、図5-42に想定した設備を使用するときの手順の概略を説明します。

①～④の順に行ないます。

①運転準備スタート

「自動モード切り替え」「モータ電源入り」「CAL実行」「SP100」「外部モード切り替え」入力により、ロボットを外部自動運転モードにします。「外部モード」出力信号がONになったら完了です。

②運転開始エリアチェック

運転を開始してもロボットが周辺装置等と干渉しないことを確認するために、あらかじめ作業原点を中心とする安全なエリアを作業位置として設定します。(ここでは例として「作業位置1」に設定したとします。)

5 ロボット構成機器の設置

「作業位置1」出力がONになっていれは、運転を開始できます。

「作業位置1」出力がOFFになっているときは、手でロボットのアームを押すか、または手動動作により、周辺装置等との干渉を避けながら、「作業位置1」出力がONになるところへロボットのアームを移動させます。

(作業位置についてはP3-24の「3-7 作業位置検出」をご参照ください。)

③自動運転

作業原点からスタートして作業を行ない、作業原点へ戻るプログラムを起動します。

④運転終了

サイクル停止により1日の作業を終了し、電源を切ります。

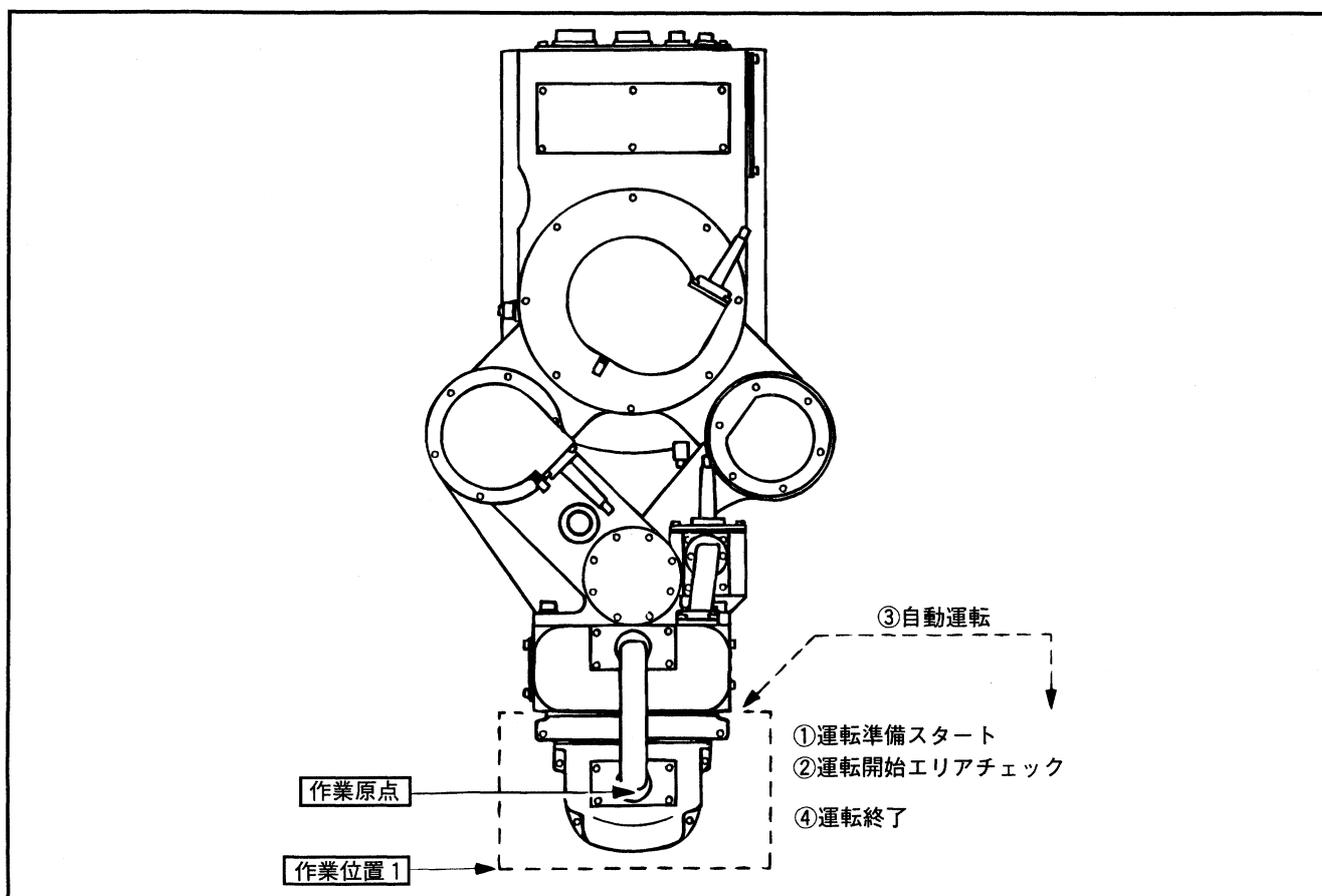


図5-43 作業例

(3) 起動・停止の手順と専用入出力信号

次ページの図5-44に起動・停止のときの専用入出力信号と作業者の操作、設備操作盤の表示、シーケンサの処理およびロボットの動作の関係を示します。

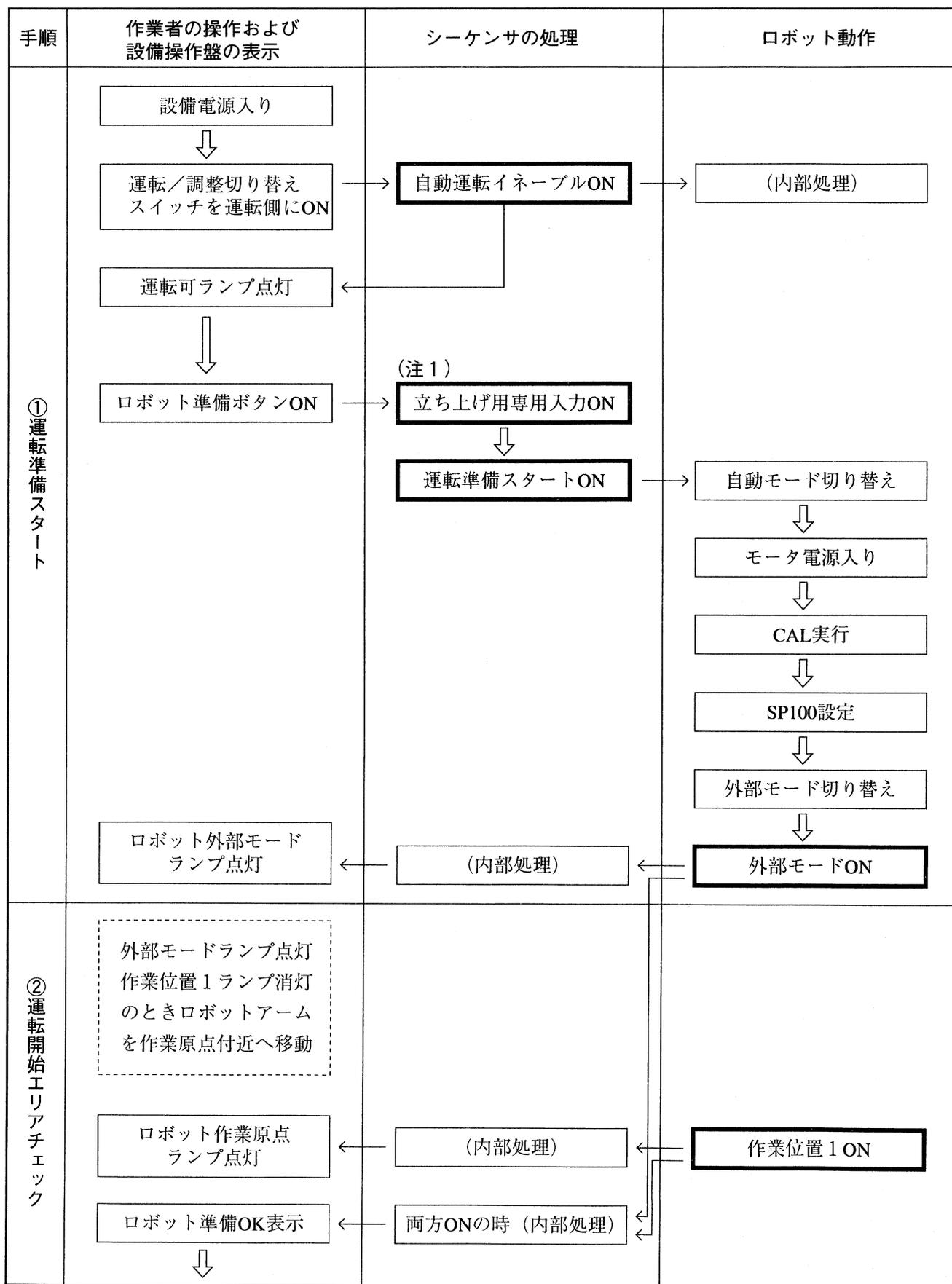


図5-44 起動・停止の手順と専用入出力信号

(次ページへつづく)

5 ロボット構成機器の設置

(前ページからつづく)

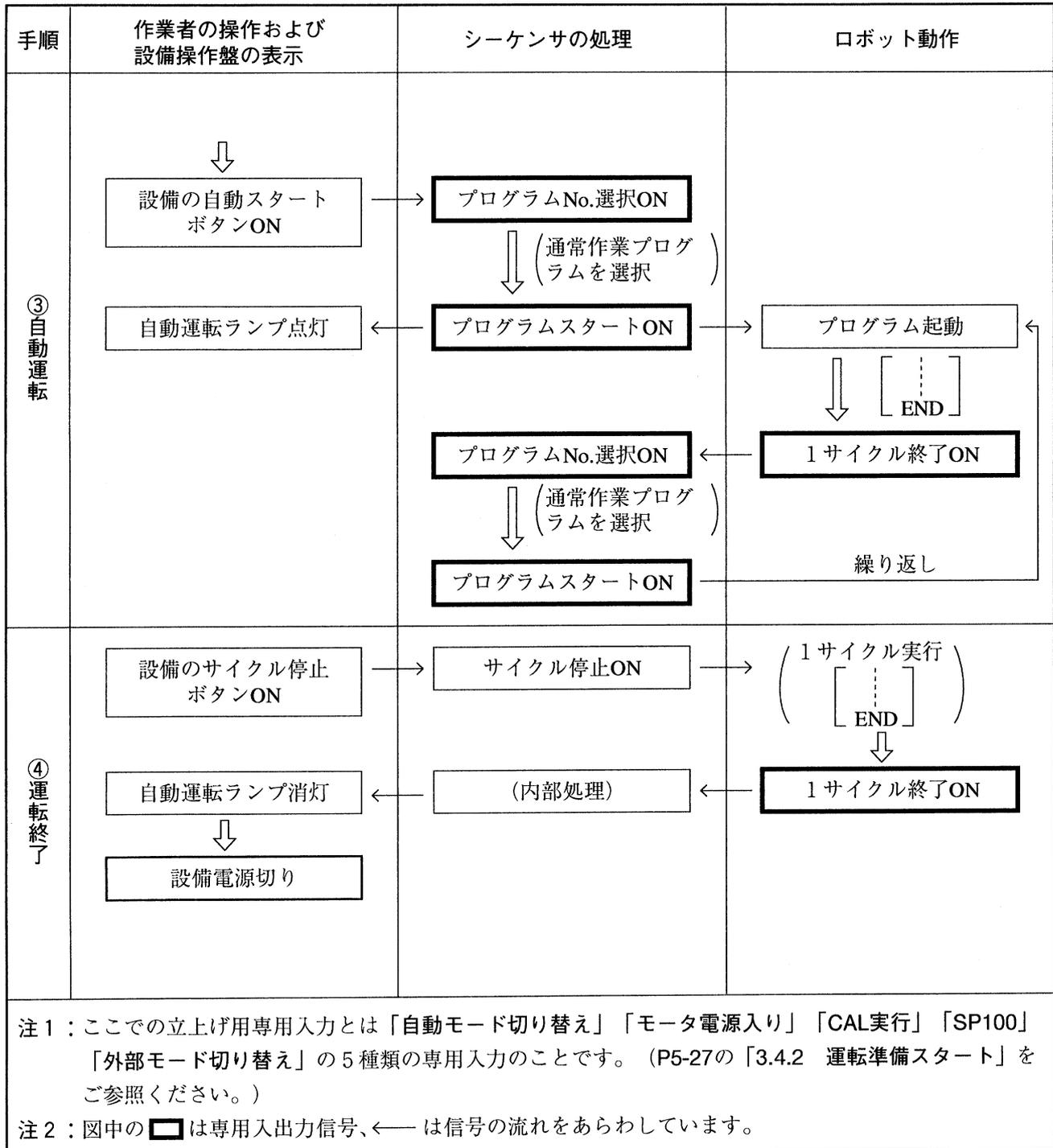


図5-45 起動・停止の手順と専用入出力信号

3.6 汎用入出力信号の

使用方法

汎用入出力信号の使用方法を以下に示します。

3.6.1 インプット信号

(1) 機能

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

(2) 使用方法

インプット信号はIN 1～IN24(CN5)の24本があり、この状態を調べ、プログラムの流れを制御するために次の2つのコマンドがあります。

①JI M-N (ジェーアイコマンド)

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

OFF（開放）のときは、次ステップのコマンドを実行します。

②JZ M-N (ジェーゼットコマンド)

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

ON（短絡）のときは、次のステップのコマンドを実行します。

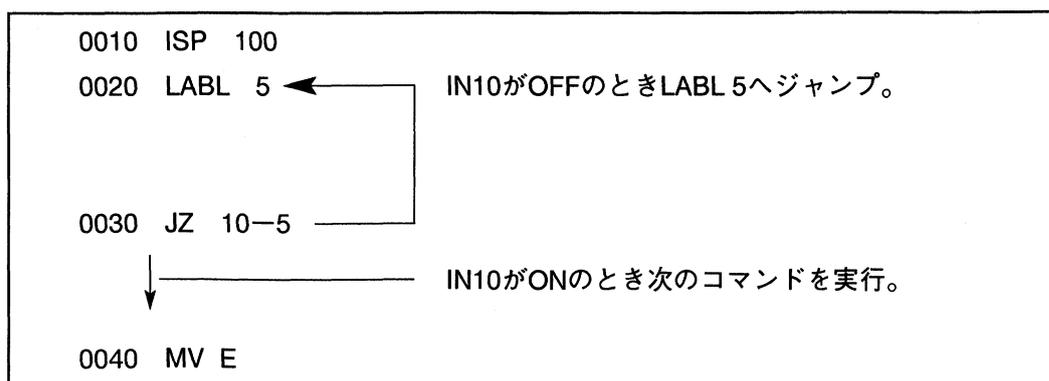


図5-46 ジェーゼットコマンドのプログラム例

注：ジャンプコマンドの使い方は、P8-100～107の「1 JI」・「2 JZ」をご参照ください。

また、外部機器から入力された数値を読みとるために次のコマンドがあります。

③INB Innnn M-N (インビーコマンド)

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

M～Nは連続したIN No.が条件となります。

注：インビーコマンドの使い方は、P8-166の「10 INB」をご参照ください。

5 ロボット構成機器の設置

3.6.2 アウトプット信号

(出力)

(1) 機能

プログラム実行中、外部機器に信号を与えるために使用します

(2) 使用方法

アウトプット信号は、OUT 1～OUT24(CN6,CN7)の24本があり、これを制御するために次の6つのコマンドがあります。いずれも、プログラムの実行時のみ出力されます。次ページの図5-47をご参照ください。

アウトプット信号の電圧はDC+24V、許容電流は1信号あたり最大35mAです。接続する機器の消費電流に注意してください。

出力回路の詳細はP5-62の図5-52をご参照ください

①ON N (オンコマンド)

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

②ON N-M (オンコマンド、範囲指定)

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

N～Mは連続したOUT No.が条件となります。

ON N-NとON Nは同じはたらきになります。

③OFF N (オフコマンド)

このコマンドを実行したとき、OUT N番ポートをOFFします。

④OFF N-M (オフコマンド、範囲指定)

このコマンドを実行したとき、OUT N～M番ポートを同時にOFFします。

N～Mは連続したOUT No.が条件となります。

OFF N-NとOFF Nは同じはたらきになります。

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

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

コントローラの電源投入時、全てのアウトプットはOFF状態です。

但し、復電後の外部出力選択がフクデンOUTPUT=0に設定されている場合は、この限りではありません。

(P3-34の「6 復電後の外部出力選択」をご参照ください。)

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

図5-47 アウトプット信号のコマンドの例

⑤ONT N-M TIME=T (オンティールコマンド)

このコマンドを実行したとき、OUT N~M番ポートをON (出力) し、T秒後にOFFします。(ただし、Tは×0.01秒)

ONTコマンドの出力OFFは、次ステップ以降のコマンドの実行と並行して行なわれます。

詳しくはP8-130の「8-5 出力コマンド」をご参照ください。

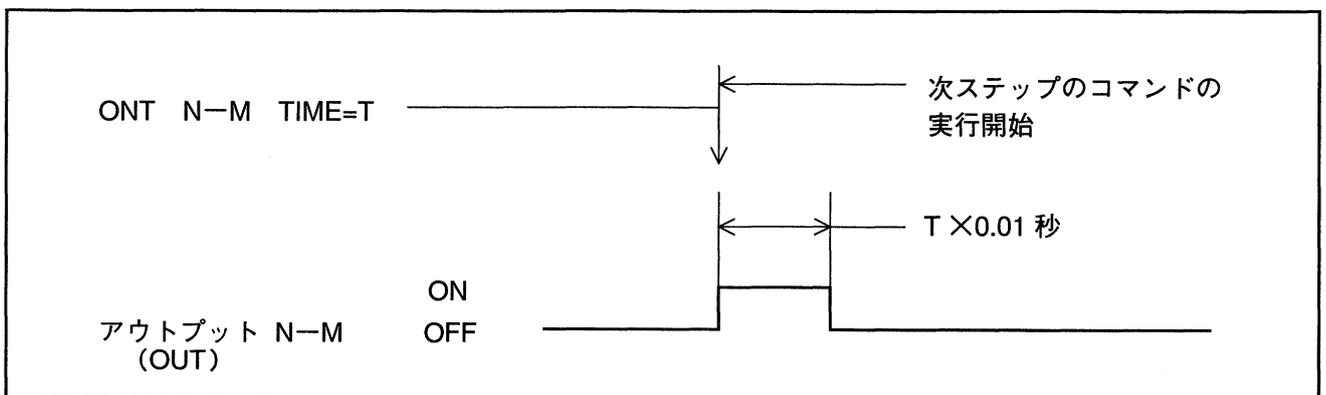


図5-48 オンティールコマンド

⑥ONB L M-N (オンビーコマンド 数値入力)

ONB Innnn M-N (オンビーコマンド 変数入力)

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

M~Nは連続したOUT No.が条件となります。

注：オンビーコマンドの使い方は、P8-170の「11 ONB」をご参照ください。

5 ロボット構成機器の設置

3.6.3 バルブ出力信号

(1) 機能

プログラム実行中および、オペレーティングパネルまたはティーチングペンダントによる手動操作時、外部機器に信号を出力します。

(2) 使用方法

バルブ出力は、1～8番ポート（CN4）までの8本の信号があり、これを制御するため、次の4つのコマンドがあります。

①VON N （ブイオンコマンド）

このコマンドを実行したとき、バルブ出力のN番ポートをON（出力）します。

②VON N-M （ブイオンコマンド、範囲指定）

このコマンドを実行したとき、バルブ出力のN～M番ポートを同時にON（出力）します。

N～Mは連続したバルブポート番号が条件となります。

VON N-NとVON Nは同じはたらきになります。

③VOFF N （ブイオフコマンド）

このコマンドを実行したとき、バルブ出力のN番ポートをOFFします。

④VOFF N-M （ブイオフコマンド、範囲指定）

このコマンドを実行したとき、バルブ出力のN～M番ポートを同時にOFFします。

N～Mは連続したバルブポート番号が条件となります。

VOFF N-NとVOFF Nは同じはたらきになります。

4 入出力信号の構成

4.1 入出力信号の コントローラの入出力信号の各コネクタピン配列を表5-7から表5-10に示します。
コネクタピン配列

① VALVE CN4 : バルブ用コネクタのピン配列

表5-7 : CN4ピン配列

ピン側結合面より見た図

端子No.	名 称	線色	端子No.	名 称	線色
1	バルブ出力 1	黒	19	+24 (バルブ出力 1)	桃
2	〃 2	茶	20	〃 (〃 2)	桃
3	〃 3	赤	21	〃 (〃 3)	桃
4	〃 4	橙	22	〃 (〃 4)	桃
5	〃 5	黄	23	〃 (〃 5)	桃
6	〃 6	緑	24	〃 (〃 6)	桃
7	〃 7	青	25	〃 (〃 7)	桃
8	〃 8	黒	26	〃 (〃 8)	灰
9	————	茶	27	————	灰
10	————	赤	28	————	灰
11	————	橙	29	————	灰
12	————	黄	30	————	灰
13	————	緑	31	————	灰
14	————	青	32	————	灰
15	————	紫	33	————	灰
16	————	黒	34	————	白
17	+24	茶	35	+24	白
18	0 +24	赤	36	0 +24	白

注：“0+24”は+24V電源の0V側の意味です。

5 ロボット構成機器の設置

② INPUT CN5：汎用・専用入力用コネクタのピン配列

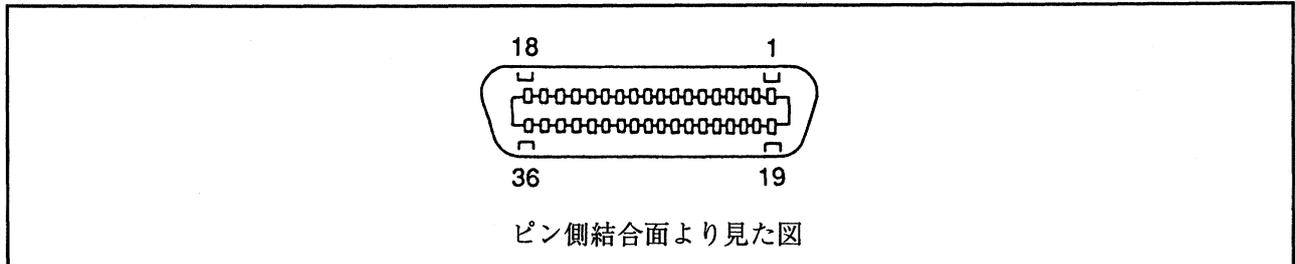
表5-8：CN5ピン配列

端子No.	名 称	線色	端子No.	名 称	線色
1	ロボット停止	黒	26	IN 1	薄青
2	自動運転イネーブル	茶	27	IN 2	薄青
3	0+24 (ロボット停止と自動運転イネーブル用)	赤	28	IN 3	薄青
4	プログラムNo.選択 2 ⁰	黒	29	IN 4	桃
5	プログラムNo.選択 2 ¹	茶	30	IN 5	桃
6	プログラムNo.選択 2 ²	赤	31	IN 6	桃
7	プログラムNo.選択 2 ³	橙	32	IN 7	桃
8	プログラムNo.選択 2 ⁴	黄	33	IN 8	桃
9	プログラムNo.選択 2 ⁵	緑	34	IN 9	桃
10	プログラムNo.選択 2 ⁶	青	35	IN 10	桃
11	プログラムNo.選択 パリティ	紫	36	IN 11	桃
12	モータ電源入り	黒	37	IN 12	灰
13	CAL実行	茶	38	IN 13	灰
14	自動モード切り替え	赤	39	IN 14	灰
15	SP100	橙	40	IN 15	灰
16	外部モード切り替え	黄	41	IN 16	灰
17	プログラムリセット	緑	42	IN 17	灰
18	ロボット異常クリア	青	43	IN 18	灰
19	プログラムスタート	紫	44	IN 19	灰
20	ステップ停止	黒	45	IN 20	白
21	サイクル停止	茶	46	IN 21	白
22	割り込みスキップ	赤	47	IN 22	白
23	運転準備スタート	橙	48	IN 23	白
24	瞬時停止	黄	49	IN 24	白
25	コモンIN (+24)	緑	50	コモンIN (+24)	白

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

③ OUTPUT1 CN6：汎用・専用出力用コネクタのピン配列

表5-9：CN6ピン配列



端子No.	名 称	線色	端子No.	名 称	線色
1	CPU正常	黒	19	OUT 1	桃
2	ロボット運転中	茶	20	OUT 2	桃
3	ロボット異常	赤	21	OUT 3	桃
4	自動モード	橙	22	OUT 4	桃
5	外部モード	黄	23	OUT 5	桃
6	プログラムスタートリセット	緑	24	OUT 6	桃
7	パレタイジング1段終了	青	25	OUT 7	桃
8	〃 全段終了	黒	26	OUT 8	灰
9	ロボット電源入り完了	茶	27	OUT 9	灰
10	サーボON中	赤	28	OUT 10	灰
11	CAL完了	橙	29	OUT 11	灰
12	ティーチング中	黄	30	OUT 12	灰
13	1サイクル終了	緑	31	OUT 13	灰
14	バッテリー切れ警告	青	32	OUT 14	灰
15	復電状態	紫	33	OUT 15	灰
16	—————	黒	34	OUT 16	白
17	コモンOUT (+24)	茶	35	コモンOUT (+24)	白
18	—————	赤	36	—————	白

注：コモンOUT (+24) は、コントローラから+24Vのプラス側が出力されています。

5 ロボット構成機器の設置

④ OUTPUT2 CN7：汎用・専用出力用コネクタのピン配列

表5-10：CN7ピン配列

端子No.	名 称	線色	端子No.	名 称	線色
1	作業位置 1	黒	19	OUT 17	桃
2	〃 2	茶	20	OUT 18	桃
3	〃 3	赤	21	OUT 19	桃
4	ERROR1の位 2^0	橙	22	OUT 20	桃
5	〃 2^1	黄	23	OUT 21	桃
6	〃 2^2	緑	24	OUT 22	桃
7	〃 2^3	青	25	OUT 23	桃
8	ERROR10の位 2^0	黒	26	OUT 24	灰
9	〃 2^1	茶	27	————	灰
10	〃 2^2	赤	28	————	灰
11	〃 2^3	橙	29	————	灰
12	ERROR100の位 2^0	黄	30	————	灰
13	〃 2^1	緑	31	————	灰
14	〃 2^2	青	32	————	灰
15	〃 2^3	紫	33	————	灰
16	SSモード	黒	34	————	白
17	コモンOUT (+24)	茶	35	コモンOUT (+24)	白
18	————	赤	36	————	白

注：コモンOUT (+24) は、コントローラから+24Vのプラス側が出力されています。

4.2 コントローラの入出力回路

4.2.1 入力回路

コントローラの入力回路を図5-49に示します。

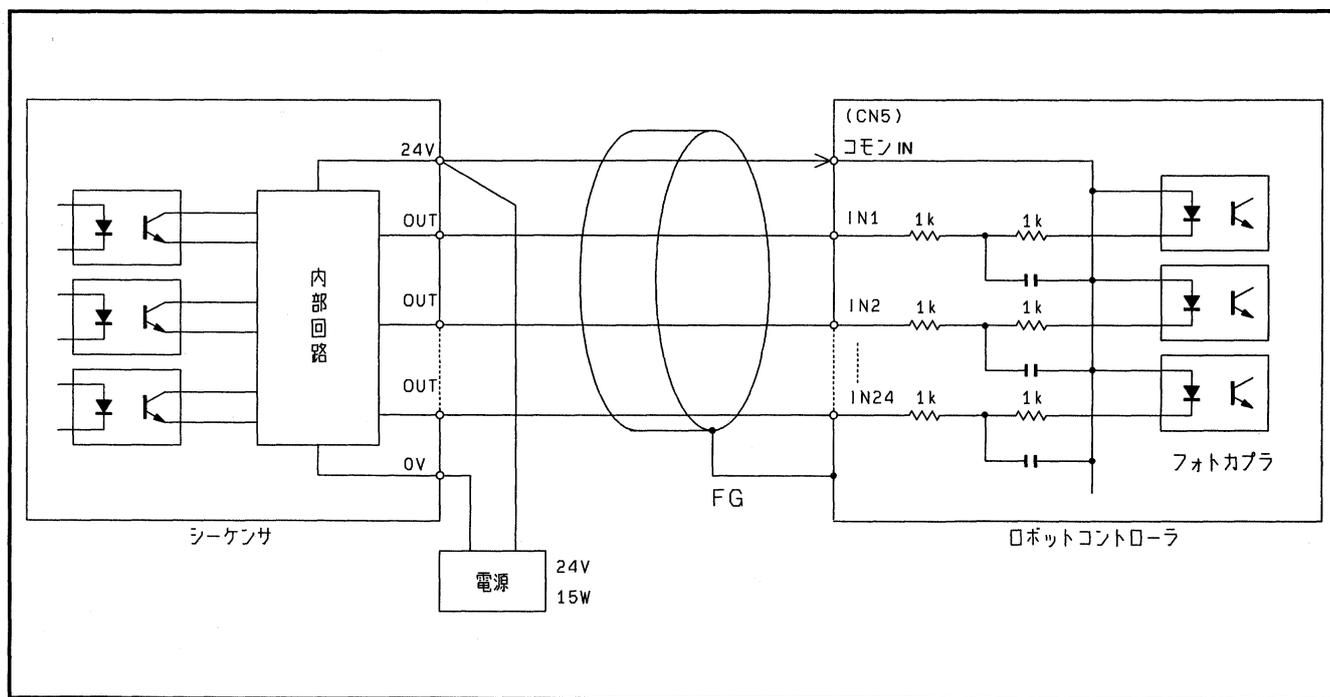


図5-49 入力回路（汎用・専用）

- ① 汎用・専用入力とも同一回路です。
- ② コントローラ側のコモンIN端子へ24V電源のプラス側を供給するように配線してください。
- ③ シーケンサの出力カードは外部電源供給式でも電源内蔵式でも使用できます。但し、外部電源供給式では別に電源（24V）を設けてください。電源の容量は15W以上です。
- ④ 2台以上のロボットを1台のシーケンサで制御する場合は、出力カードをロボット毎に設けてください。
- ⑤ コントローラの入力端子へシーケンサ以外に近接スイッチやリレー接点などが直接接続できます。そのときは、供給用の24V電源を用意してください。また、2線式の光電スイッチ・近接スイッチは漏れ電流1mA以下であれば接続可能です。
- ⑥ 使用するケーブルは外部ノイズからの保護のため、多芯シールド線を使用し、ロボットコントローラ側で接地してください。

5 ロボット構成機器の設置

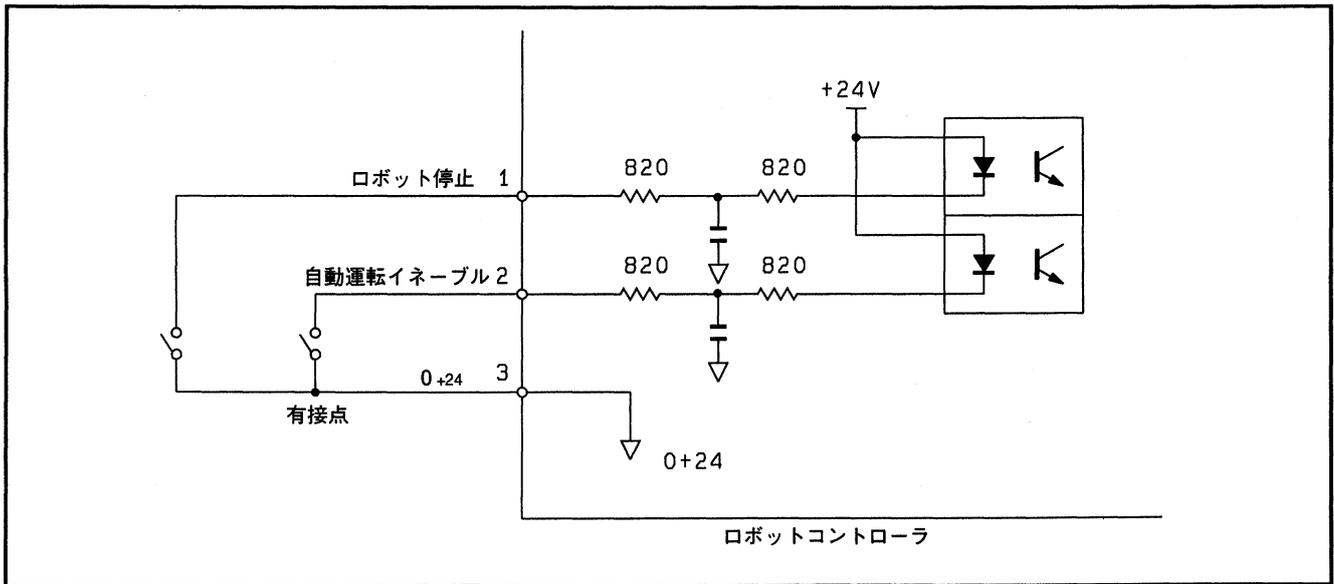


図5-50 入力回路 (ロボット停止, 自動イネーブル)

- ⑦ 「ロボット停止」と「自動運転イネーブル」の信号については、必ず有接点のハード回路で構成してください。
- ⑧ これらの信号だけは、他の入力回路と異なり、図5-50のような回路構成で、電源はロボットコントローラからのものを使用します。

4.2.2 バルブ出力回路

コントローラバルブ出力回路を図5-51に示します。

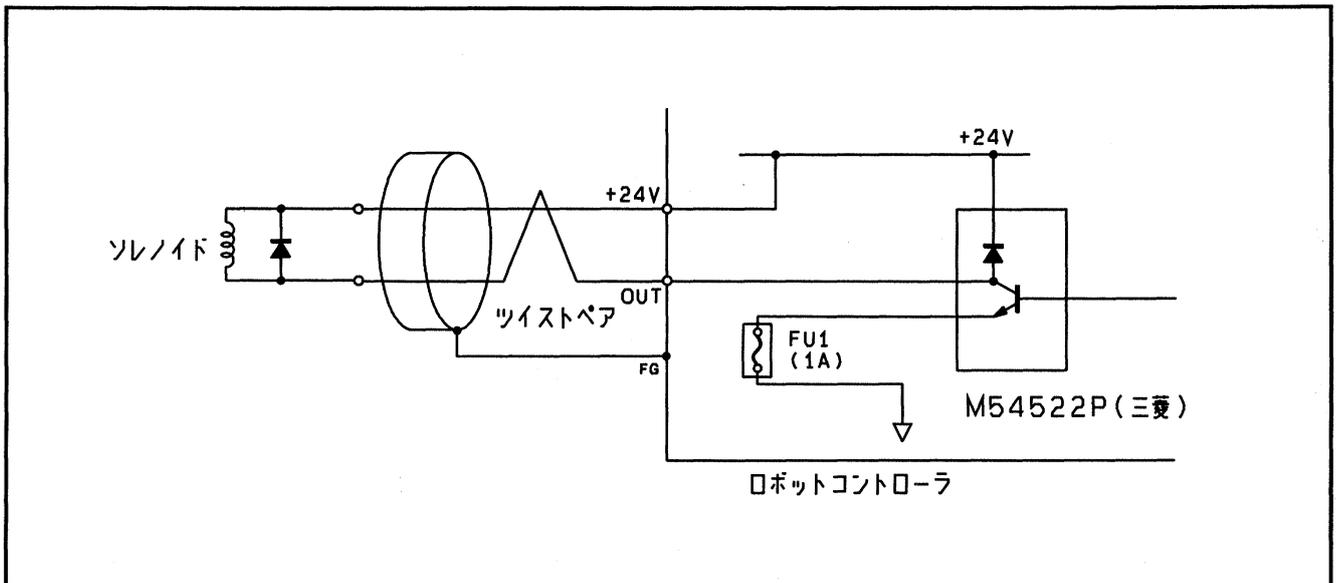


図5-51 バルブ出力回路

- ①バルブ出力回路は、ロボットコントローラから供給する+24Vを吸い込むオープンコレクタ出力です。
- ②吸い込み電流は70mA以下としてください。ソレノイドバルブ・リレーコイルなど接続する機器の消費電流は必ず許容電流以下としてください。また、コイルなど誘導負荷は、必ずダイオード内蔵型（逆起電力吸収用）のものを選定してください。ダイオード内蔵型が設定されていない場合は、コイル近くにダイオード1S1888（東芝）相当品を取付けてください。
注意：外付けダイオードを取り付ける場合は、ダイオードの極性に注意してください。極性を誤ると、ERROR102または、バルブ出力回路を破損させる恐れがあります。
- ③シーケンサへ接続する場合、ロボットコントローラからの電源を使用しますので、電源を内蔵していない入力カードを用意してください。
- ④使用するケーブルは外部ノイズからの保護のため、多芯シールド線を使用し、ロボットコントローラ側で接地してください。

5 ロボット構成機器の設置

4.2.3 汎用・専用出力回路

コントローラの実出力回路を図5-52に示します。

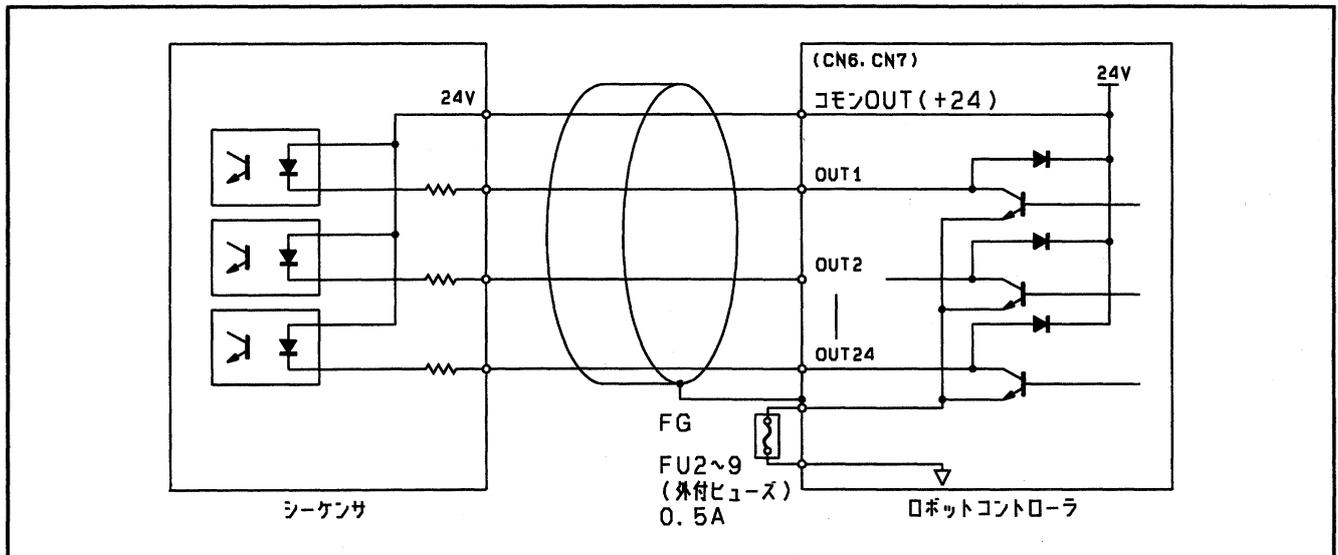


図5-52 出力回路

- ①汎用・専用出力回路はロボットコントローラから供給する+24Vを吸い込むオープンコレクタ出力です。
- ②吸い込み電流は35mA以下です。シーケンサ・リレーコイルなど接続する機器の消費電流は必ず許容電流以下としてください。
- ③リレーコイルなどの誘導負荷は、必ずダイオード内蔵型（逆起電力吸収用）のものを選定してください。
ダイオード内蔵型が設定されていない場合はコイル近くに外付けダイオード1S1888（東芝）相当品を取り付けてください。
注意：外付けダイオードを取り付ける場合はダイオードの極性を間違えないようにしてください。極性を誤ると、**ERROR102**または、バルブ出力回路を破損させる恐れがあります。
- ④ランプを接続する場合、ランプは初期抵抗が小さくON時の突入電流により出力回路が破損する場合がありますので、暗電流を流す回路としてください。
詳しくはP5-68の「5.3 ランプの接続方法」をご参照ください。
- ⑤シーケンサの入力カードは、電源を内蔵していないタイプを用意してください。
- ⑥使用するケーブルは外部ノイズからの保護のため、多芯シールド線を使用し、ロボットコントローラ側で接地してください。

4.3 コントローラ入出力コネクタ ◎コントローラの入出力コネクタ (CN4~CN7: 詳細は取扱説明書のP5-55~P5-58を参照) は、お客様手配の制御機器へ配線していただきますがその際、下記の注意事項を怠りますとコントローラを破損させる恐れがありますので確実な作業をお願いします。

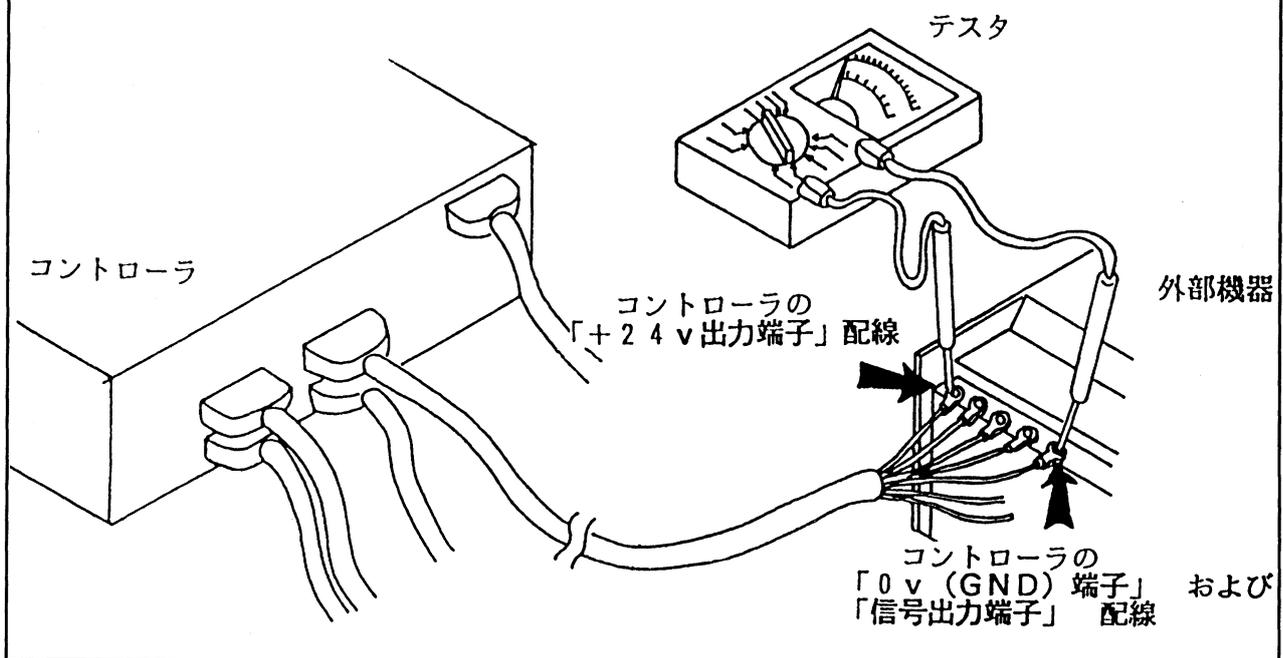
1. 注意事項と点検方法

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

注 意 事 項		点 検 方 法
A	<ul style="list-style-type: none"> 各コネクタの「+24V出力端子」または「コモンIN・OUT (+24) 出力端子」は「0V (GND) 端子」とは絶対に接続しない。 <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> +24Vが短絡されコントローラの電源回路が破損する。 	<ul style="list-style-type: none"> 接続 (使用) したコネクタ配線の「+24V出力端子」または「コモンIN・OUT (+24) 出力端子」と「0V (GND) 端子」間をテストで測定し、短絡していないこと。 <p style="text-align: center;">(下図参照)</p>
B	<ul style="list-style-type: none"> 各コネクタの「信号出力端子」は「+24V出力端子」または「コモンIN・OUT (+24) 出力端子」とは絶対に接続しない。 <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> +24Vが短絡されコントローラ出力回路・電源回路が破損する。 	<ul style="list-style-type: none"> 接続 (使用) したコネクタ配線の「信号出力端子」と「+24V出力端子」または「コモンIN・OUT (+24) 出力端子」間をテストで測定し、短絡していないこと。 <p style="text-align: center;">(下図参照)</p>

注: 使用した各コネクタ配線で、外部機器へ接続しなかった余りの配線の末端は、ビニールテープ等を巻き他の配線および、他部分へ接触し短絡事故の無いように処理すること。

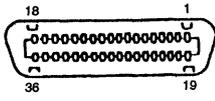
点 検 方 法 の 例



5 ロボット構成機器の設置

2. 注意する具体的なコネクタ端子No.

