

シリアル・サーボモータ I / O コントローラ 取り扱い説明書

概要

本基板は、9 個のサーボモータコントロールと 9 チャンネルのアナログ入力が必要な制御基板です。制御には、パソコンなどの RS-232C ポートを使用します。本基板のコントロールにはワンチップ CPU (PIC16F876) を使用し、ASCII 文字で構成された指令を使って、サーボコントロールと A/D コンバータの読取を行います。

特徴

- ・サーボモータ個々のポジションで位置校正が行えます。
- 各サーボで、指示に対する、回転位置を同一に校正する事ができます。
- ・多サーボが必要な場合、マルチボード構成が可能です。
- ・制御命令に一般的な文字列を使用します。
- ・インターフェースは一般的なシリアル信号です。
- ・弊社製、教示機能付きブラケットの位置情報を読み取る事ができます。

仕様

電源：ロジック用 4.8V ~ 7.2V 標準 5V
：サーボモータ用 標準 4.8V または 6V サーボモータの定格による。
電流：ロジック用 12mA RS232C コネクタ，サーボモータ未接続時
：サーボモータ用 使用サーボの消費電流による（最大 10A まで対応）
シリアル I/F：RS-232C レベル /9600bps/8bit/ パリティ無し /9pin オス DCE 結線
出力：サーボモータ用 3P コネクタ 9 組
入力：A / D コンバータ用 3P コネクタ 9 組（入力範囲：0V ~ 約 4.4V）
その他：マルチボード接続用のシリアル信号送りコネクタ付き

必要な機器

本ボードを動作確認させるのに必要な機材は以下の通りです。

サーボモータ（弊社製教示機能付きサーボブラケット：教示機能を試験する場合）
ロジック用電源

5V 程度の電源をご用意ください。

サーボモータ用電源

一般的なサーボモータは、4.8V (Nicc 電池 4 本) を標準にしています。

4.8V タイプのサーボモータでは Niccd 電池を用いるか、5V 出力のスイッチング電源をご用意下さい。

条件に拠っては、ロジック用電源を、サーボモータ用電源と共用できます。

COM ポートが実装された Windows マシン（又は USB-COM 変換アダプタ）

COM ポート接続用 9P メス <> 9P メス、ストレートタイプのケーブル



*注意：本基板はスイッチング電源以外に、6V の鉛バッテリーや Niccd 電池で動作可能です。しかし、バッテリーの様な供給能力の大きい電源から供給する場合は、短絡事故等で火災になる場合がありますので、必ず途中にヒューズを挿入してご利用ください。

目次

概要	1
特徴	1
仕様	1
必要な機器	1
必要な機器の詳細	3
接続	4
制御体系とサーボ制御及び A/D コンバータ (教示入力) について ..	8
動作モード	9
オペレーション	9
設定	10
コマンド説明	10
サーボポジションのコントロール	11
動作の指定	12
ブロック転送	13
問い合わせコマンド	14
パラメータ変更命令	15
特殊状態	16
EEPROM の内容割り当て	19
コマンド一覧	22

必要な機器の詳細

本ボードを動作させるために必要な機材についての捕捉。

サーボモータ

サーボモータのサイズは特に問いませんが、本ボードで供給可能なサーボモータ用電源は、最大10Aを想定しています。一般に大型のモータほど消費電流が大きくなります。

教示機能

本基板には、A/Dコンバータ機能が搭載されており、弊社製ブラケットに付属するボリュームの値を読み取って、回転位置を知る、教示機能があります。

この機能を使用する場合は弊社製の教示機能付きサーボブラケット「VRブラケット」をご購入ください。

またA/Dコンバータはセンサ等の電圧信号を入力する事もできます。

ロジック用電源

5V程度の電源をご用意ください。

最低電圧は4.8V、最大電圧は7.2Vです。トランス式のACアダプタより、安定化されたスイッチング式の5V出力ACアダプタをお勧めします。また、サーボモータの電源と共通にする事も可能で、この場合は、サーボモータ用電源からロジック用電源を供給します。

サーボモータ用電源

一般的なサーボモータは、4.8V(Nicd電池4本)を標準にしています。

4.8VタイプのサーボモータではNicd電池を用いるか、5V出力のスイッチング電源を用いるのが、適当です。

なお、サーボモータは、負荷状態により、かなりの電流を消費します。

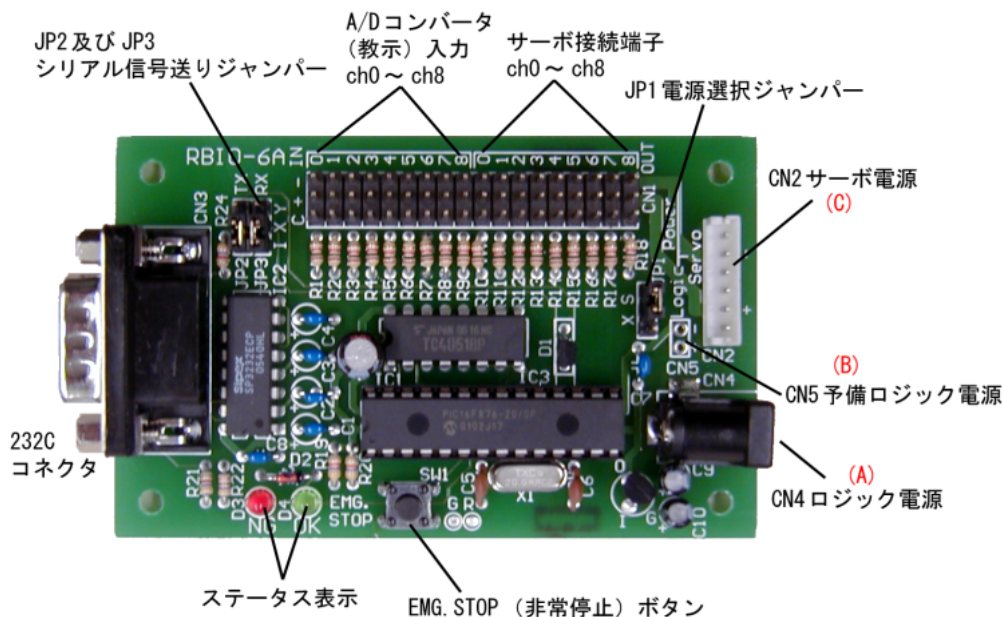
9出力全てにサーボモータを実装する場合は、5V電源に余裕を見込んでください(小型のサーボモータで、25Wタイプのスイッチング電源が欲しいところです)

*注意

電源が、ロジック用とサーボモータ用に分かれています。

両者の電源は4.8V(または6V)を用いる場合、電圧範囲が同じため共通にする事が可能です。しかしながら、サーボモータの消費電力が大きいため、重い負荷を駆動した場合、サーボモータ用電源の電圧が低下する事があります。

多くのサーボでは、電源電圧の低下は、単に移動速度の低下になるだけですが、共通に本ボードのロジック部電源を供給している場合、電圧低下はCPUの暴走を引き起こす恐れがあります。実験中や、ポジション確認、姿勢データの作成中は、なるべく、ロジック電源は別供給してください。



制御用コンピュータ

添付のCD内に初期設定ソフト、ポジション確認ソフトおよび簡易操作プログラムを収録しています。

このプログラムを使用する場合はWindowsが正常に稼動するDOS/Vマシンをご用意ください。制御ソフト(動作指令データの生成)を他の機器で行う場合は、この限りではありません。基本的に本器は、シリアルを制御可能なコンピュータ(場合によってはPDA)であれば、コントロールできます。