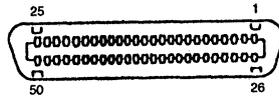
CN4：バルブ用コネクタ



端子No	名 称	意 味	注意事項
1～8	バルブ信号 出力端子	出力時に0V (GND)になる	B
17・35	+24V 出力端子	+24V 電源の出力	A
19～26	↑	↑	A
18・36	0V (GND) 端子	電源の (GND) 出力	A

※ (17・35) と (19～26) 端子配線は、(1～8) と (18・36) 端子配線と (短絡) が無いこと。

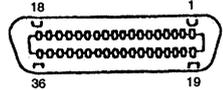
CN5：汎用・専用入力用コネクタ



端子No	名 称	意 味	注意事項
3	0V (GND) 端子	電源の (GND) 出力	A
25・50	コモンIN (+24V 入力端子)	外部電源 +24V入力	A

※ (3) 端子配線は、(25・50) 端子および、他コネクタの「+24V出力端子」・「コモンOUT (+24)」配線と (短絡) が無いこと。

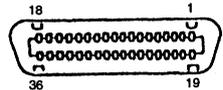
CN6：汎用・専用出力用コネクタ



端子No	名 称	意 味	注意事項
1～15 19～34	信号 出力端子	出力時に0V (GND)になる	B
17・35	コモンOUT (+24)	+24V 電源の出力	A

※ (17・35) 端子配線は、(1～15) と (19～34) 端子配線と (短絡) が無いこと。

CN7：汎用・専用出力用コネクタ



端子No	名 称	意 味	注意事項
1～15 19～26	信号 出力端子	出力時に0V (GND)になる	B
17・35	コモンOUT (+24)	+24V 電源の出力	A

※ (17・35) 端子配線は、(1～15) と (19～26) 端子配線と (短絡) が無いこと。

5 配線方法

- 5.1 コネクタ付多芯ケーブル コントローラの入出力用に使用するコネクタ付多芯ケーブルは表5-11に示すようにオプション設定していますので、必要時にご利用ください。

表5-11：I/Oケーブル（オプション設定品）

No.	品 名	品 番
1	I/Oケーブルセット（8m）（No.1-1～1-4各1本で構成）	410149-0060
1-1	バルブアウトプットケーブル（8m）	410141-0140
1-2	インプットケーブル（8m）	410141-0160
1-3	アウトプット1ケーブル（8m）	410141-0180
1-4	アウトプット2ケーブル（8m）	410141-0200
2	I/Oケーブルセット（15m）（No.2-1～2-4各1本で構成）	410149-0070
2-1	バルブアウトプットケーブル（15m）	410141-0150
2-2	インプットケーブル（15m）	410141-0170
2-3	アウトプット1ケーブル（15m）	410141-0190
2-4	アウトプット2ケーブル（15m）	410141-0210

5 ロボット構成機器の設置

オプション品をご利用されない場合は、表5-12に示す推奨コネクタとケーブル規格のものをお使いください。

注意：ケーブル長は15m以下にしてください。

表5-12：I/Oケーブル用推奨コネクタとケーブル規格

コネクタ名称	コネクタ型式・メーカー名	ケーブル規格	備考
VALVE (CN4)	57-30360 (第一電子工業(株)製)	UL2789-SB AWG28X20P	注：図5-50に示すようにケーブル端のシールド線の処理を必ず実施してください。シールド線の処理を実施しないと、ノイズによる誤作動の原因となります。
INPUT (CN5)	57-30503-D76 (第一電子工業(株)製)	UL2789-SB AWG28X25P	
OUTPUT1 (CN6)	57-30361-D76 (第一電子工業(株)製)	UL2789-SB AWG28X20P	
OUTPUT2 (CN7)	57-30363-D76 (第一電子工業(株)製)	UL2789-SB AWG28X20P	

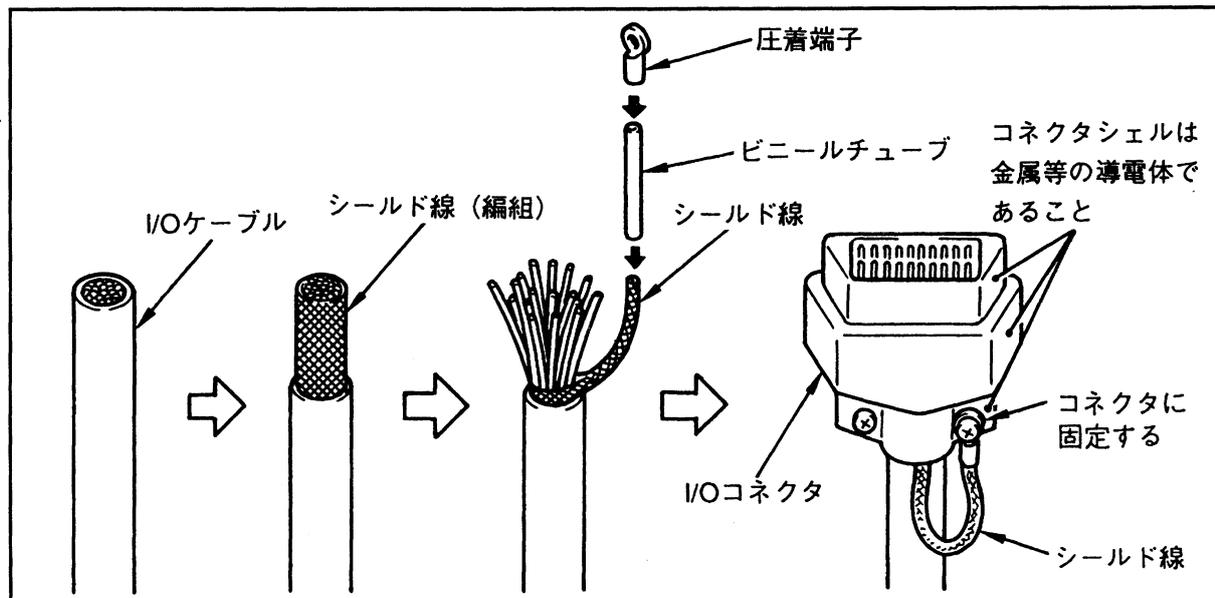


図5-53 シールド線の処理例

5.2 配線方法

配線時は以下の指示に従ってください。

- (1) ロボット用AC200V電源は溶接用電源とは必ず別電源から配線してください。
- (2) AC200V電源ケーブルのアース線（緑）は、確実に接続してください。
- (3) AC200V電源のアースは、第3種接地にしてください。
- (4) コントローラへの供給電源側に漏電ブレーカを使用する場合は、インバータ用として高周波対策を施したものを使用してください。
- (5) AC200V幹線、ケーブルは表5-13、表5-14を参考に適切な容量のものを準備してください。

表5-13：コントローラ仕様

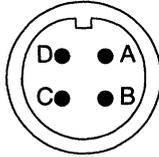
電源電圧	: 3相AC200V $\begin{matrix} +10\% \\ -15\% \end{matrix}$ 50/60Hz	電源コネクタ (CN11) のピン配列  A: AC200V R相 B: AC200V S相 C: AC200V T相 D: アース (ピン側結合面より)
電源投入時の瞬時最大電流	: 50A (1/50秒もしくは1/60秒)	
許容瞬時停電時間	: 30mS	

表5-14：ロボットの消費電力

ロボット型式	消費電力
TA型	2.5 KVA

注：ロボット動作時にERROR102（電源電圧低下）が発生する場合は、1次側電源の容量不足が原因の一つとして考えられます。

- (6) ティーチングペンダントケーブル・入出力ケーブル・エンコーダケーブルなどの弱電線とモータケーブル・AC200V線・周辺機器などの強電線とを束ねたり、エンコーダ線を強電機器（モータ・溶接機・パーツフィーダなど）の近くに付設したりしないでください。
- (7) ロボット本体内には新規にハンド用のケーブル・エアチューブなどを通さないでください。ロボット用モータ線・エンコーダ線の断線の原因となります。

5 ロボット構成機器の設置

5.3 ランプの接続方法

ランプの接続回路例を図5-51に示します。

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

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

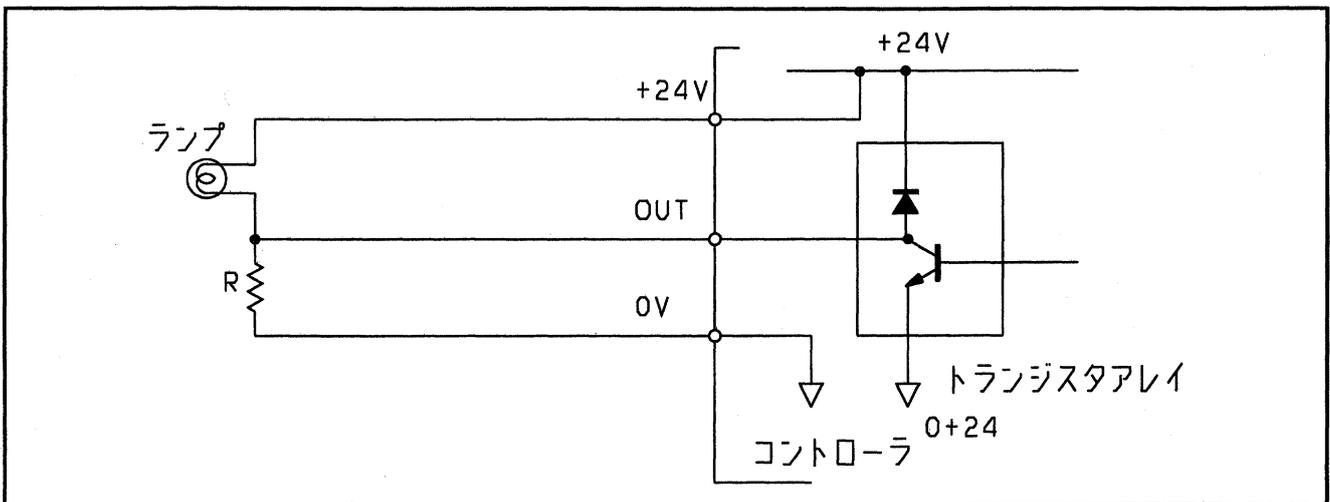


図5-51 ランプ接続回路例

5-2 ロボット本体の設置方法

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

1 ロボットの運搬方法

ロボットの運搬には必ずクレーンを使用し2人で作業を行なってください。ヘルメット・安全靴・手袋を着用してください。以下の運搬手順で運搬してください。

1.1 TA型ロボットの運搬方法

ロボットの質量は以下の通りです。クレーンはロボット質量に応じて適切なものを選んでください。

ロボットの質量：ハンドリングタイプ：約125kg

スピンドルタイプ：約130kg

- ①モーターケーブルおよびエンコーダケーブル、エア配管はロボット本体からはずしてください。
- ②コラム（基本部）の2本のアームを各々反対向き図5-55の矢印の向き）にいっぱい押し回してください。
- ③ワイヤを使用し、図5-55に示すアイボルト2ヶ所に通し固定してください。
- ④作業員Aはロボットを図5-56に示すパレットに固定しているボルト4個をはずしてください。
- ⑤作業員Bはクレーンを操作し、目的の場所までロボット本体を移動してください。

アイボルトの位置において、ロボット本体の重心バランスがとれるようになっていますが、作業員Aは図5-57のようにZ軸部をささえてください。

注意：ロボットの運搬方向に障害物がないことを確認してください。

5 ロボット構成機器の設置

- ⑥ロボットを設置場所におろし、作業者Bはロボットをボルト4本を使用し仮止めしてください。

注意：このとき、モータケーブルとエンコーダケーブルを忘れずに取付けてください。

- ⑦ロボット設置方法に基づき固定してください。

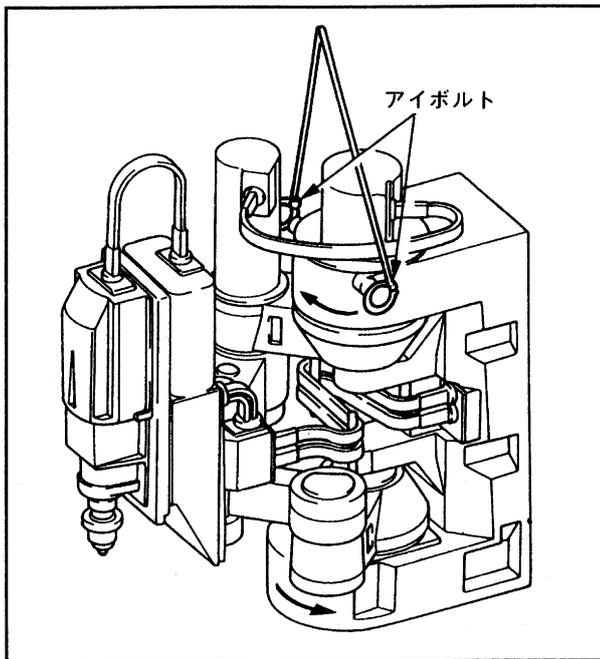


図5-55 ワイヤのかけ方

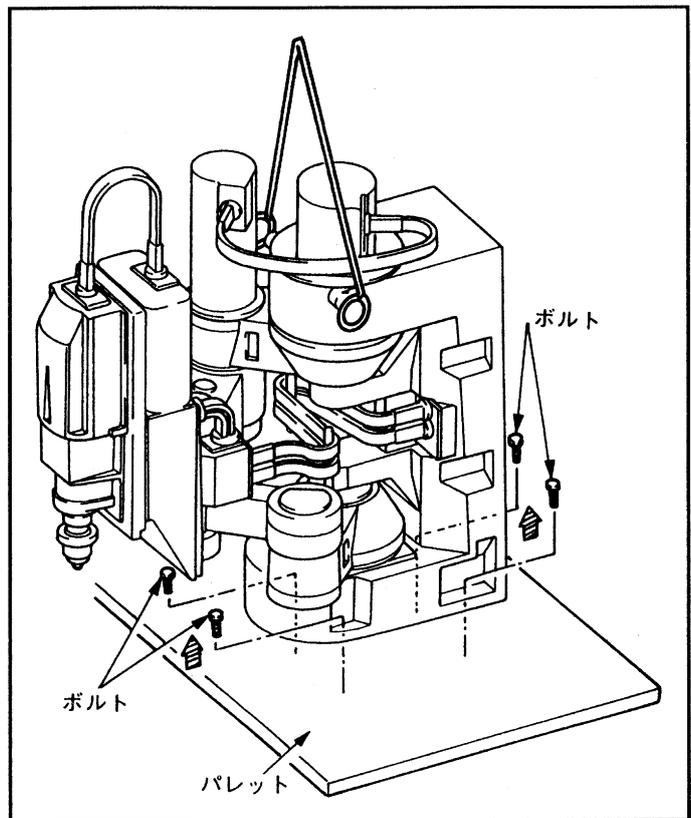


図5-56 ボルトの取り外し

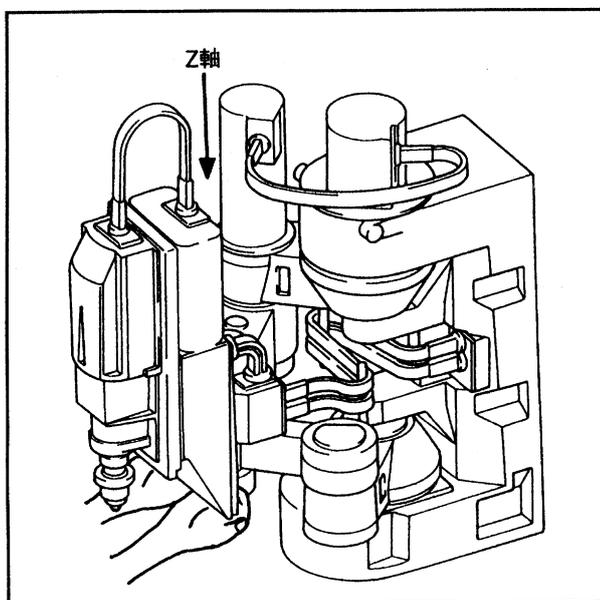


図5-57 本体の移動

2 ロボットの設置方法

2.1 TA型ロボットの設置方法

- ①設置台のロボット固定位置に図5-58の寸法に従って、ボルト穴(M12:並目)4ヶ所、ロックピン穴2ヶ所を開けてください。
- ②ロボットをロボット運搬方法に従って、設置位置に置いてください。
- ③並行ロックピンφ10、2本を打ち込んでください。

注意：ロックピンの打ち込みは必ず実施してください。
保守作業時のロボット本体の脱着や、振動による位置ズレを最小限におさえることができます。

- ④六角穴付きボルトM12×40を4本、締め付けトルク $110 \pm 22 \text{N}\cdot\text{m}$ で締め付けてください。

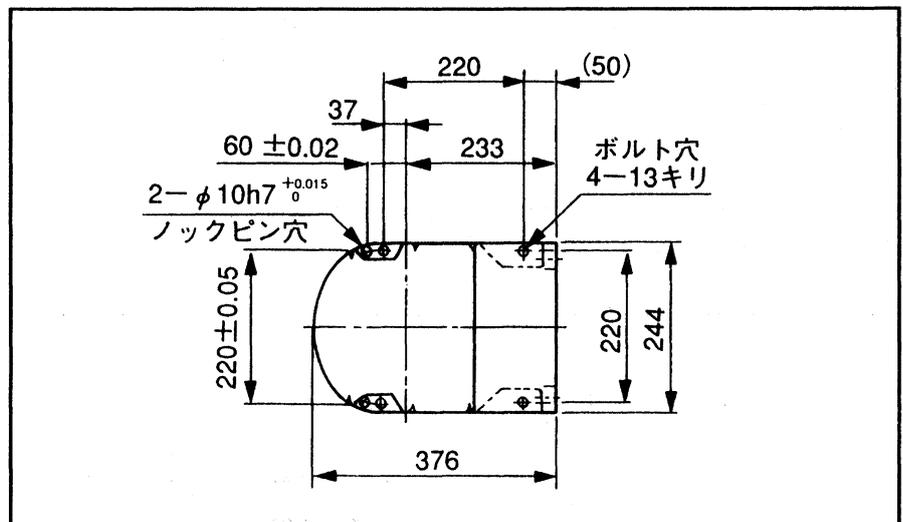


図5-58 TA型の固定ボルト、ピン穴位置 (ロボットベースの裏面寸法)

注：スピンドルタイプの設置

スピンドルタイプにおいては、加工精度向上のため、出荷時に静的精度調整を行ない、調整用シムを付属してありますので、そのシムをしいて固定してください。

5 ロボット構成機器の設置

2.2 TA型ロボットの接地方法

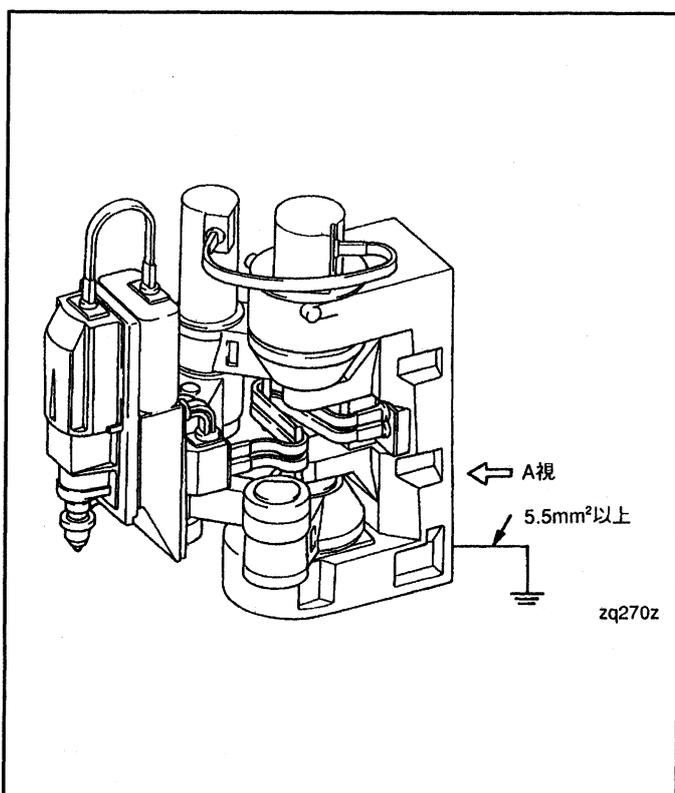


図5-58-1：ロボット本体の接地

図5-58-1のように5.5mm²以上の接地線で図5-58-2に示すアースターミナルを接地してください。

注意：ほかの電力、動力、溶接機器などの接地線、接地極との共用は絶対に避けてください。

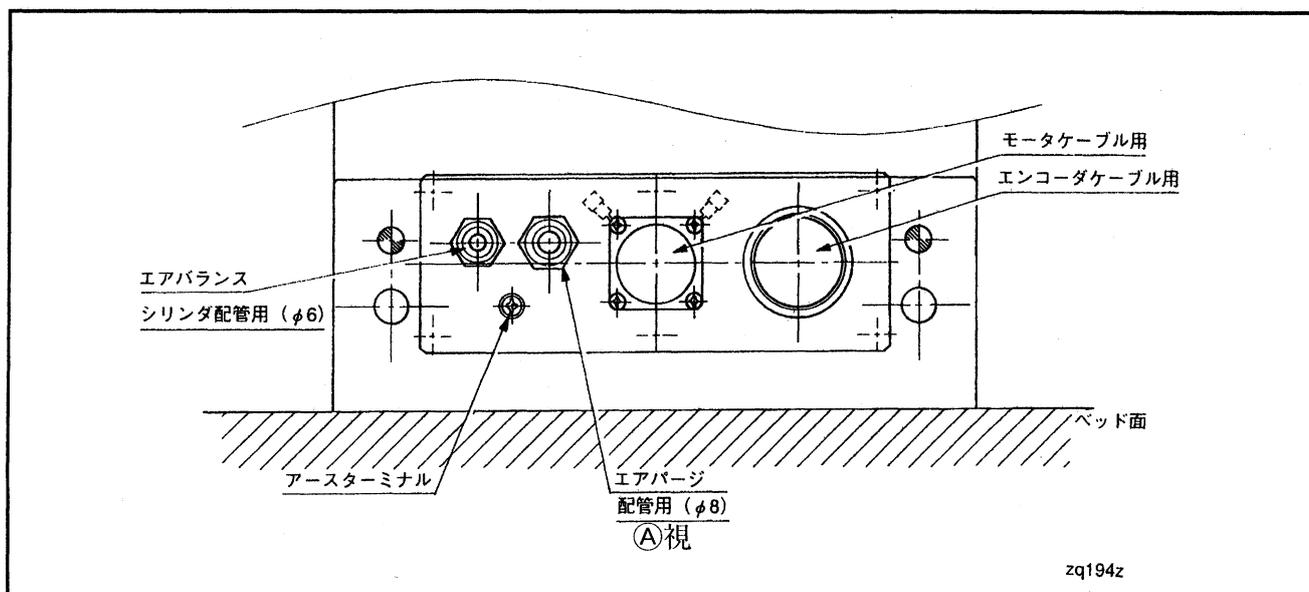


図5-58-2：アースターミナルの位置

2.3 ロボット本体設置環境

ロボット本体は表5-15に示す環境・条件で設置してください。

表5-15：ロボット本体の設置環境・条件

項 目	仕 様
設置用架台の平面度	図5-59を参照 (0.1/500mm)
設置用架台の剛性	図5-59を参照 (鉄鋼材料を使用すること)
設置方向	自立据え置き形 (天吊り、壁掛け不可)
周囲温度	運転時 : 0~40℃
	保管・運送時 : -10~60℃
湿度	運転時 : 90%以下 (結露不可)
	保管・運送時 : 75%以下 (結露不可)
振動	運転時 : 0.5G以下
	保管・運送時 : 3G以下
安全な設置環境	可燃性ガス・引火性液体等の雰囲気でないこと
	酸・アルカリ等の腐食性ガスの雰囲気でないこと
	大型のインバータや大出力の高周波発信機、大型のコンダクタや溶接機等電気ノイズ源の近傍でないこと
作業スペース	点検・分解のスペースが充分確保されていること
接地条件	図5-58-1を参照 : 3種接地 (接地抵抗100Ω以下)

⚠ 注意：ロボットを含む設備に電気溶接を行なうと、ロボットのエンコーダやロボットコントローラ内に大電流が流れ、故障する危険があります。したがって、この場合は、コントローラの電源を切り、コントローラに接続されているすべてのコネクタ (C1~CN11) をはずし、更にロボット本体側に接続されているコネクタをすべてはずした状態で、行なってください。

5 ロボット構成機器の設置

注意：ロボットを高速で動作させると、設備用架台には大きな反力が加わります。反力によって架台が振動したり位置ズレしたりすることのないよう、図5-59を参考に十分な剛性を持たせてください。

また、架台質量が少なすぎるとロボットの動作により架台自体が動くことがありますので、その場合は、架台質量を増すか、アンカー等を打ち込み架台を固定してください。

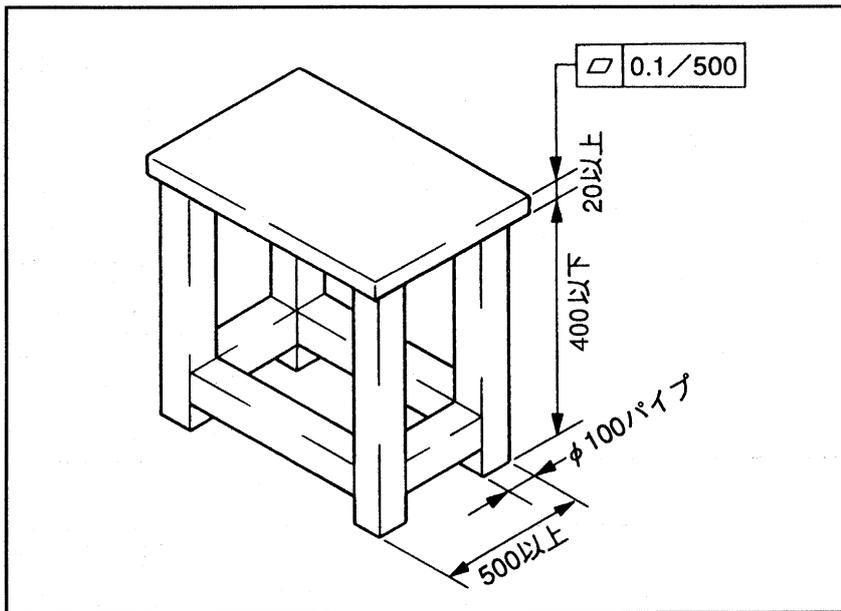


図5-59 設置用架台

3 コントローラの 設置方法

コントローラは取付板を製作して、自立据え置き型または壁掛け型のいずれかの方法で設置します。

3.1 取付板の製作

P5-77の図5-62とP5-78の図5-63に示すようなコントローラ取付け用の取付板を以下のようにして製作してください。

(1) 図5-60にコントローラを底から見た図を示します。

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

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

③ 図5-60と図5-61を参考にして取付板を製作してください。

(2) コントローラを取付板への取付けは図5-61に示す6箇所にてM4ねじ6本で固定します。

コントローラの板厚は1.2mmで、コントローラ内へのねじの突出は4mm以下になるようにねじ長さを選定してください。

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

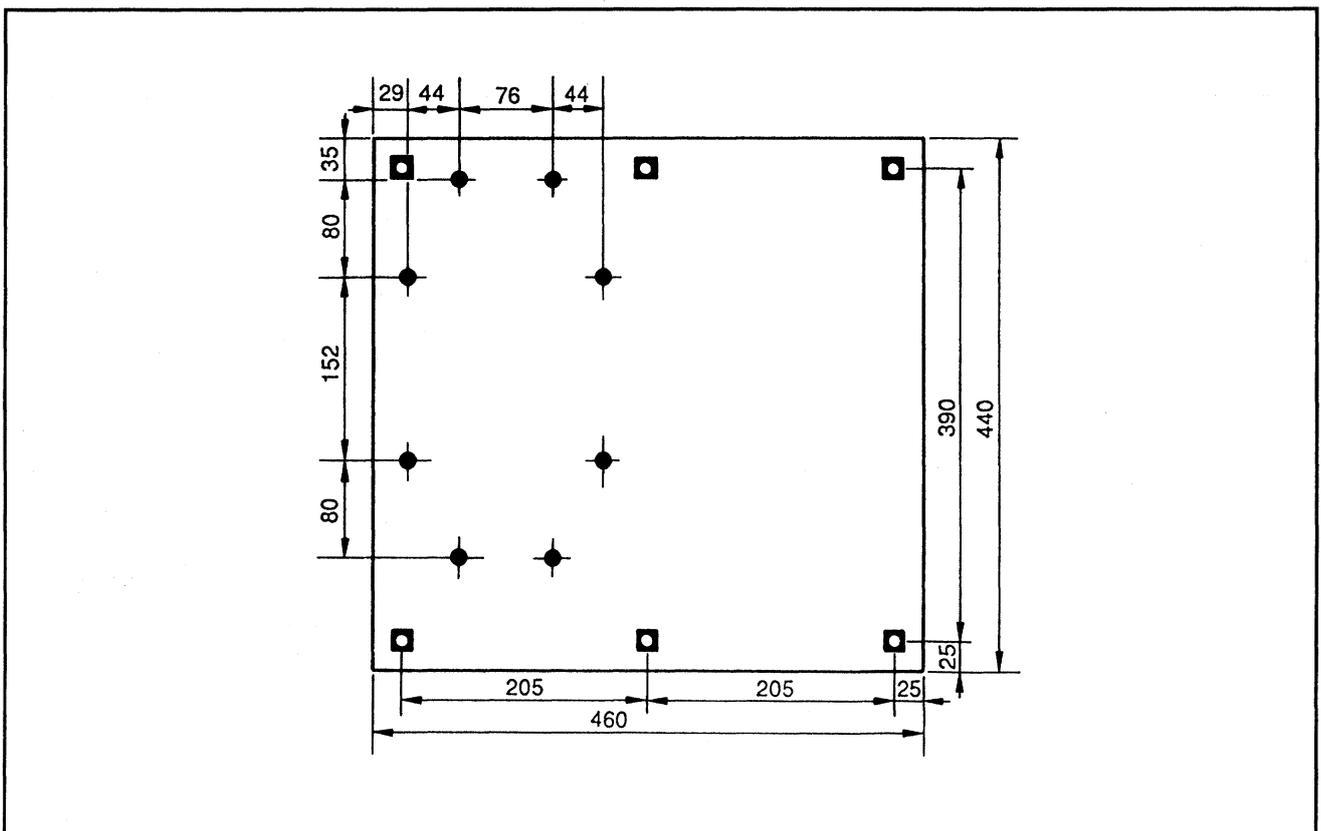


図5-60 コントローラ底面図

5 ロボット構成機器の設置

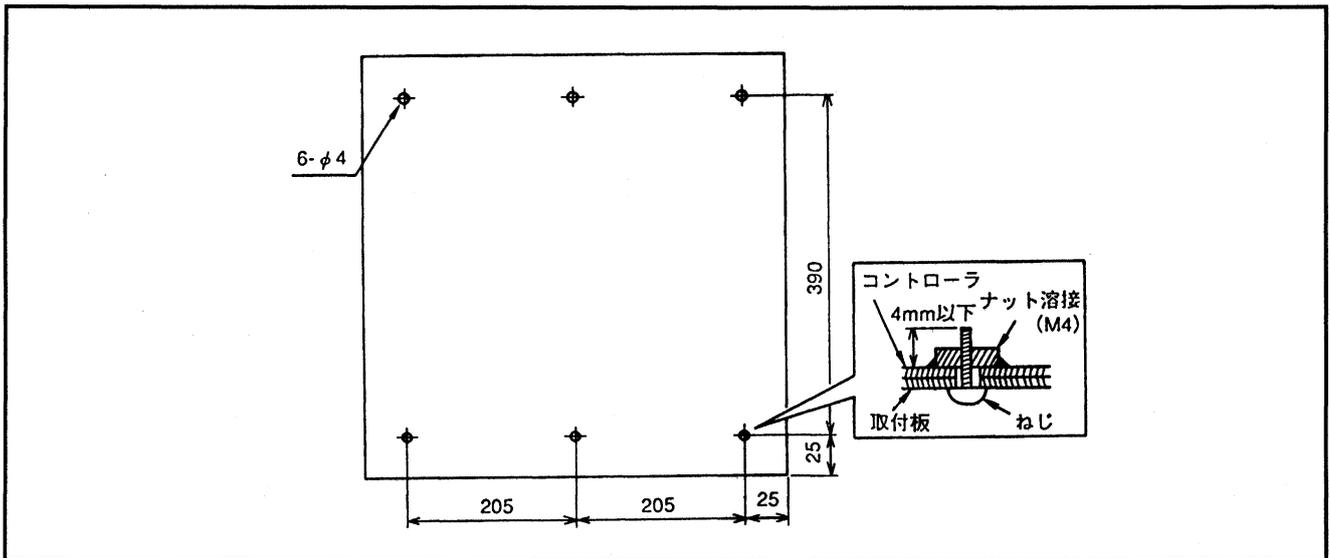


図5-61 ねじ締め付け位置 (コントローラ底面図)

3.2 コントローラの設置方法 コントローラの設置方法は自立据え置き、壁掛けの2種類があります。

3.2.1 自立据え置き型設置 (1) オペレーティングパネルの取り付け
 オペレーティングパネルを表5-16に従って、コントローラに取り付けます。

表5-16: オペレーティングパネルの取り付け方法

No.	作業手順	説明図
1	ロボットコントローラの正面にオペレーティングパネルをビスで固定してください。 (ビスは、オペレーティングパネルに既設しています。)	
2	オペレーティングパネルとコントローラを2本のケーブルで接続してください。	

(2) コントローラの設置

図5-62に示すように設置してください。

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

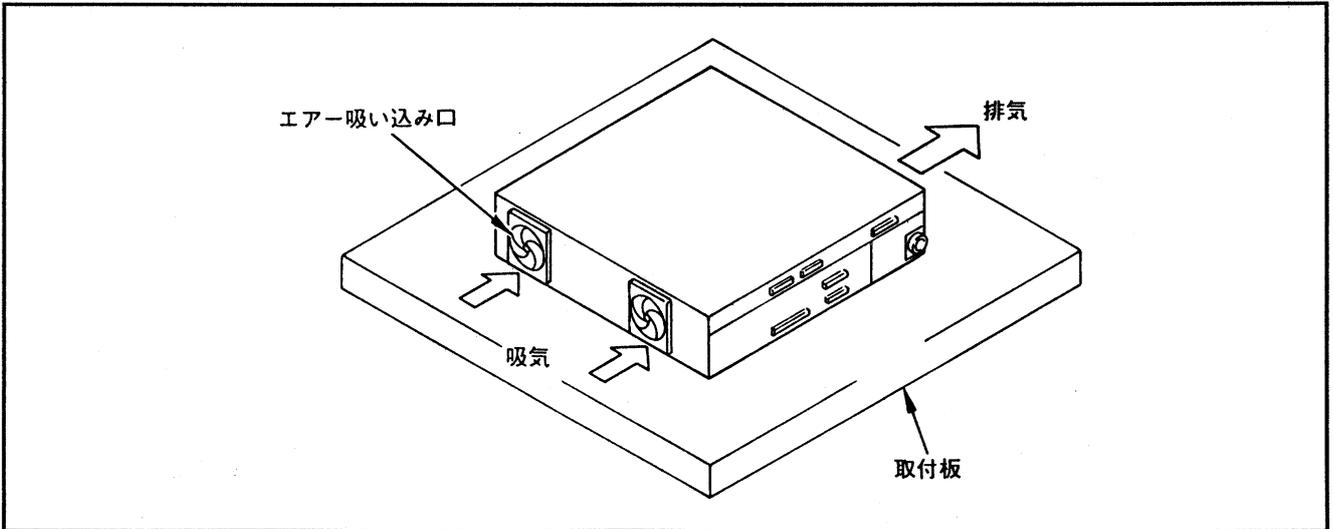


図5-62 自立据え置き

3.2.2 壁掛け型設置

(1) オペレーティングパネルの取り付け

オペレーティングパネルを表5-17に従って、コントローラに取り付けます。

表5-17：オペレーティングパネルの取り付け方法

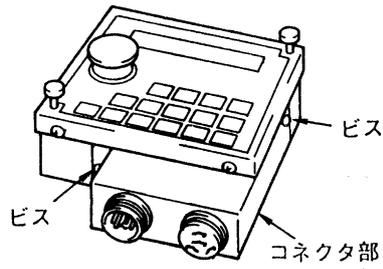
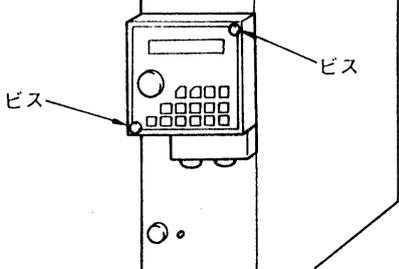
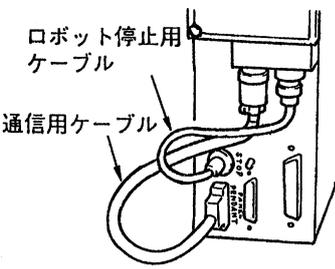
No.	作業手順	説明図
1	オペレーティングパネルのコネクタの位置を変更してください。	
	①ビスを取りはずしてください。	
	②コネクタ部を取りはずし、図のようにコネクタ部の方向を変えてください。	

(次ページへつづく)

5 ロボット構成機器の設置

表5-17: オペレーティングパネルの取り付け方法

(前ページよりつづく)

No.	作業手順	説明図
1	③ビスでコネクタ部を固定してください。	 <p>ビス ビス コネクタ部</p>
2	ロボットコントローラの正面にオペレーティングパネルをビスで固定してください。	 <p>ビス ビス</p>
3	オペレーティングパネルとコントローラを2本のケーブルで接続してください。	 <p>ロボット停止用ケーブル 通信用ケーブル</p>

(2) コントローラの設置

図5-63に示すように設置してください。上下関係はこの図の通りエア吹き出し口側が上になる方向に設置してください。

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

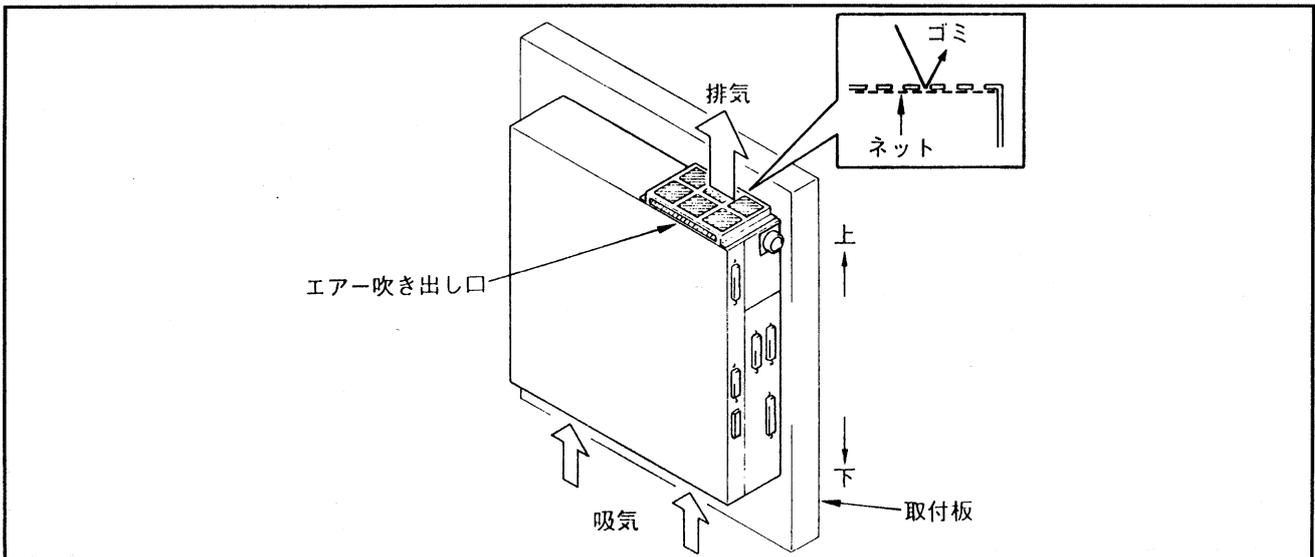


図5-63 壁掛け

4 ロボット本体の
電気配線、
エア配管方法

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

電気配線には使用用途に応じたケーブル（負荷容量等）を使用してください。

4.1 エアバランスシリンダ
および
エアパーズの配管

エアバランスシリンダの配管を、図5-64のように取り付けてください。一次側エア圧は表5-18の範囲にあるものを使用してください。

注意：エアパーズ用配管には必ず、付属のエアドライモジュールを設置し、湿気のないクリーンなエアを供給してください。

表5-18：使用エア圧

一次側エア圧力範囲	0.4~0.6MPa
-----------	------------

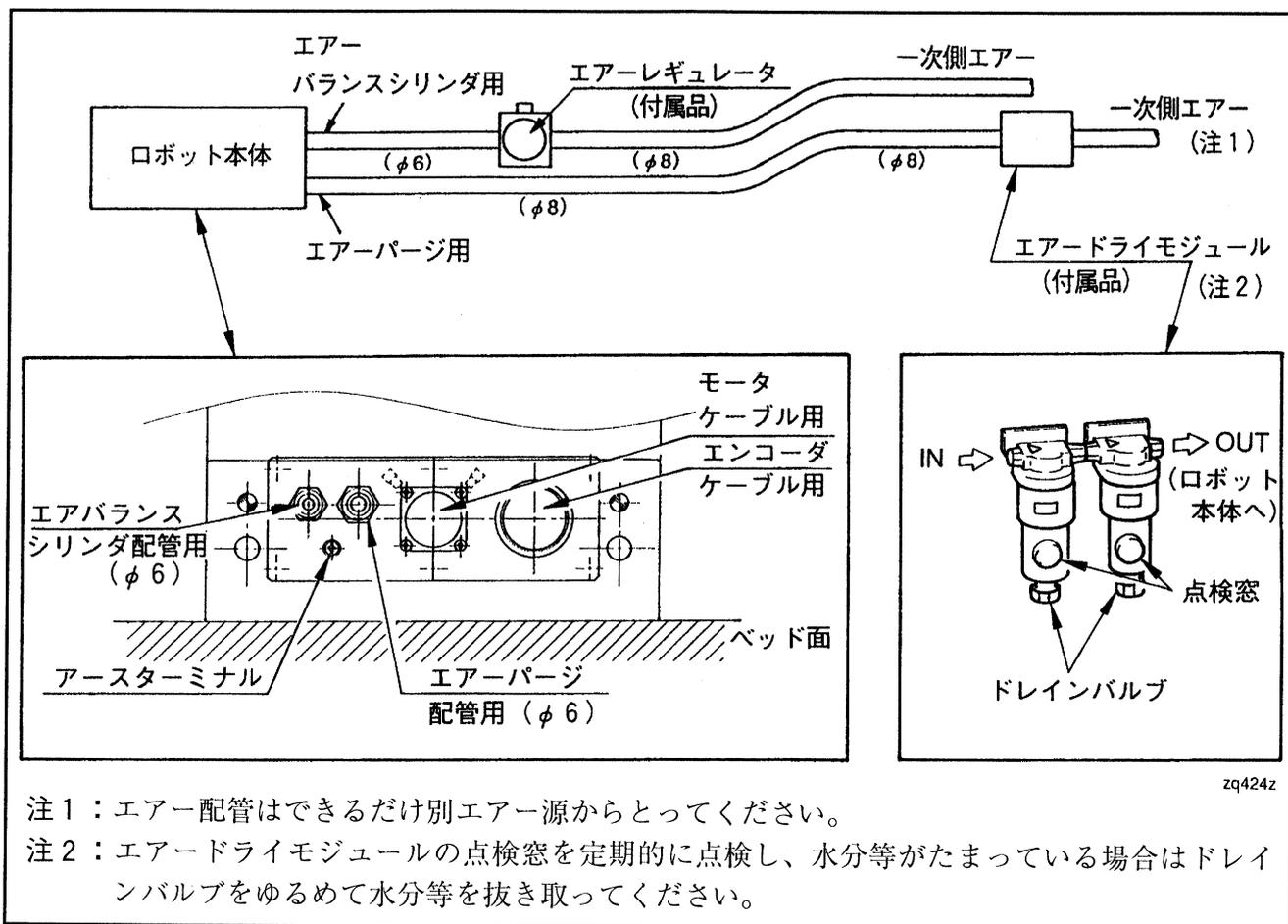


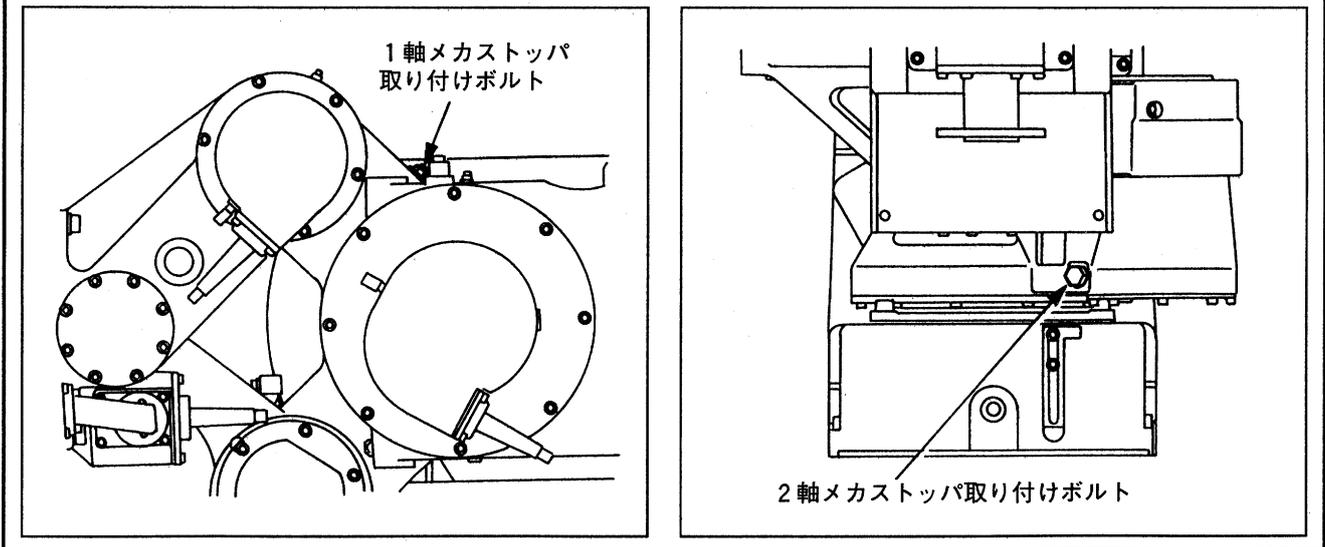
図5-64 ロボット本体への配管

5 ロボット構成機器の設置

4.2 TA型ロボットの 配線・配管用のステーが必要です。

配線・配管

注意：下図に示す1・2軸のメカストップ取り付けボルトは、取りはずしたり、配線ステー等の取り付け用に使用しないでください。[95年8月以前生産の本体]
 CALSET時 (P5-92の「3.3.1 簡易CALSETの方法」参照) のCALSET初期位置が狂い、ソフトウェアリミットが効かない、ロボットがプログラム通りの位置に動かない、ロボットが周辺設備と干渉する等の恐れがあります。



①ステーを製作してください。

図5-66 (ステー1) にステー製作例を示します。

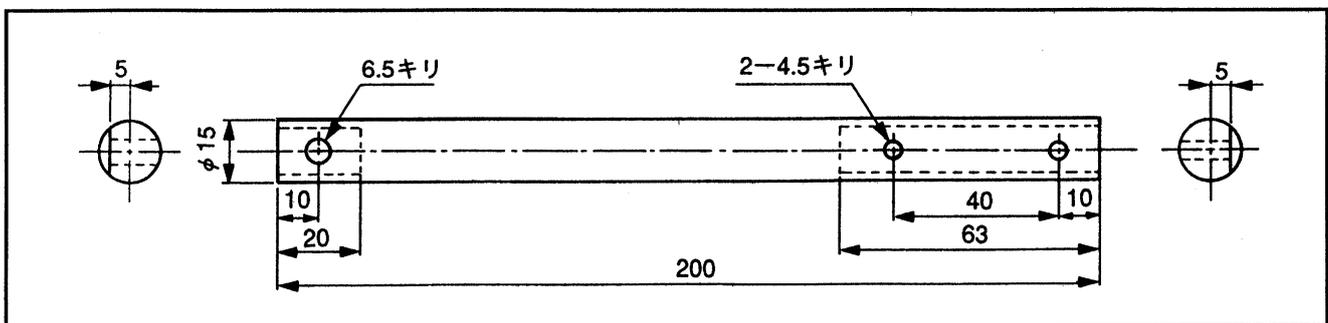


図5-66 ステー1

- ②図5-67に示すように1・2軸モータカバーの既設穴にステーを取り付けてください。ボルトはM4×18を使用してください。
- ③図5-67に示すように配線・配管をしてください。ただし第4軸の可動範囲は540°ありますので余裕をもって配線・配管をしてください。

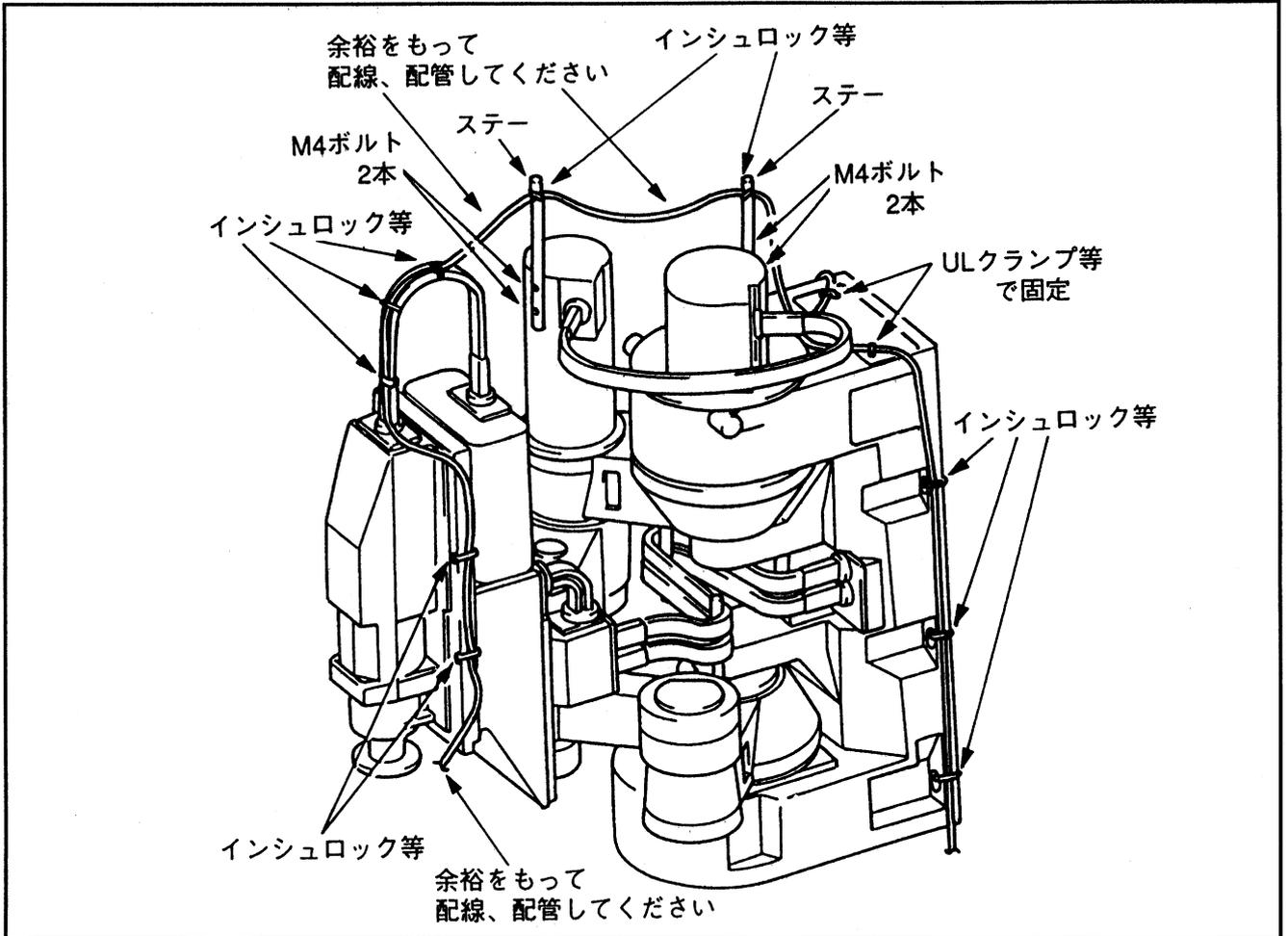


図5-67 配線・配管方法

5 ロボット構成機器の設置

- 5 エアーバランスの調整 ロボットのハンドおよびハンドでチャックする負荷の質量とバランスするようにエアレギュレータでエアの圧力を以下の要領で調整してください。