(動作確認と動作保障はWindowsマシンとさせて頂きます。これ以外での制御は、ご利用者の責任をお願いします)

シリアルケーブル

Windows(DOS/V)マシンに接続する場合は、9Pのストレートメス<->メスタイプをご用意ください。

接続

ロジック電源

ロジック電源を接続する端子を二種類装備しています。

サーボモータの電源からロジック用電源も供給する場合は、ロジック用電源の接続は必要ありません。次項のサーボモータ電源を参照してください。

図1(A)は、ACアダプタ用、2.1のセンタープラスのプラグを持ったACアダプタを接続するためのコネクタです。

2.1プラグが付いたACアダプタを利用する場合は、こちらに接続してください。

数個のサーボモータを利用する場合は、この端子から、ロジック用とサーボモータ用の電源を供給することができます。(後述のサーボモータ電源の項を参照)

この端子からサーボモータにも給電する場合は、最大3A程度を目安にしてください。

一方、(B)の端子は、電線を利用してロジック電源を供給する端子です。基板のスルーホール穴にハンダ付けで接続します。

この端子から供給した電源もサーボモータに給電可能ですが、設計上、大電流を想定していないため、動作が不安定になる恐れがあります。

サーボモータ電源

付属の6Pケーブルの先端を図1(C)のコネクタに接続してください。

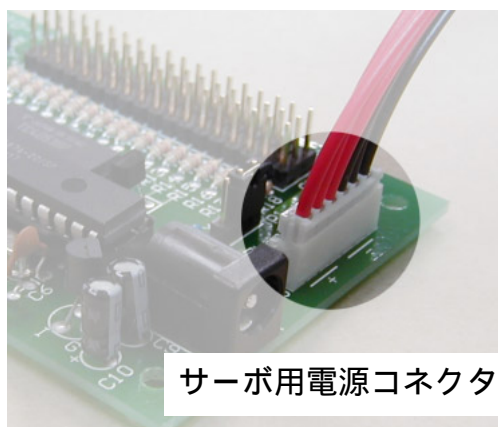
6本の電線の内、黒3本を束ねて、サーボモータ電源のマイナス(-)に、赤3本を束ねて、サーボモータ電源のプラス(+)の端子に接続します。サーボモータはかなり消費電流が大きく、このコネクタにも、その電流が流れます。コネクタの+、-それぞれに3本の電線を用意しているのは、この電流に耐えるためです。3本とも、サーボモータ電源に接続してください。

なお、想定している最大電流は10Aです。

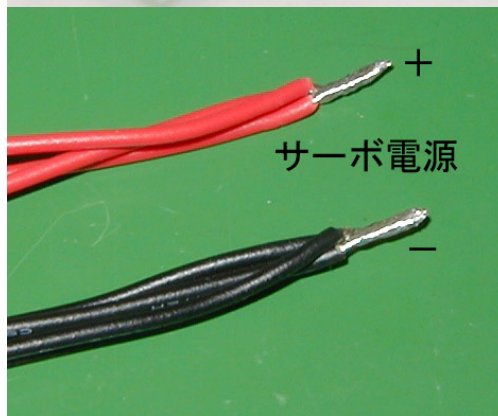
これを超える消費電力を持つサーボモータ(の総消費)を利用する場合は、接続個数を少なくして、本ボードを複数枚数を利用する等の処置を行ってください。

サーボモータの電源はロジック電源に供給する事もできます。

この場合は、ロジック電源端子に電源を接続す



サーボ用電源コネクタ



サーボ電源

電線は各色3本を束ねて接続してください

る必要はありません。

逆にロジック電源に接続したACアダプタ端子から、サーボモータに電源を供給する事もできます。

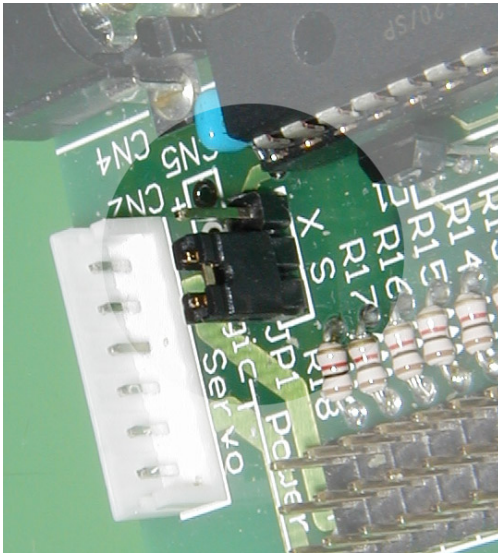
****注意****

本基板には、ロジック用とサーボ用の各電源を共通にしたり、分離したりする、ジャンパーJP1を備えています。

ロジック電源、サーボモータ電源を分離して供給している場合に、両者の電源をこのジャンパーで接続してしまうと、ロジック用か、サーボモータ用のどちらかの電源を壊してしまう恐れがあります。

また、両者の電源の供給能力が異常に大きい場合、過電流で基板を破損させてしまう恐れがあります。

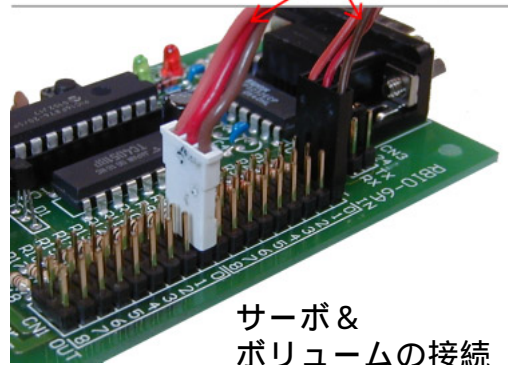
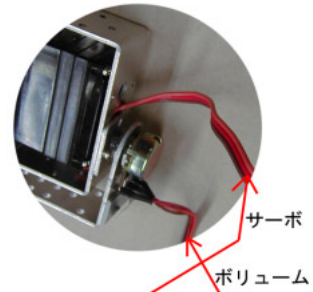
別々に電源を供給する場合は、必ず、J1のジャンパーピンをX側に挿入して下さい。



サーボモータ

サーボモータはCN1（3個並びのピンが18組立っているコネクタ）の内、OUTと書かれた側の9コネクタの各3本が一つのサーボを担当します。

コネクタ横の番号はサーボの番号を表します。コネクタ端のC+ - はそれぞれ、サーボのコントロール信号、電源+、電源-を表しています。サーボのコネクタには、極性があります。



サーボ & ボリュウムの接続

写真はブルーバード社製のサーボですが、他社でも信号名を合わせて挿入してください。

ただし、信号の並びがコントロール、電源+、電源- またはこの逆でないとは接続する事はできません。

サーボのみを使用する場合やA/Dコンバータを教示入力以外に使用する場合は、OUT端子だけの使用もできます。

A/Dコンバータ入力を教示入力として使用
弊社製VRサーボブラケットを使用して、A/Dコンバータの入力を教示用ボリュウムに接続する場合の接続です（上図参照）

A/Dコンバータの入力はCN1（3個並びのピンが18組立っているコネクタ）の各3本が一つのチャンネルを担当します。端子はINと書かれた0～8の9本です。

コネクタ横の番号はA/Dコンバータのチャンネル番号を表します。

コネクタ端のC+ - はそれぞれ、A/Dコンバータ入力、電源+、グランド（電源-）を表しています。

基本的にサーボモータの番号と同じチャンネル番号に接続します。

A/Dコンバータにボリュウムを接続する場合
弊社製VRサーボブラケットに付属するボリュウ

ム以外にも、市販ボリュームを接続して、ボリュームの回転位置を読み込む事ができます。ボリュームを接続する場合は、抵抗値が5K ~ 20K の範囲で選択してください。

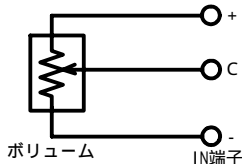
20K 以上の抵抗値でも、接続に支障はありませんが、ノイズに敏感となり、変換誤差が大きくなります。

逆に5K より低い場合は、本ボードの電源を多く消費し、レギュレータを破損する恐れがありますので、ご使用にならないください。

A/Dコンバータの入力はCN1(3個並びのピンが18組立っているコネクタ) の各3本が一つのチャンネルを担当します。端子はINと書かれた0 ~ 8の9本です。

コネクタ横の番号はA/Dコンバータのチャンネル番号を表します。

ボリュームのスライダをC端子に、+端子 - 端子はそれぞれ、ボリュームの両端に接続してく



ださい (時計方向に回りきった際にスライダが位置する端子に+を接続すると、右回転で変換数値が大きくなります)

A/Dコンバータに電圧源を接続する場合
ボリュームの接続端子と同じですが、信号のみであれば、2本の結線で接続できます。

(電源を基板から供給する場合は3本)

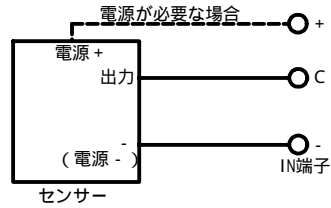
A/Dコンバータの入力はCN1(3個並びのピンが18組立っているコネクタ) の各3本が一つのチャンネルを担当します。端子はINと書かれた0 ~ 8の9本です。

コネクタ横の番号はA/Dコンバータのチャンネル番号を表します。

コネクタ端のC + - はそれぞれ、A/Dコンバータ入力、電源+、グランド(電源-)を表しています。

センサの様な自ら電圧を発生させる素子を接続する場合は、C端子と-端子に接続してください。この場合電源+のピンは空きになります。

入力可能な電圧は0V ~ 4.4Vで、-0.4V以下の電圧と4.8Vを超える電圧は絶対に加えないでください。-0.4V ~ 4.8V以外の電圧を加えた場合、素子が永久的に破損する恐れがあります。



センサに電源が必要な場合は、+端子に4.4Vが供給されていますので、これを利用する事ができます。

消費電流は、9端子合計で10mA以下になるようにしてください。

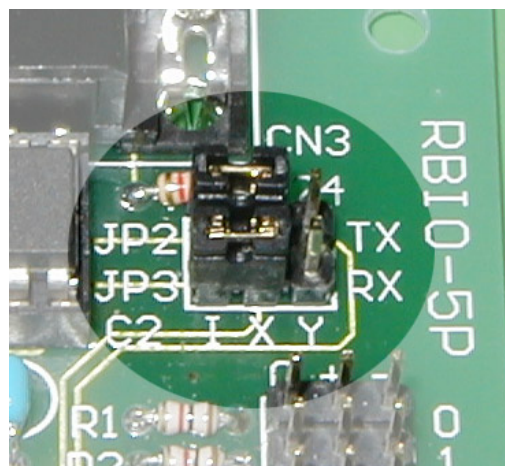
接続コネクタに付いては、巻末を参照してください。

シリアル信号とジャンパー 一枚目または単独使用

RB10-6Aは複数枚での使用が可能な様、シリアル信号を次の基板に送るためのコネクタを持っています。接続仕様および制御命令がRB10-5Pと共存可能なため、RB10-5Pとの混在使用もできます。

シリアル信号は一枚目の基板の9Pコネクタ(図1の232Cコネクタ)に接続します。

ジャンパーJP2とJP3を下図の様にIとX間に挿入します(出荷時はこの設定になっています) 下図の写真はRB10-5PですがRB10-6Aも同一です。



単独での使用時のシリアル選択ジャンパー

(IとX間にプラグを挿入)

複数枚の使用

二枚目以降の信号は、9Pコネクタではなく、付属の2Pケーブルで基板間を結線します。

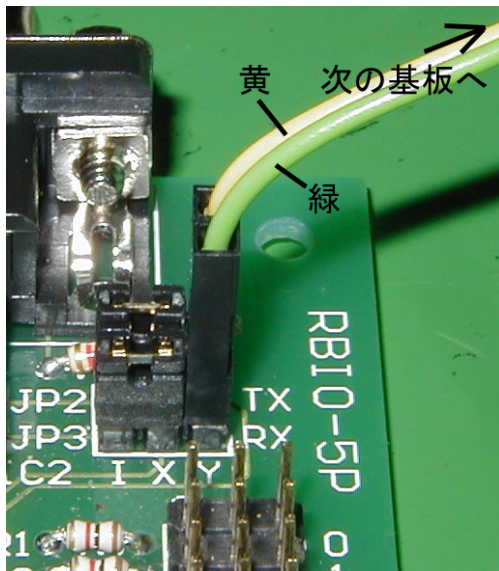
下図のように、一枚目のJP2、JP3のY側端子(ジャンパーが刺さっていない側)に付属の緑黄2Pケーブルを挿入します。

接続はJP2に黄色の電線、JP3に緑色電線が来る様に挿入してください。

2枚目以降の基板は、JP2、JP3のジャンパー(ショートピン)を除去し、一つ前の基板からの接続した2Pケーブルを下図のように、JP2、JP3のX端子に挿入してください。

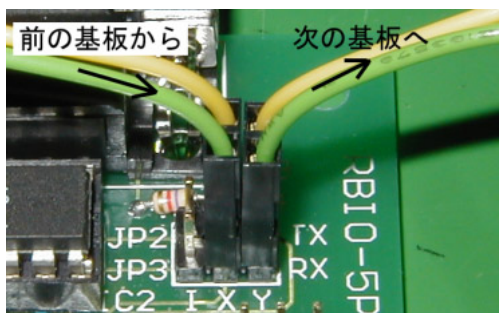
さらに、基板を追加する場合は一枚目と同じ

*写真はRB10-5PですがRB10-6Aも同一です



複数枚設置時の一枚目

(次の基板への送り出しコネクタを接続する)



複数枚設置時の二枚目以降

(最終の基板は次への送り出しは無し)

く、Y端子に2Pケーブルを挿入して、次の基板のX端子に接続します。

以後、追加基板がある度に同様の接続をしてください。(左の図の下側)

追加基板は、各基板で番号を変更する必要があります。

RB10-6A、RB10-5Pとも、出荷時の基板番号は0番になっています。追加基板は0以外の番号で、他の追加基板と重複しない番号を設定してください。

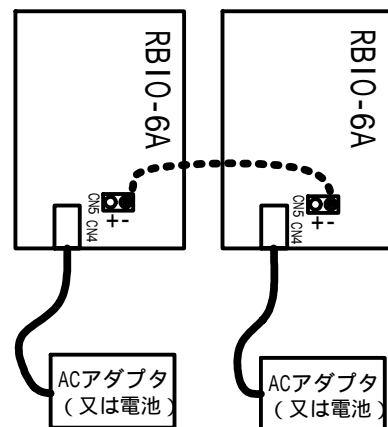
設定の方法は、特殊モードの、基板番号設定を参照してください。

* RB10-5PとRB10-6Aで基板番号を設定するプログラムは異なりますが、基板番号の設定は互いに重ならない様に設定してください。

* 複数枚数の基板を接続する場合の注意

複数枚数の基板を接続した際の2Pケーブルで、シリアルを送受信信号が接続されます。

しかしながら互いの基板で、信号の基準となるGND(ロジック用電源のグランド又はマイナス側)が接続されている事を前提としています。例えば、一枚目をACアダプタ1で、二枚目をACアダプタ2で別々に供給した様な場合は、互いのGNDが別々になってしまう、シリアル信号を一枚目から二枚目に伝える事ができません。この例の様な場合は、二枚の基板のロジック電源のマイナス側を互いに接続してください。(下図の様なイメージになります)