5.1 V8.34以前の場合

スピンドルタイプのエア圧は0.15MPa、ハンドリングタイプでは負荷の質量によって下図のグラフを参考にしてください。

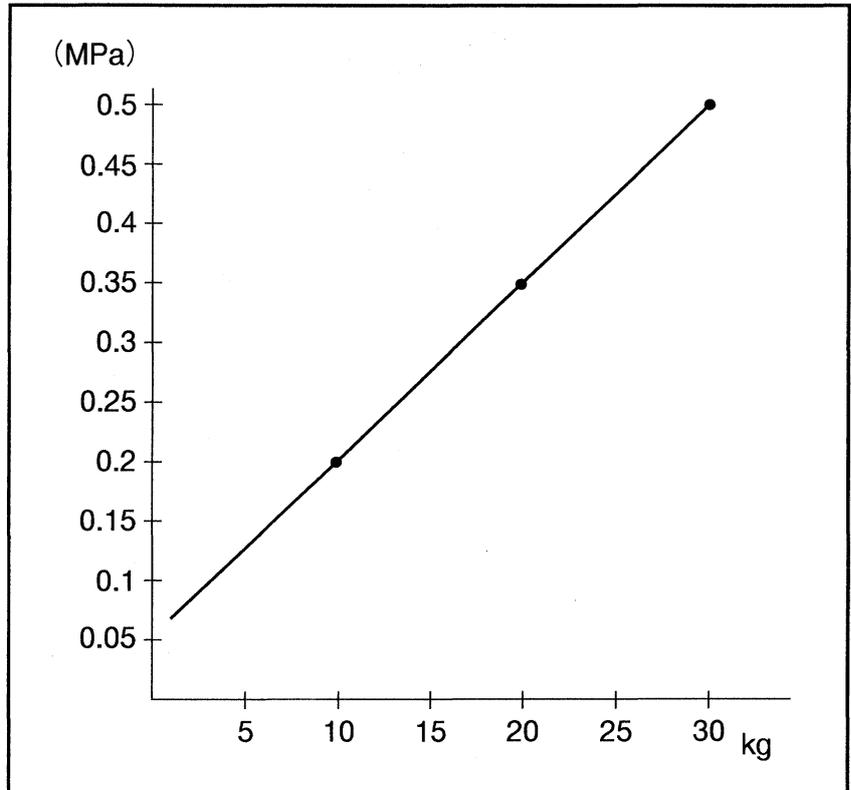


図5-68 可搬質量とエア圧

注意：グラフはあくまでも目安であり、モータパワーON時、異常発振したり、ERROR123（過電流エラー）がでる場合、圧力を増減させチェックしてみてください。

5.2 V8.35以降の場合

図5-68のグラフと「3-18 Z軸エアバランス調整指示機能」を参照して調整を行なってください。

6 ロボットハンド設計上の注意点

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

(1) ハンド質量

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

$$\text{ハンド・ツール総質量最大値 (ワーク質量を含む)} \leq \text{最大可搬質量}$$

(2) ハンド重心位置

ハンド・ツール（ワークを含む）の重心位置が、図5-69に示す範囲内になるように設計してください。

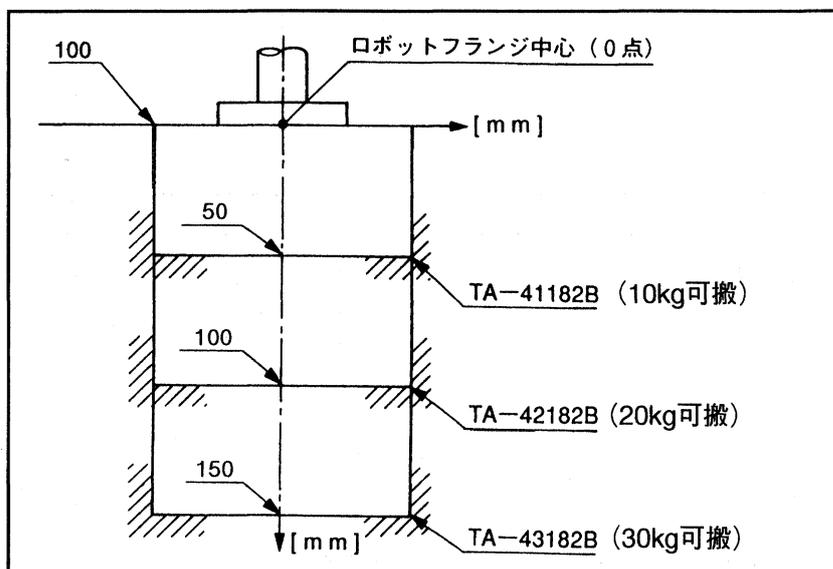


図5-69 ハンド重心位置

(3) T軸回り慣性モーメント

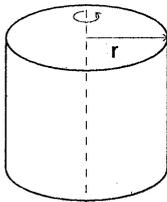
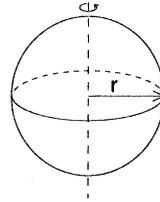
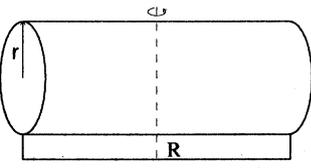
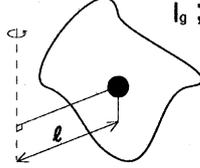
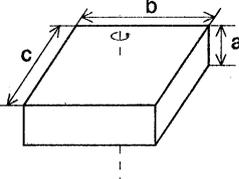
ハンド・ツール（ワークを含む）のT軸回り慣性モーメントが、ロボットの最大許容慣性モーメント以下になるように設計してください。

$$\text{ハンド・ツールのT軸回り慣性モーメント (ワーク質量を含む)} \leq \text{最大許容慣性モーメント}$$

ハンド・ツールのT軸回り慣性モーメントを求めるときには、表5-19の慣性モーメント計算式を参考にしてください。

5 ロボット構成機器の設置

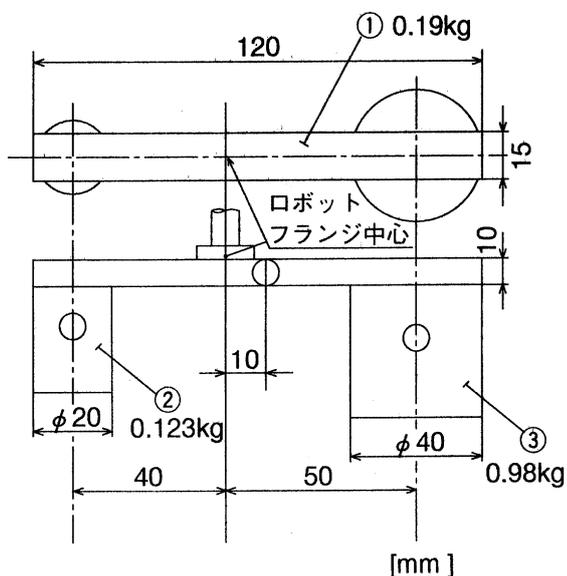
表5-19: 慣性モーメント計算式

<p>1. 円柱 (1) (回転軸=中心軸)</p>  $I = \frac{Wr^2}{2g}$	<p>4. 球 (回転軸=中心軸)</p>  $I = \frac{2Wr^2}{5g}$
<p>2. 円柱 (2) (回転軸が重心を通る)</p>  $I = \frac{W}{g} \left(\frac{r^2}{4} + \frac{R^2}{12} \right)$	<p>5. 重心位置が回転軸上にない I_0; 重心回りの慣性モーメント [kgf·cm·s²]</p>  $I = I_0 + \frac{W}{g} l^2$
<p>3. 直方体 (回転軸が重心を通る)</p>  $I = \frac{W}{g} \left(\frac{b^2 + c^2}{12} \right)$	<p>I; 慣性モーメント [kgf·cm·s²] W; 質量 [kg] g; 重力加速度 980 [kgf/cm²] r; 半径 [cm] b, c, R; 長さ [cm]</p>

計算例

複雑な形状の慣性モーメントを計算する場合は、できる限り簡単な部分に分割して計算します。

下図に示すような3部品 (①、②、③) に分割して計算します。



①のT軸回り慣性モーメント I_1 (表5-20 3, 5より)

$$I_1 = \frac{0.19}{980} \times \frac{12^2 + 1.5^2}{12} + \frac{0.19}{980} \times 1^2 = 2.56 \times 10^{-3} \text{ [kgf·cm·s}^2\text{]}$$

②のT軸回り慣性モーメント I_2 (表5-20 1, 5より)

$$I_2 = \frac{0.123 \times 1^2}{2 \times 980} + \frac{0.123}{980} \times 4^2 = 2.07 \times 10^{-3} \text{ [kgf·cm·s}^2\text{]}$$

③のT軸回り慣性モーメント I_3 (表5-20 1, 5より)

$$I_3 = \frac{0.98 \times 2^2}{2 \times 980} + \frac{0.98}{980} \times 5^2 = 0.027 \text{ [kgf·cm·s}^2\text{]}$$

ハンド全体の下軸回り慣性モーメント I

$$I = I_1 + I_2 + I_3 = 0.032 \text{ [kgf·cm·s}^2\text{]}$$

図5-70 ハンドのT軸回り慣性モーメント計算例

5-3 ロボットの仕様変更

1 ロボットの仕様

変更とは

ロボットのソフトウェアリミットを標準のものより変更することをいいます。

ロボットのソフトウェアリミットの変更は設備を設置したとき、必要に応じて行なってください。

2 ソフトウェアリミット

2.1 ソフトウェアリミットとは

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

このロボットは機械の終端に操作を誤って衝突させるのを防ぐため、次ページの図5-71のようにメカエンドの少し手前にソフトウェアリミットを設定してあります。メカエンドとは機械的な動作限界をいいます。

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

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

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

5 ロボット構成機器の設置

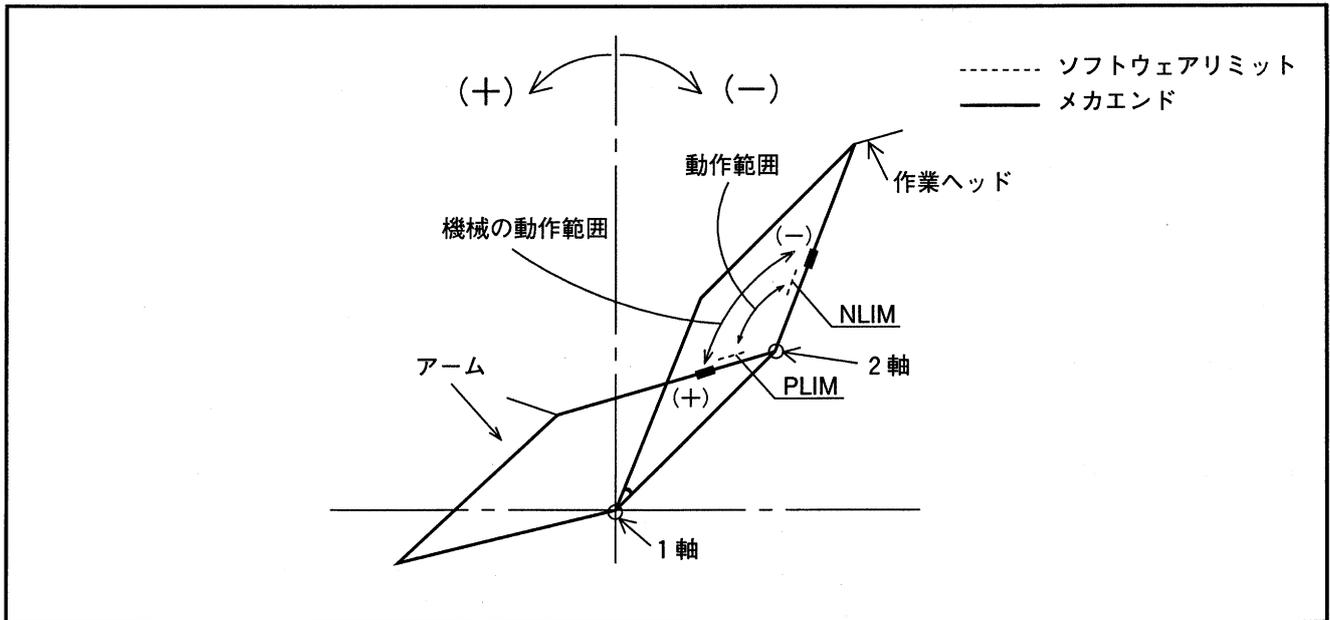


図5-71 ソフトウェアリミットとメカエンド (TA型の2軸の例)

2.2 ソフトウェアリミットの単位 ソフトウェアリミットは各軸により単位が異なります。表5-20にソフトウェアリミットの単位を示します。

表5-20: ソフトウェアリミットの単位

ロボットの形式	第1軸		第2軸		第3軸		第4軸	
	PLIM	NLIM	PLIM	NLIM	PLIM	NLIM	PLIM	NLIM
TA型ハンドリング	度	度	度	度	mm	mm	度	度
TA型スピンドル	度	度	度	度	mm	mm		

注) スピンドルタイプの第4軸は無限回転するためソフトリミットは働きません。

2.3 ソフトウェアリミットの変更

ロボットがその作業を行なうのに必要な領域を作業領域といいます。ロボットの動作範囲が作業領域より大きい場合、他の装置との衝突を防止するために、次ページの図5-72、73のように動作範囲を狭くするようにソフトウェアリミットを変更することができます。

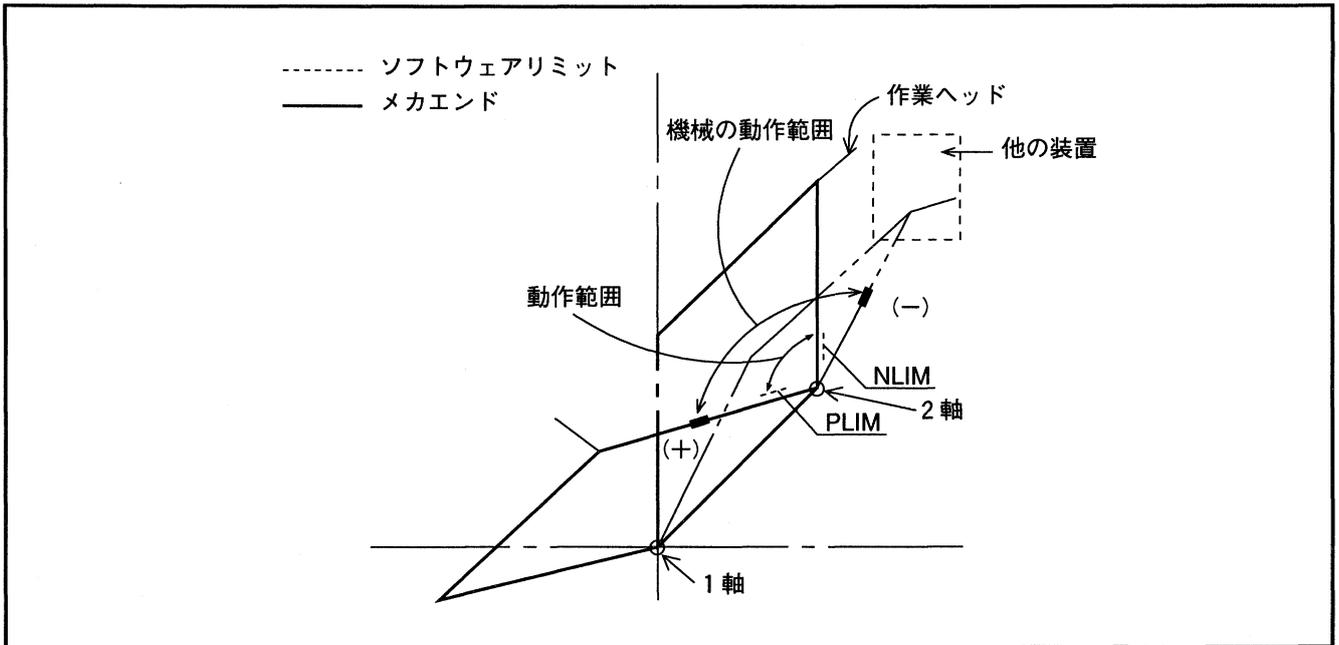


図5-72 ソフトウェアリミットの変更例1

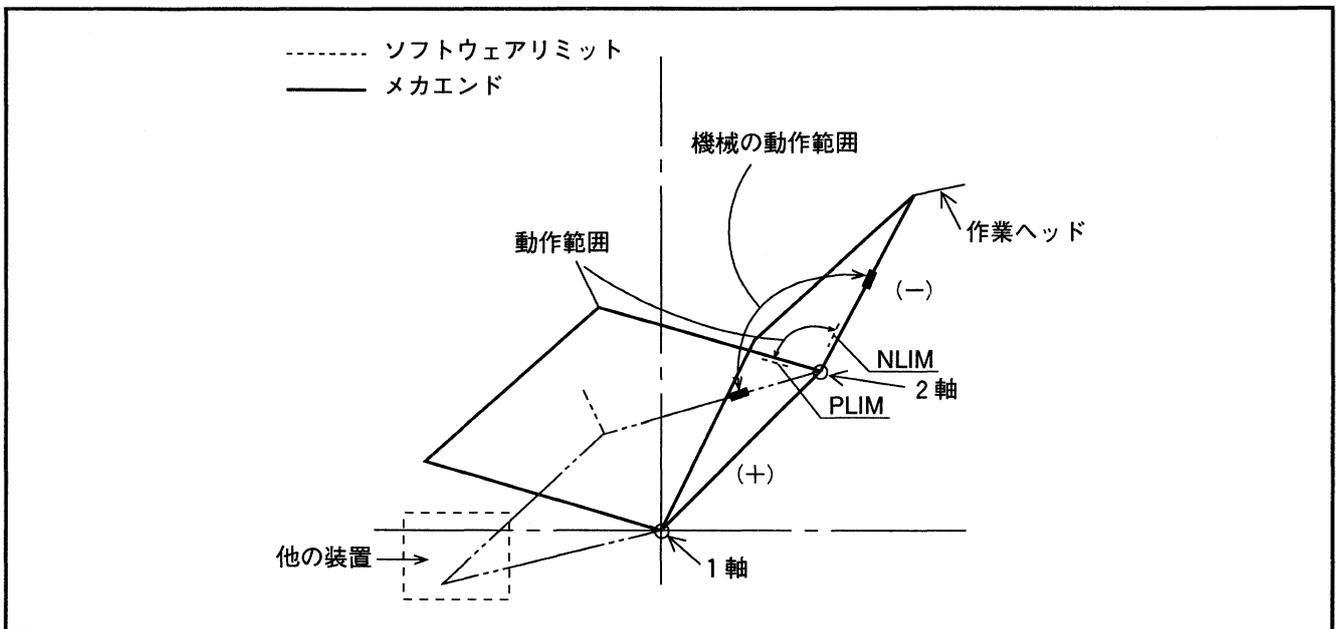


図5-73 ソフトウェアリミットの変更例2

2.4 ソフトウェアリミット
を変更するときの注意点

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

5 ロボット構成機器の設置

2.5 ソフトウェアリミット

の変更手順

ソフトウェアリミットの変更は以下の手順で行なってください。

(1) PLIM・NLIMの設定値を決めます。

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

PLIM・NLIMは軸ごとにあり、末尾に軸番号を付けて示します。

例) 1軸のPLIM→PLIM1

2軸のNLIM→NLIM2

表5-21に標準ロボットのソフトウェアリミット値を示します。

ソフトウェアリミットを変更する場合、標準ソフトウェアリミットのNLIM値以上、PLIM値以下の値を設定してください。

表5-21：TA型ロボットのPLIM,NLIM標準値

	設定値
PLIM1	ソフトにより決定（2軸の姿勢による）
NLIM1	-120.1（度）
PLIM2	144.1（度）
NLIM2	ソフトにより決定（オーバーハンゲ量による）
PLIM3	91.0（mm）
NLIM3	-91.0（mm）
PLIM4	270.1（度）
NLIM4	-270.1（度）

ハンドリング
タイプのみ

(2) ソフトウェアリミットを変更します。

ソフトウェアリミットの変更モードにし、PLIM・NLIMを設定します。次ページの表5-22に従い、操作してください。

注) スピンドルタイプのPLIM4、NLIM4は初期設定を変えないでください。

表5-22:ソフトウェアリミットの変更

手順	キー操作	表示	備考
① SETPRMを選択する。	「SETPRM」	SETPRM	
	「ENT」	SETPRM:(degree) PLIM1=97.9998	数値 "97.9998" が点減する。
② 1軸目の"+"側ソフトウェアリミットの値を入力する。	「数字」	SETPRM:(degree) PLIM1=97.9998	変更を行なわない場合は入力不要。
	「ENT」	SETPRM:(degree) PLIM2=145.0	数値 "145.0" が点減する。
③ 2軸目の"+"側ソフトウェアリミットの値を入力する。	「数字」	SETPRM:(degree) PLIM2=145.0	変更を行なわない場合は入力不要。
	「ENT」	SETPRM:(mm) PLIM3=91.0	数値 "91.0" が点減する。
④ 3軸目の"+"側ソフトウェアリミットの値を入力する。	「数字」	SETPRM:(mm) PLIM3=91.0	変更を行なわない場合は入力不要。
	「ENT」	SETPRM:(degree) PLIM4=270.999	数値 "270.999" が点減する。
⑤ 4軸目の"+"側ソフトウェアリミットの値を入力する。	「数字」	SETPRM:(degree) PLIM4=270.999	変更を行なわない場合は入力不要。
	「ENT」	SETPRM:(degree) NLIM1=-121.0	数値 "-121.0" が点減する。
⑥ 1軸目の"-側ソフトウェアリミットの値を入力する。	「数字」	SETPRM:(degree) NLIM1=-121.0	変更を行なわない場合は入力不要。
	「ENT」	SETPRM:(degree) NLIM2=21.9998	数値 "21.9998" が点減する。
⑦ 2軸目の"-側ソフトウェアリミットの値を入力する。	「数字」	SETPRM:(degree) NLIM2=21.9998	変更を行なわない場合は入力不要。
	「ENT」	SETPRM:(mm) NLIM3=-91.0	数値 "-91.0" が点減する。
⑧ 3軸目の"-側ソフトウェアリミットの値を入力する。	「数字」	SETPRM:(mm) NLIM3=-91.0	変更を行なわない場合は入力不要。
	「ENT」	SETPRM:(degree) NLIM4=-270.999	数値 "270.999" が点減する。
⑨ 4軸目の"-側ソフトウェアリミットの値を入力する。	「数字」	SETPRM:(degree) NLIM4=-270.999	変更を行なわない場合は入力不要。
	「ENT」	SETPRM: RECORD	
⑩記録する。	「確認」を押しながら「記録」を押す。		

5 ロボット構成機器の設置

- (3) コントローラの電源を切り、再度投入しキャリブレーションを実行してください。以降、新しいPLIM・NLIM値で示されるソフトウェアリミットが有効となります。

3 CALSETの方法

3.1 CALSETとは

CALSETは、ロボット本体と制御装置の位置関係を較正することをいいます。

CALSETは、モータを交換したとき、エンコーダバックアップ電池が消耗しエンコーダ内の位置データが消滅したときに必要です。

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

CALデータはロボットごとに異なります。

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

3.2 CALSET方法の種類

CALSETには、表5-22-1に示すの3つの方法があります。設備や状況に応じて行なってください。この(1)、(2)に関しては精度的にはほぼ同等ですが、作業に要する時間は(1)の方法のほうが短くて済みます。(3)は絶対精度が欲しい時にアーム長の製造誤差を補正します。

⚠ 注意：CALSET完了後は、手動動作、自動運転でメカエンドに当たる前にソフトウェアリミットで停止することを確認してください。確認にあたっては、最初からSP100で行なわず、安全を十分に確かめながら、低速から高速へ徐々にスピードをあげて行なうようにしてください。

注：CALSET実施前に作成したプログラムの中には、CALSET後、位置が多少異なる場合があります。

表5-22-1：CALSET方法の種類

分類	概要
(1) メカストップパを利用する方法	・ソフトバージョンにより、操作方法が以下のように異なります。 ・メカストップパに押し当てるために十分なスペースが必要です。
①簡易CALSET	手動または手でロボットのアームをメカストップパに押し当て、その位置を記録する方法です。 [95年8月以前生産の本体に適用]
②自動CALSET	CALSET運転により自動的にCALSET位置まで各軸が動き、CALSETを実施します。 [V8.31以降で95年9月以降生産の本体に適用]
(2) XY座標に入力する方法	手動または手でロボットのアームを、あらかじめ座標のわかっている位置へ移動し、その座標を入力する方法です。3～10点の座標点を入力する必要があります。この方法は、ロボットの稼働範囲内でCALSETを行なうことができ、CALSETのための余分なスペースを必要としません。この方法には、座標を入力するのに、数値を入力する方法とティーチングポイントを利用する方法があります。
(3) アーム長補正による方法	(2)と同じ方法にて、各軸の角度を変更する代わりにアーム長を変更します。

5 ロボット構成機器の設置

3.3 メカストップパを利用したCALSETの方法

3.3.1 簡易CALSETの方法 [95年8月以前生産の本体に適用(注)]

注：簡易CALSETは95年8月以前に生産されたロボット本体にのみ適用できます。すなわち、図5-74に示す可動式の1・2軸メカストップパが準備されている本体が対象です。

3.3.1.1 メカストップパのセット (CALSET前の準備)

簡易CALSETを行なうときは、第1軸・第2軸・第4軸に設けられているメカストップパの取り付けボルトをゆるめ、図5-74の矢印の方向一杯迄動かしたあと、取り付けボルトを締めてメカストップパをセットしてください。

⚠ 注意：CALSET終了後は、必ず各軸のメカストップパは元の位置（図5-74の矢印の反対方向）に戻してください。戻さないとロボットが動作時にメカストップパに衝突し、破損します。

3.3.1.2 CALSET位置とは

CALSET位置とは較正を行なう位置のことで、図5-74に示します。

- ①第1軸・第2軸・第4軸のCALSET位置は3.3.1.1でセットしたメカストップパに当たる位置です。
- ②第3軸は上昇端のメカエンドがCALSET位置です。

注意：第3軸はブレーキ付のため手では動かさせませんので、SP10以下の手動モードで上昇端に押し当てるまで動かしCALSET位置を記録します。
なお、押し当たるとERROR123または、ERROR173を表示します。

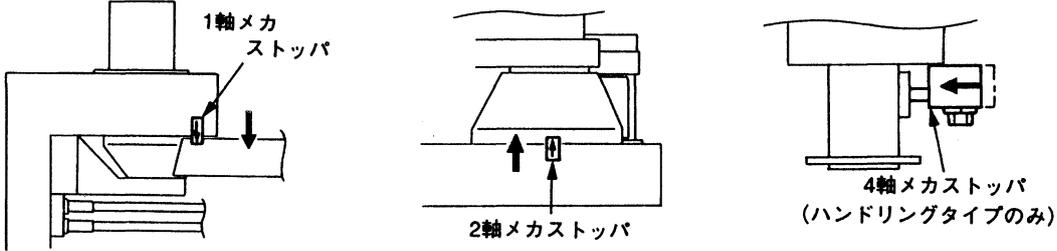
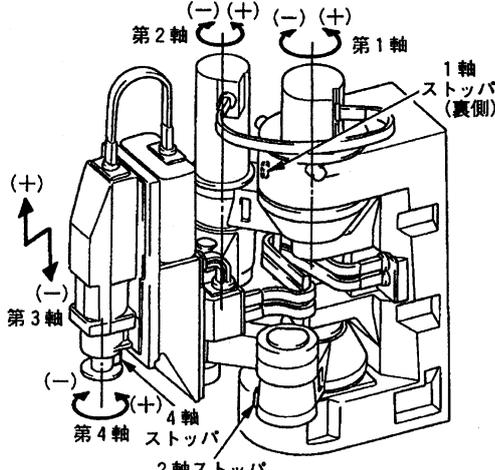
<p>メカストップパのセット</p>									
<p>キヤルセット位置</p>	<table border="1"> <tr> <td>1軸</td> <td>マイナス方向（上からみて時計方向）ストップにあたる位置</td> </tr> <tr> <td>2軸</td> <td>マイナス方向（上からみて時計方向）ストップにあたる位置</td> </tr> <tr> <td>3軸</td> <td>上昇端（プラス方向）</td> </tr> <tr> <td>4軸</td> <td>プラス方向（上からみて反時計方向）ストップにあたる位置 (ハンドリングタイプのみ、スピンドルタイプはどの位置でも良い)</td> </tr> </table>	1軸	マイナス方向（上からみて時計方向）ストップにあたる位置	2軸	マイナス方向（上からみて時計方向）ストップにあたる位置	3軸	上昇端（プラス方向）	4軸	プラス方向（上からみて反時計方向）ストップにあたる位置 (ハンドリングタイプのみ、スピンドルタイプはどの位置でも良い)
1軸	マイナス方向（上からみて時計方向）ストップにあたる位置								
2軸	マイナス方向（上からみて時計方向）ストップにあたる位置								
3軸	上昇端（プラス方向）								
4軸	プラス方向（上からみて反時計方向）ストップにあたる位置 (ハンドリングタイプのみ、スピンドルタイプはどの位置でも良い)								
<p>外観図</p>									

図5-74 メカストップパのセットとCALSET位置

5 ロボット構成機器の設置

3.3.1.3 単軸CALSETの操作方法 単軸CALSETは指定した軸のみのCALSETを行ないます。
表5-23に従って、操作してください。

表5-23：単軸CALSETの操作方法 [95年8月以前生産の本体に適用]

手 順	キー操作	表 示	備 考
①ロボットコントローラの電源を入れる。			
②手動を選択する。	「手動」		
③キャリブレーションを開始する。	「モータ入」 「CAL」 「起動」	CAL RUN	
		CAL OK	"CAL OK"の表示を確認する。
④モータ電源を切る。	「モータ切」		
⑤CALSETコマンドに入る。	「CALSET」 「各軸」	CALSET-JOINT MODE=?	
⑥CALSETを行なう軸を指定する。	「1」 「ENT」	CALSET-JOINT JOINT1→ST END	1軸を選んだ例 (注)
⑦該当軸をCALSET位置のメカエンドまで手で動かす。			CALSET位置はP5-92-1の図5-74参照
⑧1軸がメカエンドからズレていないことを確認する。			
⑨1軸CALSET位置を記憶させる。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	CALSET OK	
⑩ 該当軸をメカエンドと反対側へすこし手で動かす。			
⑪キャリブレーションを開始する。	「モータ入」 「CAL」 「起動」	CAL RUN	
		CAL OK	"CAL OK"の表示を確認する。

注：操作手順⑥で「1」をキー入力する代わりに「2」を入力すると2軸のCALSET, 「3」を入力すると3軸のCALSET, 「4」を入力すると4軸のCALSETと、各軸ごとのCALSETが実施できます。

注：2軸のCALSETの場合、2軸のCALSETを行なう場合でも1軸ストップ、2軸ストップの順にメカストップに押しあててください。

3.3.1.4 全軸CALSETの操作方法 全軸のCALSETを行ないます。表5-24に従って、操作してください。

表5-24：全軸CALSETの操作方法 [95年8月以前生産の本体に適用]

手 順	キー操作	表 示	備 考
①ロボットコントローラの電源を入れる。			注：モータ電源は入れません。
②手動を選択する。	「手動」		
③キャリブレーションを開始する。	「モータ入」 「CAL」 「起動」	CAL RUN	
		CAL OK	"CAL OK" の表示を確認する。
④3軸をCALSET位置のメカエンドまでSP10以下手動モードで動かす。			
⑤モータ電源を切る。	「モータ切」		
⑥CALSETコマンドに入る。	「CALSET」 「各軸」	CALSET-JOINT MODE=?	
⑦全軸CALSETを指定する。	「0」 「ENT」	CALSET-JOINT JOINT1→ST END	
⑧1軸をCALSET位置のメカエンドまで手で動かす。			CALSET位置はP5-92-1の図5-74参照
⑨2軸をCALSET位置のメカエンドまで手で動かす。			
⑩4軸をCALSET位置のメカエンドまで手で動かす。			
⑪全軸がメカエンドからズレていないことを確認する。			
⑫1軸CALSET位置を記憶させる。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	CALSET-JOINT JOINT2→ST END	
⑬2軸CALSET位置を記憶させる。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	CALSET-JOINT JOINT3→ST END	

(次ページへつづく)

5 ロボット構成機器の設置

(前ページからつづく) 表 5-24: 全軸CALSETの操作方法 [95年8月以前生産の本体に適用]

手 順	キー操作	表 示	備 考
⑭ 3軸CALSET位置を記憶させる。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	CALSET-JOINT JOINT4→ST END	
⑮ 4軸CALSET位置を記憶させる。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	CALSET OK	
⑯ 1軸をメカエンドと反対側へ少し手で動かす。			
⑰ 2軸をメカエンドと反対側へ少し手で動かす。			
⑱ 4軸をメカエンドと反対側へ少し手で動かす。			
⑲ キャリブレーションを開始する。	「モータ入」 「CAL」 「起動」	CAL RUN	"CAL OK"の表示を確認する。
		CAL OK	

3.3.2 自動CALSETの方法 [V8.31以降で95年9月以降生産の本体に適用 (注)]

注：95年9月以降の生産の本体には、P5-92-1の図5-74に示す1・2軸の可動式のメカストップがありません。

CALSET運転により、自動的にCALSET位置まで各軸が動いてCALSETを行なう方法です。

注意：自動CALSETを行なう場合、あらかじめ動作範囲に障害物がないことを確認してください。

3.3.2.1 4軸メカストップのセット
(CALSET前の準備)

TA型ハンドリングタイプの4軸または全軸CALSETを行なうときには、第4軸に設けられているメカストップの取り付けボルトをゆるめ図5-74-1の矢印の方向に一杯まで動かしたあと、取り付けボルトを締めてメカストップをセットしてください。

⚠注意：CALSET終了後は、必ず4軸用のメカストップは元の位置（図5-74-1の矢印の反対方向）に戻してください。
戻さないと、ロボット動作時にメカストップに衝突し破損します。

3.3.2.2 CALSETの位置

CALSETの位置とは較正を行なう位置のことで、図5-74-1に示します。

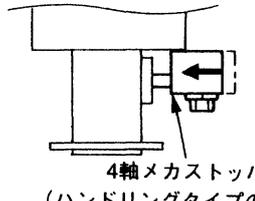
CALSETの位置	
1軸	マイナス方向（上からみて時計方向）の回転端（ -121° の位置）
2軸	マイナス方向（上からみて時計方向）の回転端（ $+21^\circ$ の位置）
3軸	上昇端（ $+91\text{mm}$ の位置）
4軸	プラス方向（上からみて反時計方向）のメカストップにあたる位置（ハンドリングタイプのみ、スピンドルタイプはどの位置でも良い）
4軸メカストップのセット	<div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: right;">取付ボルトをゆるめ、矢印の方向一杯まで動かして固定する。</p>

図5-74-1 メカストップのセットとCALSET位置

5 ロボット構成機器の設置

3.3.2.3 単軸CALSETの操作方法 単軸CALSETは指定した軸のみのCALSETを行ないます。

表5-24-1に従って、操作してください。

表5-24-1：単軸自動CALSETの操作方法 [V8.31以降で95年9月以降生産の本体に適用]

手 順	キー操作	表 示	備 考
①ロボットコントローラの電源を入れる。			
②手動を選択する。	「手動」		
③キャリブレーションを行なう。	「モータ入」 「CAL」 「起動」	CAL RUN	
		CAL OK	"CAL OK"の表示を確認する。
④CALSETコマンドに入る。	「CALSET」 「各軸」	AUTOCALSET- JOINT MODE= ?	
⑤CALSETを行なう軸を指定し、CALSET運転する。	「1」 「ENT」 「起動」	AUTOCALSET- RUN JOINT1-> ST END	1軸を選んだ例 (注)
		CALSET OK	CALSET完了。
⑥キャリブレーションを行なう。			"CAL OK"の表示を確認する。
注：操作手順⑤で「1」をキー入力する代わりに「2」を入力すると2軸のCALSET、「3」を入力すると3軸のCALSET、「4」を入力すると4軸のCALSETと、各軸ごとのCALSETが実地できます。			

3.3.2.4 全軸CALSETの操作方法 全軸CALSETを行ないます。表5-24-2に従って、操作してください。

表5-24-2：全軸自動CALSETの操作方法 [V8.31以降で95年9月以降生産の本体に適用]

手 順	キー操作	表 示	備 考
①ロボットコントローラの電源を入れる。			注：モータ電源は入れません。
②手動を選択する。	「手動」		
③キャリブレーションを行なう。	「モータ入」 「CAL」 「起動」	CAL RUN	
		CAL OK	"CAL OK"の表示を確認する。
④CALSETコマンドに入る。	「CALSET」 「各軸」	AUTOCALSET- JOINT MODE= ?	
⑤全軸CALSETを指定し、CALSET運転する。	「0」 「ENT」 「起動」	AUTOCALSET- RUN JOINT *-> ST END	表示の*は実行中の軸を示します。
		CALSET OK	CALSET完了。
⑥キャリブレーションを行なう。			

5 ロボット構成機器の設置

3.4 XY座標入力によるCALSETの方法

ロボットの可動範囲内でXY座標が既知の点をCALSET位置とする方法のことです。手でロボットのアームをCALSET位置へ移動させ、そのXY座標を入力します。精度をよくするために、3～10点（Max. 10点）のCALSET位置を設定しそのXY座標を入力します。ロボットコントローラ内部では自動的に平均をとり、各入力値を補正してこれを各CALSET位置のXY座標とします。CALSETを行ないますと、以降各CALSET位置が補正されたXY座標の値になります。

このXY座標の入力方法に次の2通りの方法があります。

(1) ティーチングペンダントを利用する方法

CALSET時にプログラムとステップ番号を指定することによりティーチングポイントが指定できます。その座標値をロボットコントローラが自動的に読み出します。

(2) 数値入力による方法

あらかじめ、XY座標のメモをとっておき、CALSET時にこの座標を数値で入力します。

△注意：CALSET位置をまちがえたり、座標値の入力をまちがえると正しくCALSETできません。結果として、ソフトウェアリミットがきかなくなったり、ティーチングポイントと異なる位置へ動作することがあり、たいへん危険です。

3.4.1 ティーチングポイントを利用するCALSETの方法

3.4.1.1 単軸CALSET

単軸CALSETは指定した軸のみのCALSETを行ないます。

の操作方法

表5-25に従って、操作してください。

表5-25：単軸CALSETの操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①ロボットコントローラの電源を入れる。			
②手動を選択する。	「手動」		
③キャリブレーションを開始する。	「モータ入」 「CAL」 「起動」	CAL RUN	
		CAL OK	"CAL OK" の表示を確認する。
④モータ電源を切る。	「モータ切」		
⑤CALSETコマンドに入る。	「CALSET」	CALSET	
⑥座標入力モードに入る。	「変更」	CALSET CHANGE JOINT=?	
⑦CALSETを行なう軸を指定する。	「1」	CALSET CHANGE JOINT=1	1軸を選んだ例。 (注1)
	「ENT」	CALSET CHANGE 1 MODE=?	
⑧ティーチングポイントの設定モードを指定する。	「1」	CALSET CHANGE 1 MODE=1	
	「ENT」	CALSET CHANGE 1 PRO NUM=?	
⑨プログラムを指定する。	「数字」	CALSET CHANGE 1 PRO NUM=10	PRO 10を選んだ例。
	「ENT」	CALSET CHANGE 1 PROGRAM 10	
⑩ティーチングポイントのあるステップへ送る。 (注2)	「送り」	(0100) MVE X=****	10ステップ目を選んだ例。

(次ページへつづく)

5 ロボット構成機器の設置

(前ページからつづく)

表5-25：単軸CALSETの操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
⑪1軸を手でティーチングポイントへ動かす。			
⑫CALSET位置を一時的に登録する。	「ENT」	CALSET CHANGE 1 0100 MVE	
⑬⑩～⑫を必要なCALSET位置の数だけ繰り返す。			
⑭CALSET位置の一時的な登録を終了する。	「確認」を押しながら「記録」を押す。	CALSET CHANGE 1 RECORD?	
⑮CALSET位置を記憶させる。	「確認」を押しながら「記録」を押す。	CALSET CHANGE 1 OK	
⑯キャリブレーションを開始する。	「モータ入」 「CAL」「起動」	CAL RUN	"CAL OK"の表示を確認する。
		CAL OK	
<p>注1：操作手順⑦で「1」をキー入力する代わりに「2」を入力すると2軸のCALSET, 「3」を入力すると3軸のCALSET, 「4」を入力すると4軸のCALSETが実施できます。</p> <p>注2：ティーチングポイントは動作コマンドのステップにあります。動作コマンドについてはP8-6の「8-2 動作コマンド」をご参照ください。</p>			

3.4.1.2 全軸CALSET

全軸CALSETを行ないます。

の操作方法

表5-26に従って、操作してください。

表5-26：全軸CALSETの操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①ロボットコントローラの電源を入れる。			
②手動を選択する。	「手動」		
③キャリブレーションを開始する。	「モータ入」 「CAL」 「起動」	CAL RUN	
		CAL OK	"CAL OK" の表示を確認する。
④モータ電源を切る。	「モータ切」		
⑤CALSETコマンドに入る。	「CALSET」	CALSET	
⑥座標入力モードに入る。	「変更」	CALSET CHANGE JOINT=?	
⑦全軸CALSETモードを指定する。	「0」	CALSET CHANGE JOINT=0	
	「ENT」	CALSET CHANGE 0 MODE=?	
⑧ティーチングポイントの設定モードを指定する。	「1」	CALSET CHANGE 0 MODE=1	
	「ENT」	CALSET CHANGE 0 PRO NUM=?	
⑨プログラムを指定する。	「数字」	CALSET CHANGE 0 PRO NUM=10	PRO 10を選んだ例。
	「ENT」	CALSET CHANGE 0 PROGRAM 10	
⑩ティーチングポイントのあるステップへ送る。 (注1)	「送り」	0100 MVE X=****	10ステップ目を選んだ例。
⑪1軸を手でティーチングポイントへ動かす。			
⑫2軸を手でティーチングポイントへ動かす。			

(次ページへつづく)

5 ロボット構成機器の設置

(前ページからつづく)

表 5-26：全軸CALSETの操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
⑬ 3 軸を手でティーチングポイントへ動かす。			
⑭ 4 軸を手でティーチングポイントへ動かす。			
⑮ CALSET位置を一時的に登録する。	「ENT」	CALSET CHANGE 0 0100 MVE	
⑯⑩～⑮を必要なCALSET位置の数だけ繰り返す。			
⑰ CALSET位置の一時的な登録を終了する。	「確認」を押しながら「記録」を押す。	CALSET CHANGE 0 RECORD?	
⑱ CALSET位置を記憶させる。	「確認」を押しながら「記録」を押す。	CALSET CHANGE 0 OK	
⑲ キャリブレーションを開始する。	「モータ入」 「CAL」 「起動」	CAL RUN	"CAL OK"の表示を確認する。
		CAL OK	
注 1：ティーチングポイントは動作コマンドのステップにあります。動作コマンドについては P8-6の「8-2 動作コマンド」をご参照ください。			

3.4.2 XY座標の数値入力によるCALSETの操作方法

3.4.2.1 単軸CALSET

単軸CALSETは指定した軸のみのCALSETを行ないます。

の操作方法 表5-27に従って、操作してください。

表5-27：単軸CALSETの操作方法（1軸を選んだ例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①ロボットコントローラの電源を入れる。			
②手動を選択する。	「手動」		
③キャリブレーションを開始する。	「モータ入」 「CAL」 「起動」	CAL RUN	
		CAL OK	"CAL OK" の表示を確認する。
④モータ電源を切る。	「モータ切」		
⑤CALSETコマンドに入る。	「CALSET」	CALSET	
⑥座標入力モードに入る。	「変更」	CALSET CHANGE JOINT=?	
⑦CALSETを行なう軸を指定する。	「1」	CALSET CHANGE JOINT=1	1軸を選んだ例 (注1)
	「ENT」	CALSET CHANGE 1 MODE=?	
⑧座標の数値入力モードを指定する。	「0」	CALSET CHANGE 1 MODE=0	
	「ENT」	CALSET CHANGE 1 P1 X=?	
⑨1軸を手でCALSET位置へ動かす。			
⑩X座標を入力する。 (注2)	「数字」	CALSET CHANGE 1 P1 X=100.0	X=100を入力した例
	「ENT」	CALSET CHANGE 1 P1 Y=?	
⑪Y座標を入力する。 (注2)	「数字」	CALSET CHANGE 1 P1 Y=100.0	Y=100を入力した例
	「ENT」	CALSET CHANGE 1 P2X=?	

(次ページへつづく)

5 ロボット構成機器の設置

(前ページからつづく)

表 5-27：単軸CALSETの操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
⑫⑨～⑪をCALSET位置の数だけ繰り返す。			
⑬CALSET位置の登録を終了する。	「確認」を押しながら「記録」を押す。	CALSET CHANGE 1 RECORD?	
⑭CALSET位置を記憶させる。	「確認」を押しながら「記録」を押す。	CALSET CHANGE 1 OK	
⑮キャリブレーションを開始する。	「モータ入」 「CAL」 「起動」	CAL RUN	"CAL OK"の表示を確認する。
		CAL OK	
<p>注 1：操作手順⑦で「1」をキー入力する代わりに「2」を入力すると2軸のCALSET, 「3」を入力すると3軸のCALSET, 「4」を入力すると4軸のCALSETが実施できます。</p> <p>注 2：単軸CALSETの場合、軸ごとに入力する座標が異なります。 表 5-28に入力する座標を示します。("×"の場合は、入力要求の表示は行ないません)</p>			

表 5-28：軸毎の入力に必要な座標

軸		入力する座標 (注)			
		X座標	Y座標	Z座標	T座標
ハンドリング タイプ型	第1軸	○	○	×	×
	第2軸	○	○	×	×
	第3軸	×	×	○	×
	第4軸	×	×	×	○
スピンドル タイプ型	第1軸	○	○	×	×
	第2軸	○	○	×	×
	第3軸	×	×	○	×
注： { ○……入力必要 ×……入力要求せず スピンドルタイプにて第4軸のCALSETはできません。					

5 ロボット構成機器の設置

3.4.2.2 全軸CALSET

全軸CALSETを行ないます。

の操作方法

表 5-29に従って、操作してください。

表 5-29：全軸CALSETの操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①ロボットコントローラの電源を入れる。			
②手動を選択する。	「手動」		
③キャリブレーションを開始する。	「モータ入」 「CAL」 「起動」	CAL RUN	
		CAL OK	"CAL OK" の表示を確認する。
④モータ電源を切る。	「モータ切」		
⑤CALSETコマンドに入る。	「CALSET」	CALSET	
⑥座標入力モードに入る。	「変更」	CALSET CHANGE JOINT=?	
⑦全軸CALSETモードを指定する。	「0」	CALSET CHANGE JOINT=0	
	「ENT」	CALSET CHANGE 0 MODE=?	
⑧座標の数値入力モードを指定する。	「0」	CALSET CHANGE 0 MODE=0	
	「ENT」	CALSET CHANGE 0 P1 X=?	
⑨1軸を手でCALSET位置へ動かす。			
⑩2軸を手でCALSET位置へ動かす。			
⑪3軸を手でCALSET位置へ動かす。			
⑫4軸を手でCALSET位置へ動かす。			

(次ページへつづく)

(前ページからつづく)

表5-29: 全軸CALSETの操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
⑬ X座標を入力する。	「数字」	CALSET CHANGE 0 P1 X=100.0	X=100を入力した例
	「ENT」	CALSET CHANGE 0 P1 Y=?	
⑭ Y座標を入力する。	「数字」	CALSET CHANGE 0 P1 Y=100.0	Y=100を入力した例
	「ENT」	CALSET CHANGE 0 P1 Z=?	
⑮ Z座標を入力する。	「数字」	CALSET CHANGE 0 P1 Z=10	Z=10を入力した例
	「ENT」	CALSET CHANGE 0 P1 T=?	
⑯ T座標を入力する。	「数字」	CALSET CHANGE 0 P1 T=10	T=10を入力した例
	「ENT」	CALSET CHANGE 0 P2 X=?	
⑰ ⑨～⑯をCALSET位置の数だけ繰り返す。			
⑱ CALSET位置の登録を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	CALSET CHANGE 0 RECORD?	
⑲ CALSET位置を記憶させる。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	CALSET CHANGE 0 OK	
⑳ キャリブレーションを開始する。	「モータ入」 「CAL」 「起動」	CAL RUN	"CAL OK"の表示を確認する。
		CAL OK	

5 ロボット構成機器の設置

3.5 アーム補正CALSET (CALSET AREA) の方法

3.5.1 アーム補正CALSETの方法とは
 ロボットのアームの長さをX-Y平面上の既知のポイント（正確に測定する必要があります）を利用して補正をかけることです。ロボットのアームは製造上の誤差により物によって長さが少しずつ違い、絶対座標に“ずれ”が生じます。（ティーチングポイントの位置再現性には問題ありません）そこで正確に測定されたX-Y平面上の点を利用して、アームの長さに補正をかけ、特に測定点近辺での絶対座標のずれを迎え込むものです。

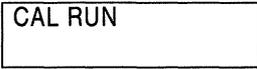
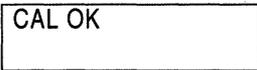
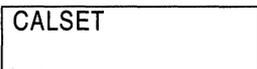
3.5.2 補正するアームとは
 ロボットの第1～第3アームの3つのアームの長さ（設計値：第1アーム 180.0mm、第2アーム 180.0mm、第3アーム 205.0mm）を補正します。よって必要な既知のポイントは3点となります。ポイントの座標値の入力を間違えたり、正確な値が出ていない場合は以下のエラーが出力されますのでご注意ください。

エラー名	内 容
ERROR 477	アーム長さの補正計算ができません。
ERROR 478	X座標、Y座標から計算されたアーム長さが10mm以上違います。
ERROR 479	アームの長さが設計値から5mm以上違います。

注：このアーム補正CALSETをモータ交換後に実施するときは、メカエンドを利用したCALSETを行ってから実施してください。

3.5.3 アーム補正CALSETの操作方法

表5-30：アーム補正CALSETの操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①ロボットコントローラの電源を入れる。			
②手動を選択する。	「手動」		
③キャリブレーションを開始する。	「モータ入」 「CAL」 「起動」	CAL RUN 	
		CAL OK 	"CAL OK" の表示を確認する。
④CALSETコマンドに入る。	「CALSET」	CALSET 	

(次ページへつづく)

(前ページからつづく)

表5-30: アーム補正CALSETの操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
⑤アーム補正モードを選択する。	「AREA」	CALSET AREA ARM REVISION OK?	
⑥アーム補正モードに入る。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。	CALSET AREA P1 X=?	
⑦既知のポイントにロボットを移動する。			
⑧X座標を入力する。	「数字」	CALSET AREA P1 X=100.0	X=100.0を入力した例
	「ENT」	CALSET AREA P1 Y=?	
⑨Y座標を入力する。	「数字」	CALSET AREA P1 Y=100.0	X=100.0を入力した例
	「ENT」	CALSET AREA P2 X=?	
⑩⑦～⑨を残り2回繰り返す。		CALSET AREA DISP.ARM LENGTH	
⑪第1アームの長さを確認する。	「ENT」	CALSET AREA ARM 1=180.5	第1アームの長さが180.5だった例
⑫第2アームの長さを確認する。	「ENT」	CALSET AREA ARM 2=179.5	第2アームの長さが179.5だった例
⑬第3アームの長さを確認する。	「ENT」	CALSET AREA ARM 3=201.1	第3アームの長さが201.1だった例
⑭記録モードに入る。	「ENT」	CALSET AREA RECORD?	
⑮アームの長さを記録する。	「ENT」	CALSET AREA OK	

5 ロボット構成機器の設置

5-4 プログラム例 標準ピック&プレース動作応用プログラム例と電流制限応用プログラム例を示します。

1 標準ピック&プレースの動作応用プログラム例

1.1 作業内容

図5-75に示すようにコンベアで搬送されてきたワークを、良・不良の判定信号に応じ、良品は良品箱へパレタイズします。不良品は不良品排出シュートへ搬送します。2個連続して不良の場合は作業員への警報をだします。合わせて、良品と不良品を加えた総個数をカウントします。

表5-31に標準ピック&プレースの動作作業例の信号処理を示します。

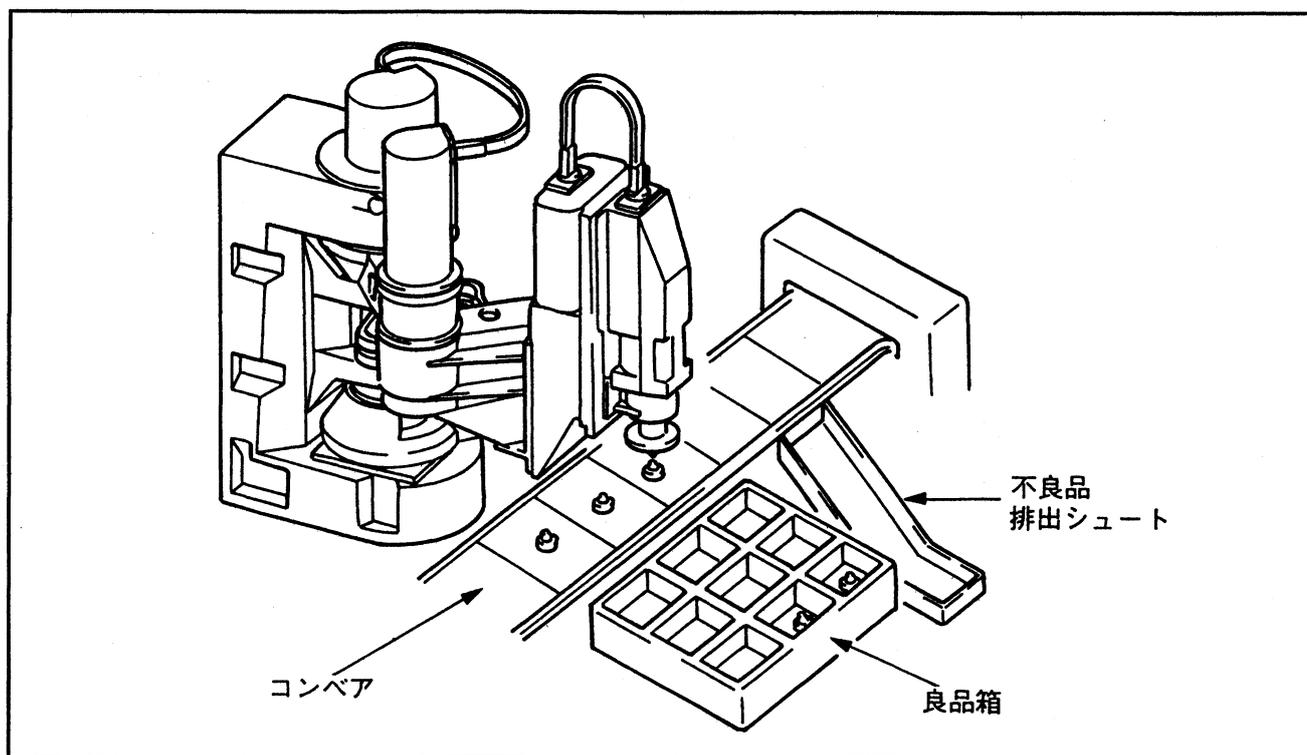


図5-75 標準ピック&プレースの動作作業例

表5-31：標準ピック&プレースの動作作業例の信号処理

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

1.2 プログラムなどの定義

表5-32・表5-33・表5-34・表5-35・表5-36・表5-37・表5-38にプログラムなどの定義を示します。

表5-32：SUBの定義

定義	工程及び動作
SUB 1	イニシャライズ
SUB 11	チャック動作
SUB 12	アンチャック動作
SUB 13	不良品排出動作

表5-33：汎用出力の定義

汎用出力	工程及び動作
OUT 3	取り出し完了信号
OUT 4	作業原点信号（1サイクル完了信号）
OUT 5	2個連続不良信号

表5-34：専用出力の定義

専用出力	工程及び動作
PLTEND	パレタイジング全数終了信号

表5-35：汎用入力

汎用入力	工程及び動作
IN 1	良品、不良品判定信号
IN 2	チャック完了信号
IN 3	アンチャック完了信号

表5-36：バルブ出力の定義

バルブ出力	工程及び動作
VOUT 1	チャックバルブ
VOUT 2	アンチャックバルブ

5 ロボット構成機器の設置

表5-37：PALTの定義

定義	工程及び動作
PALT 1	良品箱詰めのパレタイジング

表5-38：変数の定義

変数の型	変数名	内容
I	I 0001	良品総個数カウンタ
	I 0002	不良品総個数カウンタ
	I 0003	総生産個数カウンタ
	I 0004	2個連続不良カウンタ
P	P 0001	Z軸上昇位置変数

1.3 フローチャート

図5-76に標準ピック&プレースの動作作業例のフローチャートを示します。

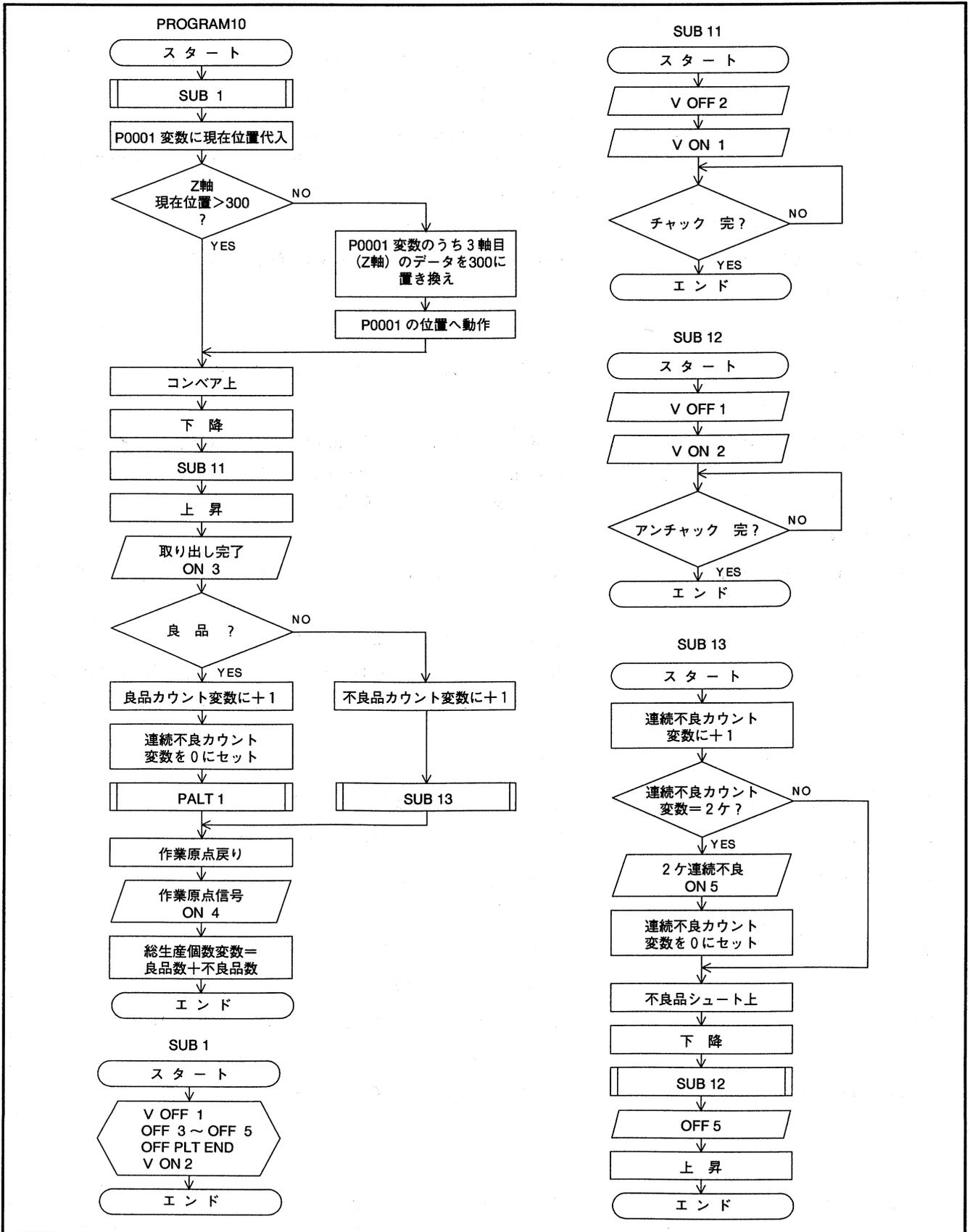


図5-76 標準ピック&プレースの動作作業例のフローチャート

5 ロボット構成機器の設置

1.4 プログラム例

図5-77・図5-78・図5-79にプログラム例を示します。

PROGRAM 10 (メインプログラム)	
0010 SUB 1	サブルーチン (SUB1、初期設定) 実行、リターン。
0020 S P0001=\$	P0001変数にロボット現在値を取り込む。
0030 CMP P0001.3>300 GO 10	P0001の3番目の要素データ (3軸目) が300より大きいときはラベル10へジャンプ。そうでないときは、次のステップへすすむ。
0040 S P0001.3=300	P0001の3番目の要素データを300に置き換える。
0050 MV E P0001	そのP0001へ動作。
	($P0001.3 > 300$ のとき)
0060 LABL 10	P0001.3>300のときのジャンプ先ラベル。
	(共通動作)
0070 APR P (APR=50)	次ステップのMV E点の50mm上 (コンベア上) に動作し、パス経路で次ステップへ連続的に動作。
0080 MV E	
0090 SUB 11	SUB11 (チャック動作) 実行、リターン。
0100 DEP P (DEP=50)	現在位置から50mm上昇し、パス経路で次ステップは連続的に動作。
0110 ON 3	
0120 JI 1-20	良品、不良品信号を受けて分岐する。(良品で入力1がONのときラベル20へジャンプ。そうでないときは次ステップへすすむ。)
0130 S I0002=I0002+1	不良品カウンタ変数I0002に+1。
0140 SUB 13	SUB 13 (不良排出動作) 実行後、リターン。
0150 JMP 30	ラベル30へ無条件ジャンプ。
	(良信号のとき)
0160 LABL 20	良品 (入力1がON) のときのジャンプ先ラベル。
0170 S I0001=I0001+1	良品カウンタ変数I0001に+1。
0180 S I0004=0	2個連続不良カウンタ (変数I0004) を0にクリア。
0190 PALT 1	パレタイジング (PALT 1) 実行、リターン。
0200 LABL 30	不良処理後のジャンプ先ラベル。
	(共通動作)
0210 MV E	作業原点へ動作。
0220 ON 4	作業原点信号 (ON 4) 出力。

図5-77 メインプログラムの内容

(次ページへつづく)

(前ページからつづく)

0230 S I0003=I0001+I0002	—————	良品カウンタ変数I0001と不良品カウンタ変数I0002を合計して、総生産カウンタ変数I0003へ代入。
0240 END	—————	

図5-77 メインプログラムの内容

SUBROUTINE 1 (イニシャライズ)

0010 VOFF 1	—————	チャックバルブOFF	アンチャック指令。
0020 VON 2	—————	アンチャックバルブON	
			(チャック、アンチャックの出力はペアで使用し、一方を出力する前には必ず他方をOFFする)。
0030 OFF 3-5]—————	出力信号の初期化 (全てOFFする)。 パレット全段終了信号をOFFする。	
0040 OFF PLTEND]—————		
0050 END	—————	プログラムエンド。	

SUBROUTINE 11 (チャック動作)

0010 VOFF 2	—————	アンチャックバルブOFF	チャック指令
0020 VON 1	—————	チャックバルブON	
0030 LABL 1	—————	チャック完了信号なしのときのジャンプ先。	
0040 JZ 2-1	—————	チャック完了信号を受けて分岐する。 (チャック完了信号なしのときラベル1へジャンプ、チャック完了信号ありのときは次ステップへ進む)。	
0050 END	—————		プログラムエンド。

SUBROUTINE 12 (アンチャック動作)

0010 VOFF 1	—————	チャックバルブOFF	アンチャック指令。
0020 VON 2	—————	アンチャックバルブON	
0030 LABL 1	—————	アンチャック完了信号なしのときのジャンプ先ラベル。	
0040 JZ 3-1	—————	アンチャック完了信号を受けて分岐する。 (アンチャック完了信号なしのときラベル1へジャンプ、アンチャック完了信号ありのときは次ステップへ進む)。	
0050 END	—————		プログラムエンド。

図5-78 各SUBの内容

5 ロボット構成機器の設置

SUBROUTINE 13 (不良品排動作)	
0010 S I0004=I0004+1	2ヶ連続不良カウンタ変数I0004を+1する。
0020 CMP I0004=1 GO 1	2ヶ連続不良カウンタ変数I0004が1ならばラベル1へジャンプ、そうでなければ次ステップへ進む。
0030 ON 5	
	2ヶ連続不良信号を出力。 (設備は停止しないが作業者への警告処理をシーケンサで実行してもらう)。
0040 S I0004=0	2ヶ連続不良カウンタ変数I0004を0にリセットする。
0050 LABL 1	2ヶ連続不良カウンタ変数I0004が1のときのジャンプ先ラベル。
0060 APR P (APR=50)	次ステップMV E点の50mm上(排出シュート上)に動作し、パス経路で次ステップへ連続的に動作。
0070 MV E	
0080 SUB 12	SUB 12(アンチャック動作)実行、リターン。
0090 OFF 5	2ヶ連続不良信号の出力解除。
0100 DEP P (DEP=50)	現在位置から50mm上昇し、パス経路で次ステップへ連続的に動作。
0110 END	
PALT 1 (良品箱詰めパレタイジング)	
0010 APR P (APR=50)	次ステップMV E点の50mm上(良品箱上)に動作し、パス経路で次ステップへ連続的に動作。
0020 MV E	
0030 SUB 12	SUB 12(アンチャック動作)実行、リターン。
0040 DEP P (DEP=50)	現在位置から50mm上昇し、パス経路で次ステップへ連続的に動作。
0050 END	

図5-79 各SUBとパレタイジングプログラムの内容

2 電流制限応用プログラム例

2.1 作業内容

図5-80に示すように部品運搬動作で、初期位置Aに部品が置けないとき、位置Bに座標を変更し動作します。ただし、部品初期位置は位置変数P0001にティーチングしてあるものとします。

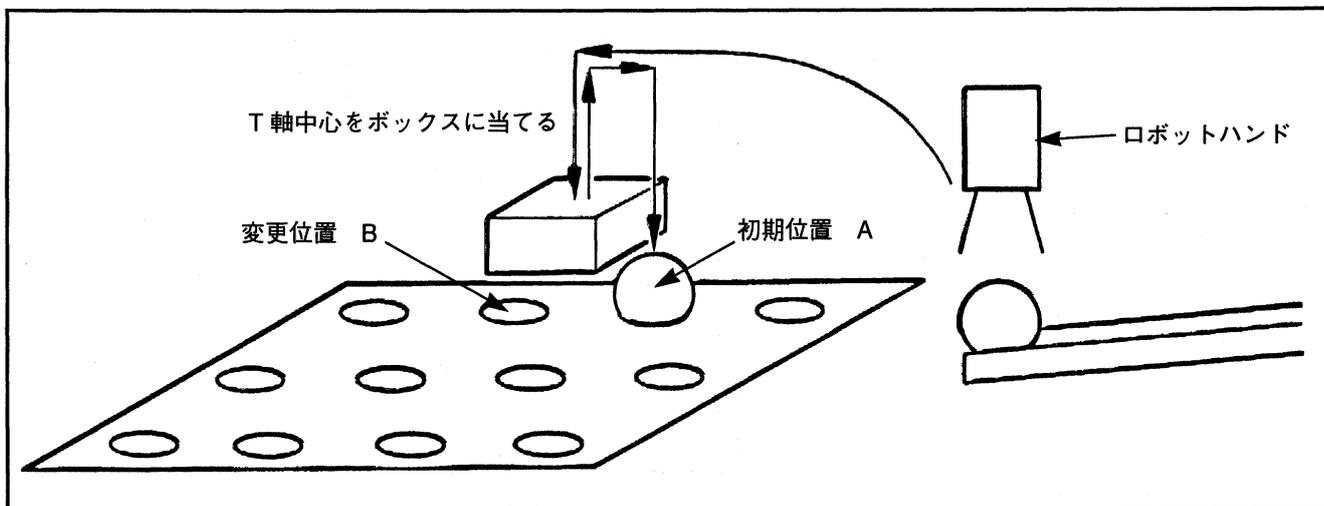


図5-80 部品運搬動作の例

2.2 プログラムなどの定義

表5-39・表5-40にプログラムなどの定義を示します。

表5-40：SUBの定義

定義	工程及び動作	定義	工程及び動作
SUB 41	チャック閉動作	SUB 42	チャック開動作
SUB 43	ボール1ヶ送り動作		
SUB 52	電流制限OFF		

表5-48：変数の定義

変数	工程及び動作	変数	工程及び動作
F0001	比較判定用	P0001	ボールアンチャック初期点
P0002	ボールアンチャック変更点	P0003	現在位置判定用
P0004	現在位置判定用 (SUB 52)	P0005	現在位置判定用 (SUB 52)
F0002	比較判定用 (SUB 52)		

5 ロボット構成機器の設置

2.3 フローチャート

図5-81に電流制限応用のフローチャートを示します。

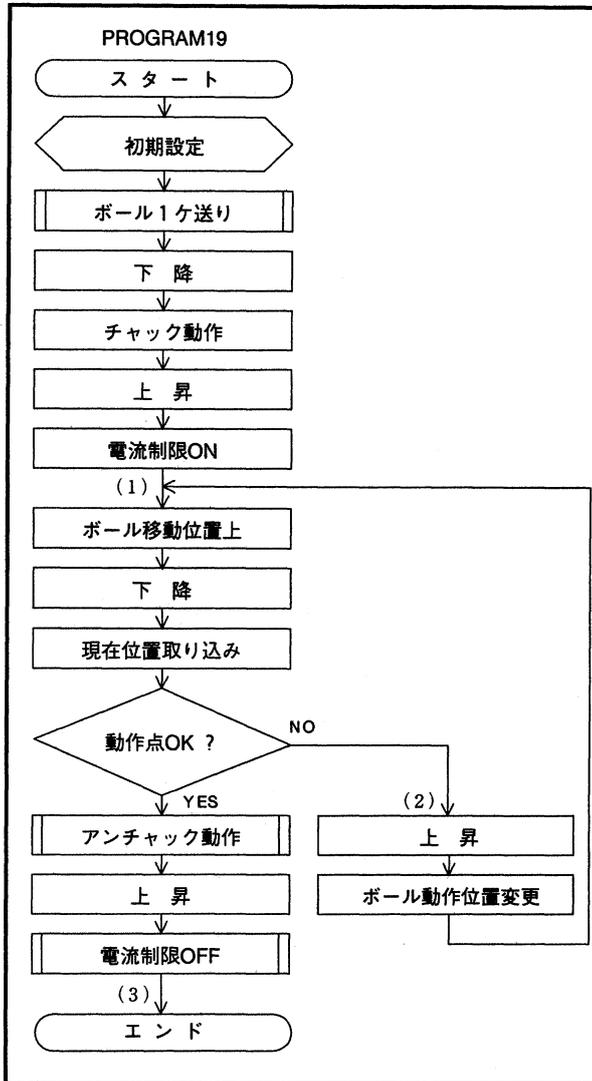


図5-81 電流制限応用のフローチャート

2.4 プログラム例

図5-82・図5-83にプログラム例を示します。

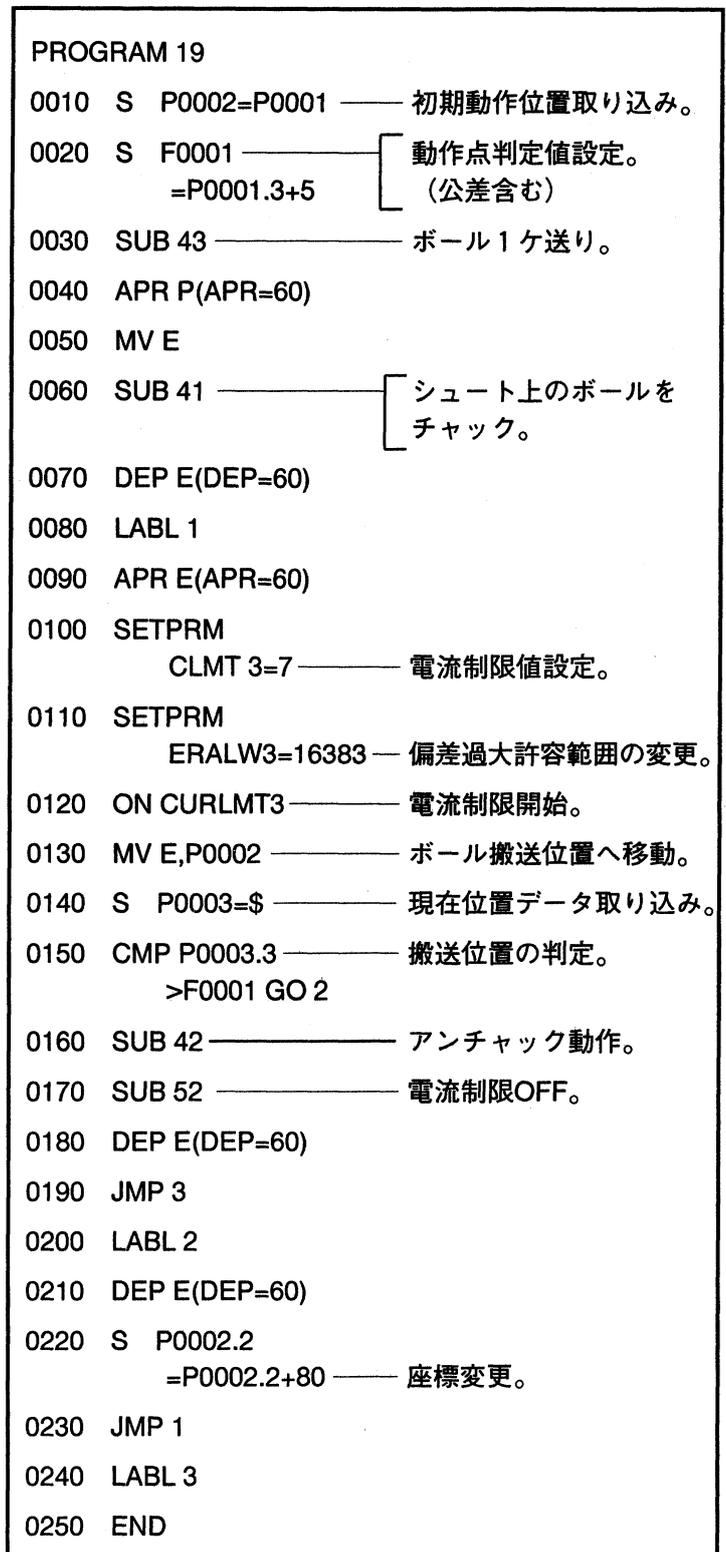


図5-82 メインプログラムの内容

SUBROUTINE 52 (電流制限切り)

```
0010 S P0004=$ ————— 現在位置を読み込む。
0020 TIM 2 ————— しばらく待つ。
0030 LABL 1
0040 S P0005=$ ————— もう一度現在位置を読み込む。
0050 S F0002=P0004.3-P0005.3 — 2つの現在位置の3軸目の差を求める。
0060 S F0002=ABS (F0002) ——— その差の絶対値をとる。
0070 CMP F0002<0.1 GO 2 ——— 絶対値が0.1mm以下になったら次の操作へ進む (LABL 2へ)。
                                ・位置の変化量 (F0002) の許容値 (この例では0.1mm) は
                                適切に選ぶこと。
0080 S P0004=P0005 ————— P0005の値をP0004に移す。
                                ・今回の位置データを、1回前の位置データに移す。
0090 JMP 1 ————— LABL 1へジャンプ。
0100 LABL 2
0110 MV E, $ ————— 現在の位置を指令値として実行。(偏差を除去)
0120 TIM 10 ————— 0110行のコマンドの実行終了を待つ (約0.1秒)。
0130 OFF CURLMT 3 ————— 電流制限のOFF (解除)。
0140 END
```

図 5-83 電流制限切りSUBの内容

5 ロボット構成機器の設置

5-5 TA型ロボット特有の機能

1 TA型ロボットの使用上の注意事項

- 1.1 TA型ロボットの座標上の動作精度について
- TA型ロボットは多関節型構造であるため、動作範囲内の直角座標面（絶対座標）に対し、正確な座標を得ることは困難です。（例えば、XY座標上に動作点を数値で指定した場合、指定点に対し、0.5mm程度ズレを生じる可能性があります。ただし、これは位置繰り返し精度が低下するという意味ではありません。又、直線動作や円弧動作等の軌跡精度も同様に0.5mm程度ズレを生じる可能性があります。）
- また、コントローラの機能上、現在位置を呼び込む変数\$を用いれば、現在位置を呼び込むことが可能ですが、この変数で呼び込まれる現在位置はコントローラ内の算術にて求められるため、計算中の桁落ち等により、誤差を生じます。したがって、MV E \$という命令ばかりを繰り返しますと、時経的に位置が変化する場合がありますので注意してください。
- 1.2 TA型ロボットの静的精度について
- TA型ロボットのスピンドルタイプでは、加工精度向上のため、静的精度を確保するために、本体とZ軸の各取り付け面をシム調整しています。分解時にはこれらのシステムの組合せを変えないでください。また、シム調整の必要のないロボットにつきましては、シムを省略させていただきますのであらかじめ御了承ください。
- 1.3 人身およびロボットの保護について
- TA型ロボットは、従来のロボットと比べ高荷重に対応できるため、アームやヘッドの出力がたいへん大きく操作、取扱いを誤ると人身に対して非常に危険ですので、十分な注意を払ってください。
- また、TA型ロボットは出力が大きい上に高速で動作しますので、他の機械装置に衝突させると双方を破損させる可能性が高いため、一層の注意を払ってください。
- 1.4 TA型ロボットの加工精度について
- TA型ロボットは、高剛性といえどもロボットであるので、マシンングセンタほどの剛性があるわけではありません。このため、穴明け加工を行なうとリング部に存在する不感帯の影響や、リング部の撓みの影響にてティーチング位置と加工穴の位置に若干のズレ（0.3mm以下）を生じます。
- ただし、繰り返し加工穴位置精度につきましては、±0.1mm程度以下ですので、ティーチングの際にあらかじめ補正を加えることが可能です。

2 スピンドルタイプ特有の命令（コマンド）およびプログラム方法

スピンドルタイプTA型ロボットはドリル加工（バリ取りやブラシがけ等の作業も含む）とタップ加工のため、他のロボットにはない特有のコマンドが2個あります。（ドリル命令とタップ命令）

2.1 ドリル命令

コマンド	定義と使用方法	ペンダントからの呼出し方法
DRL (n)	T軸を (n) rpmで回転させる …ドリル加工を行なう時に用いるコマンドで、T軸の回転数を設定し、その後Z軸の速度を設定することで送りを決める。	SHIFT + DRL SHIFT + DRV SHIFT + DEP

プログラム例	意 味
20 . 30 . 40 DRL 4000 50 ISP 1.00 60 MVE 70 DEPP 80 DRL 0 90 ISP 100 100	<ul style="list-style-type: none"> ・T軸を4000rpmで回転させる ・Z軸の送りを0.05mm/回転とする*1 ・ドリル加工の加工端の指定 ・ドリルの戻し (MVE) でも可 ・T軸の回転停止 ・行番50で指定した速度を元に戻す

<送りの決め方>

送りは次の式により、T軸回転数とZ軸速度によりきめる。

送り (mm/回転)

$$= \frac{\text{Z軸速度 (mm/sec)}}{\text{T軸回転数 (rpm) / 60 (sec)}}$$

Z軸速度 (mm/sec)

$$= 333.3 \text{ (mm/sec)} \times \text{ISP値} / 100$$

- ・333.3mm/secはZ軸の最大速度
- ・ISP値は少数第2位まで入力可能

2.2 タップ命令

コマンド	定義と使用方法	ペンダントからの呼出し方法
TAP (h) , (p)	深さ (h) ,ピッチ (p) のタップ加工をする …タップ加工を行なう時に用いるコマンドでエアカットを含むタップ深さ (h) mmとピッチ (p) mmを設定する	SHIFT + INTRP SHIFT + TAP SHIFT + SP

プログラム例	意 味
20 30 40 TAP E -15.00 P=1.25 50 OFF SVLOCK 3 60 TIM 5 70 ON SVLOCK 3 80 TAP E 15.00 P=1.25 90 . . .	<ul style="list-style-type: none"> ・深さ15mm、ピッチ1.25mmのタップ加工を指定 ・Z軸のサーボロック解除* } Z軸やアームの残留たわみをキャンセルさせる ・偏差解除時間 ・Z軸のサーボロック入り ・タップ戻し

<残留たわみのキャンセル>

タップが下穴に食いつく時Z軸やアームに若干のたわみが生じる。

このたわみは、タップ戻しでタップが下穴から抜け出る時に、ねじ山を変形させる場合があるので、これを避ける処置である。

- ・TAP命令の深さ (h) と、ピッチ (p) は少数第2位まで入力可能。

・深さ (-h) は、タップ加工 (h) はタップ戻しを意味する。

5 ロボット構成機器の設置

3 セルフダイレクトATCとそのプログラム例

TA型ロボットスピンドルタイプでは工具交換方式として、セルフダイレクトATCと称するシンプルローコストな独自の方法を採用しています。

以下にセルフダイレクトATCでの工具およびチャック、アンチャックのプログラム方法について説明します。

3.1 セルフダイレクトATC

セルフダイレクトATCとは、ドリルスタンドに並んだ工具を、T軸回転を利用してチャック、アンチャック（ATC）する独自の方式です。

3.2 セルフダイレクトATC用工具

工具の例を図5-84に示します。

詳細は、P5-124を参照してください。

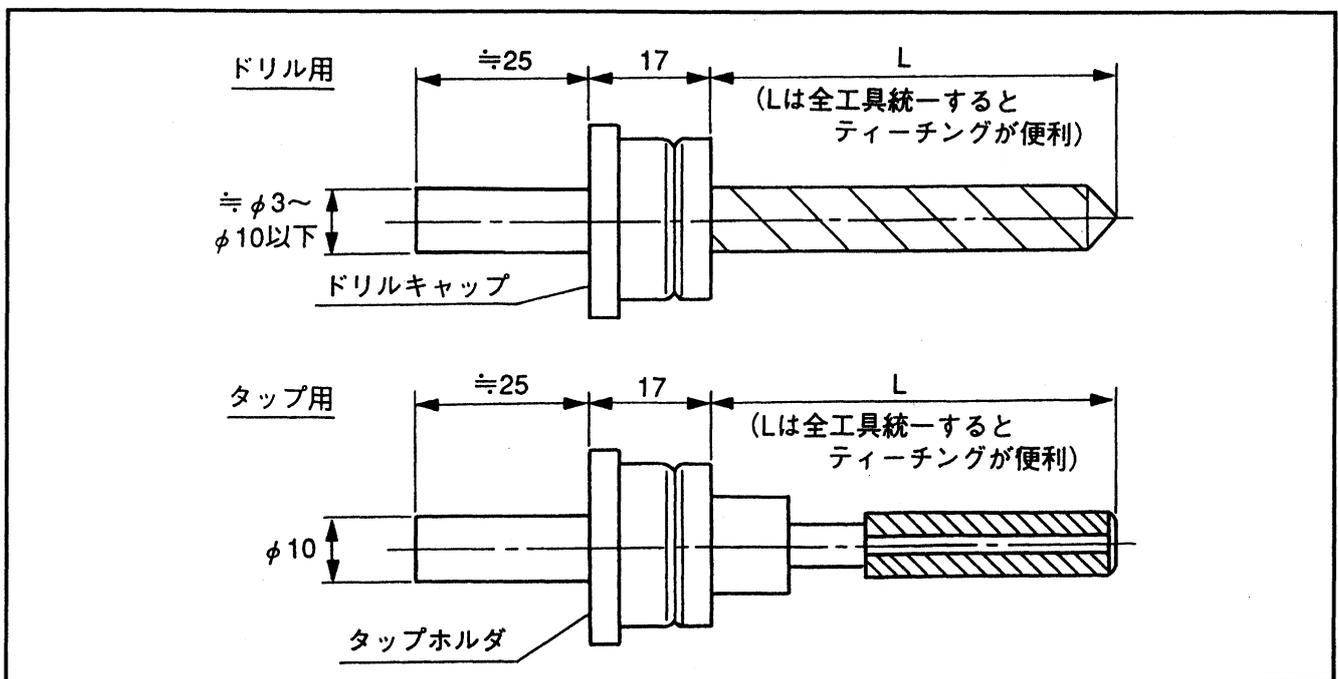


図5-84 セルフダイレクトATC用工具の例

3.3 プログラム例

このプログラムでは、チャック動作やアンチャック動作をミスした時にロボット自身が自動的に判断し、再びチャック動作やアンチャック動作を実行するリトライ機構を有する。

3.3.1 サブルーチンプログラム

(1) チャック（アンチャック）前の回転命令 SUB 73 (76)

チャックやアンチャック時に十分なトルクを発生させるため、予め逆方向へストッパを移動させておくためのサブルーチン。（ストッパピンの位置を一定にする。）

図5-85を参照ください。

SUB 73 (76)	意 味
10 ISP 20 20 SETPRM CLMT4=50 30 ON CURLMT4 40 DRV E J4=-160° (J4=160°) 50 OFF SVLOCK4 60 TIM 5 70 ON SVLOCK4 80 END	<ul style="list-style-type: none"> ・逆回転の速度を800rpmに設定。(高回転だと衝撃が大きくなる。) ・モータ電流値を制限することにより、モータの出力トルクを調整。 ・モータの電流制限開始 ・逆回転命令 ・T軸サーボロックオフ チャック (アンチャック) 前の逆回転時に発生したサーボ偏差をリセットする。 ・偏差解除時間。 ・T軸サーボロックオン 現位置から偏差なしで次のステップへ進める。 ・SUB 73 (76) 終了。

図5-85 プログラム例 SUB (76)

(2) アンチャック (チャック) 状態からチャック (アンチャック) 動作SUB 74 (77)

アンチャック (チャック) 状態から、実際にチャック (アンチャック) するためのサブルーチン。(図5-86参照)

SUB 74 (77)	意 味
10 ISP 30 20 SETPRM CLMT4=220 30 ON CURLMT4 40 DRV E J4=910° *1 (J4=-590°) 50 SETI I0001=SERR4 60 OFF SVLOCK4 70 TIM 5 80 ON SVLOCK4 90 END	<ul style="list-style-type: none"> ・逆回転の速度を1200rpmに設定。(高回転だと衝撃が大きくなる。) ・モータ電流値を制限することにより、モータの出力トルクを調整。 ・モータの電流制限開始 ・チャック時のT軸回転量[rad]、チャックに必要な回転量を設定。 チャック代 (アンチャック代) 360° (-40°) チャック量はT軸1回転でφ0.9mm () 内はアンチャック時。 ・チャック (アンチャック) 時のT軸の偏差量を読み込む。 ・T軸サーボロックオフ チャック (アンチャック) 転時に発生したサーボ偏差をリセットする。 ・偏差解除時間。 ・T軸サーボロックオン 現位置から偏差なしで次のステップへ進める。 ・SUB 74 (77) 終了。

図5-86 プログラム例 SUB (77)

(3) チャック (アンチャック) 力不足による再動作SUB 75 (78)

チャック (アンチャック) 力不足のため、再度チャック (アンチャック) 動作をするためのサブルーチン。(図5-87参照)

SUB 75 (78)	意 味
10 ISP 30 20 SETPRM CLMT4=220 30 ON CURLMT4 40 DRV E J4=520° *2 (-200°) 50 SETI I0001=SERR4 60 OFF SVLOCK4 70 TIM 5 80 ON SVLOCK4 90 END	<ul style="list-style-type: none"> ・逆回転の速度を1200rpmに設定。(高回転だと衝撃が大きくなる。) ・モータ電流値を制限することにより、モータの出力トルクを調整。 ・モータの電流制限開始 ・チャック時のT軸回転量[rad]、チャックに必要な回転量を設定。 チャック量はT軸1回転でφ0.9mm () 内はアンチャック時。 ・チャック (アンチャック) 時のT軸の偏差量を読み込む。 ・T軸サーボロックオフ チャック (アンチャック) 時に発生したサーボ偏差をリセットする。 ・偏差解除時間。 ・T軸サーボロックオン 現位置から偏差なしで次のステップへ進める。 ・SUB 75 (78) 終了。

図5-87 プログラム例 SUB (78)

5 ロボット構成機器の設置

(4) セルフダイレクトATC用プログラムSUB 71 (72)

チャック動作やアンチャック動作のプログラムで、ミスした時にロボット自身が自動的に判断し、再びチャック動作やアンチャック動作を実行するリトライ機構を有する。(図5-88参照)

SUB 71 (72)	意味
10 SETPRM ERALW4=30000	・T軸サーボ偏差許容値を拡大し、偏差が大きくなってもエラーを生じさせないようにする。
20 LABL 1	・ラベル1
30 SUB 73 (76)	・チャック (アンチャック) 前の逆回転命令。
40 SUB 74 (77)	・アンチャック (チャック) 状態でのチャック (アンチャック) 動作
50 JMP 3	・ラベル3へ
60 LABL 2	・ラベル2
70 SUB 73 (76)	・チャック (アンチャック) 前の逆回転命令。
80 SUB 75 (78)	・チャック (アンチャック) 力不足による再動作。
90 LABL 3	・ラベル3
100 CMP I0001>4000 GO 1 (CMP I0001<-1000 GO 1)	・偏差をチェックすることにより、チャック (アンチャック) が正常にできたかを判断する。この場合、アンチャック (チャック) 状態が正常に解除できなかったと判断してリトライする。
110 CMP I0001<2000 GO 2 (CMP I0001>-50 GO 2)	・偏差をチェックすることにより、チャック (アンチャック) が正常にできたかを判断する。この場合、チャック (チャック) 力が不足していると判断してリトライする。
120 OFF CURLMT4	・モータの電流制限終了。T軸サーボ偏差許容値を通常の偏差許容値に戻す。
130 ISP 100	・速度を100%に戻す。
140 END	・SUB 71 (72) 終了。

図5-88 プログラム例 SUB (72)

3.3.3 T軸回転量の設定式

T軸回転量の設定式を表5-49、表5-50に示します。チャック代、アンチャック代は、すでにチャックされている分も考慮してください。

表5-49 T軸回転量の設定

チャック時の 回転量 (度)	=	アンチャック端から チャック端までの 距離 (度)	+	空転距離 (160°)	+	チャック代 (360°)	
アンチャック時の 回転量 (度)	=	-	アンチャック端から チャック端までの 距離 (度)	+	空転距離 (-160°)	+	アンチャック代 (-40°)
注：アンチャック端からチャック端までの距離は、ドルルチャックの3爪を開ききった状態から刃具をチャックするまでの回転量です。実際に手で刃具をチャックさせて測定してください。							

表5-50 チャック (アンチャック) 不足時のリトライのためのT軸回転量の設定

チャック時の 回転量 (rad)	=	逆回転による 空転距離 (160°)	+	チャック代 (360°)
アンチャック時の 回転量 (rad)	=	逆回転による 空転距離 (-160°)	+	チャック代 (-40°)

3.3.4 ATCのプログラム例

ATCのプログラム例を図5-89に示します。

本ATCのサイクルタイムは下記の時TOOL TO TOOLで約3.3～5.0sec程度です。(工具シャンク径によりサイクルタイムは異なります。)

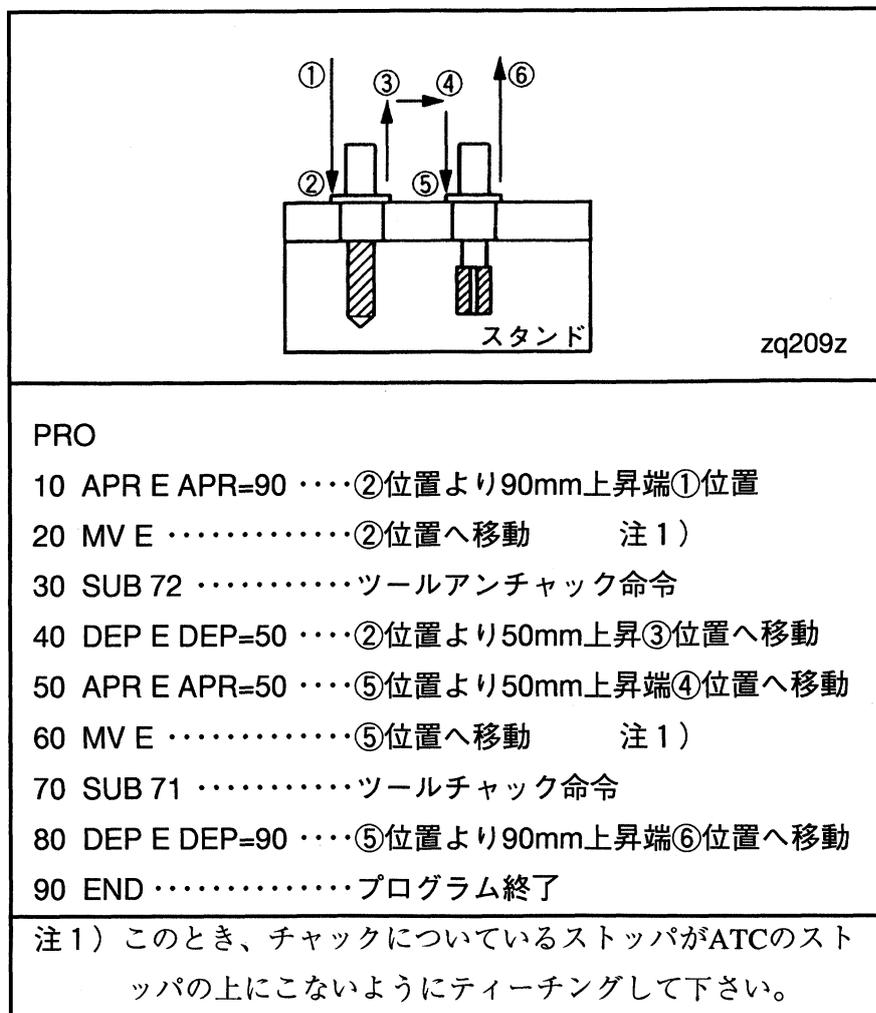


図5-89 ATCのプログラム例

工具シャンク径10mm時上記プログラムのステップ10の位置より動作時約3.3secです。

尚、ツールホルダーならびにツールスタンドにおいては、参考図を以下に記載しておきますので、お客様にて手配できます。また、オプションとしても取りそろえておりますので御利用下さい。また、本スタンドは刃具4本分のスタンドですが、ホルダ収納部を増やしたり、減らすことも可能です。

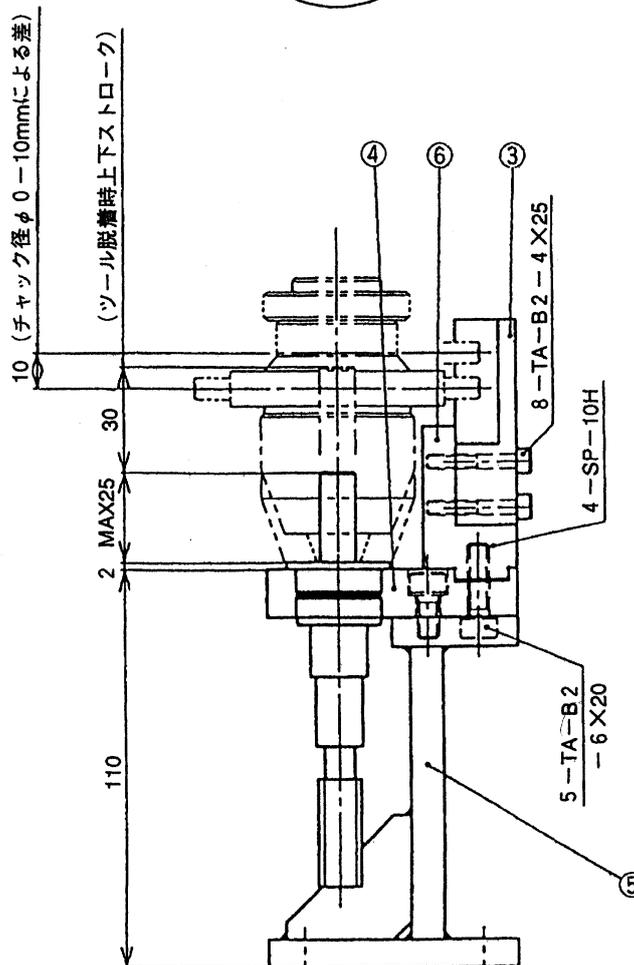
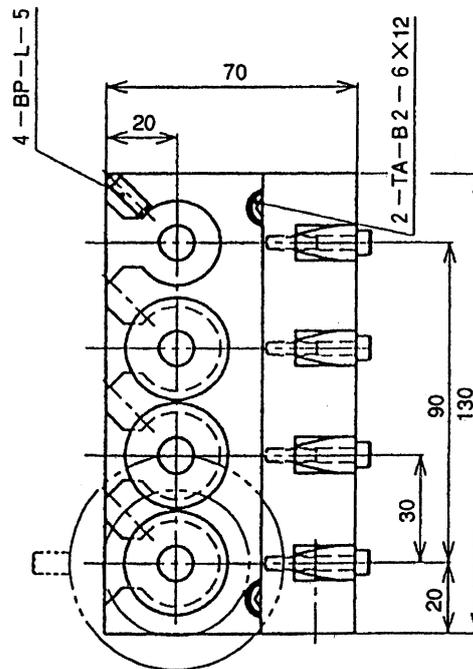
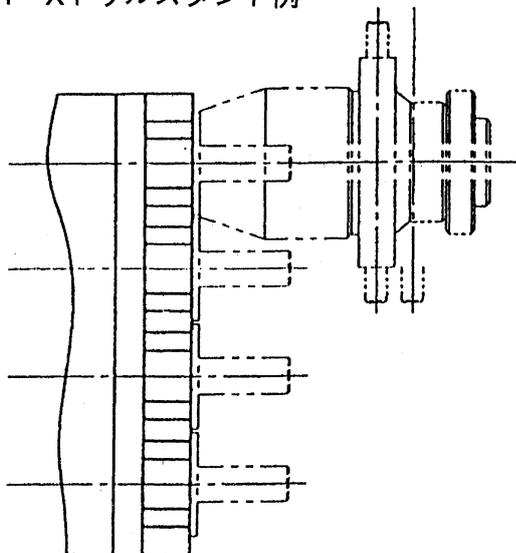
5 ロボット構成機器の設置

3.4 セルフダイレクト

ATC用部品の設計例 (参考)

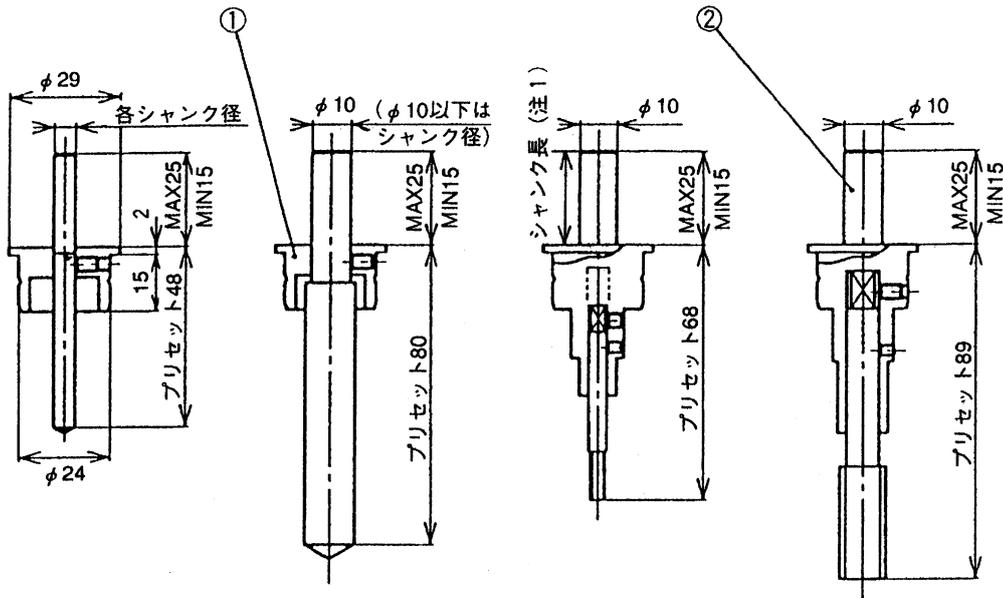
当図を参考にドリルスタンド・ドリルキャップ・タップホルダなどの設計をしてください。

3.4.1 Xドリルスタンド例



zq271z

3.4.2 Xドリルキャップ・タップホルダ



ドリルφ3.3
ドリルφ4.2
ドリルφ5
ドリルφ5.5

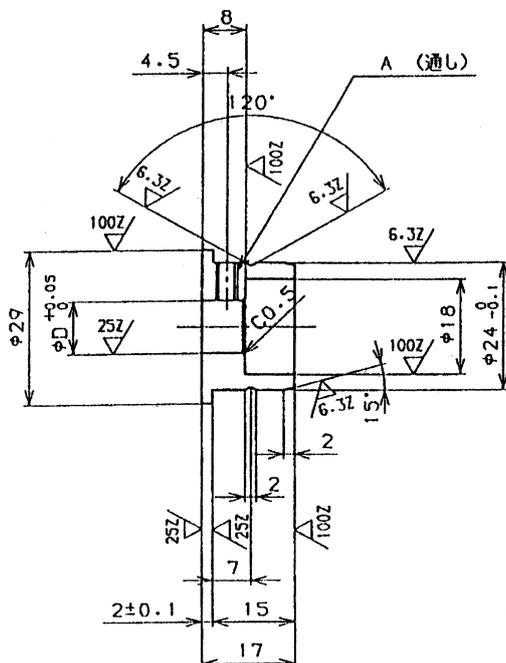
ドリルφ6.8
ドリルφ8.3
ドリルφ10.3
ドリルφ13

タップM4
タップM5
タップM6

タップM8
タップM10
タップM12

注1) シャンク長は必ず15mm~25mmまでに設定してください。
シャンク長が短かすぎるとチャック時に刃具を押し出すことがあります。

①ドリルキャップ



TK-GC-4X6
TK-GC-3X6

材質: SKD61
熱処理: HRC45-50
QT
表面処理: MICr20±4μm

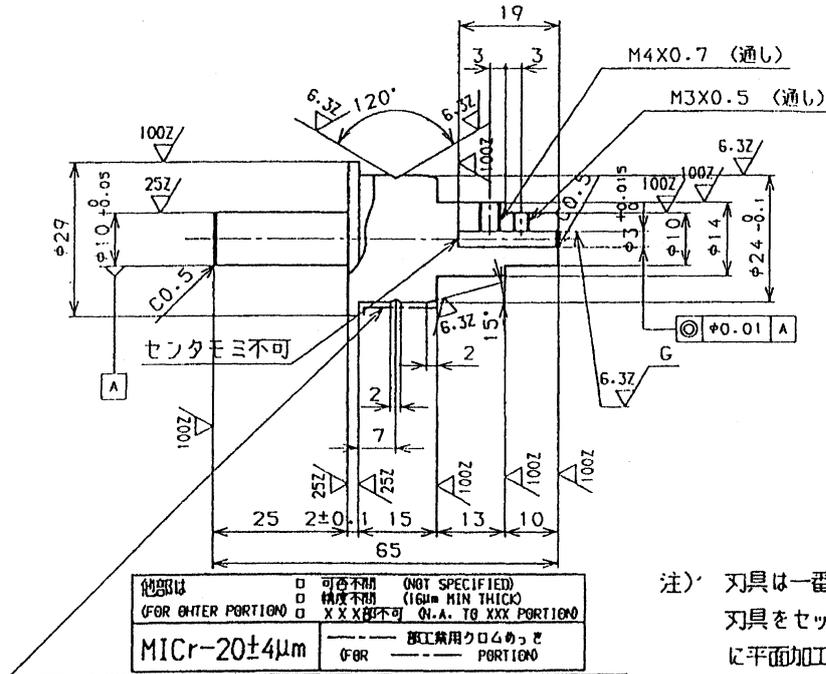
φD	A	個数	備考
3.0	M3X0.5	1	ドリルφ3.0用
10	M4X0.7	1	ドリルφ10用