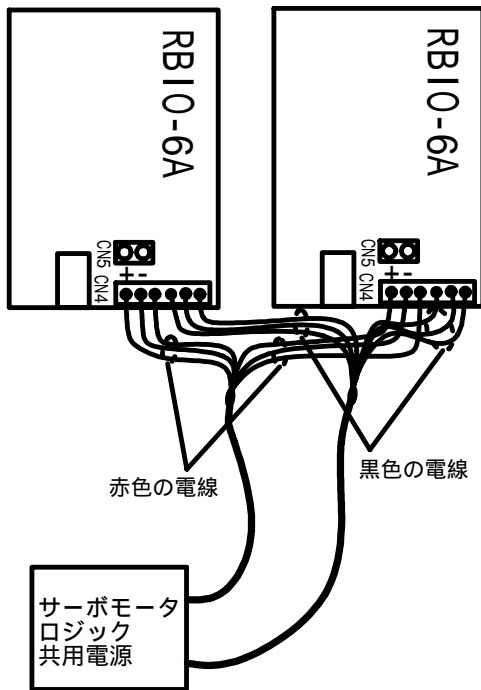


ロジック電源が各基板で独立している場合は、マイナス間を接続する(点線の配線を追加する)

また、サーボ電源とロジック電源を共通接続としている場合ですが、サーボモータの消費電流が大きい関係で、モータ動作時に電線上で電圧降下が発生します。

この電圧降下が、相互接続している2Pケーブルの信号を妨害する恐れがあります。

複数枚数を一個の電源から供給する場合は、下図の様に、付属の6P電源供給ケーブルを短い目に切断して共通接続した後、太い電線で電源に接続してください。



特に、黒線（マイナス側）の3本が長くならないよう、互いの基板の電線を束ねてください。

複数接続時の最大枚数ですが、論理的にはRB10-6AとRB10-5Pを合わせて10枚の制御が可能です。

しかしながら、サーボモータの消費電流による影響が、一義的に決定できないため、使用時に該当装置での実験を行なって正常動作する事を確認して頂く必要があります。

制御体系とサーボ制御及びA/Dコンバータ（教示入力）について

サーボモータは、位置制御パルスを受信して、出力軸がパルスが示す位置になるまで、モータを回転させる機構を持った一種の自動制御装置です。

位置信号に比例した位置に移動できるため、サーボモータはプロポと呼ばれる場合もあります。

定格負荷以内で使用した場合は、制御パルスが示す位置に出力軸が自動的に移動します。

サーボモータは、普通のギアモータの様に、正転、逆転の回転方向と速度を制御する概念はなく、移動させたい角度（位置）を指定して利用します。

一般に、ギアモータでは、何らかの位置検出機構がないと、回転角（や位置）が判りません。さらに、指定の位置に移動させ、停止させる作業は、使用者が行う事になります。

それに比べ、サーボモータは、位置信号さえ与えれば、その位置に自ら移動するため、コントロールが容易に行える利点があります。

とは言え、サーボモータを使用する場合、制御パルス（位置指定信号）を常に送り出す必要があります。

一般に、このようなパルスを作成する作業はWindows マシンの様な高級なOSを持ったPCでは難しいため、サーボモータのコントロールは、専用のボードを用いる事になります。

本ボードはこの様なコントロールボードの一種で、Windowsの様なアプリケーションレベルの命令を受信して、サーボの位置信号に変換する作業を行います。

サーボモータは、位置パルスを与える事で、指定位置に移動する訳ですが、この位置制御パルス、形式は共通ですが、メーカー間で微妙に制御される位置が異なります。

また同じメーカーでも、シリーズが異なる場合も少しずつ異なりますが、同じ形式のモータでも、微妙に異なっています。

本ボードでは、同じ制御位置指令（移動命令）で、同じ結果が得られる様、個々のサーボモータの最小、最大位置を予め登録する様になっています。

登録情報には、通常使用での最小位置と最大位

置、リセットした際にサーボが位置するホームポジションがあります。

この内、最小位置と最大位置をサーボの移動可能範囲内に設定しておけば、異常な範囲に移動させてしまう様な事はありません。

一般にサーボモータの制御可能な回転角度は180度、移動可能な範囲は、だいたい270度程度になっています。

本ボードの制御命令は、この登録された、最小範囲から最大範囲を100等分(%用)又は180等分(角度指定用)して利用します。

常に、分割した相対位置で指定できるため、最小、最大を同じ位置にセットしておけば、一度作成した制御データが、サーボモータの交換や、違う個体にも適用できます。

上記の移動範囲を制限した命令以外に、位置パルスを受信した通りに出力する命令があります。この命令は、自分の管理下でサーボを動かす場合や、最小、最大の移動範囲を指定する際に使用します。

通常のサーボでは、自己の移動可能範囲外に出てしまう様な指令を受け取った場合でも、そのポジションに移動させようと動作(モータ駆動)を継続させます。

機械的に制限された、移動不可能なポジションに移動しようとした場合、モータに通電されたままとなってしまう、モータの発熱、電源電流の増加、ギア破損等の問題が発生する可能性があります。

全ての範囲に移動する命令を使用する際はご注意ください。

A/Dコンバータ部は、外部の電圧(加速度センサーや温度センサー等の出力)を測定したり、ボリュームを接続して、回転角を得るのに使用します。

特に、ボリュームを接続して使用する用途で、弊社製サーボブラケット、「VRブラケット」を使用した場合、サーボの回転位置を、ブラケット付属のボリュームの回転位置から読み取る事ができます。

A/Dコンバータ部からデータを読み取るには、読み取り命令を発行して、結果を受信する事で行います。

読み取り命令は、入力を0~255の数値で送り返す絶対値式と、サーボの%と角度指定命令と同じ方式の相対読み出しがあります。

絶対値を読み出す命令は、センサ等の電圧を読み取る場合に使用します。

一方のパーセント(100等分)と角度(180等分)に換算して読み出す相対式では、予め最小と最大の基準点を指定しておく必要があります。

この指定で最低側の基準点を、サーボ操作命令の0の位置に、最大側の基準点をサーボ操作命令での100(%の場合)または180(角度指定)に指定する事により、読み出した数値がそのまま、サーボ位置指定命令の数値と一致させる事ができます。