注: φDの値はP1-30、6.2ドリルキャップの図1-30を参照してください。

zq272z

5 ロボット構成機器の設置

② タップホルダ

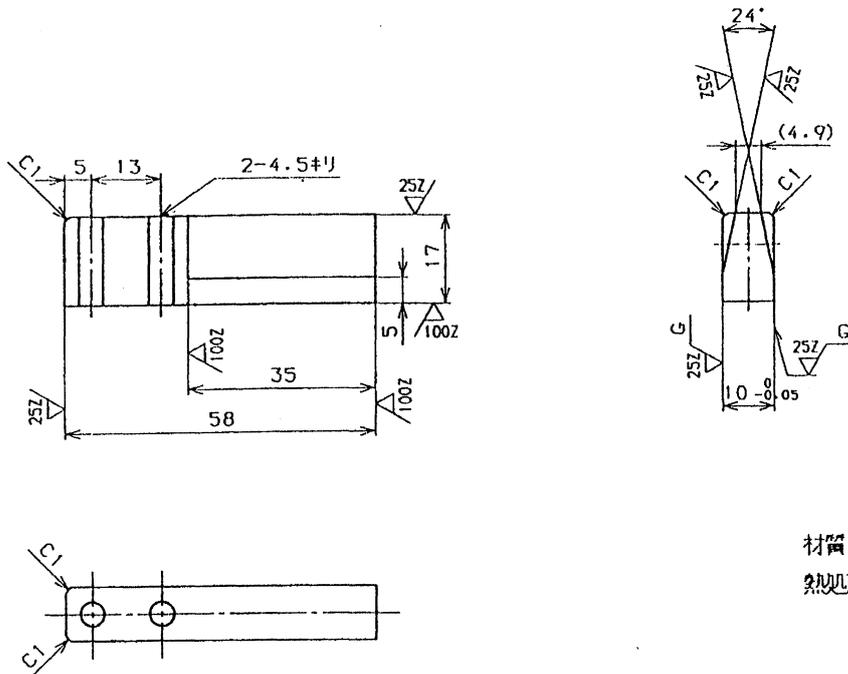


材質：SKD61
 熱処理：HRC45-50
 QT
 表面処理：MICr 20 \pm 4 μ m

注) 刃具は一番奥まで挿入して下さい。
 刃具をセットビスで固定するため、刃具の挿入部に平面加工が必要に思われます。

注：本図はM2.6以下のタップ用のホルダの例です。他の大きさのタップホルダの寸法はP1-31の図1-31を参照してください。

③ ツメ



zq273z

第6章

保守点検

デンソーロボットの定期点検についてまとめてあります。
保守点検作業時に必ずお読みください。

6-1 保守点検作業の種類と目的

ロボットの機能・性能を維持するために、表6-1に示す3種類の保守点検作業を行なってください。

表6-1：保守点検作業の種類と目的

No.	種類	目的
1	日常点検	ロボットを安全にご使用いただくために、毎日作業開始前に行なっていただく点検作業です。
2	3ヶ月点検	ロボットおよびコントローラの回転・しゅう動部の磨耗が、焼き付き・破損などの重故障につながることを防ぐために、3ヶ月ごとに行なっていただく点検整備作業です。
3	2年点検	コントローラ内のメモリに記憶されているロボット固有のデータ（プログラム・パラメータ等）およびロボット本体内の電子式アブソリュートエンコーダに記憶されている位置データを消滅させないために、2年ごとに行なっていただく電池交換作業です。

△注意：保守点検は、ロボットの可動範囲内で行なう作業が多く、事故の危険性も高いため「労働安全衛生法 第59条 および関連省令等」に定める産業用ロボットの「特別教育」を受講された作業者が実施してください。

保守点検作業を行なう場合は、P11の「3. 作業上の注意」・P13の「4. 日常点検・定期点検の実施」と本章を必ずお読みください。

6 保守点検

6-2 日常点検の内容

1 日常点検整備の実施

表6-2に従って、毎日作業開始前に実施してください。

表6-2：日常点検整備表

No.	点検箇所または作動	コントローラ電源の状態	点検方法	判定基準	不具合時の処置方法
1	コネクタ部分 コントローラCN1~CN11 および、その相手先	OFF	目視	緩み・抜け・ 汚れのない こと	正規に差し込みおよび、清掃の 実施
2	ケーブル部分 コントローラ CN1 ~ CN11 および、ロボッ ト外部ケーブル	OFF	目視	傷・むしれの ないこと	修理・交換（注1）
3	3軸の重力バランス	OFF	レギュレータ のエア圧確認	設定圧力にな っていること	エア圧の調整 (P5-82の「5 エア balan サの調整」参照)
4	オペレーティングパネル またはティーチングペン ダント表示ランプ 運転制御内部 LED モータ電源 LED	ON	目視	点灯すること	修理・交換（注1）
5	コントローラパイロット ランプ	ON	目視	点灯すること	修理・交換（注1）
6	コントローラ用冷却ファ ン	ON	目視 (注2)	正常に回転し ていること	修理・交換（注1）
7	キャリブレーション作動	ON	目視	ERROR発生・ 異音のないこと	修理・交換（注1）
8	オペレーティングパネル またはティーチングペン ダントロボット停止ボタ ン	ON	ロボット停止 ボタンを押す	非常停止する こと	修理・交換（注1）
9	安全扉	ON	扉を開ける	非常停止する こと	安全扉のスイッチおよび スイッチへの配線の点検・修理

注1：不具合時の処置方法欄の修理・交換については、一部専門的作業が伴う内容もありますので、弊社
ロボットサービス部門にご連絡ください。
注2：冷却用ファンの正常動作は図6-1に示すとおりです。

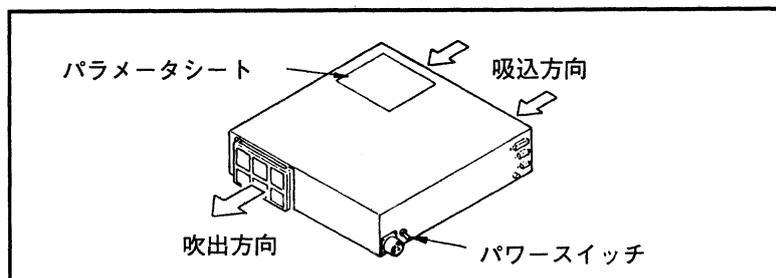


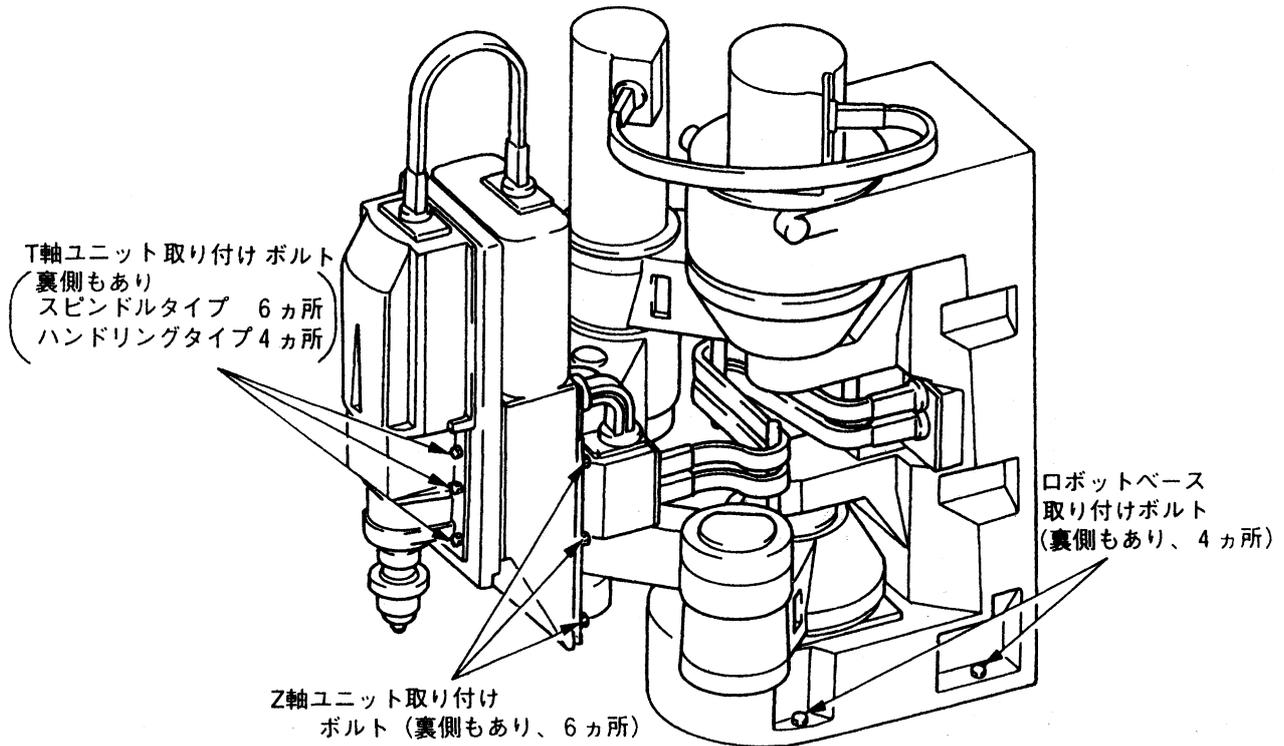
図6-1 冷却用ファンの正常動作

6-3 3ヶ月点検の内容

1 3ヶ月点検整備の実施 表6-3に従って、実施してください。

表6-3: 3ヶ月点検整備表

No.	点検箇所 または作動	コントローラ 電源の状態	点検方法	判定基準	不具合時の処置方法								
1	ロボットベース 取り付けボルト	OFF	トルクレンチ で締め付けトルクを測定	緩みのないこと 規定トルク TA型=110±22N·m	規定トルクで締め付ける								
2	ロボットの Z軸ユニット、 T軸ユニットの 取り付けボルト	OFF	トルクレンチ で締め付けトルクを測定	緩みのないこと <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>ユニット</th> <th>規定トルク (N·m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TA型</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Z軸</td> <td>20±4N·m</td> </tr> <tr> <td>T軸</td> <td>9±1.8N·m</td> </tr> </tbody> </table>	ユニット	規定トルク (N·m)	TA型		Z軸	20±4N·m	T軸	9±1.8N·m	規定トルクで締め付ける
ユニット	規定トルク (N·m)												
TA型													
Z軸	20±4N·m												
T軸	9±1.8N·m												
3	コントローラ冷却 ファンフィルタ	OFF	目視	汚れのないこと	清掃を実施 (P6-5の「3 コ ントローラ冷却ファ ンフィルタの清掃」 参照)								
4	ロボットの回転 しゅう動部	OFF	給油作業を実施 (P6-4の「2 給油作業」参照)										



6 保守点検

2 給油作業

3ヶ月点検整備表のNo.4ロボットの回転・しゅう動部への給油作業については、ロボットの型式によって以下の方法で実施してください。

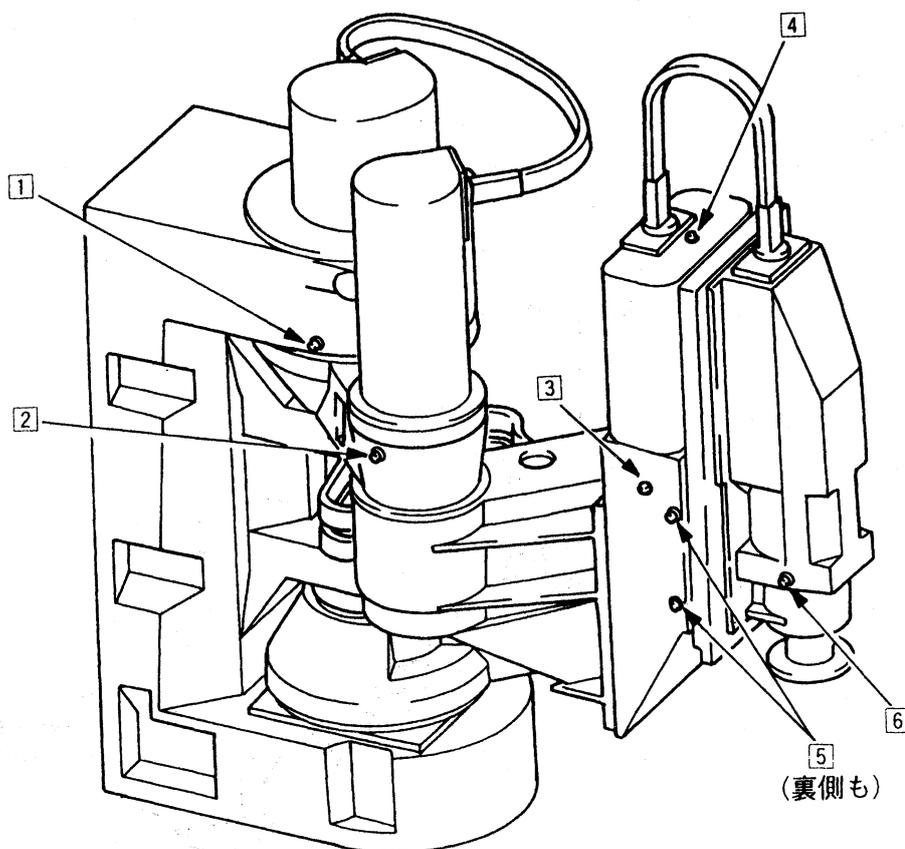
2.1 TA型ロボットの

給油作業

表6-4の要領に従って、実施してください。

表6-4：TA型ロボットの給油作業表

No.	給油箇所	油名	給油量	備考
1	給油ニップル (1軸ハーモニックドライブ)	マルテンプAC-N	3プッシュ (1ヶ所)	下図に示す、①～⑥のニップルから給油する。 注：給油量に示すプッシュ数は、推奨のグリスガンを使用した場合で、1プッシュで1.4cm ³ 吐出できるタイプのものです。 (P6-13の「6-5 保守用消耗品と推奨工具」参照)
2	給油ニップル (2軸ハーモニックドライブ)	↑	2プッシュ (1ヶ所)	
3	給油ニップル (Z軸ギア部)	↑	2プッシュ (1ヶ所)	
4	給油ニップル (Z軸ボールねじ部)	↑	2プッシュ (1ヶ所)	
5	給油ニップル (Z軸LMガイドナット)	↑	2プッシュ (4ヶ所)	
6	給油ニップル (T軸ハーモニックドライブ)	↑	2プッシュ (1ヶ所ハンドリングタイプのみ)	



注) ハーモニックドライブへの給油に際しては、裏側にあるドレンプラグをはずして、行なってください。

(給油後、ドレンプラグは元にもどしてください。)

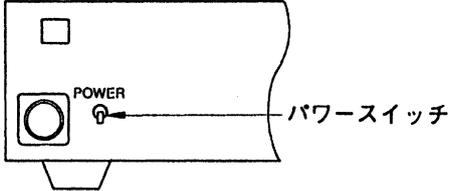
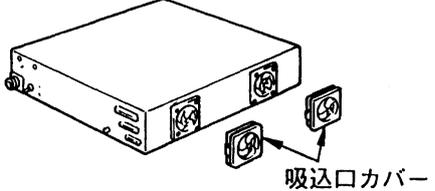
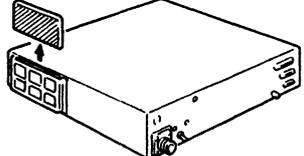
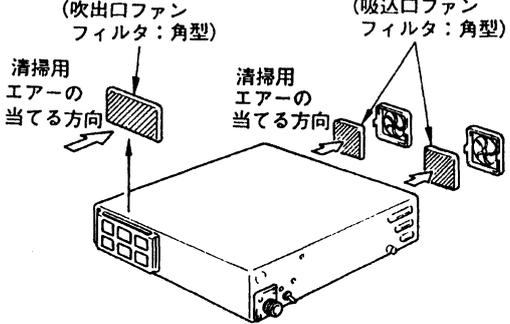
3 コントローラ冷却ファンフィルタの清掃

3ヶ月点検整備表のNo.3コントローラ冷却ファンフィルタには、コントローラの側面に吸込口用（2個）と吹出口用（1個）が取り付けられています。

注意：フィルタが目詰まりを起こしてくると、コントローラ内の冷却が不十分になり内部の電子部品が熱により故障する恐れがあります。
ERROR 107（コントローラ内温度の上昇）が表示された場合は、フィルタの目詰まりが一つの原因として考えられますので、必ず点検・清掃を行なってください。

清掃作業は表6-5に従って、実施してください。

表6-5：コントローラ冷却ファンフィルタの清掃要領

No.	作業手順	説明図
1	コントローラの電源を切りにしてください。	
2	吸込口フィルタの取り付けカバーをはずします。	
3	吹出口フィルタを上方へ取り出します。	
4	<p>①エアブローで清掃する。（汚れの程度が軽いとき）</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>注意：①通常の空気の流れとは逆方向からエアブローしてください。 ②清掃用エアは除湿・除油された清潔なものを使用してください。</p> </div> <p>②水洗い清掃する。（かなり汚れているとき） 水または、40度以下のぬるま湯でよく洗ってください。このとき、洗剤（中性洗剤）を使用すると一層きれいになります。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>注意：①洗浄後は、フィルタを十分に乾燥させてから元通りに組付けてください。 ②エアブロー・水洗いでもきれいにならない場合は、フィルタを新品に交換してください。</p> </div>	
5	<p>組付作業の実施 2～3の逆の順序で組付を行なってください。</p>	

6 保守点検

6-4 2年点検の内容

1 2年点検整備の実施

2年点検整備では、表6-7に示す2つのバックアップ電池の交換を行ないます。

表6-7：バックアップ電池の種類

電池の種類	役 目	装着場所
1 エンコーダバックアップ電池	サーボモータのエンコーダ位置データの記憶用	ロボット本体内
2 メモリバックアップ電池	プログラム・パラメータCALデータの記憶用	コントローラ内

サーボモータに内蔵しているエンコーダの位置データはエンコーダ内部のメモリに記憶しています。

また、プログラム・パラメータ・CALデータ等はコントローラ内部のメモリに記憶しています。

コントローラの電源を切りの状態中、これらのメモリ記憶は、各々のバックアップ電池にて行なっています。これらの電池には寿命があり、定期的に交換する必要があります。

注意：バックアップ電池の交換を怠ると、各メモリ内の大切なロボットの固有データがすべて消滅してしまいます。

表6-6に従って、実施してください。

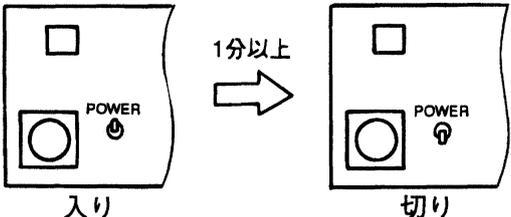
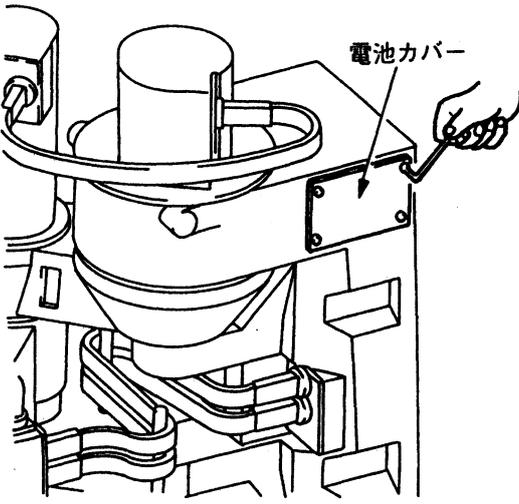
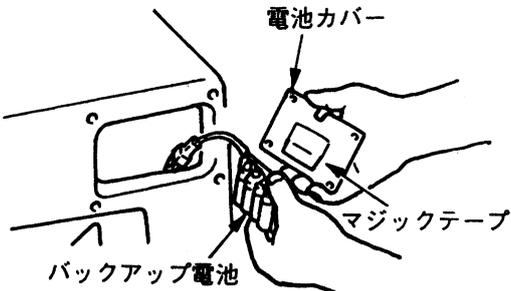
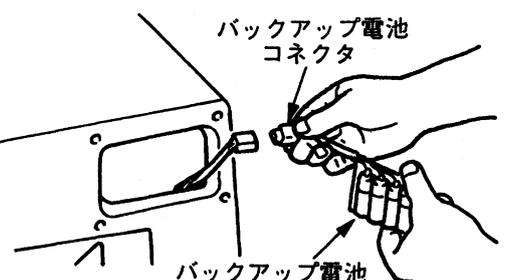
表6-6：2年点検整備表

No.	点検箇所または作動	コントローラ電源の状態	点検方法	判定基準	不具合時の処置方法
1	コントローラ上面にあるSETPRM設定表の次回電池交換日	OFF	目視	2年目の交換日に到達していないこと。	エンコーダおよびメモリバックアップ電池の交換 (P6-7の「2 エンコーダバックアップ電池の交換」および、P6-9の「3 メモリバックアップ電池の交換」参照)
2	オペレーティングパネルまたは、ティーチングペンダントの表示部①コントローラの電源入り時の エンコーダコントローラ デンチヨコウジテグサイ の表示	ON	目視	エンコーダコントローラ デンチヨコウジテグサイ の表示がないこと。	
	②コントローラ電源入り時のERROR 103またはERROR 480の表示	ON	目視	ERROR 103・480の表示がないこと。(注1)	
	③表示部右上の“#”または“*”マークの表示	ON	目視	“#”・“*”マークの表示がないこと。(注2)	
<p>注1：(1) ERROR 103は、メモリバックアップ電池の電圧低下のときに表示します。 (2) ERROR 480は、エンコーダバックアップ電池の電圧低下のときに表示します。 いずれの場合も、表示されたときは、すみやかにバックアップ電池の交換を行なってください。</p> <p>注2：(1) “#”マークは、ERROR 103が表示されたときに、「C」キーでクリアした場合に電池を交換しない限り表示し続けます。 (2) “*”マークは、ERROR 480が表示されたときに、「C」キーでクリアした場合に電池を交換しない限り表示し続けます。</p>					

2 エンコーダバックアップ電池の交換

2年点検整備表のエンコーダのバックアップ電池の交換については、表6-7に従って、実施してください。

表6-7：エンコーダのバックアップ電池の交換方法

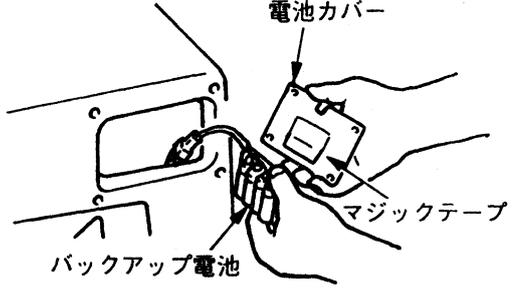
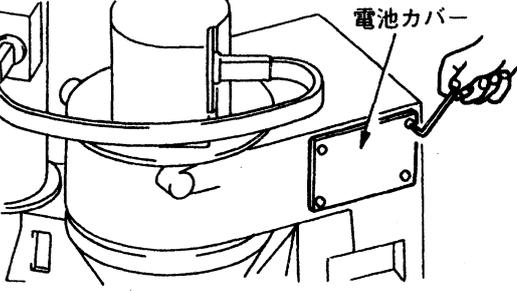
No.	作業手順	説明図
1	コントローラの電源を入りにし、1分以上経過してから切りにしてください。	 <p>1分以上</p> <p>入り</p> <p>切り</p>
2	ロボット本体の電池カバーを取りはずします。バックアップ電池は、電池カバーの裏側に固定されています。	 <p>電池カバー</p>
3	バックアップ電池を電池カバーから取りはずします。バックアップ電池と電池カバーはマジックテープで固定されています。	 <p>電池カバー</p> <p>マジックテープ</p> <p>バックアップ電池</p>
4	バックアップ電池コネクタを取りはずし、新しいバックアップ電池と交換します。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">注意：コネクタを取り外してから新しいバックアップ電池と交換するまでの作業を3分以内で終わってください。交換作業が長くなるとロボットが作動しなくなります。</div>	 <p>バックアップ電池コネクタ</p> <p>バックアップ電池</p>

(次ページへつづく)

6 保守点検

(前ページからつづく)

表6-7: エンコーダのバックアップ電池の交換方法

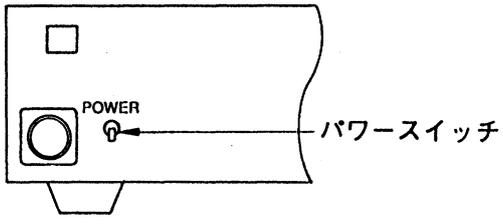
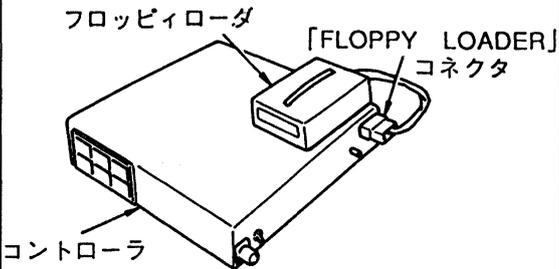
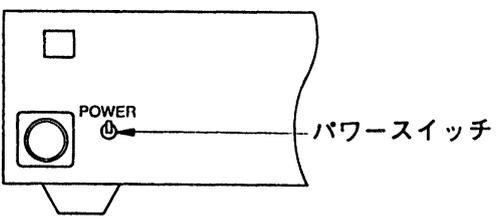
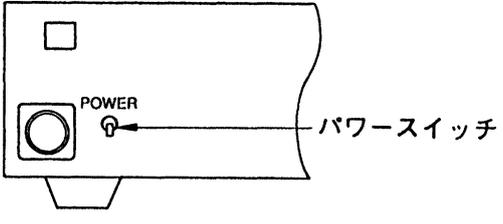
No.	作業手順	説明図
5	バックアップ電池側と電池カバー側のマジックテープを合わせて、バックアップ電池を電池カバーに取り付けます。	
6	電池カバーをロボット本体に取り付けてください。 電池カバー固定ボルト締め付けトルク=2±0.4N・m	

3 メモリバックアップ 電池の交換

2年点検整備表のメモリバックアップ電池の交換については、表6-8に従って、実施してください。

注意：メモリバックアップ電池の交換をする前に不慮の事態に備えコントローラのメモリデータをフロッピーディスクへセーブ（書き込み）しておいてください。
表6-8では、フロッピーローダを使用した場合の方法を説明します。

表6-8：メモリバックアップ電池の交換方法

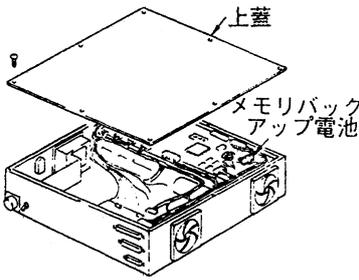
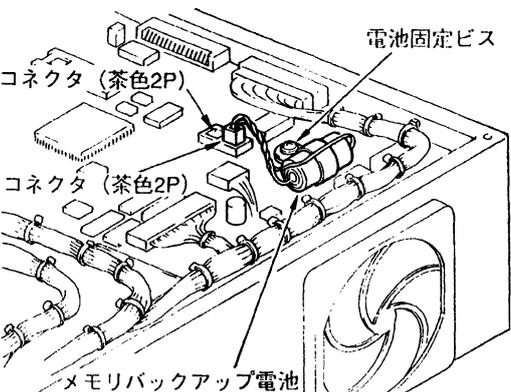
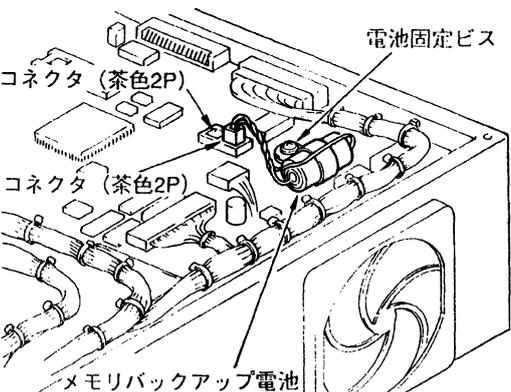
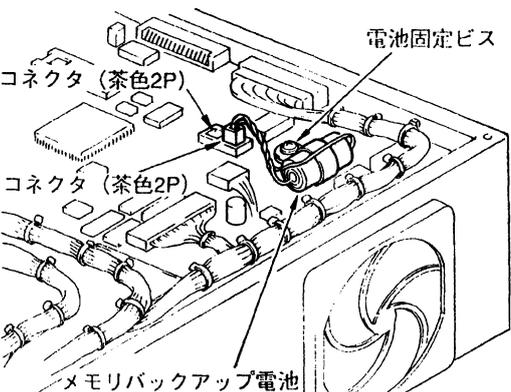
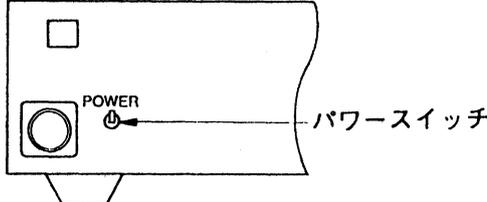
No.	作業手順	説明図
1	コントローラの電源を切りにしてください。	
2	フロッピーローダのコネクタをコントローラの「FLOPPY LOADER」端子へ接続してください。	
3	コントローラの電源を入りにしてください。	
4	コントローラのメモリ記憶内容をフロッピーローダへ「セーブ」（書き込み）してください。 (P42の「4-2 フロッピーローダの使用方法」参照)	
5	コントローラの電源を切りにし、フロッピーローダおよび電源ケーブルをはずしてください。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>⚠ 注意：内部には高電圧部および、大容量のコンデンサがあり、不用意に触れると危険です。必ず電源を切りにして3分以上経過してから、作業手順6へ進んでください。</p> </div>	

(次ページへつづく)

6 保守点検

(前ページからつづく)

表 6-8: メモリバックアップ電池の交換方法

No.	作業手順	説明図																								
6	<p>コントローラの上蓋を取りはずします。</p>																									
7	<p>空いているメモリバックアップ電池用コネクタに新品の電池のコネクタを接続してください。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>注意：新品の電池をコネクタに接続せずに使用済みの電池をはずすとメモリデータが消滅します。</p> </div>																									
8	<p>使用済みのメモリバックアップ電池の固定ビスとコネクタをはずし電池をはずしてください。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>⚠ 注意：内部には高電圧部および、大容量のコンデンサがあるため、他部品に不用意に触れると高電圧が残っている場合もあり、危険です。</p> </div>																									
9	<p>新品のメモリバックアップ電池を固定ビスで固定して、コントローラの上蓋を取り付けてください。</p> <p>電池固定ビス締め付けトルク = $0.8 \pm 0.2 \text{ N}\cdot\text{m}$ 上蓋ビス締め付けトルク = $0.8 \pm 0.1 \text{ N}\cdot\text{m}$</p>																									
10	<p>電源ケーブルを接続して、コントローラの電源を入りにしてください。</p> <p>注：ERRORが表示された場合は、メモリデータが消滅していますので、以下の手順でデータを「ロード」(読み込み)してください。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 「C」キーでERRORをクリアする。 ② メモリの初期化を実施する。 (P3-22の「3-5 メモリクリアモード」参照) ③ フロッピローダからコントローラのメモリへ記憶内容を「ロード」する。 (P4-7の「3.4 ロードの操作方法」参照) ④ 現在時刻を設定する。 (P3-45「現在時刻の表示・設定」参照) 																									
11	<p>コントローラ上面にあるSETPRM設定表の次回電池交換日を2年後の日付に変更してください。</p> <p>(P1-16の「(3) SETPRM設定表」参照)</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>SETPRM設定表</p> <p>注記1: SETPRM標準値から変更された箇所のみ値</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px;">5</td> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;"></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4">メインソフト Ver.</td> </tr> <tr> <td colspan="4">電池交換日</td> </tr> <tr> <td colspan="4">管理No.</td> </tr> <tr> <td colspan="4">TYPE</td> </tr> </table> <p>2年後の日付に変更してください</p> <div style="float: right; font-size: small;"> <p>使用中は電源行って</p> </div> </div>	5				6				メインソフト Ver.				電池交換日				管理No.				TYPE			
5																										
6																										
メインソフト Ver.																										
電池交換日																										
管理No.																										
TYPE																										

4 次回点検日の設定

電池交換が終了したら、ティーチングペンダントを使用し表6-9に従って、次の点検日を設定してください。

注：オペレーティングパネルではこの操作はできません。

表6-9：点検日の設定

手 順	キー操作	表 示	備 考
① 次回点検日設定モードに入る。	「TIM」 「9」 「ENT」	テンケンビ セット OK? 95/05/22 15:30	現在日時より2年を加算したものが表示されます。(注1, 注2, 注4)
② 設定日を確定する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。(注3)		
③ 確定した内容を確認する。	「TIM」 「1」 「ENT」	テンケンビ 95/05/22 15:30	95年5月22日 15時30分に設定されている。
④ 表示を消す。	「C」キーを押す。		表示を消さない则次の動作ができません。
<p>注1：次回の点検日として自動的に現在日時の2年後の日時が表示されます。</p> <p>注2：ロボットコントローラ内部の時刻が誤っている場合は正しく設定することができません。前もってP3-45「6 現在時刻の表示・設定」に従って時刻の変更を行なってください。</p> <p>注3：設定日を確定したくない場合はクリアキーを押してください。</p> <p>注4：年は90～99までを1990～1999年と扱います。00～89は2000～2089年となります。</p>			

6 保守点検作業

点検日を誤って設定した場合は、表6-10に従って操作し、点検日の変更を行なってください。

表6-10：点検の変更方法（95年5月22日15:30→96年1月7日10:10への変更例）

手 順	キー操作	表 示	備 考
①次回点検日設定モードに入る。	「TIM」 「9」 「ENT」	テンケンビ セット OK? 95/05/22 15:30	
②変更モードに入る。	「変更」	テンケンビ セット OK? YEAR=95	現状の数値データ（年）が点滅する。
③年の値を変更する。	「数字」	テンケンビ セット OK? YEAR=96	96年に変更した例。変更しない場合は、入力不要。
	「ENT」	テンケンビ セット OK? MONTH=05	現状の数値データ（月）が点滅する。
④月の値を変更する。	「数字」	テンケンビ セット OK? MONTH=01	01月に変更した例。変更しない場合は、入力不要。
	「ENT」	テンケンビ セット OK? DAY=22	現状の数値データ（日）が点滅する。
⑤日の値を変更する。	「数字」	テンケンビ セット OK? DAY=07	07日に変更した例。変更しない場合は、入力不要。
	「ENT」	テンケンビ セット OK? HOUR=15	現状の数値データ（時間）が点滅する。
⑥時の値を変更する。	「数字」	テンケンビ セット OK? HOUR=10	10時に変更した例。変更しない場合は、入力不要。
	「ENT」	テンケンビ セット OK? MINUTE=30	現状の数値データ（分）が点滅する。
⑦分の値を変更する。	「数字」	テンケンビ セット OK? MINUTE=10	10分に変更した例。変更しない場合は、入力不要。
	「ENT」	CHANGE OK? 96/01/07 10:10	「C」キーで手順②より再入力
⑧変更を終了する。	「確認」を押しながら 「記録」を押す。		

6-5 保守用消耗品と 推奨工具

デンソーロボットに使用している部品のうち、消耗品として定期的に交換が必要な部品と保守点検に必要な推奨工具を表6-11・表6-12に示します。

1 消耗品

表6-11：消耗品一覧リスト

No.	品名	品番	備考
1	グリス	410971-0020	2.5kg缶
2	グリス	410971-0030	16kg缶
3	コントローラ冷却ファンフィルタ	410053-0030	吸込口用
4	コントローラ冷却ファンフィルタ	410053-0040	吹出口用
5	メモリバックアップ電池	410076-0040	コントローラ用 CR17335SEワイヤコネクタ付
6	エンコーダバックアップ電池	410611-0020	

2 推奨工具

表6-12：推奨工具一覧リスト

No.	品名	推奨工具（メーカー）	用途
1	グリスガン	(ヤマダコーポレーション) ・本体：KH-32 ・フレキシブルアタッチメント：SPK-3C	グリスの給油

6 保守点検

6-6 ヒューズの交換

ロボットコントローラ背面のヒューズボックスには、出力回路のヒューズが装着されています。

これらのヒューズは外部配線の接続ミスなどによって溶断することがあり、ここではその交換方法について説明します。

図6-2にヒューズの位置および名称を示します。

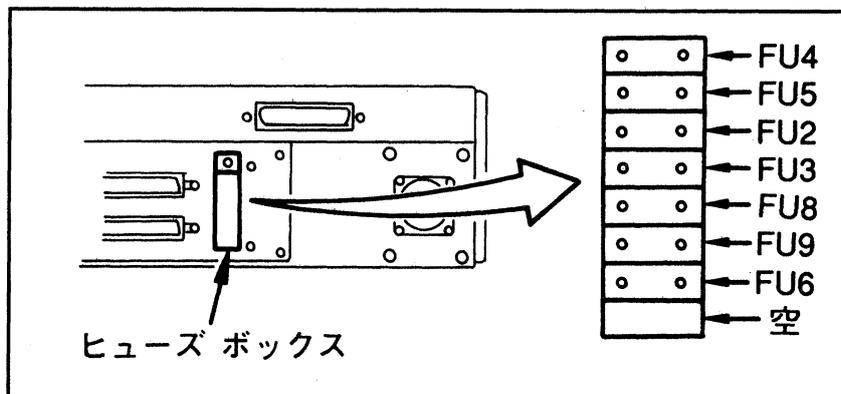


図6-2 ヒューズの位置および名称

表6-13に各ヒューズと対応する出力コネクタを示します。

該当する出力信号に異常がある場合は、対応のヒューズを点検してください。

表6-13：各ヒューズと出力コネクタの関係

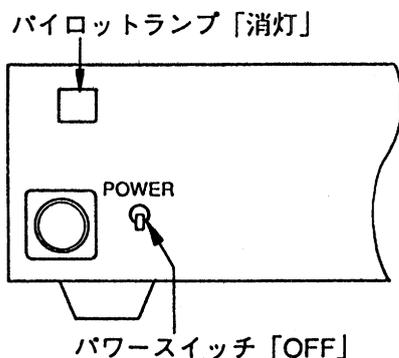
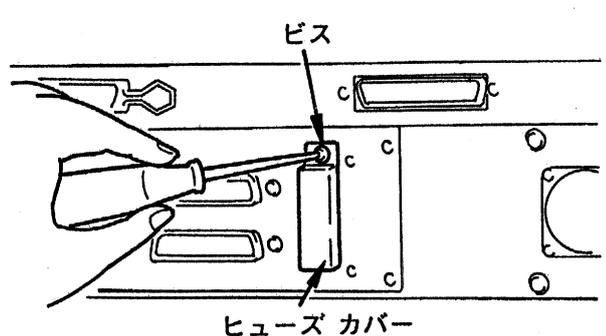
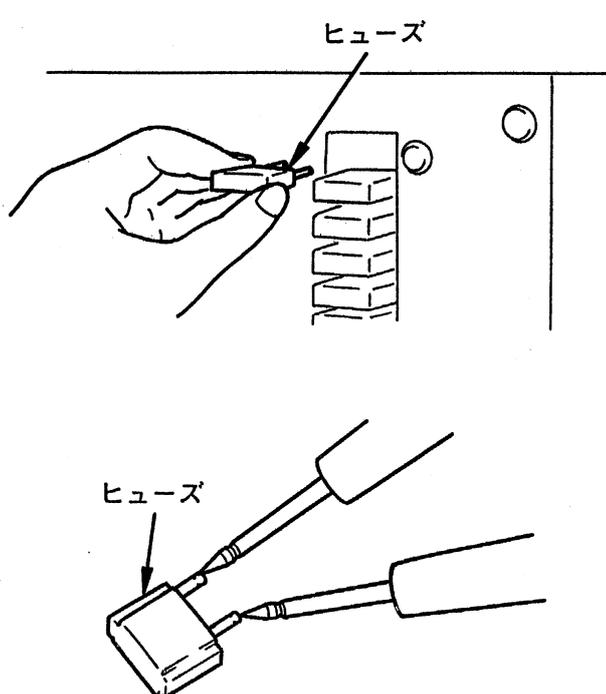
ヒューズ名	対応する出力コネクタ名 (注1)	信号名	ヒューズ容量
FU4	CN6 1～8端子	専用出力	0.5A
FU5	CN6 9～16端子	専用出力	0.5A
FU2	CN6 19～26端子	OUT 1～8	0.5A
FU3	CN6 27～34端子	OUT 9～16	0.5A
FU8	CN7 1～8端子	専用出力	0.5A
FU9	CN7 9～16端子	専用出力	0.5A
FU6	CN7 19～26端子	OUT17～24	0.5A

注1：コネクタCN6、CN7のピン配列については、P5-57の表5-9、P5-58の表5-10をご参照ください。

1 ヒューズの交換方法

表6-14に従って、実施してください。

表6-14: ヒューズの交換作業要領

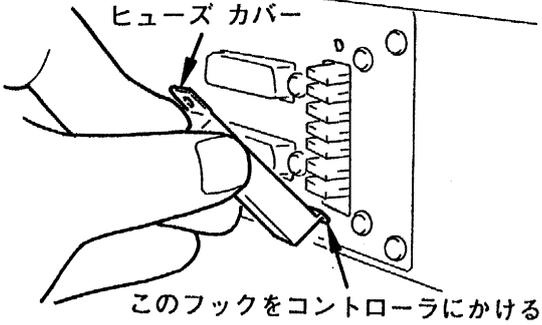
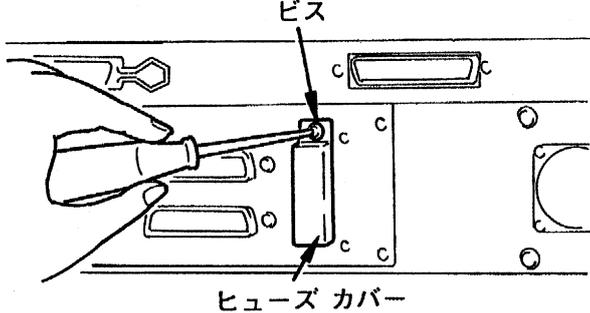
No.	作業手順	説明図				
1	コントローラのパワースイッチをOFFにしてください。					
2	ヒューズカバーのビスを取りはずしてしてください。					
3	ヒューズを引きぬき、サーキットテスタで導通を確認してください。 <table border="1" data-bbox="231 1377 630 1881"> <tr> <td data-bbox="231 1377 375 1478">導通あり</td> <td data-bbox="375 1377 630 1478">元の位置にヒューズをさし込みます。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="231 1478 375 1881">導通なし</td> <td data-bbox="375 1478 630 1881"> ①表6-13を参照して、対応する出力コネクタの配線などを点検し、ヒューズ溶断の原因をとり除きます。 ②新ヒューズを元の位置にさし込みます。 </td> </tr> </table> <p data-bbox="231 1904 630 2016">ヒューズFU2、3、4、5、6、8、9についてこの作業を実施してください。</p>	導通あり	元の位置にヒューズをさし込みます。	導通なし	①表6-13を参照して、対応する出力コネクタの配線などを点検し、ヒューズ溶断の原因をとり除きます。 ②新ヒューズを元の位置にさし込みます。	
導通あり	元の位置にヒューズをさし込みます。					
導通なし	①表6-13を参照して、対応する出力コネクタの配線などを点検し、ヒューズ溶断の原因をとり除きます。 ②新ヒューズを元の位置にさし込みます。					

(次ページへつづく)

6 保守点検

(前ページからつづく)

表 6-14: ヒューズの交換作業要領

No.	作業手順	説明図
4	ヒューズカバーをコントローラに取り付けてください。	 <p>ヒューズカバー</p> <p>このフックをコントローラにかける</p>
5	ヒューズカバーをビスで固定してください。 ビス締め付けトルク=8 ± 2 kgf·cm	 <p>ビス</p> <p>ヒューズカバー</p>

目 次

1. セット型式の追加	追-1
2. 本体各部の名称	追-2
3. ロボット本体の仕様	追-3
4. ロボット本体の外形寸法	追-4
5. 位置決め時間	追-7
6. 各軸モード	追-9
7. X-Yモード	追-10
8. 最大可搬質量の変更機能	追-11
9. ロボットの運搬方法	追-12
10. ロボット本体の設置方法	追-14
11. ロボット本体の接地	追-15
12. ロボットハンド設計上の注意点	追-16
13. CALSETの方法	追-17
14. 3ヶ月点検の内容	追-21
15. エンコーダバックアップ電池の交換	追-23