弊社製サーボブラケットの教示機能は、この相対読み出し命令を使用して、サーボ位置の読み出しを利用します。

動作モード

通常モード：通常の動作を行うモードです。普通に電源を入れた場合に通常モードになります。通常モードでは、緑色ランプが最初に点灯します。

特殊モード：動作に必要なパラメータの設定を行うモードです。

EMG.STOPボタンを押したまま電源を入れる事でこの特殊モードになります。

特殊モードでは、緑色と赤色のランプが同時に点灯します。

特殊モードを終了させるには、電源を切断します。

オペレーション

電源

本ボードには電源スイッチがありませんので、ACアダプタや電池で電力が供給された時点から動作を開始します。

ステータス表示

通常モード(単に電源を入れる)では、緑色または赤色のランプのどちらかが点灯します。点灯するランプの違いは、受信するコマンドの成否を表しています。

緑色(OKと表示されている)が点灯している場合は、直前に受信(または実行)したコマンドが正常であった事を表しています。

一方赤色(NGと表示されている)が点灯している場合は、直前のコマンドにエラーが含まれており、実行を中断した事を表します。

EMG.STOP ボタン

主に非常停止に使用する押しボタンです。

コマンドを送った際、予定外の位置にサーボが移動してしまった等の緊急にサーボを停止させたい場合に使用します。

ボタンを押す事でサーボが停止し、フリーになります（この機能を無効にする事もできます）緊急停止した場合は、緑色ランプが点滅表示になります。

解除はEMG.STOP ボタンを数秒間押し続ける（長押しを行う）と、緑色ランプの点滅が停止し連続点灯になりますので、この時点でボタンを離してください。

ボタンを離した瞬間から、サーボの動作が再開します。

またEMG.STOP ボタンを押した際、コントロールしているPCに対して、次のメッセージ（グリーンディングメッセージ）を送出します。

「RB10-6 Servo I/O controller Ver1.0」

Ver1.0は、バージョンに合わせて変化します」このメッセージの送出手を禁止する事もできます。

EMG.STOP ボタンはエラー表示（赤色ランプ）をクリアします。

設定

電源の項目にもありますが、ロジック電源とサーボ電源の間を接続するジャンパーは正しく挿入してください。

JP1 電源ジャンパー

共通接続	Sの側にプラグを挿入
個別接続	Xの側にプラグを挿入

単一ボードの使用で、取り合えずの動作確認では、出荷状態のまま使用できます。複数枚を接続している場合は、最低限、ボード番号の設定が必要となります。

出荷時のサーボポジションの最小、最大値はGWS社のサーボが180度程度稼働する範囲に、ホームは中央に設定されています。

これらの値は実際にサーボを組み込んだ後、設定ソフト「a_init.exe」を使用するか、Zコマンドを利用して、実情に合わせる必要があります。

a_init.exeの使い方はソフトに収録されているマニュアルを参照してください。

コマンド説明

以下のコマンド説明にはGやPの大文字と、bやsubの小文字があります。

便宜上コマンドやサブコマンドの通信時に送る文字を大文字のアルファベットで、パラメータを示す記号として、小文字のアルファベットを使用します。

例えば、サーボのポジションを指示する命令 Pb,cnnn,cnnn,cnnn...

で、先頭のPが命令、bとcとnnnがパラメータになります。

大文字の（例ではP）はその文字を命令として、送信しますが、小文字で表記したパラメータは、適時必要な文字を入れて送る必要があります。

例としてボード番号2番、サーボ番号1と3の位置指定を50%にする場合は

P2,150,350

となります。

なお、命令文字は説明上、大文字で記載していますが、小文字を使っても動作します。

RB10-5Pをお使いの方へ

RB10-5PとRB10-6Aは同じ命令体系を使用しています。

RB10-5Pに対してRB10-6Aの主な違い以下の通りです。

- ・サーボ番号の指定が0～8の9ch
- ・ブロック転送の同時転送のチャンネル数が18から9になったため、文字数が減少。
- ・A/Dコンバータの読み取り命令の追加（QとYコマンドのサブコマンドが追加されています）

コントロール考え方

本ボードのサーボコントロールは、シリアル通信によるASCII文字を使用して行われます。通常状態での制御の流れは、

- 1：コントロールコマンドを発行する。
- 2：結果を受信する。

この1と2を交互に繰り返して、サーボをコントロールします。

設定により項目2の、結果報告を行わない運用

も可能です。

これにより、無線リモコンの様な、送信のみの一方通行の伝送系でも使用可能です（A/Dの読み出しも含め、報告系コマンドは使用できなくなります）

本ボードには、通常状態以外に、基板にパラメータを設定する特殊モードがあります。

この場合の制御の流れは、

- 1：特殊コントロールコマンドを発行する。
- 2：結果を受信する。

と、通常状態と同じですが、コマンドの書式が異なります。

また、結果を受信する事が必須のため、双方向に通信可能な状態である必要があります。

・コントロールコマンドの体系

コントロールコマンドは、ASCIIコードのアルファベット1文字で識別します。

使用しているコマンド文字は、GHPQRXYZです。同じ働きをするコマンドが異なるコマンドに存在する場合もあります。

上記コマンドの内、Zコマンドだけは、特殊モードでのみ使用します。

通常状態でZコマンドを送った場合は、全て無視されます（先頭がZで始まった場合、コマンドに対するエラーも出ません）

コマンドは文字GHPQRXYの何れかで開始（一番先頭に送信する）します。

コマンドに続き、操作対象になるボードの番号0～9を送ります。0番ボードに限り、数字0を省略可能です。

次に「,」カンマを送ります。

ここまでの命令の構成は上記GHPQRXYのコマンドで共通です。

続けて、パラメータを送ります。

コマンドの種類で、パラメータの個数と書式が異なります。

最終にリターンコード（0x0d）を送ります。

注：命令の最後のリターンコードを忘れないでください。本ボードはリターンを受信した時点で命令の実行を開始します。

本ボードでは一枚の基板で9個のサーボを接続できます。

サーボのチャンネル番号(chと記入している場

合もあります)を表すのに1文字のASCIIコードを使用します。

サーボ0～8 数字の「0」～「8」

*サーボ番号が0から付けられているのに注意してください。

サーボのch番号は1文字です。

パラメータは、コマンドSとZを除き、10進数(普通の数値)です。

サーボポジションのコントロール

コマンド文字、P、R、X

指定ボードの指定サーボを指定ポジションに移動させます。

Pb,cnnn,cnnn,cnnn... パーセントでの指定

Rb,cnnn,cnnn,cnnn... 角度での指定

Xb,cnnn,cnnn,cnnn... 全範囲の指定

ここで、bはボード番号0～9、cはサーボのチャンネル番号、nnnはポジションの指定数値です。
Pコマンド:最小と最大の区間をパーセントで分割した位置に移動します。

最小ポジションは0、最大ポジションは100になります。

Rコマンド:最小と最大の区間を180度として角度分割した位置に移動します。

最小ポジションは0、最大ポジションは180になります。

Xコマンド:すべての区間を0～255に分割した位置に移動します。

最小ポジションは0、最大ポジションは255になります。

この形式を絶対位置形式またはアブソリュート形式と呼ぶ事にします。

P、R、Xの各コマンドには、サーボ番号1桁と位置を示す数値のペアを複数記述する事ができます。この場合は、各指定の間を「,」(カンマ)で区切ります。

P、R、Xの各コマンドの位置指定数値の数値有効桁数は3桁ですが、最大文字数を3文字として処理していますので、指定は3文字以内としてください。

なお、サーボ番号1文字が付きますので、ひとつのサーボの位置を指定する文字(文字列)は、

最大4桁となります。

ch5のサーボを位置0に指定する数値の例

:「50」,「500」,「5000」

x:「50000」位置の指定が4文字ある、「5 0」
数値の頭が空白、「5+0」記号がある
同様に15を例にすると

:「515」,「5015」

x:「50015」位置の指定が4文字ある、「5 15」
頭が空白、「5+15」記号がある
指定位置の数値例

ボード番号2番のサーボ0と4と7と8を、
Pコマンド(パーセントでの指定)を使って、
10%,30%,100%,17%に移動させる。

P2,010,430,7100,817

数値を省略すると0と判断されます。

次の様な文字列を送った場合、

R,

R0,00と解釈されます。

これは角度指定コマンドで、ボード0のサーボ
番号0の角度を0度に移動させる命令になります。

例えば、R,,,,,と指定した場合も有効な命令で
す。

この場合の解釈は、

R0,00,00,00,00,00

となり、ボード0のサーボ番号0の角度を0度に
移動させる命令を5回、多重に発行した事になり
ますが、これも有効です。

同様に、ボード番号0の全てのサーボを最小に
移動させる命令を記述する場合、通常なら

P0,00,10,20,30,40,50,60,70,80

となりますが、

P,0,1,2,3,4,5,6,7,8

でも同様の結果となります。

(この様な、全てのサーボをまとめて指定する
場合は最大文字数に注意してください)