1. セット型式の追加

該当ページ A1, A1-17, B1

加工用ロボット テトラムに下記の横置きタイプ (TAH型) が追加されました。

◎ハンドリングタイプ

TAH-41182B

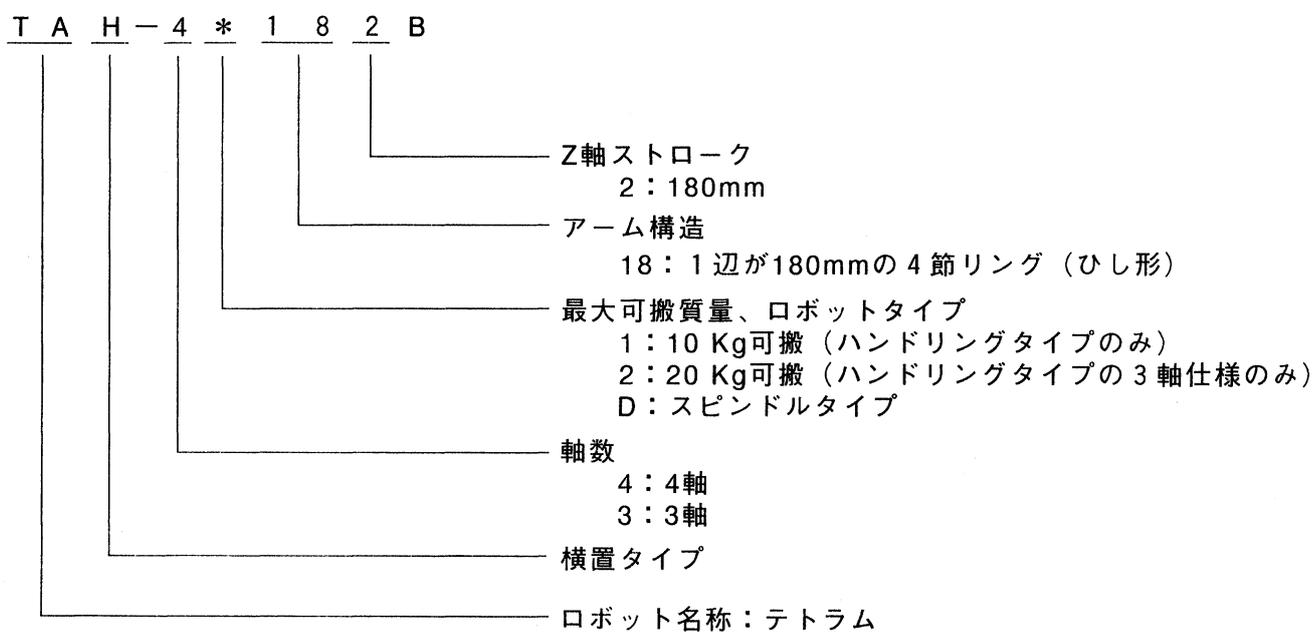
TAH-31182B

TAH-32182B

◎スピンドルタイプ

TAH-4D182B

〈セット型式の見方〉



2. 本体各部の名称

該当ページ A1-4

TAH型ロボット本体の各部の名称と動作方向を図1-2B、図1-3Bに示します。

(1) TAH型ロボット ハンドリングタイプ

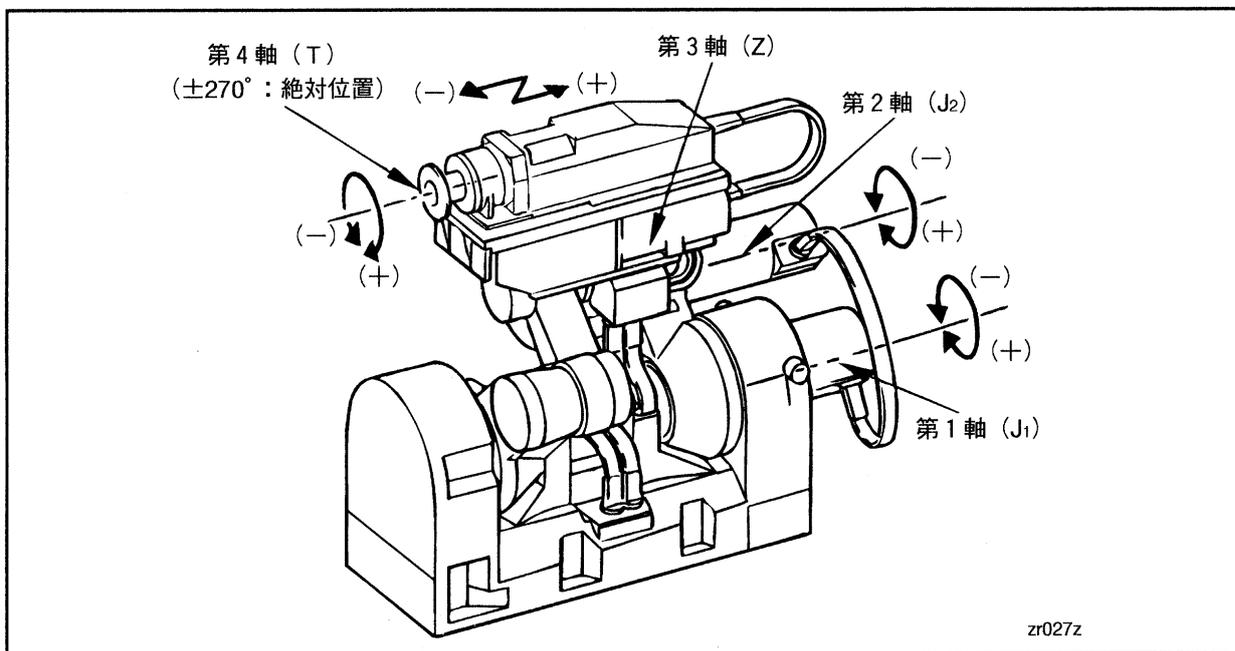


図1-2B ロボット本体各部の名称

(2) TAH型ロボット スピンドルタイプ

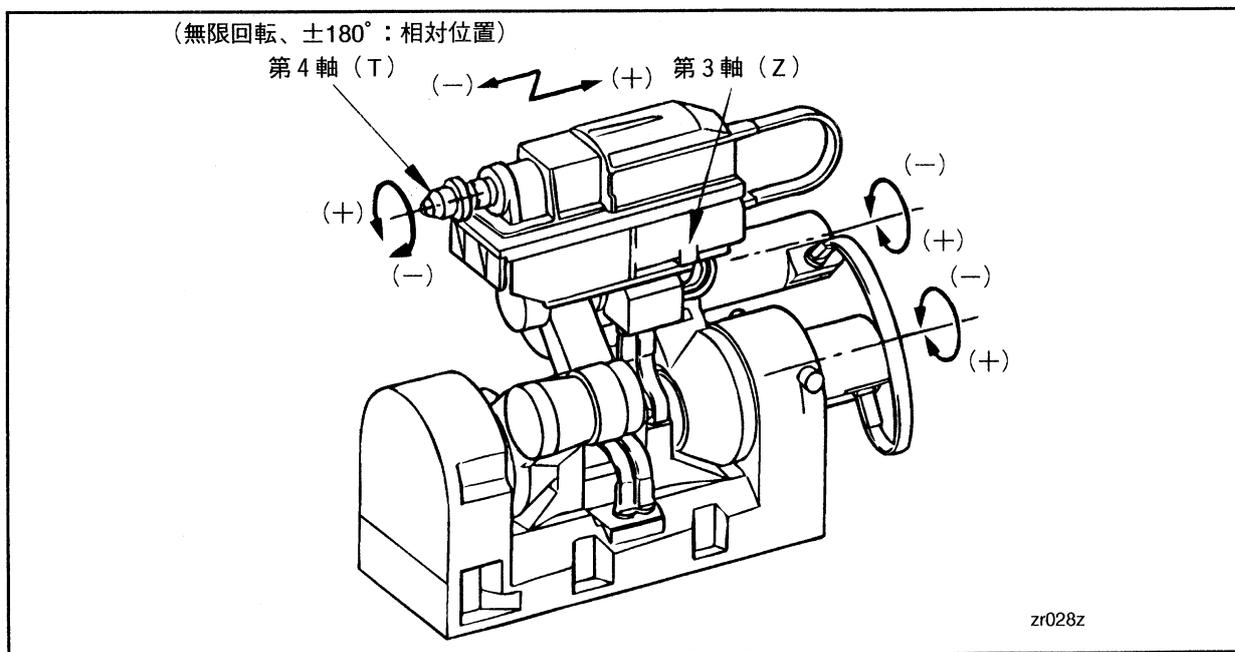


図1-3B ロボット本体各部の名称

3. ロボット本体の仕様

該当ページ	A1-9
-------	------

表1-5BにTAH型ロボット本体の仕様の概要を示します。

表1-5B：TAH型ロボット本体の仕様表

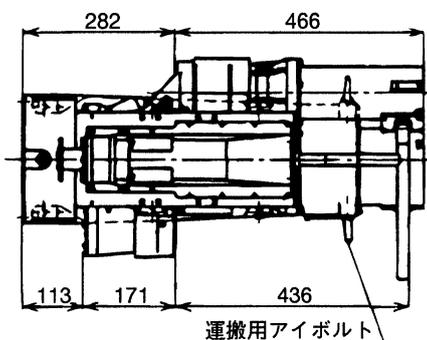
項目	仕様		
用途別タイプ	ハンドリングタイプ	スピンドルタイプ	3軸仕様 (T軸レス)
セット形式 (注1)	TAH-4I182B	TAH-4D182B	TAH-3*182B
本体型式	TAH-4W182BM	TAH-4D182BM	TAH-3W182BM
アーム構造	1辺が180mmの4節リンク (ひし形) 構造		
合成アーム長	535mm (オフセット含む)	532mm (オフセット含む)	480mm (オフセット含む)
ZTオフセット量	205mm オフセット角135°	201mm オフセット角135°	155mm (Z軸プレートまで) オフセット角135°
上下ストローク	Z (第3軸) ; 180mm		
手首回転角度	T (第4軸) ; ±270°	T (第4軸) ; 無限回転	—————
動作角度およびストローク	J1 (第1軸) ; +97° , -120° Z (第3軸) ; ±90mm	J2 (第2軸) ; +144° , +24°	—————
最大可搬質量	10kg	—————	10・20kgに設定可
合成最大速度	アーム先端 ; 2300mm/s, Z (第3軸) ; 333.3mm/s		
位置繰返し精度 (注2)	アーム先端 ; ±0.03mm, Z (第3軸) ; ±0.02mm		
最大圧入力 (注3)	1,370 N但し30秒以下		
最大許容慣性モーメント (T軸廻り)	10kg可搬時 : 0.104kgm ²	—————	—————
位置検出方式	アブソリュートエンコーダ (但し、スピンドルタイプのT軸のみインクリメンタルエンコーダ)		
駆動方式	全軸ACサーボモータ (スピンドル軸以外全軸モータブレーキ付)		
キャブリレーション最大移動量	フランジ中心 5mm,	手首回転 0.7° ,	スピンドル 1回転
エア源	1次側エア圧	0.4~0.6MPa	
	エアバランス用常用圧力	0.2~0.6MPa	0.15MPa
	エアパージ用常用圧力	0.2~0.6MPa	
質量	約125kg	約130kg	約120kg
<p>(注1) セット型式は、ロボット本体・コントローラ・オペレーティングパネル一式の型式です。 (注2) 位置繰返し精度は、周囲温度一定時の精度です。 (注3) 1000N以上の圧入を30秒行なったあとで最大圧入力をかける場合は、モータの保護のため必ず90秒以上の間隔をあけてください。</p>			

4. ロボット本体の外形寸法

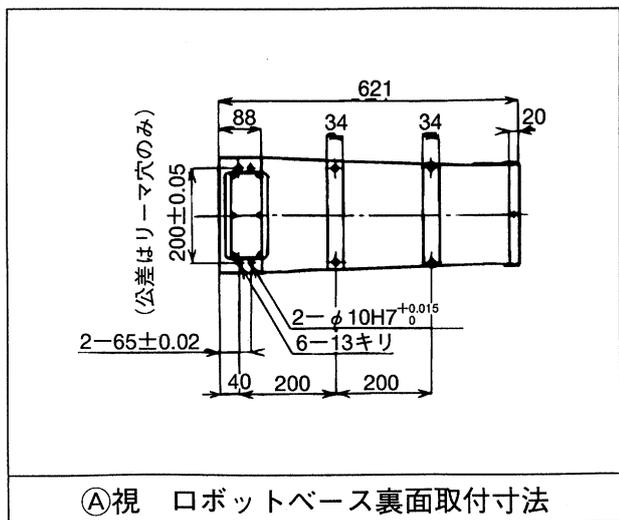
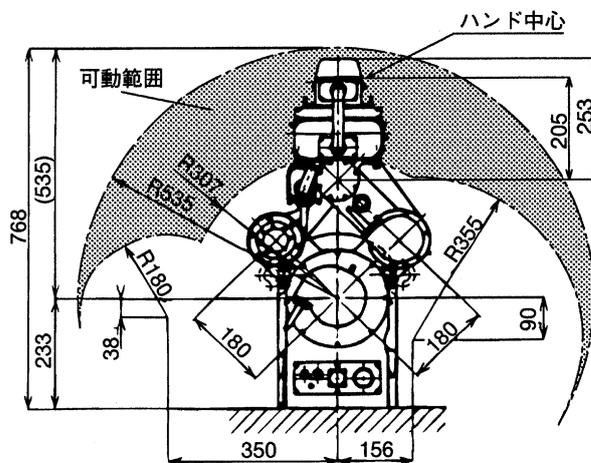
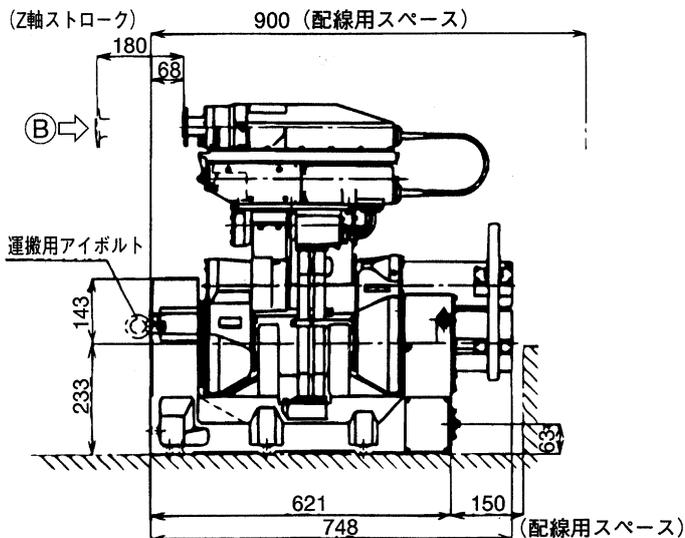
該当ページ A1-10~A1-12

TAH型ロボットの外形寸法と可動範囲を図1-9B、図1-10B、図1-11Bに示します。

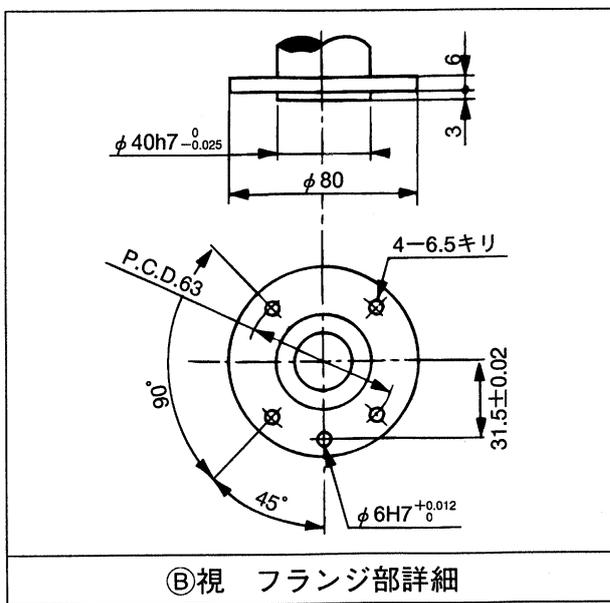
①TAH型ロボット ハンドリングタイプ



注：（ ）内の数値は、参考値です。



①A 視 ロボットベース裏面取付寸法

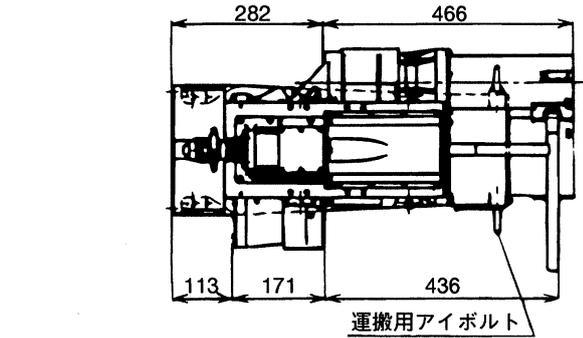


①B 視 フランジ部詳細

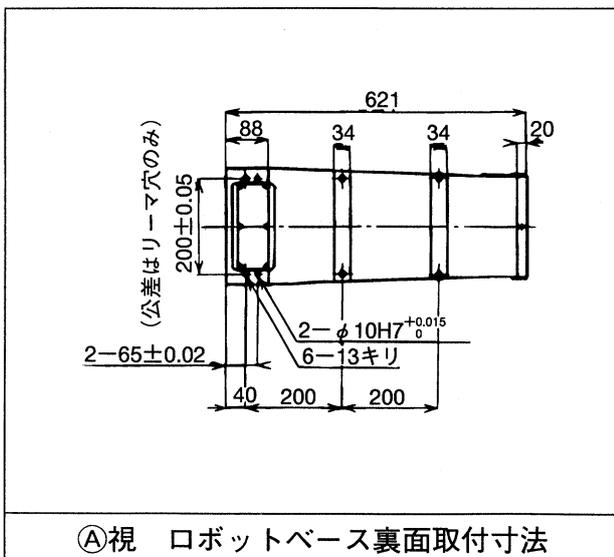
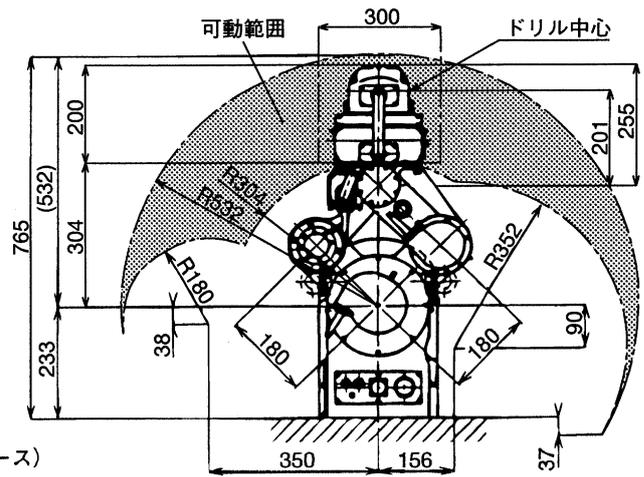
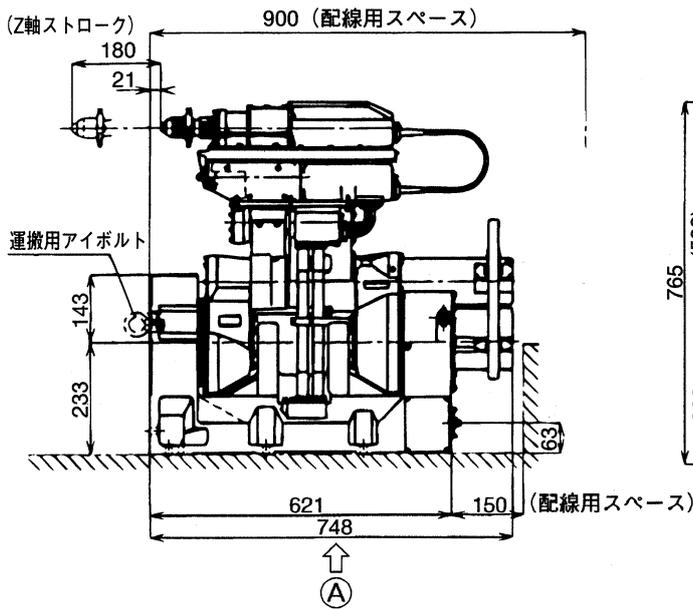
zr029z

図1-9B 外形寸法と可動範囲

②TAH型ロボット スピンドルタイプ



注：（ ）内の数値は、参考値です。

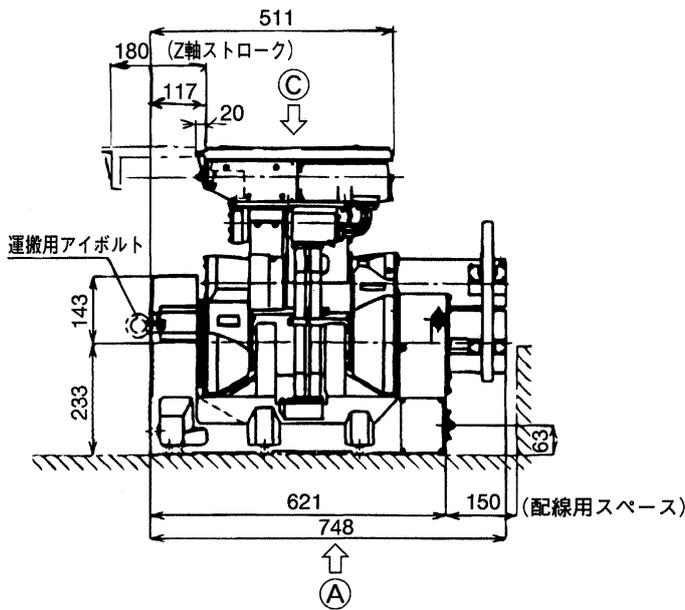
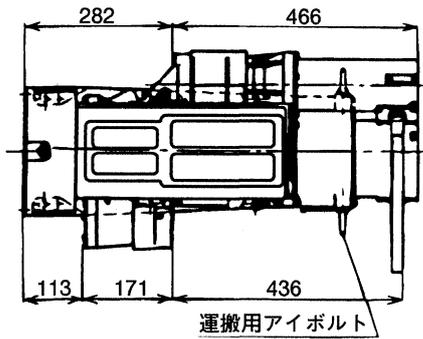


①A視 ロボットベース裏面取付寸法

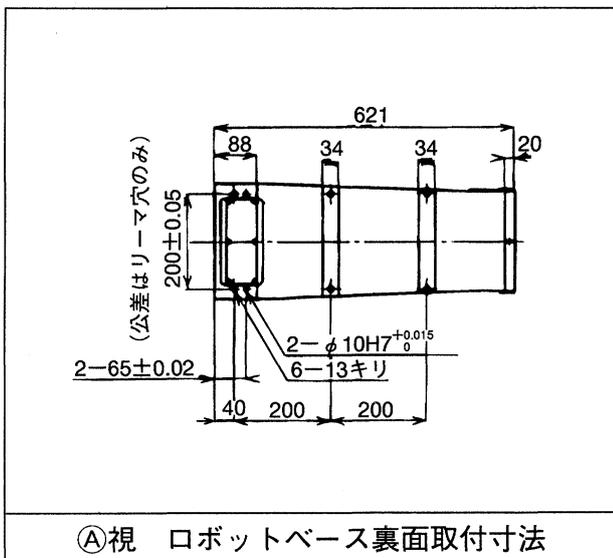
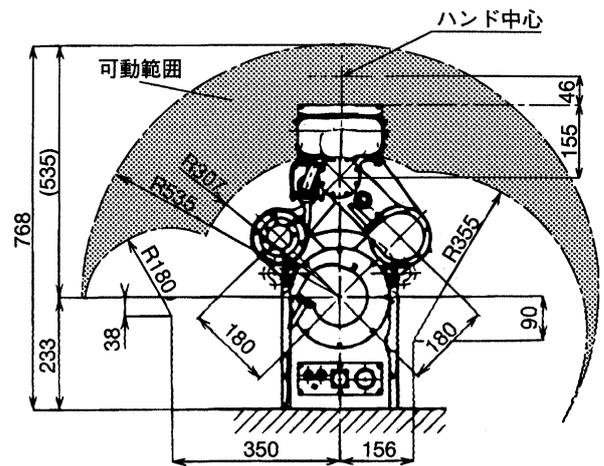
zr030z

図1-10B 外形寸法と可動範囲

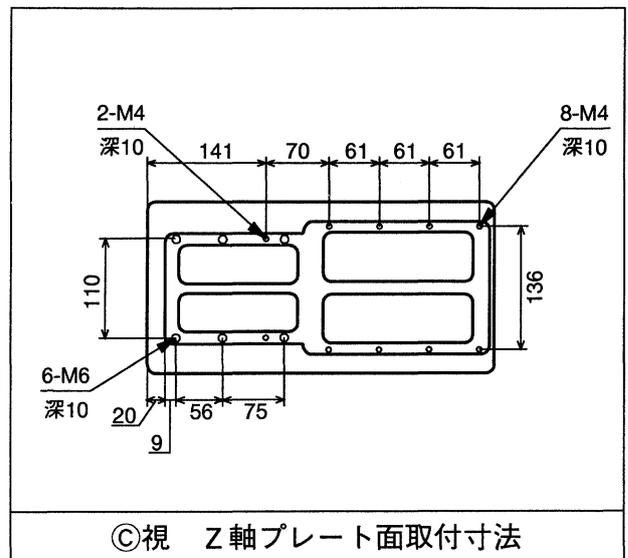
③TAH型ロボット 3軸仕様



注1) () 内の数値は、参考値です。
 注2) お客様にて準備の作業ヘッドのセンターを中心軸上に配置すると直線および円弧動作のような軌跡制御が可能となります。
 (図の可動範囲は、作業ヘッドセンターが46mmオフセットした位置に設定した時のものです。)



①視 ロボットベース裏面取付寸法



③視 Z軸プレート面取付寸法

図1-11B 外形寸法と可動範囲

zr031z

5. 位置決め時間

該当ページ A1-13, A1-14

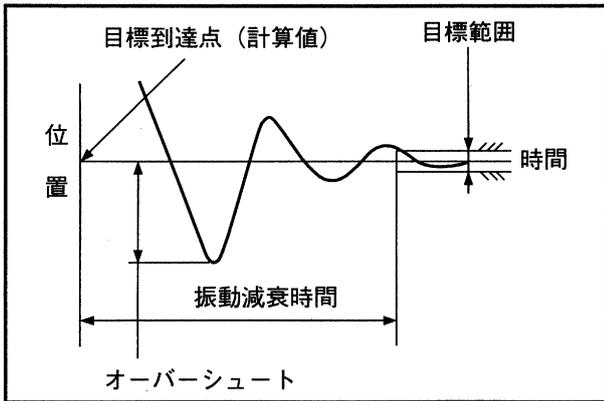


図1-12 振動減衰時間

- ①TAH型ロボットのサイクルタイムの算出に使う位置決め時間のグラフを図1-13B・図1-14B・図1-15B・図1-16Bに示します。
- ②位置決め時間は、ロボットの動作開始から目標点に達するまでに要する時間を示します。
- ③ロボットを位置決め目標点に向かって動作させると目標到達点を越えたあと、図1-12のように振動が減衰し目標点に位置決めされます。この振動減衰時間はグラフに考慮されていません。

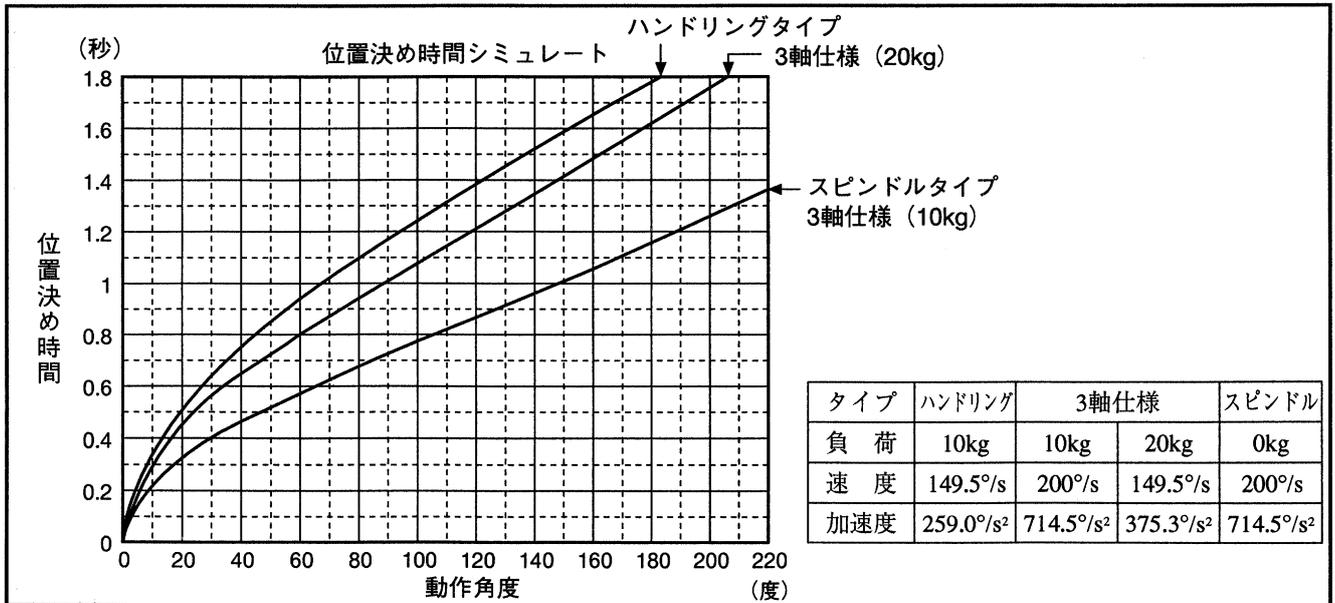


図1-13B J1, J2軸 (MV動作)

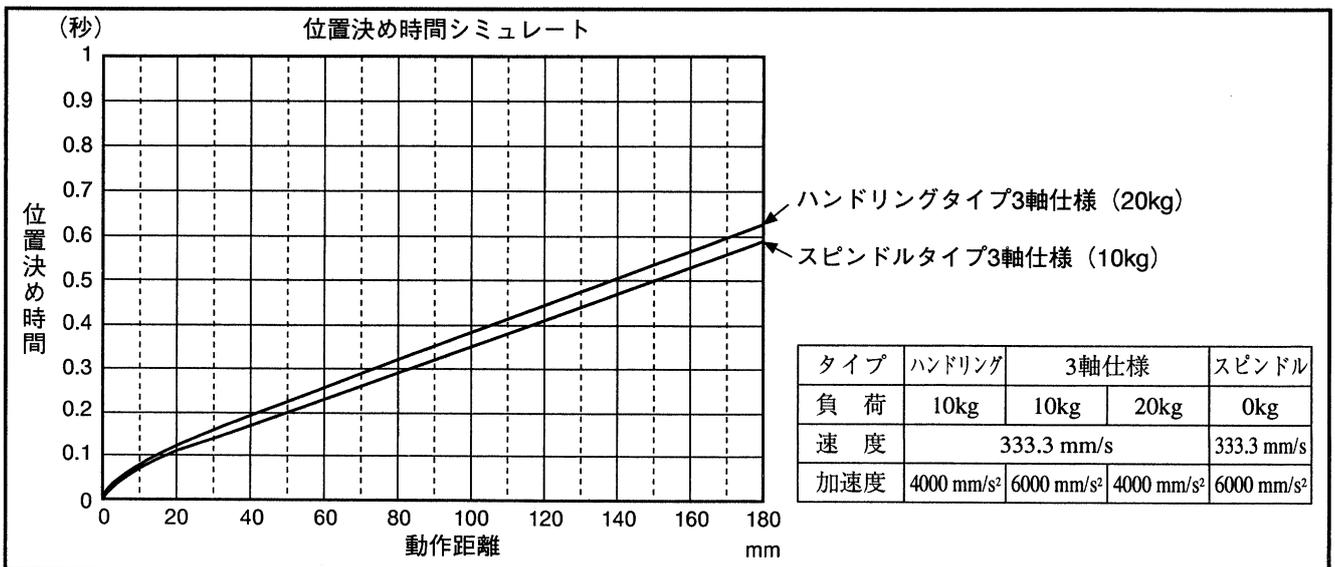


図1-14B Z軸 (DEP動作)

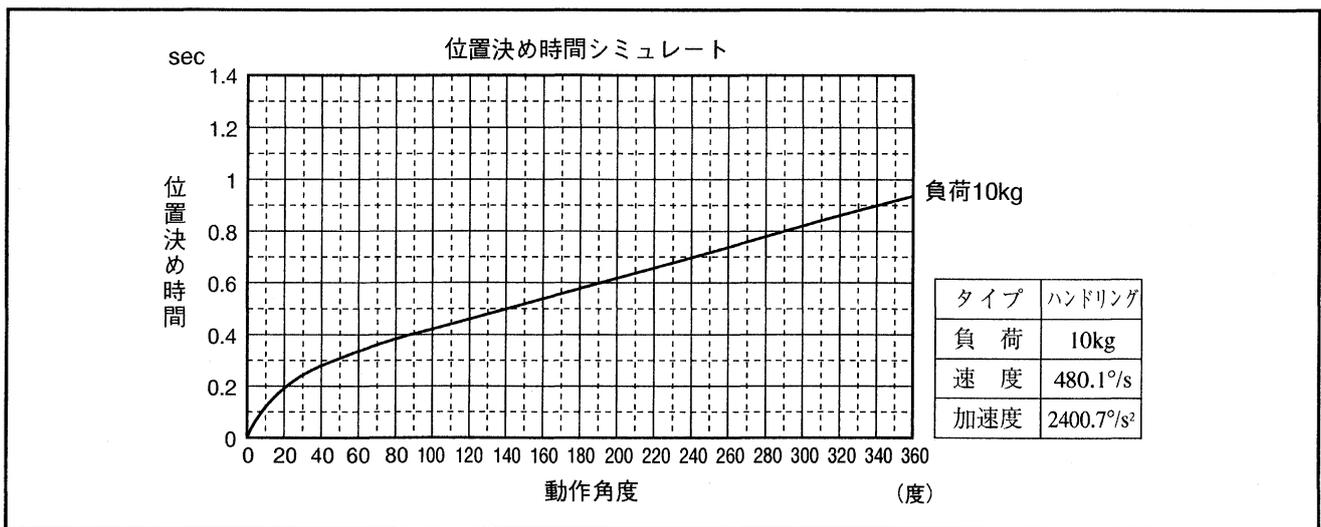


図1-15B T軸（ハンドリングのみ）（MV動作）

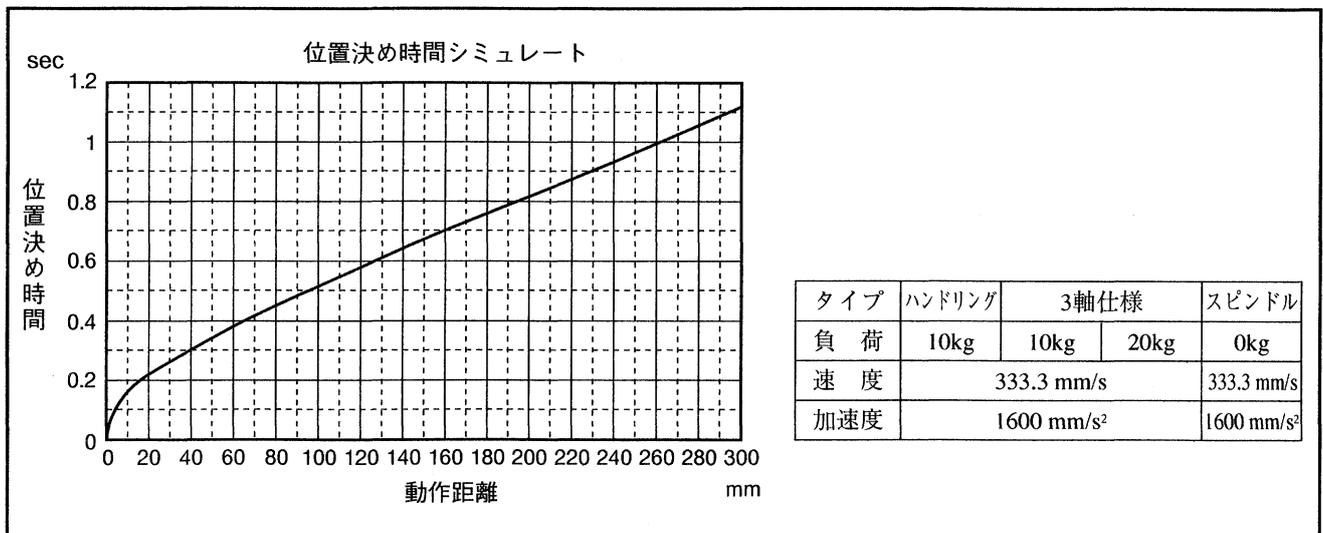


図1-16B 全軸合計（MVS動作）

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

注2：ロボットの残留振動がおさまる前に加速を開始した場合、ERROR120番台（1桁目は軸番号を示す）が表示されることがあります。この場合、残留振動がおさまるまで、TIMコマンドで待たせるか、ACCコマンドで加速度をおとしてください。

6. 各軸モード

該当ページ A2-14

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

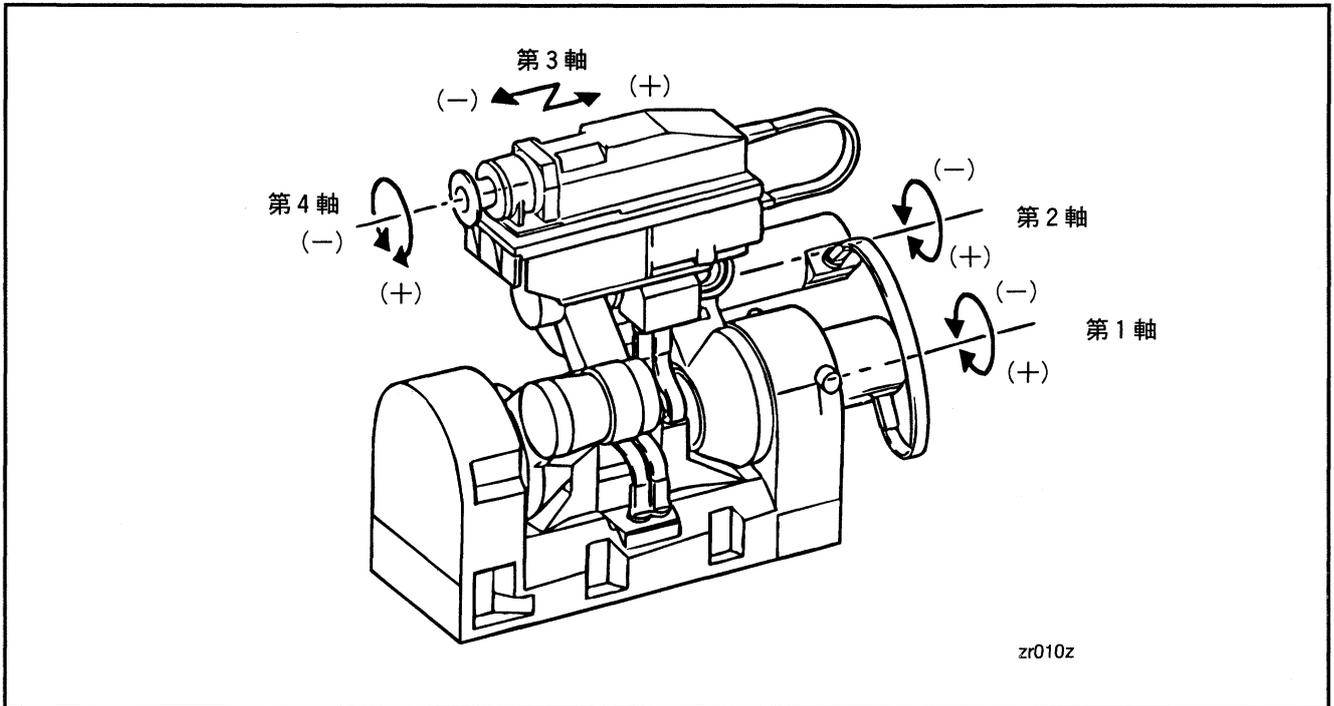


図2-17B TAH型ロボットの各軸モードの動作

7. X-Yモード

該当ページ A2-15

手動動作のうち図2-18B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。このときハンドリングタイプのみにおいて、第4軸は移動直前の姿勢が保持されます。

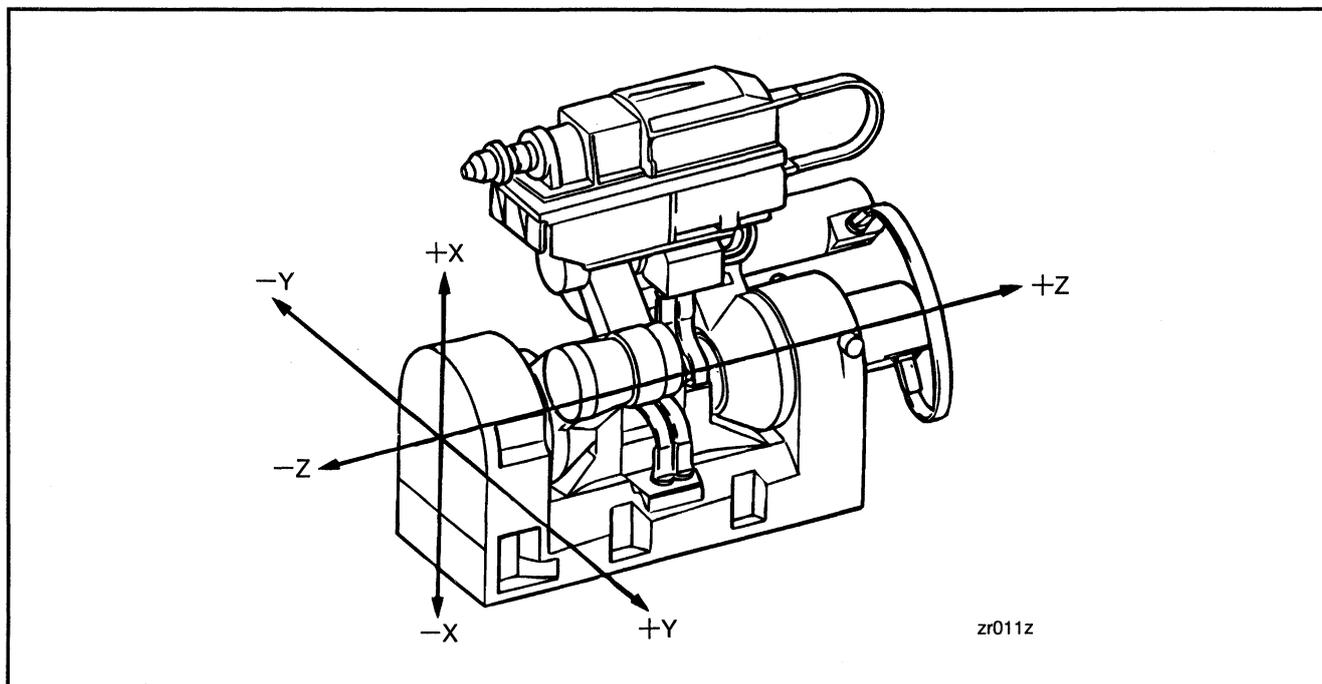


図2-18B TAH型ロボットのX-Yモードの動作

8. 最大可搬質量の
変更機能

該当ページ A3-62

TAH型ロボットの可搬質量の設定は、TA型ロボットに比べて下記のように制限されていますので注意してください。

ロボットタイプ	最大可搬質量	可搬質量	設定値
ハンドリングタイプ	10kg	0～10kg	1 (注)
スピンドルタイプ	0kg	—	1 (注)
3軸仕様	10kg	0～10kg	1
	20kg	10～20kg	2

注：ハンドリングタイプ、スピンドルタイプの可搬質量の設定値は工場出荷時の“1”を変更しないでください。

9. ロボットの運搬方法

該当ページ	A5-69
-------	-------

ロボットの運搬には必ずクレーンを使用し2人で作業を行なってください。ヘルメット・安全靴・手袋を着用してください。以下の運搬手順で運搬してください。

ロボットの質量は以下の通りです。クレーンはロボット質量に応じて適切なものを選んでください。

ロボットの質量：ハンドリングタイプ：約125kg

スピンドルタイプ：約130kg

- ①モータケーブルおよびエンコーダケーブル、エア配管はロボット本体からはずしてください。
- ②図5-55BのようにZ, T軸ユニットが本体の上部にくる姿勢にしてください。
- ③ワイヤを使用し、図5-55Bに示すアイボルト4ヶ所に固定してください。
- ④作業員Aはロボットを図5-56Bに示すパレットに固定しているボルト4個をはずしてください。
- ⑤作業員Bはクレーンを操作し、目的の場所までロボット本体を移動してください。

アイボルトの位置において、ロボット本体の重心バランスがとれるようになっています。

注意：ロボットの運搬方向に障害物がないことを確認してください。

- ⑥ロボットを設置場所におろし、作業者Bはロボットをボルト6本を使用し仮止めしてください。

注意：このとき、モータケーブルとエンコーダケーブルを忘れずに取付けてください。

- ⑦次ページのロボット本体設置方法に基づき固定してください。

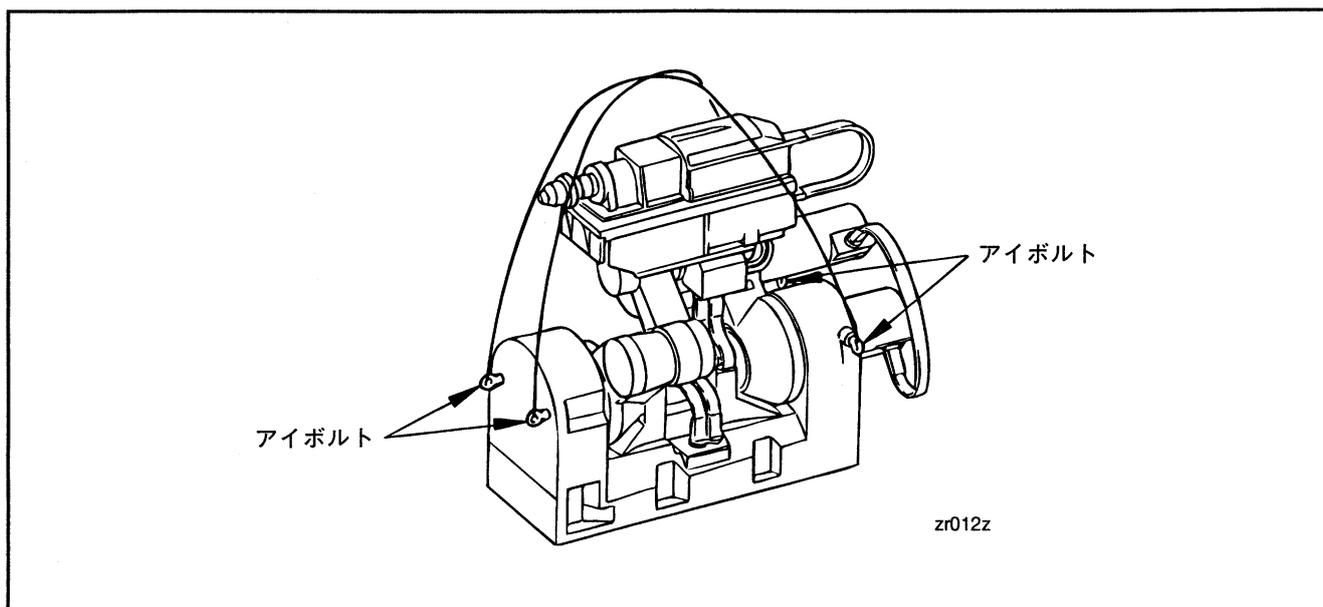


図5-55B ワイヤのかけ方

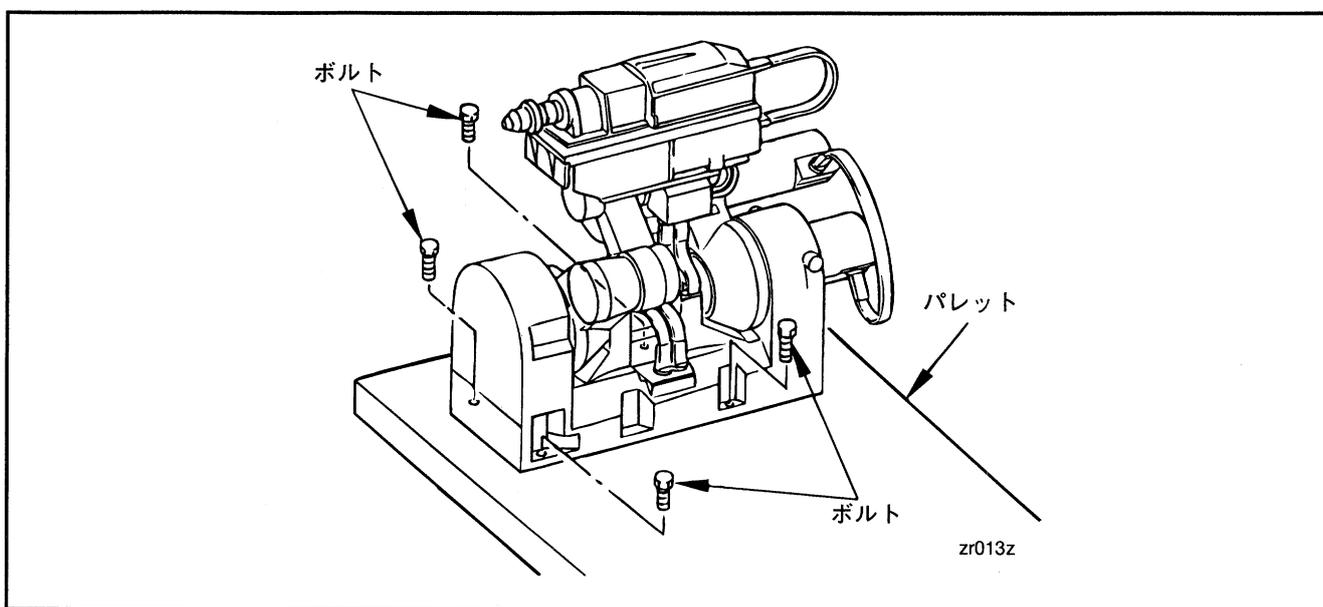


図5-56B ボルトの取り外し

10. ロボット本体の 設置方法

該当ページ	A5-71
-------	-------

- ①設置台のロボット固定位置に図5-58Bの寸法に従って、ボルト穴(M12:並目)6ヶ所、ロックピン穴2か所を開けてください。
- ②ロボットをロボット運搬方法に従って、設置位置に置いてください。
- ③並行ロックピンφ10、2本を打ち込んでください。

注意：ロックピンの打ち込みは必ず実施してください。
保守作業時のロボット本体の脱着や、振動による位置ズレを最小限におさえることができます。

- ④六角穴付きボルトM12×40を6本、締め付けトルク110±22N・mで締め付けてください。

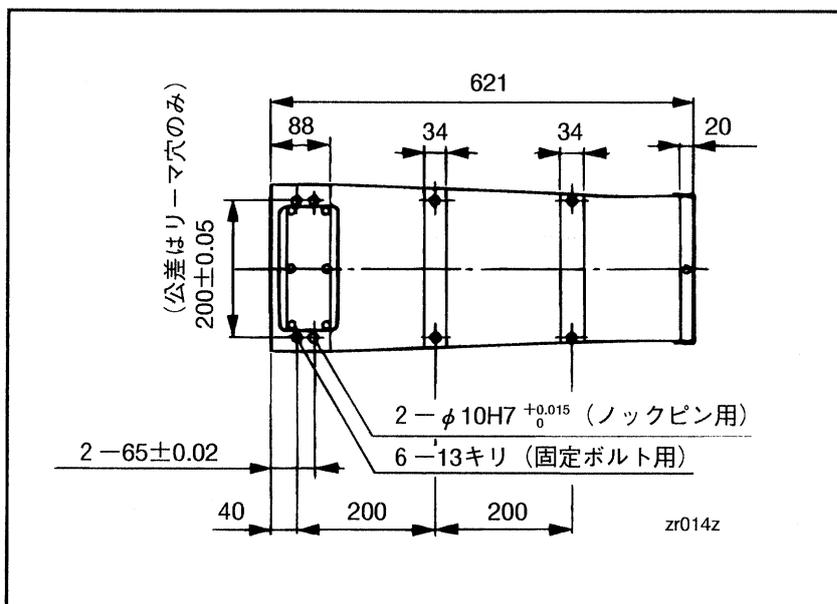


図5-58B TAH型の固定ボルト、ピン穴位置(ロボットベースの裏面寸法)

注：スピンドルタイプの設置

スピンドルタイプにおいては、加工精度向上のため、出荷時に静的精度調整を行ない、調整用シムを付属してありますので、そのシムをしいて固定してください。(調整不要の場合は、シムを省略してあります。)

11. ロボット本体の接地

該当ページ A5-72

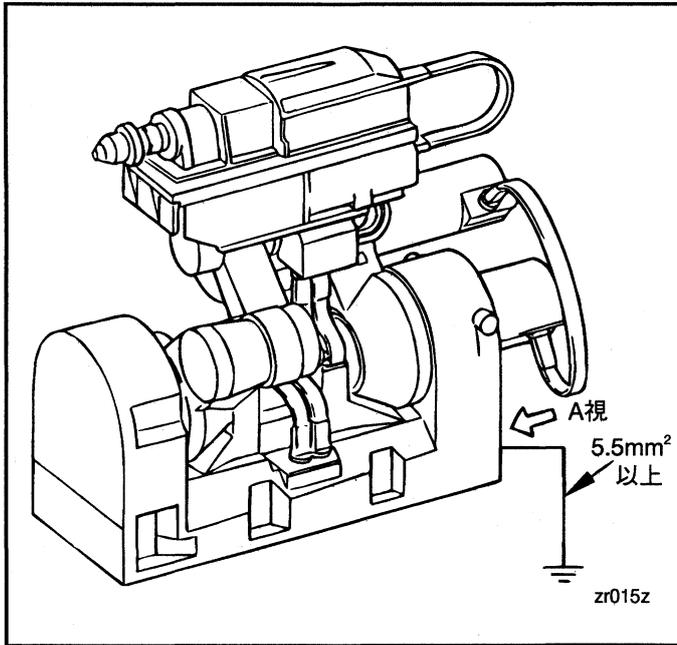


図5-88-1Bのように5.5mm²以上の接地線で図5-58-2に示すアースターミナルを接地してください。

注意：ほかの電力、動力、溶接機器などの接地線、接地極との共用は絶対に避けてください。

図5-58-1B：ロボット本体の接地

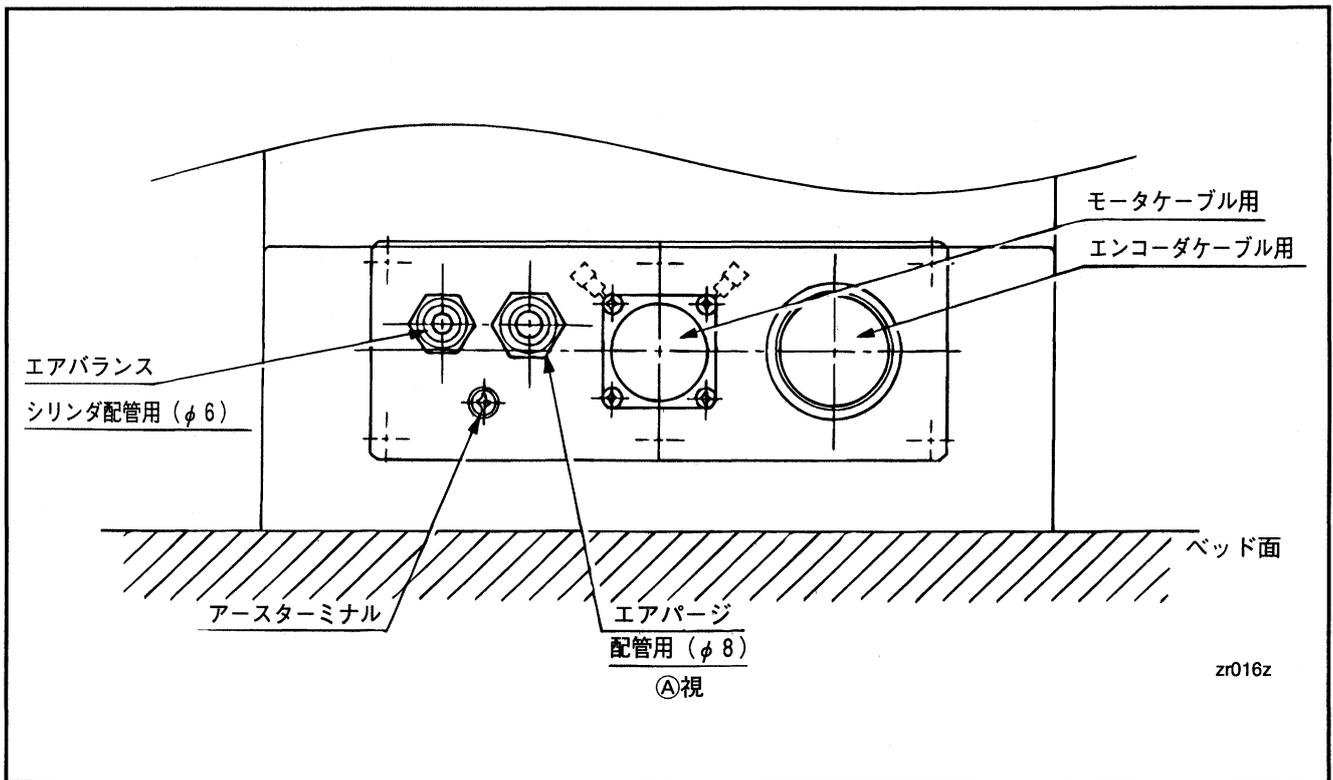


図5-58-2：アースターミナルの位置

12 ロボットハンド 設計上の注意点

該当ページ	A5-83
-------	-------

TAH型4軸仕様のハンドリングタイプは、最大可搬質量が10kgの設定しかありませんので、ハンド重心位置は図5-69Bに従ってください。

(1) ハンド質量

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

ハンド・ツール総質量最大値 (ワーク質量を含む)	\leq	最大可搬質量
-----------------------------	--------	--------

(2) ハンド重心位置

ハンド・ツール（ワークを含む）の重心位置が、図5-69Bに示す範囲内になるように設計してください。

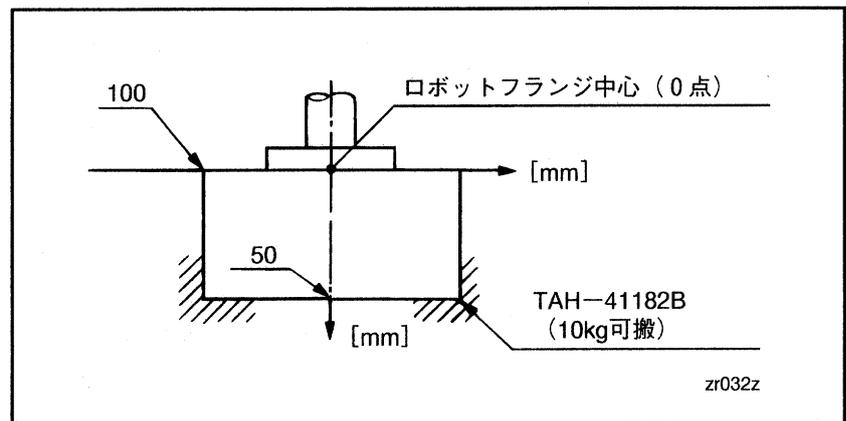


図5-69B ハンド重心位置

13. CALSETの方法

該当ページ	A5-91～A5-107
-------	--------------

13.1 CALSETとは

CALSETは、ロボット本体と制御装置の位置関係を校正することをいいます。

CALSETは、モータを交換したとき、エンコーダバックアップ電池が消耗しエンコーダ内の位置データが消滅したときに必要です。

CALSETを行ないますと、そのロボット本体の校正データがコントローラに記録されます。このデータをCALデータと呼びます。CALデータはロボットごとに異なります。

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

13.2 TAH型ロボットのCALSET

TAH型ロボット（横置タイプ）は、第1軸・第2軸・第3軸にブレーキ付きACサーボモータを採用しているためTA型（縦置タイプ）とCALSETの方法が異なります。TAH型ロボットのCALSETは以下に説明する「メカエンドを利用した単軸自動CALSET」により実施してください。

<p>⚠ 注意：TAH型ロボットで全軸のCALSETが必要な場合でも、設備等の干渉を避けるため、必ず各軸毎に順次単軸CALSETを行なってください。</p>
--

なお、「アーム補正CALSETの方法」は、TA型ロボットと同様に使用できますので、PA5-106をご参照ください。

13.3 CALSET位置

各軸のCALSET位置を表5-74-1Bに示します。

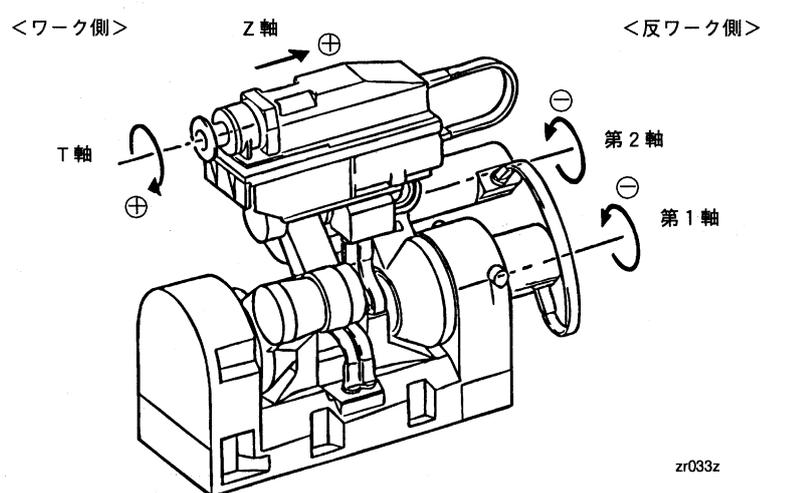
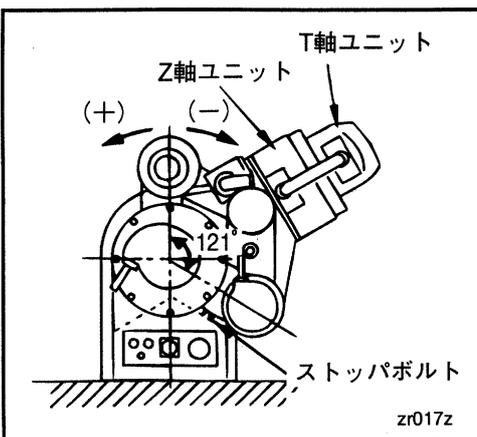
	CALSETの位置
1軸	マイナス方向（反ワーク側から見て時計方向）の回転端（ -121° の位置）
2軸	マイナス方向（反ワーク側から見て時計方向）の回転端（ $+21^\circ$ の位置）
Z軸（3軸）	プラス方向（反ワーク側）端
T軸（4軸）	プラス方向（ワーク側から見て時計方向）のメカストップ（注）にあたる位置（ハンドリングタイプのみ。スピンドルタイプはどの位置でも良い）
（注）T軸メカストップはT軸のCALSETを行なうときに、セットする必要があります。（P22の図④参照）	

表5-74-1B：CALSETの位置

13.4 CALSET前の準備

単軸CALSETを行なう場合、以下に示す推奨姿勢を参考にして、CALSETを実施しない軸が他の設備等と干渉しないことを確認の上実施してください。

⚠ 注意：推奨姿勢で他の設備との干渉がある場合、干渉のない状態で、各軸のCALSET位置へ移動できる姿勢を手動動作にて各軸を動かし見つけてください。



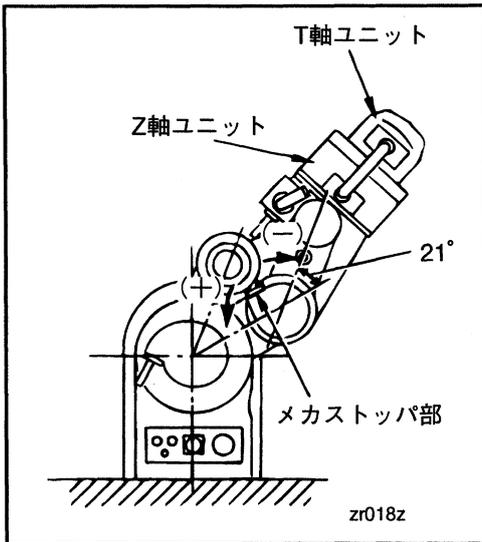
図①

(1) 1軸CALSET時の推奨姿勢

1軸のCALSET位置は図①に示すようなマイナス方向の回転端（ -121° の位置）です。このため、設置上、他の機器との干渉を考慮し、他の軸を

- 2軸： $+100^\circ \sim +144^\circ$
(Z, T軸ユニットが本体上部にある姿勢)
- Z軸： $+45 \text{ (mm)} \sim +90 \text{ (mm)}$
(T軸ユニットをひっ込めた姿勢)
- T軸：任意の位置

の姿勢をとることを推奨します。

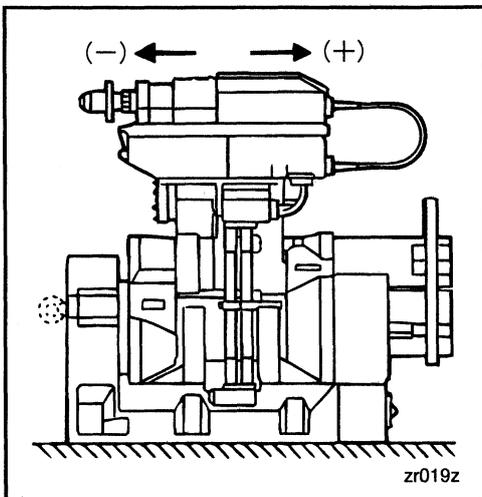


図②

(2) 2軸CALSET時の推奨姿勢

2軸のCALSET位置は図②に示すようなマイナス方向の回転端 (+21° の位置) です。このため、設置上、他の機器との干渉を考慮し、他の軸を

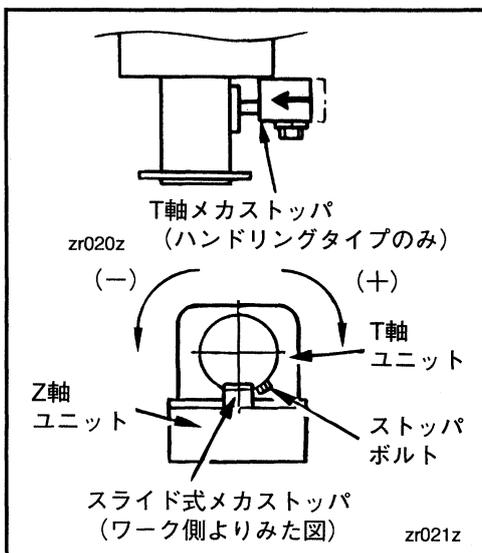
- 1軸：-45° ~ 0°
(Z, T軸ユニットが本体上部にある姿勢)
 - Z軸：+45 (mm) ~ +90 (mm)
(T軸ユニットをひっ込めた姿勢)
 - T軸：任意の位置
- の姿勢をとることを推奨します。



図③

(3) Z軸CALSET位置

Z軸のCALSET位置は図③に示すようなプラス方向の端 (ひっ込み端：+91 (mm) の位置) です。



図④

(4) T軸CALSET前の準備 (ハンドリングタイプのみ)

T軸のCALSETを行なうときは、取り付けボルトをゆるめ、メカストップを図④の矢印方向一杯迄動かしたあと、取り付けボルトを締めてメカストップをセットしてください。

⚠ 注意：CALSET終了後は、必ずメカストップを元の位置 (図④の矢印の反対方向) に戻してください。戻さないとロボットが動作時にメカストップに衝突し、破損の恐れがあります。

T軸のCALSET位置は図④に示すようなプラス方向の回転端 (+0° の位置) です。

- 13.5 メカエンドを利用した単軸 単軸CALSETは指定した軸のみCALSETを行ないます。
自動CALSETの操作方法 表5-24-1Bに従って操作してください。

⚠ 注意：単軸自動CALSETを実施する場合、CALSETを実施しない軸が、他の設備等に干渉しないことを、事前に十分確認してください。

表5-24-1B：単軸自動CALSETの操作方法

手 順	キー操作	表 示	備 考
①ロボットコントローラの電源を入れる。			
②手動を選択する。	「手動」		
③キャリブレーションを行なう。	「モータ入」 「CAL」 「起動」	CAL RUN	
		CAL OK	"CAL OK"の表示を確認する。
④CALSETコマンドに入る。	「CALSET」 「各軸」	AUTOCALSET- JOINT MODE= ?	
⑤CALSETを行なう軸を指定し、CALSET運転する。	「1」 「ENT」 「起動」	AUTOCALSET- RUN JOINT1-> ST END	1軸を選んだ例 (注)
		CALSET OK	CALSET完了。
⑥キャリブレーションを行なう。			"CAL OK"の表示を確認する。
注：操作手順⑤で「1」をキー入力する代わりに「2」を入力すると2軸のCALSET、「3」を入力すると3軸のCALSET、「4」を入力すると4軸のCALSETと、各軸ごとのCALSETが実施できます。			

14. 3ヶ月点検の内容

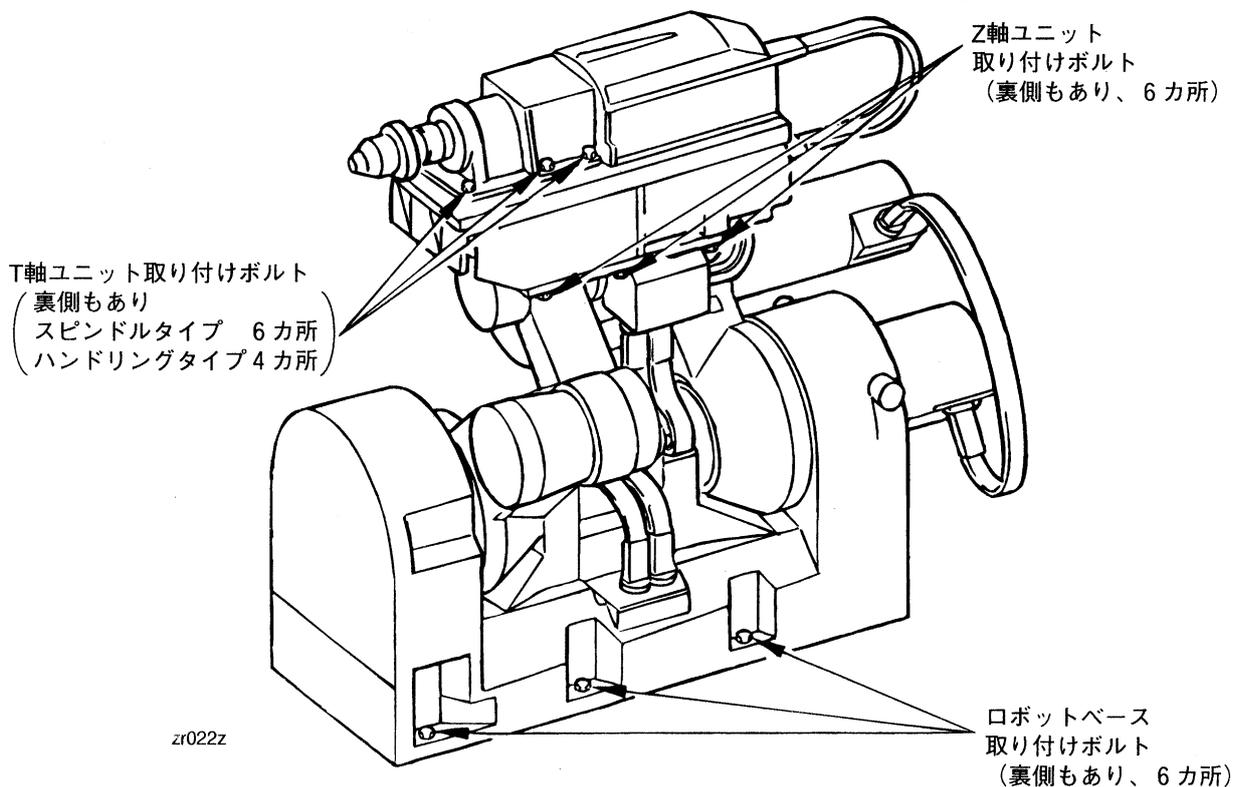
該当ページ A6-3、A6-4

1 3ヶ月点検整備の実施

表6-3Bに従って、実施してください。

表6-3B：3ヶ月点検整備表

No.	点検箇所 または作動	コントローラ 電源の状態	点検方法	判定基準	不具合時の処置方法								
1	ロボットベース 取り付けボルト	OFF	トルクレンチ で締め付け トルクを測定	緩みのないこと 規定トルク TA型=110±22N・m	規定トルクで締め付 ける								
2	ロボットの Z軸ユニット、 T軸ユニットの 取り付けボルト	OFF	トルクレンチ で締め付け トルクを測定	緩みのないこと <table border="1"> <tr> <td>ユニット</td> <td>規定トルク (N・m)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>TA型</td> </tr> <tr> <td>Z軸</td> <td>20±4N・m</td> </tr> <tr> <td>T軸</td> <td>9±1.8N・m</td> </tr> </table>	ユニット	規定トルク (N・m)		TA型	Z軸	20±4N・m	T軸	9±1.8N・m	規定トルクで締め付 ける
ユニット	規定トルク (N・m)												
	TA型												
Z軸	20±4N・m												
T軸	9±1.8N・m												
3	コントローラ冷却 ファンフィルタ	OFF	目視	汚れのないこと	清掃を実施 PA6-5の「3 コ ントローラ冷却ファ ンフィルタの清掃」 参照)								
4	ロボットの回転 しゅう動部	OFF	給油作業を実施 (次ページの「2 給油作業」参照)										



2 給油作業

3ヶ月点検整備表のNo.4ロボットの回転・しゅう動部への給油作業については、ロボットの型式によって以下の方法で実施してください。

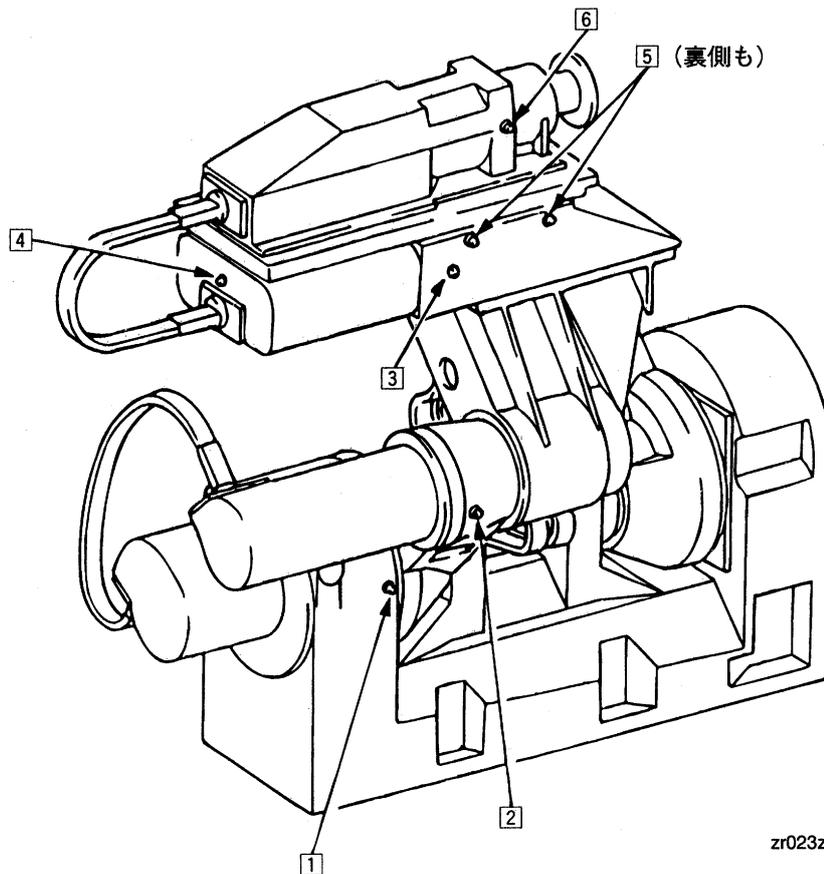
2.1 TAH型ロボットの

表6-4Bの要領に従って、実施してください。

給油作業

表6-4B:TAH型ロボットの給油作業表

No.	給油箇所	油名	給油量	備考
1	給油ニップル(1軸ハーモニックドライブ)	マルテンプAC-N	3プッシュ(1ヶ所)	下図に示す、1~6のニップルから給油する。 注:給油量に示すプッシュ数は、推奨のグリスガンを使用した場合で、1プッシュで1.4cc吐出できるタイプのものです。 (PA6-14の「6-5 保守用消耗品と推奨工具」参照)
2	給油ニップル(2軸ハーモニックドライブ)	↑	2プッシュ(1ヶ所)	
3	給油ニップル(Z軸ギア部)	↑	2プッシュ(1ヶ所)	
4	給油ニップル(Z軸ボールねじ部)	↑	2プッシュ(1ヶ所)	
5	給油ニップル(Z軸LMガイドナット)	↑	2プッシュ(4ヶ所)	
6	給油ニップル(T軸ハーモニックドライブ)	↑	2プッシュ(1ヶ所ハンドリングタイプのみ)	



注) ハーモニックドライブへの給油に際しては、裏側にあるドレンプラグをはずして、行なってください。

(給油後、ドレンプラグは元にもどしてください。)

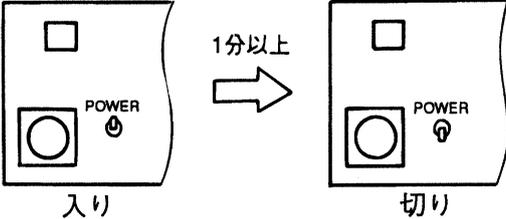
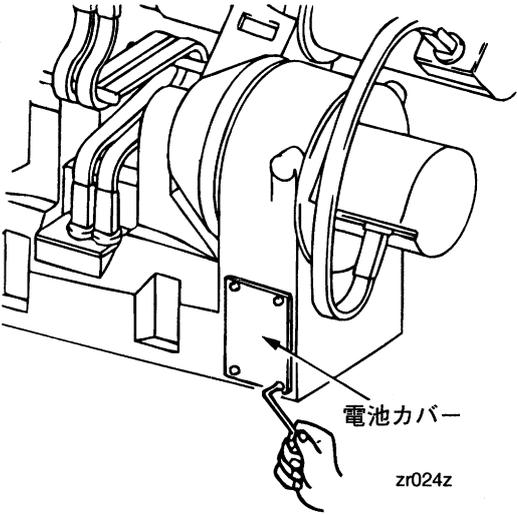
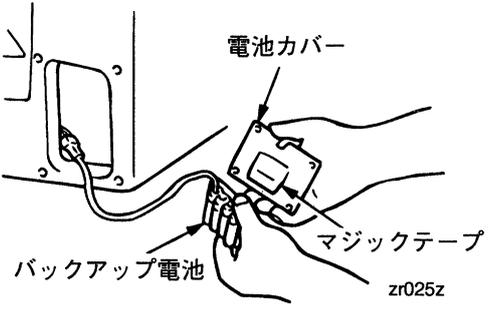
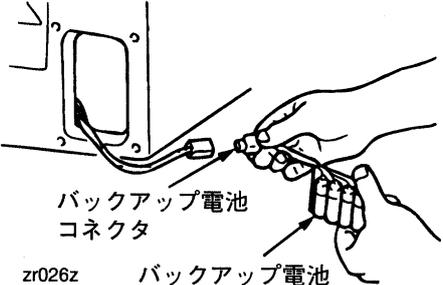
15. エンコーダバック

該当ページ A6-7、A6-8

アップ電池の交換

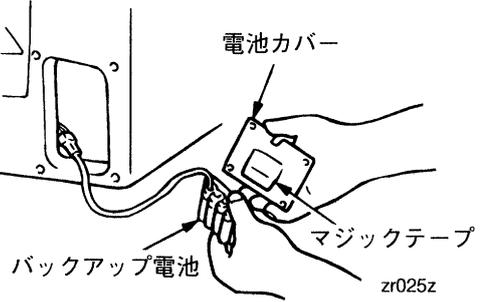
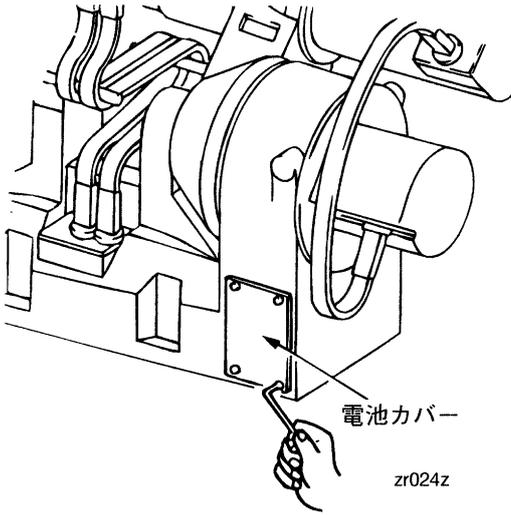
2年点検整備表のエンコーダのバックアップ電池の交換については、表6-7Bに従って、実施してください。

表6-7B:エンコーダのバックアップ電池の交換方法

No.	作業手順	説明図
1	コントローラの電源を入りにし、1分以上経過してから切りにしてください。	 <p>1分以上</p> <p>入り</p> <p>切り</p>
2	ロボット本体の電池カバーを取りはずします。バックアップ電池は、電池カバーの裏側に固定されています。	 <p>電池カバー</p> <p>zr024z</p>
3	バックアップ電池を電池カバーから取りはずします。バックアップ電池と電池カバーはマジックテープで固定されています。	 <p>電池カバー</p> <p>マジックテープ</p> <p>バックアップ電池</p> <p>zr025z</p>
4	バックアップ電池コネクタを取りはずし、新しいバックアップ電池と交換します。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> 注意：コネクタを取り外してから新しいバックアップ電池と交換するまでの作業を3分以内で終わってください。交換作業が長くなるとロボットが作動しなくなります。 </div>	 <p>バックアップ電池コネクタ</p> <p>バックアップ電池</p> <p>zr026z</p>

(前ページからつづく)

表6-7B: エンコーダのバックアップ電池の交換方法

No.	作業手順	説明図
5	<p>バックアップ電池側と電池カバー側のマジックテープを合わせて、バックアップ電池を電池カバーに取り付けます。</p>	
6	<p>電池カバーをロボット本体に取り付けてください。</p> <p>電池カバー固定ボルト締め付けトルク=2±0.4N・m</p>	

エラーコード表

オペレーティングパネルやティーチングペンダントに表示されるエラーコードの内容と処置方法がまとめてあります。オペレーティングパネルやティーチングペンダントにエラーコードが表示されたときにお読みください。

1 ERROR内容、およびその処置

ERROR発生後の再操作は、オペレーティングパネルまたは、ティーチングペンダントの「C」キーを押してERROR表示を消してから行なってください。

また、ERROR表示が消えない場合は、一担コントローラの電源を切る必要があります。

① モータ電源の状態

内部自動運転中および外部自動運転中にERRORが発生した場合は、エラーコードにかかわらずモータ電源が切れます。

② ロボット異常出力信号の状態

外部自動運転中および運転準備スタート動作中にERRORが発生した場合は、エラーコードにかかわらずロボット異常出力をON（短絡状態）にします。

	内部運転中	外部運転中	自動INIT 運転中
モータ電源	切れる	切れる	—
異常 出力信号	—	ON	ON

ただし、エラーコード中の「モータ電源の状態」・「異常出力の状態」は、「異常出力の状態」は、運転動作にかかわらずその状態になる場合を示しています。
 → * マークのあるERRORが自動運転中に発生すると、プログラム番号およびステップ番号もログに記録されます (P3-39「(2) エラ一履歴」参照)。

エラーコード	意 味	処 置	電源を切る必要	モータ電源の状態	異常出力の状態	取扱説明書参照頁
1	1. BCLR・TIM コマンドの数値入力間違い。 2. モータ電源入り状態でSETPRM・BCLR・設定のキー操作をした。	1. 正しいキーを再入力してください。 2. モータ電源を切ってください。				P2-6 P3-11 P3-22
2	自動・手動未選択。	操作しようとするモードを選択してください。				P2-13 P2-27
3 *	各種コマンドの数値範囲の指定オーバー 例：① ON・OFF命令で出力ポートを1～24以外に指定している。 ② VON・VOFF命令で出力ポートを1～8以外に指定している。 ③ SQRT関数の計算に負の数を与えている。 ④ 変数使用個数の設定をせずに、または設定した個数以上の変数を使用している。	正しい値を再入力してください。				P3-14 P8-130 P8-136 P8-146 P8-152 P8-166 P8-170 P8-171 P8-269 P8-320

エラーコード	意味	処置	電源を切る必要	モータ電源の状態	異常出力の状態	取扱説明書参照頁
4	キャリブレーション未実行。	キャリブレーションを行ってから再操作してください。				P2-7
5	X-Yモードまたは各軸モードの未選択。	手動操作しようとするモードを選択してください。				P2-13
6	モータ電源が入っていない。	モータ電源を入れてください。				P2-5
7	<p>1. 運転準備スタートで自動立ち上げ動作条件が守られていない。</p> <p>例：①専用入力で「自動モード切り替え」の入力がOFFなのに「モータ電源入り」入力がONになっている。 (この場合は、ERROR2が発生し「C」キーを押すとERROR7が表示されます。)</p> <p>②専用入力で「モータ電源入り」の入力がOFFなのに「CAL実行」または「外部モード」入力がONになっている。 (この場合はERROR6が発生し「C」キーを押すとERROR7が表示されます。)</p> <p>③専用入力で「CAL実行」の入力がOFFなのに「外部モード」入力がONになっている。</p> <p>(この場合はERROR4が発生し「C」キーを押すとERROR7が表示されます。)</p> <p>2. 運転準備スタートで自動立ち上げ動作中、専用入力「ステップ停止」・「瞬時停止」入力がOFF(開放)になっている。 (この場合はERROR14が発生し「C」キーを押すとERROR7が表示されます。)</p>	<p>1. 運転準備スタートに関する各専用入力への外部機器からの信号条件が守られているか点検してください。</p> <p>2. 専用入力の「ステップ停止」・「瞬時停止」入力をON(短絡)にしてください。</p>		ON	P5-27	

エラーコード	意 味	処 置	電源を切る必要	モータ電源の状態	異常出力の状態	取扱説明書参照頁
8	<p>1. 「ロボット停止」入力がON (短絡) の状態にされていないのに、モータ電源を入れようとした。</p> <p>2. オペレーティングパネルまたは、テイーチングペンダントのロボット停止ボタンがOFFの状態で、モータ電源を入れようとした。</p>	<p>1. 専用入力の「ロボット停止」入力をON (短絡) にしてください。</p> <p>2. ロボット停止ボタンが押されたままの状態になっていないか点検してください。押されたままの状態であれば解除してください。</p>				P2-5 P4-1 P5-39
9	<p>サーボエラー発生後、一旦、コントローラのパワースイッチを切らずにモータ電源を入れようとした。</p> <p>サーボエラーとは、 Error 39 Error 100～102、106～108、131～134 Error 181～183、187、401～464</p>	<p>コントローラのパワースイッチを一度切ってから再操作を行ってください。 (このエラー発生時は「C」キーでエラー表示を消しても、モータ電源は入りません。)</p>	有	切れる	ON	
10	プログラム未選択のまま各種操作を行なった。	実行・編集するプログラムを選択してください。				P2-22 P7-6
13	ENDコマンドを削除しようとした。	ENDコマンドは削除できません。				P8-202
14	キャリブレーションが中断された。	運転準備スタートで自動立ち上げ動作中にこのエラーが発生した場合、専用入力の「ステップ停止」・「瞬時停止」入力がOFF (開放) になっていないか点検してください。OFFであれば、ON (短絡) にしてください。				P5-27 P5-41 P5-42
17	<p>1. DRV、DRWコマンドで範囲をオーバーしている値を入力した。</p> <p>2. ツール定義で範囲をオーバーしている値を入力した。</p>	本文を参照して条件にあった範囲内で数値を入力してください。				P8-26 P8-34 P9-28

エラーコード表

エラーコード	意 味	処 置	電源を切る必要	モータ電源の状態	異常出力の状態	取扱説明書参照頁
20	ENDコマンドを挿入しようとした。	ENDコマンドは1文(1プログラム)に1行しか入力できません。				P8-202
21	ENDコマンドのあとに挿入しようとした。	ENDコマンドのあとにステップは挿入できません。				P8-202
22	位置データメモリオーバーフロー。	①これ以上記憶できないので、不要なプログラム・データを削除してください。				P7-12
23	ステップデータメモリオーバーフロー。	②ポイントデータ領域の整理を行ってください。 (コピー時に、エラーが発生したときはP7-14~20の「7-2 プログラムの作成」参照)				P7-34 P7-36 P7-37
24	プログラムステップを4000(オプション時8000)以上入力しようとした。	サブルーチン化する等、プログラムステップを短かくしてください。				P7-1~2
26	1. 動作コマンド以外で位置変更しようとした。 (位置変更時ステップがMV・MVS・MVR以外が表示されていた。) 2. 変数を使用した動作コマンドを変更しようとした。 3. ティーチングポイントを利用したCALSETを動作コマンド以外で実施しようとした。	正しいステップを表示させてから変更操作を行なってください。				P8-6~25 P8-64
31 *	1. 存在しないプログラム番号を実行しようとした。 2. プログラム中に未定義のSUB・PALTが存在している状態でプログラムを起動した。 3. プログラムチェックモードで未定義のSUB・PALTが見つかった。 4. プログラム未選択のまま実行しようとした。 5. 手動モード以外でプログラムを新規に入力しようとした。	1. 外部モード時にこのエラーが発生した場合は、専用入力の「プログラムNo.選択」入力への外部機器からの信号が存在するプログラム番号になっているか点検してください。 2. プログラムを修正してください。 3. プログラムを修正してください。 4. プログラムを選択してください。 5. 手動モードにしてください。				P3-20 P5-29 P7-6

エラーコード	意味	処置	電源を切る必要	モータ電源の状態	異常出力の状態	取扱説明書参照頁
33 *	プログラムNo選択パリティエラー。	①専用入力「プログラムNo.選択」と「プログラムNo.選択パリティ」入力への外部機器からのON (短絡) 信号の合計が奇数になっているか点検してください。(偶数でエラーとなります。) ②専用入力「プログラムスタート」信号より先 (1ms以上) に「プログラムNo.選択」信号が外部機器から入力されているか点検してください。(この条件から外れるとエラーとなります。)		切れる	ON	P5-29 P5-31~32
39	サーボ通信エラー。	①ロボット本体とコントローラのFG (フレームグラウンド) 端子が、接地されていることを点検してください。 ②ロボット本体およびコントローラの近くにノイズ発生源となるような設備 (溶接機等) が、ないことを点検してください。 1. 外部メモリからプログラムをロードするか、メモリアリアを行なって再チャージしてください。 2. 以上の処置を行ってもエラーが発生する場合はコントローラを点検する必要があります。プログラムを修正してください。	有	切れる	ON	P5-72
40	位置データエラー。					P4-7
41	パレタイジングデータエラー。 ツール定義エラー。					P3-22
42	ステップデータエラー。					
43 *	1. プログラム実行時、指定されたジャンプ先のラベル番号がない。 2. プログラムチェックモードでラベル未定義が見つかった。 3. 同一プログラム内に同じラベル番号が存在している。					P8-100 ~121 P3-20
47 *	サブルーチンコールの回数オーバー。	サブルーチンコール16回以下にしてください。				P7-1~2

エラーコード表

エラーコード	意 味	処 置	電源を切る必要	モータ電源の状態	異常出力の状態	取扱説明書参照頁
48	1. 未定義コマンドを実行しようとした。 2. TAH型ロボットで1・2軸の電流制御およびサーボロックコマンドを実行しようとした。	間違ったコマンドを持ったプログラムデータをロードしていないか点検の上、プログラムを修正してください。				
49 *	1. APRとMV・MVSコマンドの間が6ステップ以上になっている。 2. APRとMV・MVSコマンドの間にJMP・SUB・PALTが使用されている。 3. APRすべきMV・MVSコマンドがない。	プログラムを修正してください。				P8-48
53	パレタイジングプログラム中のMVコマンドの位置データを変更しようとした。	変更を必要とする場合は、パレタイジングのティーチングを最初から行なってください。				P9-14
55	パレタイジング変数H1・H2に負の数を入れた。	正の数値を入力してください。				P9-2
56	パレタイジング変数H1、H2とH3の数値の関係が正しくない。	変更を必要とする場合は、パレタイジングのティーチングを最初から行なってください。				P9-2
70	J1軸とJ2軸の合成により動作目標位置がソフトウェアリミットを越えている。	①ソフトウェアリミットの内側へ手動操作等で戻してください。 ②プログラムを修正してください。				
71~74 *	1. 各軸の動作目標位置がソフトウェアリミットを越えている。 (1桁目の数字は軸番号を表す。)	1. ①ソフトウェアリミットの内側へ手動操作等で戻してください。 自動運転中は、動作目標位置が、ソフトウェアリミットを越えた時点でエラー発生するため、動作目標位置の座標が、ソフトウェアリミットを越えていないか点検し、越えていれば、プログラムを修正してください。 ②ロボットの仕様変更 (ソフトウェアリミットの変更・1軸メカエンドの変更・CALSET) を行なったあとにこのエラーが発生した場合は、仕様変更の手順に間違いがないかを点検してください。 2. プログラムを修正してください。				P2-13 P5-86 P8-6 P8-16 P8-26 P8-34 P8-42 P8-56 P8-64

エラーコード	意 味	処 置	電源を切る必要	モータ電源の状態	異常出力の状態	取扱説明書参照頁
77 *	動作目標位置が可動範囲外である。	①動作目標位置を可動範囲内に修正してください。 ②ロボットの仕様変更（1軸メカエンドの変更・CALSET）を行なったあとに、このエラーが発生した場合は、仕様変更の手順に間違いがないかを点検してください。				P1-10 P1-11 P1-12 P5-85
81~84 *	表示された軸の速度が限界値を越えるので指定された速度での直線動作はできない。 (1桁目の数字は軸番号を表す。)	①速度を下げる。または動作経路に干渉等の問題がなければPTP動作にしてください。 ②MVSコマンド付近でこのエラーが発生する場合は、その前のステップで速度を落とすしてください。				P7-30 P8-16
100~101	コントローラ内部エラー。	電源スイッチを一度切ってから再操作を行なってください。	有	切れる	ON	
102	1. +24V出力の短絡。 2. AC200V電源の異常。 3. コントローラ内+5V電源電圧低下。 4. サーボモータ逆起電力異常。 コントローラの電源スイッチを切ったときに表示するこのエラーは、異常ではありません。	1. ①コントローラのJIO（バルブ出力含む）ケーブルの配線先で+24Vと0Vの配線が短絡していないか点検してください。 ②コントローラのJIO（バルブ出力含む）ケーブルの配線先で+24Vと出力端子の配線が短絡していないか点検してください。 2. ①AC200V電源の電圧がAC220V～AC170Vの範囲から外れていないか点検してください。 ②AC200V電源ケーブルのGND・R・S・Tの各線が確実に接続されていることを点検してください。 3. コントローラのパワースイッチをONのまま各コネクタ（CNI～CNI1）を脱着しなかったか、点検してください。 各コネクタを脱着するときは、必ずコントローラのパワースイッチをOFFにしてください。 4. ハンド（ワーク含む）の仕様が、ロボットの基準を越えていないか、点検してください。	有	切れる	ON	P5-61～64 P5-67

エラーコード表

エラーコード	意 味	処 置	電源を切る必要	モータ電源の状態	異常出力の状態	取扱説明書参照頁
103 *	メモリバックアップ用電池電圧低下。	①すぐにプログラムをフロッピディディスクにセーブしてください。 ②バックアップ電池を交換してください。				P4-6 P6-7 P6-10
106	演算エラー。	①プログラム中に不適当な演算があるため点検の上、プログラムを修正してください。 (例) MVE P0001 位置データが入っていない ②メモリバックアップ電池が完全放電あるいは、電池のコネクタが外れていないか、点検してください。 (この場合は、メモリ内容が消滅していますので、プログラム・CALデータをコントローラにロードする必要があります。)	有	切れる	ON	P6-10 P8-268 P8-312
107	コントローラ内の温度上昇注意。	1. 環境温度の確認をしてください。 2. ファンフィルタ清掃を実施してください。	有	切れる	ON	P1-15 P6-6
108	コントローラ内部エラー。	コントローラの電源スイッチを一度切ってから再操作を行なってください。	有	切れる	ON	
111~114	各軸の偏差過大エラー。 サーボ偏差が許容値を越えた。 (1桁目の数字は軸番号を表す。)	①3軸のエアバランスに異常がないか点検してください。 ②いずれかの軸(含むハンド・ワーク)が障害物(周辺設備・配管・配線)と接触していないか、点検してください。 ③該当軸が、メカエンドに当たって、このエラーが発生している場合はソフトウェアリミットの変更およびCALSETの手順に間違いがないかを点検してください。 ④ハンド(含むワーク)の仕様が、ロボットの基準を越えていないか点検してください。 ⑤偏差過大許容値(SETPRM ERALW)を標準値より小さくプログラムしていないか、点検してください。 ⑥ロボット本体とコントローラ間のモータケーブルが、しっかり接続されているか点検してください。 ⑦各軸のサーボモータのコネクタが、しっかり接続されているか、点検してください。				P5-82 P5-83 P5-85 P8-190 P8-194

エラーコード	意	味	処 置	電源を切る必要	モータ電源の状態	異常出力の状態	取扱説明書参照頁
121～124	各軸の過電流エラー。 モータへの電流が許容値を越えた。 (1桁目の数字は軸番号を表す。)		<p>① 3軸のエアバランスに異常がないか点検してください。</p> <p>② いずれかの軸(含むハンド・ワーク)が障害物(周辺設備・配管・配線)と接触していないか、点検してください。</p> <p>③ 該当軸が、メカエンドに当って、このエラーが発生している場合は、ソフトウェアミミットの變更およびCALSETの手順に間違いがないかを点検してください。</p> <p>④ ハンド(含むワーク)の仕様が、ロボットの基準を越えていないか点検してください。</p> <p>⑤ 電流制限ON命令(ON CURLMT)を使用している場合は、その手前にパス動作命令がないことを点検してください。 (パス動作命令があった場合は、必ずエンド動作に修正してください。)</p> <p>⑥ ロボット本体とコントローラ間のモータケーブルが、しっかり接続されているか点検してください。</p>				P1-14 P5-79 P5-82 P5-83 P5-88 P5-91 P8-180
131～134	各軸のエンコーダ異常。 (1桁目の数字は軸番号を表す。)		<p>① ロボット本体とコントローラ間のエンコーダケーブルが、しっかり接続されているか点検してください。</p> <p>② 各軸サーボモータのエンコーダコネクタが、しっかり接続されているか点検してください。</p> <p>③ ロボット本体とコントローラのFG(フレームグラウンド)端子が、接地されていることを点検してください。</p> <p>④ エンコーダケーブルが、モータケーブルやその他、強電線と沿って配線されていないか点検してください。(エンコーダケーブルと強電線は、離してください。)</p> <p>⑤ ロボットの近くにノイズ発生源となるような設備(溶接機等)が、ないことを点検してください。</p>	有	切れる	ON	P5-67 P5-72 P5-73

エラーコード表

エラーコード	意 味	処 置	電源を切る必要	モータ電源の状態	異常出力の状態	取扱説明書参照頁
140	1. +24V出力の短絡	1. ①コントローラのI/O (バルブ出力含む) ケーブルの配線先で+24Vと0Vの配線が短絡していないか点検してください。 ②コントローラのI/O (バルブ出力含む) ケーブルの配線先で+24Vと出力端子の配線が短絡していないか点検してください。		切れる	ON	P5-55~64
141~144	コントローラ内パワーボードのヒューズ断線 (1桁目の数字は軸番号を表す。)	パワーボードの点検・修理が必要です。(パワーボードのヒューズ交換は、行なわないでください。) このエラーの前に、ERROR110番台・120番台・170番台・460番台が発生していないかを確認し、発生していたらそのエラーコードに応じた処置も実施してください。		切れる	ON	
154	スピンドル軸のC相パルス断エラー。	エンコーダのC相信号線の断線を点検してください。		切れる	ON	
164	スピンドル軸のC相パルス誤カウント。	エンコーダの故障やエンコーダ線のシールド線の断線を点検してください。		切れる	ON	
171~174	各軸の過負荷エラー。 (1桁目の数字は軸番号を表す。)	①3軸のブレーキ解除用エアが供給されていることを点検してください。 ②3軸のエアバランスに異常がないか点検してください。 ③いずれかの軸 (含むハンド・ワーク) が障害物 (周辺設備・配管・配線) と接触していないか、点検してください。 ④該当軸が、メカエンドに当って、このエラーが発生している場合は、ソフトウェアリミットの変更およびCALSETの手順に間違いがないかを点検してください。 ⑤ハンド (含むワーク) の仕様が、ロボットの基準を越えていないか点検してください。 ⑥ロボット本体とコントローラ間のモータケーブルが、しっかり接続されているか点検してください。 (再操作するときは、1分以上経過後に行なってください。)		切れる	ON	P5-79 P5-82 P5-83 P5-88 P5-91

エラーコード	意	味	処 置	電源を切る必要	モータ電源の状態	異常出力の状態	取扱説明書参照頁
181 182 * 183 184	コントローラ内部エラー。		<p>①オンサーボロック命令 (ON SVLOCK) を使用している場合、その手前に、偏差除去命令 (MVE, \$) とタイマ命令 (TIM 10) がプログラムされていることを点検してください。 (ON SVLOCKの前に必ずMVE, \$・TIM 10を実行してください。)</p> <p>②ロボット本体とコントローラのFG (フレームグラウンド) 端子が接地されていることを点検してください。</p> <p>③ロボット本体および、コントローラの近くにノイズ発生源となるような設備 (溶接機等) がないことを点検してください。</p>	有	切れる	ON	P5-67 P5-72 P5-73 P8-188
187 *	IOボード通信エラー。		<p>①オペレーティングパネルまたは、ティーチングペンダントのコネクタが、しっかり接続されているか、点検してください。</p> <p>②ロボット本体とコントローラのFG (フレームグラウンド) 端子が接地されていることを点検してください。</p> <p>③ロボット本体および、コントローラの近くにノイズ発生源となるような設備 (溶接機等) がないことを点検してください。</p>	有	切れる	ON	P4-1 P5-2 P5-67 P5-72 P5-73
194	スピンドル軸のCAL異常。		<p>モータ電源をONし、CALを行なってください。 再発するようならば、スピンドル軸に障害物がないか点検してください。</p>		切れる	ON	
200	①VIS・JF・VSET・VPUT命令で、データを送る前または、送っている途中にコントローラのCN8コネクタ (VISION) のCTS信号がOFFにされた。 ②外部機器から受け取ったデータの先頭の文字が“E”である。		<p>①コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器および、通信ケーブルを点検してください。</p> <p>②ロボット本体、コントローラおよび上記の外部機器の近くにノイズ発生源となるような設備がないことを点検してください。</p> <p>③外部機器のプログラムを点検してください。</p>		切れる	ON	P8-345
201 202	外部機器から受け取ったデータの先頭の文字が“E”である。		<p>①コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器のプログラムを点検してください。</p> <p>②ロボット本体、コントローラおよび上記の外部機器の近くにノイズ発生源となるような設備がないことを点検してください。</p>		切れる	ON	P8-345

エラーコード表

エラーコード	意 味	処 置	電源を切る必要	モータ電源の状態	異常出力の状態	取扱説明書参照頁
203	<p>①VIS・JF・VSET・VPUT命令で、外部機器から受け取ったデータが、キャリッジリターン(CRコード)だけである。</p> <p>②外部機器から受け取ったデータの先頭の文字が“E”である。</p>	<p>①コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器のプログラムを点検してください。</p> <p>②ロボット本体、コントローラおよび上記の外部機器の近くにノイズ発生源となるような設備がないことを点検してください。</p>	切れる	ON	P8-345 P8-348 P8-350 P8-352 P8-360	
204	<p>①VIS・JF・VSET命令で、外部機器へ送る2桁の整数が指定範囲をオーバーしている。</p> <p>②外部機器から受け取ったデータの先頭の文字が“E”である。</p>	<p>①ロボット側のプログラムを点検してください。</p> <p>②コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器のプログラムを点検してください。</p> <p>③ロボット本体、コントローラおよび上記の外部機器の近くにノイズ発生源となるような設備がないことを点検してください。</p>	切れる	ON	P8-345 P8-348 P8-350 P8-352	
205	<p>①VSET命令で、外部機器から受け取ったXからキャリッジリターン (CRコード) までのデータの文字数 (空白、カンマ等も含む) が100文字以上ある。</p> <p>②外部機器から受け取ったデータで、キャリッジリターン (CRコード) の前に2文字がある場合、その文字の先頭が“D”以外である。</p> <p>③VSET命令で、外部機器から受け取ったデータの数が7つ以外、またはX, Y, Z, aのデータが数値以外の文字列である。</p> <p>④VIS・JF・VPUT命令で、外部機器から受け取ったデータの数が正規より多い。</p> <p>⑤外部機器から受け取ったデータの先頭の文字が“E”である。</p>	<p>①コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器のプログラムを点検してください。</p> <p>②ロボット本体、コントローラおよび上記の外部機器の近くにノイズ発生源となるような設備がないことを点検してください。</p>	切れる	ON	P8-345 P8-348 P8-350 P8-352 P8-360	
206	<p>①VIS・JF・VSET・VPUT命令で、外部機器からのデータ受け状態中に、瞬時停止の操作がされた。</p> <p>②外部機器から受け取ったデータの先頭の文字が“E”である。</p>	<p>①瞬時停止の操作がされていないか、またはモータ電源が切れた原因を点検してください。</p> <p>②コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器のプログラムを点検してください。</p> <p>③ロボット本体、コントローラおよび上記の外部機器の近くにノイズ発生源となるような設備がないことを点検してください。</p>	切れる	ON		