本ボードで一度に受け入れ可能な命令文字数は
63文字までです)

Xコマンドで指定する場合の注意

P及びRコマンドと異なり、Xコマンドでは、サー
ボに対して指定する数値が制御可能な範囲を超
えてしまう可能性があります。

P及びRでは、予め設定した、開始点(最小ポジ

ション)から終了点(最大ポジション)の間を
等分した位置に移動します。

一方Xでは、移動可能であろう範囲(これは、サー
ボによって異なり、同一のサーボ型番でも異
なっている可能性がある)に対して、移動を要
求します。

この場合0(最も最小な位置)や255(最も最大
な位置)は、サーボの移動範囲を超えている可
能性があります。

開始点や終了点の決定、可動範囲を見るための
試験等で、この様な数値を送る場合、サーボが
端点にぶつかっていないか細心の注意を払って
実行してください。

動作の指定

コマンド文字、G、H

・動作/停止

Gb,n

ここで、bはボード番号0~9とAが指定できま
す。nは制御数値です。

Gコマンドは、同一ボード上の全サーボの停止
(フリーになる)及び、動作をコントロールしま
す。

なお、ボードの構成上、サーボ個別での動作、停
止を行う事はできません。

n=0では、サーボの動作を停止します。

n=1では、サーボの動作を開始します。

n=2~9は無視しますが、将来、利用する可能性
があります。

・ホーム移動

Hb,n

ここで、bはボード番号で、0~9とAが指定で
きます。nは制御数値です。

基板上のコントローラに、予め記録されている
ホームポジションまたは最小位置に復帰(移動)
させるコマンドです。

ホームポジション及び、最小位置は、書き換え
る事ができます。(出荷時の最小位置は、メーカ
*1が公表している制御範囲の最小位置に、ホー
ムポジションは制御範囲の中間位置になってい
ます)

n=0:ホーム復帰:予め設定されているホームポ
ジションに移動する。

n=1:最小移動:予め設定されている最小ポジ
ションに移動する。

n=2:ホームシャットオフ:予め設定されているホームポジションをセットし、サーボを停止にする。

n=3:最小シャットオフ:予め設定されている最小ポジションをセットし、サーボを停止にする。

n=4~9は無視しますが、将来、利用する可能性があります。

なお n=2 と 3 での実際の動作としては、移動先(ホームか最小)を設定した瞬間に動作が停止します(Gコマンドで0を指定したのと同じ)

しかしながら、内部には、次の動作再開時に移動してほしいポジションがセットされるところが異なります。

Hコマンドの2と3で停止した場合の再開はGコマンドで数値に1を指定して行います。

* ボード選択数値について

HとGコマンドに限り、ボード選択用数値として0~9に加え、Aが指定できます。

Aを指定した場合、全てのボードが、G及びHの命令を受け取ります。

ブロック転送

コマンド文字、S

一括転送を行います。

・サーボポジションのブロック指定

Sb,P,c0c1c2c3...c8 パーセントでのブロック指定

Sb,R,c0c1c2c3...c8 角度でのブロック指定

Sb,X,c0c1c2c3...c8 全範囲のブロック指定

ここで、bはボード番号0~9、c0やc1はサーボの位置指定の数値で16進数2桁固定です。サーボのch番号を指定する数値は無く、パラメータの先頭から最初の2文字がch0、次の2文字がch1、と並び、パラメータの19文字目と20文字目がサーボのch8を固定的に表します。(16進数は、16進変換表を参照してください。)数値は2文字の固定ですので、例えば0Eのような上位桁が0になる様な数値でも、0を省略できません。

一方、サーボ9個の全てを指定する必要が無い場合は、後ろの指定を省略する事ができます。(前方を省略する事はできません)

また、変更したくないサーボに対しては、数値

の代わりに--(マイナスを2個)を指定する事で、そのchの指定は無視されます。

命令の区別のPとRとXですが、通常コマンドのP、R、Xと同じく、Pは数値をパーセント(00~64)として、Rは角度(00~B4)として、Xは全範囲(00~FF)を指定します。

範囲の考え方は、P、R、Xのコマンドを参照してください。

例1:ボード番号1の全サーボに付いて、パーセント指定でch0に10%、ch1に11%...最終のch8に18%の位置情報をブロック指定する

```
S1,P,0A0B0C0D0E0F101112
```

例2:ボード番号1のch4を除く残りのサーボに付いて、角度指定で90度にセット

```
S1,R,5A5A5A5A--5A5A5A5A
```

・ブロック読み出し

Sb,QP パーセントとしてサーボ位置をブロックで報告

Sb,QR 角度としてサーボ位置をブロックで報告

Sb,QX 全範囲としてサーボ位置をブロックで報告

Sb,QB 記録されているサーボの開始点をブロックで報告

Sb,QE 記録されているサーボの終了点をブロックで報告

Sb,QH 記録されているサーボのホームポジションをブロックで報告

Sb,QN 記録されているサーボのホームポジションをパーセントに換算してブロックで報告

Sb,QM 記録されているサーボのホームポジションを角度に換算してブロックで報告

Sb,QI パーセントに換算したA/Dコンバータ入力の値をブロックで報告

Sb,QA 角度に換算したA/Dコンバータ入力の値をブロックで報告

Sb,QT A/Dコンバータ入力の値をそのままブロックで報告

ここで、bはボード番号0~9です。

結果はコマンド文字の後ろに","と9ch分の数値(各chの数値は16進数2桁の固定)として18個の文字が並びます。

例 1 : 出荷時状態での開始点を報告させる

指令 S1,QB

結果

S1,QB,141414141414141414

例 2 : ブロック指定「S1,P,0A0B0C0D0E0F10

1112」を実行した後、問い合わせを実行

指令 S1,QP

結果

S1,QP,0A0B0C0D0E0F101112

注意 : 範囲指定の数値は 16 進数です。00 ~ 64 は 16 進数での表記で、十進では 0 ~ 100 になります。同様に 00 ~ B4 は 0 ~ 180、00 ~ FF は 0 ~ 255 を表しています。

ブロック転送命令では、パラメータの数値が 16 進数を使用している事に注意してください。

・ブロック転送が必要となる場合

本基板のコマンド転送は、シリアル通信で 9600bps で行われます。

この場合の転送速度は秒当たり 960 文字になります。

0.1 秒刻みでサーボに指令を送るとすると、96 文字以内の命令数しか許されない計算になります。

多くのサーボに付いて、P コマンドの様な命令を送信するとすると、転送速度の余裕が少なくなります。

全てのサーボに対して、指令を頻繁に送信する様な場合に使用するのが、ブロック転送命令です。

ブロック転送では、9 個のサーボモータの位置指令を 24 文字で一括送信する事や、全チャンネルの A/D コンバータ読み取り値を一括で得る事ができます。

問い合わせコマンド

コマンド文字、Q

Qb,sub

ここで、b はボード番号 0 ~ 9、sub はサブコマンドを持つパラメータで、問い合わせの内容により変化します。

sub の内容としてサブコマンド P、R、X、I、A、T にサーボ番号付けた指令、または Y 一文字を付けた指令が使用できます。

Qb,P,cccc... パーセント形式でポジションを報告

Qb,R,cccc... 角度形式でポジションを報告

Qb,X,cccc... 全範囲形式でポジションを報告

Qb,I,cccc... A/D 値を、パーセント形式に換算して報告

Qb,A,cccc... A/D 値を、角度形式に換算して報告

Qb,T,cccc... A/D 値を、そのまま報告

Qb,Y : 動作モードの報告

・コマンド Q のサブコマンド P、R、X

c は問い合わせるサーボのチャンネル番号を表す文字 (1 サーボに付き 1 文字) です。

一行の文字数制限 (コマンド文字 63 文字) までなら、複数の問い合わせを記述する事ができます。またサーボ番号の指定に順番はありません。

結果の報告は Q?,x (? はボード番号、x は P、R、X) の後に ",cxxx,cxxx,..." が続きます。

なお、c はサーボ番号、xxx はポジションで、頭が 0 で始まる場合は 0 が削除されます。

(一桁の 0 はそのまま)

・コマンド Q のサブコマンド I、A、T

c は問い合わせる A/D のチャンネル番号を表す文字 (A/D チェンネルに付き 1 文字) です。

一行の文字数制限 (コマンド文字 63 文字) までなら、複数の問い合わせを記述する事ができます。また A/D チャンネルの指定に順番はありません。

結果の報告は Q?,x (? はボード番号、x は I、A、T) の後に ",cxxx,cxxx,..." が続きます。

なお、c は A/D チャンネル番号、xxx は A/D から読まれた値または換算値で、頭が 0 で始まる場合は 0 が削除されます。

(一桁の 0 はそのまま)

* 注意 1 : ポジション読み出し指定に P、R コマンドを使用した場合で、予め設定している、開始点 (最小位置) より下や、終了点 (最大位置) より上にサーボが位置している可能性があります。

この様な、分割範囲を超える状態で P (パーセント形式) 及び R (角度形式) の数値を要求した場合、0 より小さい場合は 0 を、P の場合で 100% 超

える場合と、Rで180度を超える場合は255までは正常に位置を報告します。255を超える位置情報は255に丸め込まれます。

*注意2：サーボポジションの報告は、本基板がサーボに対して出力している位置情報をPC側に返送するものです。

通常の動作状態のサーボでは、位置指令=実際の位置になりますので問題はありませんが、あくまで、この位置に制御したいとの情報が読み出されるだけで、重負荷等で制御位置以外で停止している場合でも、正常な制御位置が報告されます。

結果として、次の様な場合は指令位置と実際の位置が異なります。

移動中の場合：指令した位置に移動している途中は、指令位置と実際の位置が異なります。

定格を超える負荷：サーボの出力定格を無視して、重い負荷を動かした場合、モータが回転できずに、指令位置に移動できない場合があります。このような状況下でサーボのポジションを読み出したい場合は、A/D入力の読み取りを使用してください。(サーボブラケットに位置検出用のボリュームを接続している場合に限る：弊社製VRサーボブラケット等)

A/Dの読み出しは、その時点での値が返されます。

*注意3：A/Dの変換は、コマンドの実行中も行われています。

同一行に、同じチャンネルを複数報告させる命令を記述した場合、タイミングにより、同じ値を返さない場合があります。

・サブコマンドY

制御ソフトを製作する際にボードが存在するか、動作パラメータの設定がどの様にされているかを確認する問い合わせです。

返答として、

Qb,Y,xyyzz,ver

ここで、bはボード番号、xyyzzは動作パラメータの記録内容、verはバージョン文字列です。このコマンドはRB10-5Pにも存在し、同じ形式の応答を返します。

RB10-6Aとの区別を行うため、RB10-6Aではバージョン番号がVa1.0と、Vとバージョンの間に小文字の「a」が入ります。

実際にはこんな感じの文字列になります(ボード1番に対して問い合わせを行う事にします)

送信：Q1,Y

応答：Q1,Y,8D0002,Va1.0

動作パラメータが8D0002となっていますが、2桁で区切って8D 00 02の3組として扱います。次のVa1.0がコントロールソフトのバージョンです。文字列の長さは、例では4文字ですが、バージョンによっては長くなる場合があります。

動作パラメータの内容ですが、Z命令の一部と同じです。詳細はZコマンドを参照して頂き、EE-ROMの内容の項目で、4番地、5番地、6番地の項目を参照してください。

EE-ROMの内容中、該当分に付いては、Zコマンドの説明内に、QコマンドのYサブコマンドの返答内容として記載していますので、そちらを参照してください。

注意：同じ基板番号にセットした複数のボードがある場合、そのボードに対する問い合わせが、無応答であったり、変な文字列として返ってくる場合があります。

これは、同じ基板番号のボードが同時に返答を返すため、送信線が混線して、正常に送信できないために発生する現象です。

基板番号の設定を行い、基板番号のダブリを解消させると、正常になります。

なお、基板番号を同じにして混線が起こっても、基板が破損する事はありません。

パラメータ変更命令

本ボードでは、特殊状態(16ページ参照)でZ命令を使って、パラメータの変更を行います。最小ポジション、最大ポジション、ホームポジション、A/Dの最小基準位置、A/Dの最大基準位置は、通常の動作状態でも、変更を行う事ができます。

ただし、これらのパラメータを不用意に変更した場合、範囲外への移動等が発生してサーボを破損する恐れがあるため、この命令自体の動作を、許可/禁止に設定できる様になっています。許可されているか、禁止状態かは、Q命令のYサブコマンドを使って得られる応答から知る事ができます。

内容は、Z命令のEE-ROM内容を参照してください。

Y コマンドの受付が許可されている場合、コマンドの形式は他のコマンドと同様になります。

Yb, B, cnnn, cnnn, cnnn...	最小位置を記録する
Yb, E, cnnn, cnnn, cnnn...	最大位置を記録する
Yb, H, cnnn, cnnn, cnnn...	ホーム位置を記録する
Yb, X, cnnn, cnnn, cnnn...	指定の位置にサーボを移動させる
Yb, C, cnnn, cnnn, cnnn...	A/Dの最小基準点を記録する
Yb, D, cnnn, cnnn, cnnn...	A/Dの最大基準点を記録する

ここで、bはボード番号0～9、cはサーボのチャンネル番号またはA/Dのチャンネル番号、nnnはサーボポジションまたはA/D値です。

数値nnnは0～255の絶対位置で表します。Yb, Bが開始点(最小位置)を、Yb, Eが終了点(最大位置)を、Yb, Hがホームポジションをそれぞれ設定します。

設定が、開始点(最小位置) >= 終了点(最大位置)にセットすると、コントローラ内部で計算ができなくなり、動作できなくなりますので、必ず、開始点(最小位置) < 終了点(最大位置)となる様にしてください。