エラーコード	意 味	処 置	電源を切る必要	モータ電源の状態	異常出力の状態	取扱説明書参照頁
207	外部機器から受け取ったデータの先頭の文字が“E”である。	①コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器のプログラムを点検してください。 ②ロボット本体、コントローラおよび上記の外部機器の近くにノイズ発生源となるような設備がないことを点検してください。		切れる	ON	
240	VPUT命令で、外部機器から受け取ったデータの先頭が3回連続して“Y”以外である。	①コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器のプログラムを点検してください。		切れる	ON	P8-345 P8-348
241	VIS命令で、外部機器から受け取ったデータの先頭が“Y”以外である。 (コントローラが準備状態の確認データを送ったあと)	②ロボット本体、コントローラおよび上記の外部機器の近くにノイズ発生源となるような設備がないことを点検してください。		切れる	ON	P8-345 P8-348
242	VIS命令で、外部機器から受け取ったデータの先頭が“Y”以外である。 (コントローラが2桁の整数を送ったあと)			切れる	ON	P8-345 P8-348
243	VSET命令で、外部機器から受け取ったデータの先頭が“DY”以外である。			切れる	ON	P8-345 P8-352
251	コントローラから無効なコマンドが入力された。	ディスクを抜き差ししたあと、フロッピイローダにもう一度同じ動作をさせてください。				P4-6
252	コントローラから入力されたデータにエラーが発生した。					
253	フロッピイディスクに空き領域がない。	ディスク内のファイルを削除するか、別のディスクを使用してください。				P4-4
255	書き込み禁止のディスクに書こうとした。	ディスクのライトプロテクトノッチを操作し、書き込み可能状態にしてください。				P4-4

エラーコード表

エラーコード	意味	処置	電源を切る必要	モータ電源の状態	異常出力の状態	取扱説明書参照頁
256	フロッピィローダが準備完了にならない。 (ディスクが挿入されていないか、2DDのディスクが挿入されている。)	ディスクの有り無しを確認し、ディスクが挿入されている場合は、それが2HDかの確認を行なってください。				P1-22 P4-2~8
257	ディスクから読み出したデータにエラーが含まれている。	ディスクが壊れている可能性があるため、一旦ディスクを抜き、フロッピィローダに再度同じ動作をさせてください。連続してこのエラーが発生した場合は、別のディスクを使用してください。				P4-4~8
258	フロッピィローダの内部エラー。	ディスクを抜き差ししたあと、フロッピィローダにもう一度同じ動作をさせてください。				P4-4~8
259	ディスクがフォーマットされていないか、2DDのディスクが挿入されているため、ディスクに書き込みできない。	一旦ディスクを抜き、2HDかの確認を行なってください。ディスクが2HDの場合は、ディスクを挿入しなおして、フォーマットしてください。				P4-2~8
260	他のOS (MS-DOS以外) でフォーマットされたディスクが挿入されている。	現状のディスクをPC9801相当のパソコンでMS-DOSフォーマットするか、または別のディスクを使用してください。				P1-22
261	ディスクにデータを書き込むとき、上記以外のエラーが発生した。	ディスクを抜き差ししたあと、フロッピィローダにもう一度同じ動作をさせてください。				P4-4~8
262	ディスクからデータを読み込むとき、上記以外のエラーが発生した。					
263	フロッピィローダの内部エラー。					
264	フロッピィローダが、ディスク交換されたことを認識できない。					
265	上記以外のエラーが発生したか、何らかの原因でデータ転送中にエラーが発生し、フロッピィローダが動作不能となった。	①MS-DOS以外でフォーマットされたフロッピィディスクが挿入されていないか点検してください。 ②ディスクを抜き差ししたあと、フロッピィローダにもう一度同じ動作をさせてください。 もし、ディスクを挿入してもLEDが点灯しない場合は、コントローラの電源を入れ直し、再度動作させてください。				P4-4~8
266	ロード中にコントローラの電源が切られた。	メモリアーマードで内部データを消去したあと、再度ロードしてください。				P3-22 P4-7

エラーコード	意	味	処	置	電源を切る必要	モータ電源の状態	異常出力の状態	取扱説明書参照頁
267	ロボットのモータ電源を入れた状態でフロップイローダを動作させようとした。		ロボットのモータ電源を切った状態でフロップイローダを動作させてください。					P4-2
291	ディスク内に指定したデータがない。		正確なコントローラ番号と年月日を入力してください。					P4-2
292	ディスク内にデータを書き込むスペースがない。		ディスク内のファイルを削除するか、別のディスクを使用してください。					P4-4~8
293	ディスク内のデータが破壊されている。		ディスクを抜き差ししたあと、フロップイローダにもう一度同じ動作をさせてください。					P4-4~8
294								
297								
295	ロード時にエラーが発生したか、フロップイローダでフォーマットしていないディスクで動作させようとした。		ペンダントの「C」キーを押してください。もし、フロップイローダでフォーマットしていないディスクを挿入していた場合は、ペンダントに「FORM AT?」という表示が出ますので「確認」を押しながら「記録」を押してください。もし、何も表示されない場合は、もう一度ロードを行なってください					P4-4~8
296	ディスクのデータに指定したデータと同一名のデータがあるが、ステップデータ・位置データ数が異なるため読み出せない。		該当するディスクとは、違ったディスクが入っています。ロボットに対応したディスクを挿入してください。					P4-2
306	ダイレクトティーチングモードに入ったままモータ電源を入れようとした。		ダイレクトティーチングモードを解除してからモータ電源を入れてください。					P7-42
307	モータ電源が入ったままダイレクトティーチングモードに入ろうとした。		モータ電源を切ってからダイレクトティーチングモードに入ってください。					P7-42
350	プログラムのコピーでコピー元のプログラムが存在しない。		正しいプログラムを指定して再実行してください。					P7-14~20
351	1. プログラムのコピーでコピー先プログラムが既に存在している。 2. コピー元自身にコピーしようとした。		コピー先プログラムを消去するか、コピー先別のプログラムにして再コピーしてください。					P7-14

エラーコード表

エラーコード	意	味	処	置	電源を切る必要	モータ電源の状態	異常出力の状態	取扱説明書参照頁
353	プログラムの修正を行なうとき変更できないものを変更しようとした。		変更が必要な場合は、一度このステップを削除して新しく挿入してください。					P7-9
354	1. パレタイジングプログラム中の基本動作コマンド (MV・DEP・APR) を変更しようとした。 2. パレタイジングプログラムを別のプログラムにコピーしようとした。 3. パレタイジングプログラムをパレタイジングプログラム以外にコピーしようとした。		1. 変更が必要な場合は、パレタイジングプログラムのタイマーチャンジをやり直してください。 2. 本文を参照の上正しい操作を行なってください。 3. 本文を参照の上正しい操作を行なってください。					P7-14~20 P9-14 P9-20
355	1. ステップを選択せずにコマンドを変更しようとした。 2. メモリクリアモード中にメモリ異常が発生した。		変更するステップ (コマンド) を表示させてから変更を行なってください。					P3-22
359	1. 同じ番号のラベルを入力しようとした。 2. プログラムチェックモードでラベルの重複が見つかった。		ラベル番号が重複していないか調べてください。					P3-20 P8-120
363	プログラムチェックモードで無効なステップが見つかった。 1. 使用されていないラベルがある。 2. JMPとラベルの間に通過しないステップがある。 3. ACC・AACC・RACCの直後にISPがある。		プログラムを修正してください。					P3-20
401~404	加速度エラー (1桁目の数字は軸番号を表す。)		①ロボット本体とコントローラ間のエンコーダケーブルがしっかりと接続されているか点検してください。 ②ロボット本体とコントローラのFG (フレームグラウンド) 端子が接地されていることを点検してください。 ③エンコーダケーブルがモータケーブルやその他、強電線と沿って配線されていないか点検してください。(エンコーダケーブルと強電線は離してください。) ④ロボット本体およびコントローラの近くにノイズ発生源となるような設備。(溶接機等) がないことを点検してください。 ⑤各モータのカップリングにゆるみがないことを点検してください。		有	切れる	ON	P5-67 P5-72 P5-73

エラーコード	意 味	処 置	電源を切る必要	モータ電源の状態	異常出力の状態	取扱説明書参照頁
411～414	エンコーダシステムダウンエラー (1桁目の数字は軸番号を表す)	エンコーダバックアップ電池のコネクタがしっかり接続されているか点検してください。電池コネクタが3分以上外れるとこのエラーとなります。 (ただし、復帰には、エンコーダのリセットおよびCALSETが必要です。)	有	切れる	ON	P6-8
421～424	エンコーダ通信エラー (1桁目の数字は軸番号を表す)	①ロボット本体とコントローラ間のエンコーダケーブルが、しっかり接続されているか点検してください。 ②各軸サーボモータのエンコーダコネクタが、しっかり接続されているか点検してください。 ③ロボット本体とコントローラのFG(フレームグラウンド)端子が、接地されていることを点検してください。 ④エンコーダケーブルが、モータケーブルやその他、強電線と沿って配線されていないか点検してください。(エンコーダケーブルと強電線は、離してください。) ⑤ロボットの近くにノイズ発生源となるような設備(溶接機等)がないことを点検してください。	有	切れる	ON	P5-67 P5-72 P5-73
431～434	エンコーダカウンタオーバーフロー (1桁目の数字は軸番号を表す)	エンコーダのリセットおよびCALSETが必要です。	有	切れる	ON	P5-91
441～444	エンコーダカウンタエラー (1桁目の数字は軸番号を表す)	①ロボット本体とコントローラ間のエンコーダケーブルが、しっかり接続されているか点検してください。 ②各軸サーボモータのエンコーダコネクタが、しっかり接続されているか点検してください。 ③ロボット本体とコントローラのFG(フレームグラウンド)端子が、接地されていることを点検してください。 ④エンコーダケーブルが、モータケーブルやその他、強電線と沿って配線されていないか点検してください。(エンコーダケーブルと強電線は、離してください。) ⑤ロボットの近くにノイズ発生源となるような設備(溶接機等)がないことを点検してください。	有	切れる	ON	P5-67 P5-72 P5-73

エラーコード表

エラーコード	意 味	処 置	電源を切る必要	モータ電源の状態	異常出力の状態	取扱説明書参照頁
451~454	エンコーダG/A内カウンタエラー (1桁目の数字は軸番号を表す)	<p>①ロボット本体とコントローラ間のエンコーダケーブルが、しっかり接続されているか点検してください。</p> <p>②各軸サーボモータのエンコーダコネクタが、しっかり接続されているか点検してください。</p> <p>③ロボット本体とコントローラのFG (フレームグラウンド) 端子が、接地されていることを点検してください。</p> <p>④エンコーダケーブルが、モータケーブルやその他、強電線と沿って配線されていないか点検してください。(エンコーダケーブルと強電線は、離してください。)</p> <p>⑤ロボットの近くにノイズ発生源となるような設備(溶接機等)が、ないことを点検してください。</p>	有	切れる	ON	P5-67 P5-72 P5-73
461~464	エンコーダRx相信号断エラー (1桁目の数字は軸番号を表す)	<p>①いずれかの軸(含むハンドワーク)が障害物(周辺設備・配管・配線)と接触していないか点検してください。</p> <p>②該当軸がメカエンドに当ってこのエラーが発生している場合は、ソフトウェアリミットの変更・CALSETの手順に間違いがないかを点検してください。</p> <p>③ハンド(含むワーク)の仕様がロボットの基準を越えていないか点検してください。</p> <p>④ロボット本体とコントローラ間のエンコーダケーブルが、しっかり接続されているか点検してください。</p> <p>⑤各軸サーボモータのエンコーダコネクタが、しっかり接続されているか点検してください。</p> <p>⑥ロボット本体とコントローラのFG (フレームグラウンド) 端子が、接地されていることを点検してください。</p> <p>⑦エンコーダケーブルが、モータケーブルやその他、強電線と沿って配線されていないか点検してください。(エンコーダケーブルと強電線は、離してください。)</p> <p>⑧ロボットの近くにノイズ発生源となるような設備(溶接機等)が、ないことを点検してください。</p>	有	切れる	ON	P5-67 P5-72 P5-73 P5-88

エラーコード	意	味	処 置	電源を切る必要	モータ電源の状態	異常出力の状態	取扱説明書参照頁
471～474	CALSETエラー (1桁目の数字は軸番号を表す)		CALSET位置を記録する前に該当軸を手で少し動かし、再度CALSET位置にもどしてください。				P5-91
477	アーム長の補正計算ができません。		もう一度アーム長補正CALSETを最初から行なってください。				P5-106
478	X座標、Y座標から計算されたアーム長が10mm以上違います。		もう一度アーム長補正CALSETを最初から行なってください。				P5-106
479	アームの長さが設計値から5mm以上違います。		もう一度アーム長補正CALSETを最初から行なってください。				P5-106
480 *	エンコーダバックアップ電池電圧低下		エンコーダバックアップ電池を交換してください。				P5-24 P6-7～9
481 *	1. 停止時のアーム先端位置に対して復電後のアーム先端位置が許容範囲を越えた。 2. コンティニューモードで非常停止がかかったときのアーム先端位置に対して実際に停止のときのアーム先端位置が許容範囲を越えた。		復電およびコンティニューは失敗しましたので最初からプログラムを実行し直してください。			ON	P2-36 P3-31 P3-37 P5-13
482	プログラムインタロック状態でプログラムを編集しようとした。		プログラムを編集するときはプログラムインタロックを解除してください。				P3-23
483	1. 自動運転イネーブルがON (短絡) 状態で、手動モードまたは、ティーチングチャックモードにしようとした。 2. 自動運転イネーブルがOFF→ON (短絡) 状態に切り替わった。		1. 専用入力「自動運転イネーブル」入力をOFF (開放) にしてからモード変更をしてください。 2. 安全の意味でエラーを表示しています。設備内の安全を確認の上、このエラーをクリアして、自動運転を行なってください。			ON	P2-13 P2-27 P5-26
484	自動運転イネーブルがOFF (開放) 状態で自動モードにしようとした。		専用入力「自動運転イネーブル」入力をON (短絡) にしてからモード変更してください。			ON	P5-26
491～493 *	ロボットのアーム先端が禁止領域に入った。 (1桁目の数字は領域番号を表す)		反対方向に手動動作でアームを戻してください。			専用出力がON	P3-27

エラーコード表

エラーコード	意	味	処 置	電源を切る必要	モータ電源の状態	異常出力の状態	取扱説明書参照頁
510	オフラインプログラミング通信回線エラー		①コントローラとパソコン間の通信ケーブルが、しっかり接続されているか点検してください。 ②ロボット本体、コントローラ、およびパソコンの近くにノイズ発生源となるような設備（溶接機等）がないことを点検してください。 ③通信ケーブルの配線が正しいか点検してください。				P1-28 P4-18
511	オフラインプログラミングで型式の異なるロボットデータを取り込み、または書き込みしようとした。		①オフラインプログラミングの設定のロボットタイプを点検してください。 ②データ書き込みするロボットデータが該当するロボットのものであるか、点検してください。				P4-18
520	受信データのBCCエラー。 (VISコマンドの外部機器準備状態の確認時)		①外部機器の送信したBCCデータに誤りがないか点検してください。 ②ロボット本体、コントローラおよび上記の外部機器の近くにノイズ発生源となるような設備がないことを点検してください。		切れる	ON	P8-346 P8-348
521	受信タイムアウト。 (VISコマンドの外部機器準備状態の確認時)		①設定した送受信タイムアウト時間が、適切な時間か、点検してください。 ②タイムアウト時間内にデータをロボットへ送信しなかった外部機器側に原因がないか点検してください。 ③コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器および、通信ケーブルを点検してください。 ④ロボット本体、コントローラおよび上記の外部機器の近くにノイズ発生源となるような設備がないことを点検してください。		切れる	ON	P8-348 P8-373

エラーコード	意	味	処 置	電源を切る必要	モータ電源の状態	異常出力の状態	取扱説明書参照頁
522	送信タイムアウト。 (VISコマンドの外部機器準備状態の確認時)		<p>①設定した受信タイムアウト時間が、適切な時間か、点検してください。</p> <p>②R [BCC] ↓のデータがロボットが送信できない原因が、外部機器側にないか点検してください。</p> <p>③コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器および、通信ケーブルを点検してください。</p> <p>④ロボット本体、コントローラおよび上記の外部機器の近くにノイズ発生源となるような設備がないことを点検してください。</p>		切れる	ON	P8-348 P8-373
523	外部機器の準備がNGである。 (VISコマンドの外部機器準備状態の確認時)		<p>①N [BCC] ↓のデータをロボットへ送信した外部機器側に原因がないか点検してください。</p> <p>②上記の外部機器のプログラムを点検してください。</p>		切れる	ON	P8-348
524	外部機器で受取ったデータがBCCエラーである。 (VISコマンドの外部機器準備状態の確認時)		<p>①ロボットからR [BCC] ↓のデータを受信し、B [BCC] ↓のデータをロボットへ送信した外部機器側に原因がないか点検してください。</p> <p>②コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器および、通信ケーブルを点検してください。</p> <p>③ロボット本体、コントローラおよび上記の外部機器の近くにノイズ発生源となるような設備がないことを点検してください。</p>		切れる	ON	P8-346 P8-348
525	外部機器がJF命令待ちである。 (VISコマンドの外部機器準備状態の確認時)		<p>①J [BCC] ↓のデータをロボットへ送信した外部機器側に原因がないか点検してください。</p> <p>②コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器のプログラムを点検してください。</p>		切れる	ON	P8-348

エラーコード表

エラーコード	意 味	処 置	電源を切 る必要	モータ電源 の状態	異常出力 の状態	取扱説明書 参照頁
526	外部機器がVSET命令待ちである。 (VISコマンドの外部機器準備状態の確認時)	①T [BCC] ↓のデータをロボットへ送信した 外部機器側に原因がないか点検してください。 ②コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接 続している外部機器のプログラムを点検して ください。		切れる	ON	P8-348
527	外部機器がVPUT命令待ちである。 (VISコマンドの外部機器準備状態の確認時)	①P [BCC] ↓のデータをロボットへ送信した 外部機器側に原因がないか点検してください。 ②コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接 続している外部機器のプログラムを点検して ください。		切れる	ON	P8-348
528	受信データの先頭が“Y”、“N”、“B”、 “J”、“T”、“P”以外である。 (VISコマンドの外部機器準備状態の確認時)	①Y, N, B, J, T, P以外のデータをロボットへ送信 した外部機器側に原因がないか点検してくだ さい。 ②コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接 続している外部機器のプログラムを点検して ください。 ③ロボット本体、コントローラおよび上記の外 部機器の近くにノイズ発生源となるような設 備がないことを点検してください。		切れる	ON	P8-348
530	受信データのBCCエラー。 (VISコマンドの整数転送時)	①外部機器の送信したBCCデータに誤まりがな いか点検してください。 ②ロボット本体、コントローラおよび上記の外 部機器の近くにノイズ発生源となるような設 備がないことを点検してください。		切れる	ON	P8-346 P8-348

エラーコード	意	味	処 置	電源を切る必要	モータ電源の状態	異常出力の状態	取扱説明書参照頁
531	受信タイムアウト。 (VISコマンドの整数転送時)		<p>①設定した受信タイムアウト時間が適切な時間か、点検してください。</p> <p>②タイムアウト時間内にデータをロボットへ送信しなかった外部機器側に原因がないか点検してください。</p> <p>③コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器および、通信ケーブルを点検してください。</p> <p>④ロボット本体、コントローラおよび上記の外部機器の近くにノイズ発生源となるような設備がないことを点検してください。</p>		切れる	ON	P8-348 P8-373
532	送信タイムアウト。 (VISコマンドの整数転送時)		<p>①設定した受信タイムアウト時間が適切な時間か、点検してください。</p> <p>②Sn [BCC] ↓のデータをロボットが送信できない原因が、外部機器側にないか点検してください。</p> <p>③コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器および、通信ケーブルを点検してください。</p> <p>④ロボット本体、コントローラおよび上記の外部機器の近くにノイズ発生源となるような設備がないことを点検してください。</p>		切れる	ON	P8-348 P8-373
533	外部機器からNGの応答があった。 (VISコマンドの整数転送時)		<p>①N [BCC] ↓のデータをロボットへ送信した外部機器側に原因がないか点検してください。</p> <p>②コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器を点検してください。</p> <p>③上記の外部機器のプログラムを点検してください。</p>		切れる	ON	P8-348

エラーコード表

エラーコード	意 味	処 置	電源を切る必要	モータ電源の状態	異常出力の状態	取扱説明書参照頁
534	外部機器で受取ったデータがBCCエラーである。 (VISコマンドの整数転送時)	①ロボットからSn [BCC] ↓のデータを受信し、B [BCC] ↓のデータをロボットへ送信した外部機器側に原因がないか点検してください。 ②コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器および、通信ケーブルを点検してください。 ③ロボット本体、コントローラおよび上記の外部機器の近くにノイズ発生源となるような設備がないことを点検してください。		切れる	ON	P8-346 P8-348
535	受信データの先頭が“Y”、“N”、“B”以外である。 (VISコマンドの整数転送時)	①Y, N, B以外のデータをロボットへ送信した外部機器側に原因がないか点検してください。 ②コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器のプログラムを点検してください。 ③ロボット本体、コントローラおよび上記の外部機器の近くにノイズ発生源となるような設備がないことを点検してください。		切れる	ON	P8-348
540	受信データのBCCエラー。 (JFコマンド実行時)	①外部機器の送信したBCCデータに誤りがないか点検してください。 ②ロボット本体、コントローラおよび上記の外部機器の近くにノイズ発生源となるような設備がないことを点検してください。		切れる	ON	P8-346 P8-348

エラーコード	意	味	処	置	電源を切る必要	モータ電源の状態	異常出力の状態	取扱説明書参照頁
541	受信タイムアウト。 (JFコマンド実行時)		①設定した送受信タイムアウト時間が適切な時間か点検してください。 ②タイムアウト時間内にデータをロボットへ送信しなかった外部機器側に原因がないか点検してください。 ③コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器および、通信ケーブルを点検してください。 ④ロボット本体、コントローラおよび上記の外部機器の近くにノイズ発生源となるような設備がないことを点検してください。			切れる	ON	P8-348 P8-373
542	送信タイムアウト。 (JFコマンド実行時)		①設定した送受信タイムアウト時間が適切な時間か点検してください。 ②In [BCC] ↓のデータをロボットが送信できない原因が外部機器側にないか、点検してください。 ③コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器および、通信ケーブルを点検してください。 ④ロボット本体、コントローラおよび上記の外部機器の近くにノイズ発生源となるような設備がないことを点検してください。			切れる	ON	P8-348 P8-373
543	外部機器が異常状態である。 (JFコマンド実行時)		①JU [BCC] ↓のデータをロボットへ送信した、外部機器側に原因がないか点検してください。 ②コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器を点検してください。 ③上記の外部機器のプログラムの点検してください。			切れる	ON	P8-348

エラーコード	意	味	処	置	電源を切る必要	モータ電源の状態	異常出力の状態	取扱説明書参照頁
544	外部機器で受取ったデータがBCCエラーである。 (JFコマンド実行時)		①ロボットからJn [BCC] ↓のデータを受信し、JB [BCC] ↓のデータをロボットへ送信した外部機器側に原因がないか点検してください。 ②コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器および、通信ケーブルを点検してください。 ③ロボット本体、コントローラおよび上記の外部機器の近くにノイズ発生源となるような設備がないことを点検してください。			切れる	ON	P8-346 P8-348
545	外部機器がVIS命令待ちである。 (JFコマンド実行時)		①JV [BCC] ↓のデータをロボットへ送信した外部機器側に原因がないか点検してください。 ②コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器のプログラムを点検してください。			切れる	ON	P8-348
546	外部機器がVSET命令待ちである。 (JFコマンド実行時)		①JT [BCC] ↓のデータをロボットへ送信した外部機器側に原因がないか点検してください。 ②コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器のプログラムを点検してください。			切れる	ON	P8-348
547	外部機器がVPUT命令待ちである。 (JFコマンド実行時)		①JP [BCC] ↓のデータをロボットへ送信した外部機器側に原因がないか点検してください。 ②コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器のプログラムを点検してください。			切れる	ON	P8-348
548	受信データの先頭が“JY”、“JN”、“JU”、“JB”、“JV”、“JT”、“JP”以外である。 (JFコマンド実行時)		①JY, JN, JU, JB, JV, JT, JP以外のデータをロボットへ送信した外部機器側に原因がないか点検してください。 ②コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器のプログラムを点検してください。 ③ロボット本体、コントローラおよび上記の外部機器の近くにノイズ発生源となるような設備がないことを点検してください。			切れる	ON	P8-348

エラーコード	意	味	処 置	電源を切る必要	モータ電源の状態	異常出力の状態	取扱説明書参照頁
550	受信データのBCCエラー。 (VSETコマンド実行時)		<p>①外部機器の送信したBCCデータに誤りがないか点検してください。</p> <p>②ロボット本体、コントローラおよび上記の外部機器の近くにノイズ発生源となるような設備がないことを点検してください。</p>		切れる	ON	P8-346 P8-352
551	受信タイムアウト。 (VSETコマンド実行時)		<p>①設定した送受信タイムアウト時間が適切な時間か、点検してください。</p> <p>②タイムアウト時間内にデータをロボットへ送信しなかった外部機器側に原因がないか点検してください。</p> <p>③コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器および、通信ケーブルを点検してください。</p> <p>④ロボット本体、コントローラおよび上記の外部機器の近くにノイズ発生源となるような設備がないことを点検してください。</p>		切れる	ON	P8-352 P8-373
552	送信タイムアウト。 (VSETコマンド実行時)		<p>①設定した送受信タイムアウト時間が適切な時間か、点検してください。</p> <p>②Dn [BCC] ↓のデータをロボットが送信できない原因が、外部機器側にないか点検してください。</p> <p>③コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器および、通信ケーブルを点検してください。</p> <p>④ロボット本体、コントローラおよび上記の外部機器の近くにノイズ発生源となるような設備がないことを点検してください。</p>		切れる	ON	P8-352 P8-373

エラーコード表

エラーコード	意	味	処 置	電源を切る必要	モータ電源の状態	異常出力の状態	取扱説明書参照頁
553	外部機器からNG応答があった。 (VSETコマンド実行時)		<p>①DN [BCC] ↓のデータをロボットへ送信した外部機器側に原因がないか点検してください。</p> <p>②コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器を点検してください。</p> <p>③上記の外部機器のプログラムを点検してください。</p>		切れる	ON	P8-352
554	外部機器が異常状態である。 (VSETコマンド実行時)		<p>①DU [BCC] ↓のデータをロボットへ送信した外部機器側に原因がないか点検してください。</p> <p>②コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器を点検してください。</p> <p>③上記の外部機器のプログラムを点検してください。</p>		切れる	ON	P8-352
555	外部機器で受取ったデータがBCCエラーである。 (VSETコマンド実行時)		<p>①ロボットからDn [BCC] ↓のデータを受信したDB [BCC] ↓のデータをロボットへ送信した外部機器側に原因がないか点検してください。</p> <p>②コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器および、通信ケーブルを点検してください。</p> <p>③ロボット本体、コントローラおよび上記の外部機器の近くにノイズ発生源となるような設備がないことを点検してください。</p>		切れる	ON	P8-346 P8-352
556	外部機器がVIS命令待ちである。 (VSETコマンド実行時)		<p>①DV [BCC] ↓のデータをロボットへ送信した外部機器側に原因がないか点検してください。</p> <p>②コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器のプログラムを点検してください。</p>		切れる	ON	P8-352
557	外部機器がJF命令待ちである。 (VSETコマンド実行時)		<p>①DJ [BCC] ↓のデータをロボットへ送信した外部機器側に原因がないか点検してください。</p> <p>②コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器のプログラムを点検してください。</p>		切れる	ON	P8-352

エラーコード	意 味	処 置	電源を切る必要	モータ電源の状態	異常出力の状態	取扱説明書参照頁
558	外部機器がVPUT命令待ちである。 (VSETコマンド実行時)	①DP [BCC] ↓のデータをロボットへ送信した外部機器側に原因がないか点検してください。 ②コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器のプログラムを点検してください。		切れる	ON	P8-352
559	受信データの先頭が“DY”、“DN”、“DU”、“DB”、“DV”、“DJ”、“DP”以外である。 (VSETコマンド実行時)	①DY, DN, DU, DB, DV, DJ, DP以外のデータをロボットへ送信した外部機器側に原因がないか点検してください。 ②コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器のプログラムを点検してください。 ③ロボット本体、コントローラおよび上記の外部機器の近くにノイズ発生源となるような設備がないことを点検してください。		切れる	ON	P8-352
560	受信データのBCCエラー (VPUTコマンド実行時)	①外部機器の送信したBCCデータに誤りがないか点検してください。 ②ロボット本体、コントローラおよび上記の外部機器の近くにノイズ発生源となるような設備がないことを点検してください。		切れる	ON	P8-346 P8-360
561	受信タイムアウト。 (VPUTコマンド実行時)	①設定した送受信タイムアウト時間が適切な時間か、点検してください。 ②タイムアウト時間内にデータをロボットへ送信しなかった外部機器側に原因がないか点検してください。 ③コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器および、通信ケーブルを点検してください。 ④ロボット本体、コントローラおよび上記の外部機器の近くにノイズ発生源となるような設備がないことを点検してください。		切れる	ON	P8-360 P8-373

エラーコード表

エラーコード	意	味	処 置	電源を切る必要	モータ電源の状態	異常出力の状態	取扱説明書参照頁
562	送信タイムアウト。 (VPUTコマンド実行時)		<p>①設定した送受信タイムアウト時間が適切な時間か、点検してください。</p> <p>②C, ~Fig, [BCC] ↓のデータをロボットが送信できない原因が外部機器側にか点検してください。</p> <p>③コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器および、通信ケーブルを点検してください。</p> <p>④ロボット本体、コントローラおよび上記の外部機器の近くにノイズ発生源となるような設備がないことを点検してください。</p>		切れる	ON	P8-360 P8-373
563	外部機器がNG応答があった。 (VPUTコマンド実行時)		<p>①CN [BCC] ↓のデータをロボットへ送信した外部機器側に原因がないか点検してください。</p> <p>②コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器を点検してください。</p> <p>③上記の外部機器のプログラムを点検してください。</p>		切れる	ON	P8-360
564	外部機器が異常状態である。 (VPUTコマンド実行時)		<p>①CU [BCC] ↓のデータをロボットへ送信した外部機器側に原因がないか点検してください。</p> <p>②コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器を点検してください。</p> <p>③上記の外部機器のプログラムを点検してください。</p>		切れる	ON	P8-360
565	外部機器で受取ったデータがBCCエラーである。 (VPUTコマンド実行時)		<p>①C, ~Fig, [BCC] ↓のデータを受信し、CB [BCC] ↓のデータをロボットへ送信した外部機器側に原因がないか点検してください。</p> <p>②コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器および、通信ケーブルを点検してください。</p> <p>③ロボット本体、コントローラおよび上記の外部機器の近くにノイズ発生源となるような設備がないことを点検してください。</p>		切れる	ON	P8-346 P8-360

エラーコード	意 味	処 置	電源を切 切る必要	モータ電源 の状態	異常出力 の状態	取扱説明書 参照頁
566	外部機器がVIS命令待ちである。 (VPUTコマンド実行時)	①CV [BCC] ↓のデータをロボットへ送信した外部機器側に原因がないか点検してください。 ②コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器のプログラムを点検してください。		切れる	ON	P8-360
567	外部機器がJF命令待ちである。 (VPUTコマンド実行時)	①CJ [BCC] ↓のデータをロボットへ送信した外部機器側に原因がないか点検してください。 ②コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器のプログラムを点検してください。		切れる	ON	P8-360
568	外部機器がVSET命令待ちである。 (VPUTコマンド実行時)	①CT [BCC] ↓のデータをロボットへ送信した外部機器側に原因がないか点検してください。 ②コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器のプログラムを点検してください。		切れる	ON	P8-360
569	受信データの先頭が“CY”、“CN”、“CU”、“CB”、“CV”、“CJ”、“CT”以外である。 (VPUTコマンド実行時)	①CV, CN, CU, CB, CV, CJ, CT以外のデータをロボットへ送信した外部機器側に原因がないか点検してください。 ②コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器のプログラムを点検してください。 ③ロボット本体、コントローラおよび上記の外部機器の近くにノイズ発生源となるような設備がないことを点検してください。		切れる	ON	P8-360
570	受信データのBCCエラー (VRSTコマンド実行時)	①外部機器の送信したBCCデータに誤まりがないか点検してください。 ②ロボット本体、コントローラおよび上記の外部機器の近くにノイズ発生源となるような設備がないことを点検してください。		切れる	ON	P8-346 P8-366

エラーコード	意	味	処	電源を切る必要	モータ電源の状態	異常出力の状態	取扱説明書参照頁
571	受信タイムアウト (VRSTコマンド実行時)		①設定した送受信タイムアウト時間が適切な時間か、点検してください。 ②タイムアウト時間内にデータをロボットへ送信しなかった外部機器側に原因がないか点検してください。 ③コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器および、通信ケーブルを点検してください。 ④ロボット本体、コントローラおよび上記の外部機器の近くにノイズ発生源となるような設備がないことを点検してください。		切れる	ON	P8-366 P8-373
572	送信タイムアウト。 (VRSTコマンド実行時)		①設定した送受信タイムアウト時間が適切な時間か、点検してください。 ②I [BCC] ↓のデータをロボットが送信できない原因が、外部機器側にないか点検してください。 ③コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器および、通信ケーブルを点検してください。 ④ロボット本体、コントローラおよび上記の外部機器の近くにノイズ発生源となるような設備がないことを点検してください。		切れる	ON	P8-366 P8-373
573	外部機器からNG応答があった。 (VRSTコマンド実行時)		①IN [BCC] ↓のデータをロボットへ送信した外部機器側に原因がないか点検してください。 ②コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器を点検してください。		切れる	ON	P8-366
574	外部機器が異常状態である。 (VRSTコマンド実行時)		①IU [BCC] ↓のデータをロボットへ送信した外部機器側に原因がないか点検してください。 ②コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器を点検してください。		切れる	ON	P8-366

エラーコード	意 味	処 置	電源を切る必要	モータ電源の状態	異常出力の状態	取扱説明書参照頁
575	外部機器で受取ったデータがBCCエラーである。 (VRSTコマンド実行時)	①ロボットからI [BCC] のデータを受信し、IB [BCC] ↓のデータをロボットへ送信した外部機器側に原因がないか点検してください。 ②コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器および、通信ケーブルを点検してください。 ③ロボット本体、コントローラおよび上記の外部機器の近くにノイズ発生源となるような設備がないことを点検してください。		切れる	ON	P8-346 P8-366
576	受信データの先頭が“IY”、“IN”、“IU”、“IB”以外である。 (VRSTコマンド実行時)	①IY, IN, IU, IB以外のデータをロボットへ送信した外部機器側に原因がないか点検してください。 ②コントローラのCN8コネクタ (VISION) に接続している外部機器のプログラムを点検してください。 ③ロボット本体、コントローラおよび上記の外部機器の近くにノイズ発生源となるような設備がないことを点検してください。		切れる	ON	P8-366
751~754	CALSET未実施エラー (1桁目の数字は軸番号を表す)	CALSETを行なってください。				P5-91
761~764	各軸の加速度指令オーバー (1桁目の数字は軸番号を表す)	速度または加速度をおとして使用してください。		切れる	ON	P2-9 P2-11 P7-30 P8-84 P8-88 P8-92 P8-96

索引

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

あ

アーム3オフセット量の入力 A 3-64
アーム補正CALSET A 5-106
アールアクセル B 8-96
アイピークリア B 8-122
アウトプット信号 A5-52
アクセル B 8-88
アプローチ B 8-48
位置ずれ検出 A 3-31
位置変数 B 8-216、B 8-228
インビー B 8-166
インプット信号 A 5-51
1サイクル起動 A 2-27、A 2-28
1サイクル終了 A 5-19
1ステップ起動 A 2-27、A 2-30
運転準備スタート A 5-27
エアレギュレータ A 5-79、A 5-82
エア配管方法 A 5-79
エアアクセル B 8-92
エラーアロウアンス B 8-194
エラー番号 A 5-25
演算式 B 8-268
エンド B 8-202
エンド動作 B 7-24
送りチェック A 2-25
オフ B 8-136
オフカレントリミット B 8-184
オフサーボロック B 8-186
オプション仕様 A 1-2
オプション品 A 1-2
オフパレット1エンド B 8-160
オフパレットエンド B 8-164
オフラインプログラミング A 1-27
オペレーティングパネルの取り付け
A 5-76、A 5-77

オン B 8-130
オンカレントリミット B 8-180
オンサーボロック B 8-188
オンティー B 8-142
オンパレット1エンド B 8-158
オンパレットエンド B 8-162
オンビー B 8-170

か

外積 B 8-294
外部モード A 5-11
外部モード切り替え A 5-27
外部自動運転 A 2-37
加算 B 8-270
加速度 A 2-11
加速度指定 B 7-30
各軸モード A 2-14
カレントリミット B 8-190
簡易CALSET A5-92
関数 B 8-298
間接参照 B 7-39、B 8-238
記憶領域の大きさ B 7-34
逆座標変換 B 8-328
逆正接関数 B 8-316
キャリブレーション A 2-7
旧名称 A 5-26
給油作業 A 6-4
減算 B 8-274
現在位置 B 8-240
現在位置の表示 A 3-1
現在時刻の表示・設定 A 3-45
現在内部減速度 B 8-254
現在内部速度 B 8-250
現在内部立ち上げ加速度 B 8-252
コネクタピン配列 A 5-55

索引

- コネクタ付多芯ケーブル A 5-65
コマンド一覧 A 1-35、B 8-1
コンティニューアンス パス B 7-29
コンティニュー A 3-36
コントローラの設置方法 A 5-75
コンペア B 8-110
梱包品 A 1-1
- さ
- サーボON中 A 5-9
サーボロック B 8-186
サーボ偏差 B 8-190、B 8-194、B 8-200、
B 8-244
サイクルタイムモード A 3-11
サイクル停止 A 2-33、A 2-34、A 5-40、
B 8-206
最大可搬質量の変更 A 3-62
作業位置1～3 A 5-15
作業位置検出 A 3-24
サブルーチンプログラム B 7-1、B 7-3
3ヶ月点検 A 6-3
ジェイエフ B 8-350
ジェーアイ B 8-100
ジェーゼット B 8-104
次回点検日の設定 A 6-12
視覚装置 A 1-26、A 4-16
システム変数 B 7-37、B 8-242
自動CALSET A 5-95-1
自動モード A 5-8
自動モード切り替え A 5-27
自動位置ずれ修正 A 3-33
自動運転イネーブル A 5-26
実数変数 B 8-214、B 8-226
ジャンプ B 8-108
手動動作 A 2-13
瞬時停止 A 2-33、A 2-35、A 5-42
順座標変換 B 8-324
ジョイント変数 B 8-220、B 8-234
初期設定フロッピィディスク A 1-23
除算 B 8-282
消耗品 A 6-14
乗算 B 8-278
剰余 B 8-286
条件分岐コマンドの1ステップ起動
A 2-31
推奨工具 A 6-14
ステップデータ記憶領域 B 7-34
ステップ停止 A 2-33、A 2-34、A 5-41、
B 8-204
ステップデータの整理 B 7-37
ステップ表示消去モード A 3-57
ストップ B 8-204
ストップエンド B 8-206
ストップモード A 3-47
スローモード A 3-47、A 3-49
セーブ A 1-22、A 4-6
セーフティスタート機能 A 3-46
整数変数 B 8-212
正弦関数 B 8-304
正接関数 B 8-312
絶対値関数 B 8-300
絶対動作 B 7-22
セルフダイレクトATC A 1-29、A 5-120
専用出力信号 A 5-5
専用入出力信号 A 5-5
専用入出力ポート状態の表示 A 3-8
専用入力信号 A 5-6
全軸CALSET A 5-94、A 5-95-3、A 5-99、
A 5-104
操作一覧 A 1-33
送受信タイムアウト B 8-373
相対動作 B 7-22
速度 A 2-9

- 速度・加速度の表示 A 3-1
 速度指定 B 7-30
 ソフトウェアリミット A 5-85
 ソフトウェアリミットの変更 A 5-86
- た
- タイマ B 8-208
 タイム B 8-332
 ダイレクトティーチング B 7-42
 タップ B 8-81
 タップホルダ A 1-31、A 5-126
 単位の取り扱い B 7-41
 単軸CALSET A 5-93、A 5-95-2、
 A 5-97、A 5-101
 チェック B 8-114
 ツールプログラム B 7-2、B 7-5
 ツール定義 B 9-27
 ツールスタンド A 1-29
 通信ケーブル A 1-28
 通信機能 B 8-344
 通信手順の切替え B 8-370
 通信変数 B 7-39
 通電総時間表示 A 3-28
 デート B 8-330
 低速モード A 2-12
 ティーチングチェック A 2-22
 ティーチングチェック中の
 プログラム変更 B 7-21
 ティーチングペンダントの接続 A 4-1
 ティーチング中 A 5-12
 ティーチングポイントを
 利用するCALSET A 5-97
 デッドマンスイッチ A 2-4
 デパート B 8-42
 デリート A 1-22、A 4-8
 電気配線 A 5-79
 電源切り A 2-2
- 電源入り A 2-1
 電池の交換 A 6-8、A 6-10
 電流制限 B 8-180、B 8-184、B 8-191、
 B 8-242
 動作禁止位置検出 A 3-27
 ドライブ B 8-26
 ドリル B 8-78
 ドリルキャップ A 1-30、A 5-125
 ドロー B 8-34
- な
- 内積 B 8-290
 内部自動運転 A 2-27
 内部速度 B 8-84
 日常点検 A 6-2
 2年点検 A 6-7
 日本語・英語の表示切り替え機能 A 3-58
 入出力信号 A 5-4
 入力回路 A 5-59
- は
- 配線方法 A 5-67
 パス動作 B 7-24
 バッテリ切れ警告 A 5-24
 バルブ手動動作 A 2-20
 バルブ出力ポート状態の表示 A 3-8
 バルブ出力回路 A 5-61
 バルブ出力信号 A 5-54
 バルブ用コネクタ A 5-55
 パレタイジング B 9-1
 パレタイジング1段終了信号 A 5-19
 パレタイジングプログラム B 7-2、B 7-4
 パレタイジングプログラムの
 カウンタ B 9-22
 パレタイジングプログラムの
 終了信号 B 9-26

索引

- パレタイジングプログラム
横方向カウンタ B 8-262
- パレタイジングプログラム
横方向分割数 B 8-256
- パレタイジングプログラム
高さ方向カウンタ B 8-266
- パレタイジングプログラム
高さ方向分割数 B -260
- パレタイジングプログラム
縦方向カウンタ B 8-264
- パレタイジングプログラム
縦方向分割数 B 8-258
- パレタイジング全段終了信号 A 5-21
- パレタイジング変数 B 7-38
- 汎用・専用出力回路 A 5-62
- 汎用・専用入力用コネクタ A 5-56
- 汎用・専用出力用コネクタ A 5-57、A 5-58
- 汎用出力ポート状態の表示 A 3-7
- 汎用入力ポート状態の表示 A 3-7
- ビス B 8-348
- ブイオフ B 8-152
- ブイオン B 8-146
- ブイセット B 8-352
- ブイデータ B 8-358
- ブイプット B 8-360
- ブイリセット B 8-366
- フォーマット A 1-22、A 4-4
- 復電機能 A 3-29、A 5-13
- プリンタ A 1-24、A 4-11
- プリンタケーブル A 1-25
- プログラムNo選択 A 5-29
- プログラムインタロック A 3-23
- プログラムスタート A 5-31
- プログラムスタートリセット A 5-16
- プログラムチェックモード A 3-20
- プログラムの1ステップ削除 B 7-9
- プログラムの削除 B 7-12
- プログラムの種類 B 7-1
- プログラムの新規作成 B 7-6
- プログラムの全体コピー B 7-14
- プログラムの表示 A 3-3
- プログラムの複数ステップ削除 B 7-10
- プログラムリセット A 5-38
- プログラム一部分の挿入コピー B 7-18
- プログラム記憶領域 B 7-34
- プログラム全体の挿入コピー B 7-16
- 平方根関数 B 8-324
- 偏差過大許容値 B 8-194、B 8-248
- 変数の種類 B 7-35
- 変数モード A 3-13
- 変数使用箇所の検索 A 3-19
- 変数使用個数の設定 A 3-14
- 変数使用数の設定 B 7-35
- 変数内容の表示・変更 A 3-16
- 方向指示ラベル A 1-1
- ポイント ツー ポイント B 7-29
- ポイントデータ記憶領域 B 7-34
- ポイントデータの整理 B 7-36
- ま
- ムーブ B 8-6
- ムーブアール B 8-64
- ムーブス B 8-16
- ムーブダラー B 8-200
- メインソフトのバージョン A 1-16、A 2-1
- メインプログラム B 7-1
- メカストッパ A 5-92
- メカストッパを利用したCALSET A 5-92
- メモリクリアモード A 3-22
- モータ電源切り A 2-6
- モータ電源入り A 2-5、A 5-27
- モータ電流制限値 B 8-242

モータ電流値 B 8-246

戻しチェック A 2-26

や

余弦関数 B 8-308

ら

ラベル B 8-120

ランプの接続方法 A 5-68

レム B 8-128

連続チェック A 2-24

連続起動 A 2-27、A 2-29

ローテート B 8-56

ロード A 1-22、A 4-7

ログ機能 A 3-38

ロボットハンド設計 A 5-83

ロボット異常 A 5-23

ロボット異常クリア A 5-43

ロボット運転中 A 5-17

ロボット停止 A 2-33、A 2-35、A 5-39

ロボット電源入り完了 A 5-7

ロボット本体の設置方法 A 5-69

わ

割り込みスキップ A 5-44、B 8-124

索引

A

AACC B 8-92、B 8-252
ABS B 8-300
ACC B 8-88
APR B 8-48
ATAN B 8-316

B

BCC B 8-346
BCLR A3-22、A4-4

C

CALSET A 5-91
CALSET AREA A 5-106
CALSET位置 A 5-92、A 5-95-1
CAL完了 A 5-10
CAL実行 A 5-27
CHK B 8-114
CLMT B 8-242
CMP B 8-110
COS B 8-308
CPU正常 A 5-22
CP動作 B 7-29

D

DATE B 8-330
DEP B 8-42
DRL B 8-78
DRV B 8-26
DRW B 8-34

E

END B 8-202
ERALW B 8-248

F

FWRD B 8-324

I

I/Oケーブル A 5-66
INB B 8-166
INPUT A 5-56
INTRPT B 8-124
IPCLR B 8-122
ISP B 8-84、B 8-250

J

JF B 8-350
JI B 8-100
JMP B 8-108
JZ B 8-104

K

K__n B 8-260
K1_n B 8-266

L

LABL B 8-120

M

M_n B 8-258
M1_n B 8-264
MCUR B 8-246
MV E,\$ B 8-200
MV B 8-6
MVR B 8-64
MVS B 8-16

N

N_n B 8-256
N1_n B 8-262

O

OFF B 8-136
OFF CURLMT B 8-184
OFF PLT1END B 8-160
OFF PLTEND B 8-164
OFF SVLOCK B 8-186
ON B 8-130
ON CURLMT B 8-180
ON PLT1END B 8-158
ON PLTEND B 8-162
ON SVLOCK B 8-188
ONB B 8-170
ONT B 8-142
OUTPUT1 A 5-57
OUTPUT2 A 5-58

P

PALT B 7-2、B 7-4
PROGRAM B 7-1
PTP動作 B 7-29

R

RACC B 8-96、B 8-254
REM B 8-128
REVS B 8-328
ROT B 8-56

S

SERR B 8-244
SETI B 8-212
SETPRM CLMT B 8-190
SETPRM ERALW B 8-194
SETPRM設定表 A 1-16
SIN B 8-304
SP100 A 5-27
SQRT B 8-320
SS機能 A 3-46
STOP B 8-204
STOPEND B 8-206
SUB B 7-1、B 7-3

T

TA型ロボット特有の機能 A 5-118
TAN B 8-312
TAP B 8-81
TIM B 8-208
TIME B 8-332
TOOL B 7-2、B 7-5
TOOLモード A 2-16

索引

V

VALVE A 5-55

VDT B 8-358

VIS B 8-348

VOFF B 8-152

VON B 8-146

VPUT B 8-360

VRST B 8-366

VSET B 8-352

X

X-Yモード A 2-15

XY座標の数値入力によるCALSET

A 5-101

XY座標入力によるCALSET A 5-96

μ

μ Vision-15 A 1-26

加工用デンソーロボット “テトラム”

MODEL TA SERIES

取扱説明書 A (操作・設置・保守)

初 版 1995 年 9 月

第 2 版 1996 年 9 月

株式会社デンソーウェーブ FA 事業部

2F5C

- この取扱説明書の一部または全部を無断で複製・転載することはお断りします。
- この説明書の内容は将来予告なしに変更することがあります。
- 本書の内容については、万全を期して作成いたしましたが、万一ご不審の点や誤り、記載もれなど、お気づきの点がありましたら、ご連絡ください。
- 運用した結果の影響については、上項にかかわらず責任を負いかねますのでご了承ください。

株式会社デンソーウェーブ
FA 事業部

410002-0221-R2