本基板では、開始点と終了点の妥当性は、チェックしていません。

また、位置制御の際に、開始点から終了点の間を等分する計算を行います。

開始点と終了点の値が近いと、計算精度が荒くなりますので、通常は180度程度の回転角を目安にしてください。

Yb, X, cnnn, cnnn, cnnn... は、設定コマンドではなく、サーボポジションを移動させる命令です。

X命令を使っても同じ操作が行えますが、B、E、Hの各コマンドと、統一性を持たせるために用意しました。

Yb, CがA/Dコンバータの低い側の基準点、Yb, Dが同、高い側の基準点を設定します。

サーボの最小、最大位置と異なり、数値の大小の区別は自動的に行われます。

通常はYb, C < Yb, Dですが、逆のYb, C > Yb, Dでも問題ありません。A/Dをパーセント及び角度換算で読み出す命令では、回転方向を判断する様

になっています。

ただしYb, CとYb, Dの差が余り小さいと計算誤差が大きくなります。

パーセントでのサーボ位置指定と角度での位置指定に対して、A/Dを使ったパーセントでの位置報告、角度での位置報告を一致させるには、サーボの最小位置を設定する際に読み出されるA/D値をA/D最小基準位置として、サーボの最大位置を設定する際に読み出されるA/D値をA/D最大基準位置として設定すれば、回転指令と、A/D読み出し値が一致します。

(サーボが指令に対して実際に移動する位置には微小なずれがあり、A/D読み出し値と若干の誤差が生じる事があります)

これらの設定内容は、コントローラ内部のEEROMと呼ばれるエリアに記録され、電源を切断しても保持されます。

EEROMの書き込みに際しては、普通の論理素子に比べて、比較的時間がかかります。

現実の書き込み時間として一つの情報に15mS～20mS(1000分の15秒～1000分の20秒)

まとめて、指定した場合は、それだけの個数分、時間がかかります。

返送文字「OK」を確認後、次の操作に移る事をお勧めします。

なお、返送指定(OKやERRORの文字)を切っている場合は、少し長い目の時間を取った後、次の操作に移ってください。

特殊状態

ボードの動作パラメータを設定するモードです。

複数のボードを接続する場合の2枚目以降には、必ず基板番号の設定が必要ですが、この設定も特殊状態を使って行います。

通常モードのQコマンドに付いて通常状態で動作する問い合わせコマンドQのサブコマンドYの応答は、本項で説明するEEPROMの内容を含んでいます。

このコマンドQb, Y(動作モードの報告)の返送結果、Qb, Y, xxyyzz, verのxx, yy, zzの各部分の内容はZコマンドのアドレス割り当て表で、

xx:04H 番地

yy:05H 番地

zz:06H 番地

を参照してください。

特殊状態とは

通常の動作状態と異なり、動作に必要なパラメータを設定するモードです。

設定内容はコントローラに書き込まれ、電源を切断しても、保持されます。

特殊状態では、複数のボードを区別する事ができません。特殊状態にして、設定を受け付けるボードは、一度に一枚としてください。複数枚の設定が必要な場合は、一枚づつ、順に行ってください。

特殊状態にするには、解除するには

特殊状態にしたいボードの電源を一度切断してください。電源が入っていない状態で、EMG.STOPボタンを押したまま、電源を接続してください。

NG と OK の両方のランプが点灯した時点で、EMG.STOP ボタンを放してください。

特殊状態を終わらせる場合は電源を抜いて下さい(電源を切断する以外に、特殊状態を終了させる方法はありません)

*マイコンのリセットをご理解頂ける方へ

特殊状態は、搭載しているマイコンの電源起動(またはリセット起動)時に、押しボタンが押されているかを判断して実行しています。

本ボードには、押しボタン横にG及びRと印刷された端子があります。GはGNDに、Rはマイコンのリセットに接続されていますので、このGとR間をピンセット等でショートさせる事でマイコンを電源入れたままリセットする事ができます。この方法を使うと、電源を入れたままでも、特殊状態にしたり、解除したりする事ができます。

特殊状態で設定できる内容

・動作関係

基板番号、エラー時の応答文字を「NG」とするか「ERROR」とするか、OK等の結果を返送させない、デバッグモードにする、Yコマンドの許可/禁止。EMG.STOPボタンを押した際の、グリーティングメッセージ送付の有無。

・モータ関係

サーボの最小位置、最大位置、ホームポジション。

Hコマンドの振る舞い。Gコマンドの振る舞い。

EMG.STOP ボタンの振る舞い。

・A/D関係

最小、最大の基準点。

設定方法

設定にはZコマンドを使用します。

Zコマンドは、特殊な動作状態で実行するコマンドですが、利用に際して、同時に接続されているボードを外す必要はありません(接続している全ボードに電源を供給する必要はありません)RB10-6A、RB10-5Pとも同一です。

通常は、付属の動作モード設定ソフト「a_init.exe」を使用して内容を変更してください。

*注意:RB10-5Pを同時接続している場合、RB10-5Pの設定には、RB10-5P 付属の「p_init.exe」を使用してください。

以下の説明は、ご自分で、直接書き換えたい(自前で変更ソフトを製作する等)場合に参照ください。

Zコマンドの基本はコントローラ内部のEEPROMメモリと呼ばれるエリアの内容を書き換える事です。

このEEPROMメモリに記録されている内容に従って、ボードが動作しています。

また、サーボの位置確認が必要なため、サーボのポジションを移動させるコマンドも用意しています。

Zコマンドを使用してパラメータを変更するには、16進数の知識を必要とします。

Zコマンドでは、通常のコマンド用の返送設定には従わず、必ず結果が返送されます。

'ZS'aann

EEPROMメモリのアドレスaaに、内容nnをセットする。

このコマンドは、成功した時点で'OK'を、失敗またはエラーの場合に'NG'を返送します。

'ZQ'aa

EEメモリのアドレスaaの値を返送する。

このコマンドは、正常な場合は'OK'と次行に'S'aannを、失敗またはエラーの場合に'NG'を返送します。

'ZX' cpp

指定サーボのポジションを移動させます。

cにサーボのch番号、ppにポジションを指定します。

サーボのch番号は、通常コマンドと同じ表記法です（18chを1文字で区別する）

ポジションは16進数2桁で指定します。

一桁しか数値が無い場合でも前の0は省略できません。必ず2桁の16進数で指定してください。

* EEROMの内容に付いて

RB10-6Aに置いては、RB10-5Pより、EEROMの使用エリアが多くなっています。

RB10-5Pに存在するEEROMの内容は、同一内容でRB10-6Aにも存在します。

RB10-6Aで新たに使用したEEROMのエリアはRB10-5Pでは未使用になっていたエリアに限られています。

デバッグモード

デバッグモードは本基板が受信したコマンドがエラーになった際に、原因を調べるためのモードです。

初期設定プログラム「a_init.exe」の中の項目にチェックを入れる事で設定できます。

（特殊モードで05H番地のbit2をONにする事で機能します）

エラーになる様なコマンド文字列を受信した場合に、受信内容と、エラーと判断した文字までのカウントが返送されます。

例1：PABCDと送った場合の応答

ERROR/02/PABCD/50/41/42/43/44

ERROR/ の次の02がエラーになった文字の位置

を表します。数値は16進数ですので/10/となっている場合は10文字目ではなく、16文字目を表している事に注意してください。

次のPABCDは送信した文字列自身、次の/で囲まれた2文字のペアは、16進表示で送信文字列のASCIIコードを表します。

例2：X2,00,10,20001と送った場合

ERROR/0E/X2,00,10,20001/58/32/2C/30/30/2C/31/30/2C/32/30/30/30/31

エラーは0E番目（14番目）の文字で起っています。例の場合は数値が4桁を超えています。

・デバッグモードでの注意

例1の様な、基板番号を指示する以前の間違いは、0番に設定されている基板が代表でエラーメッセージを返送します。

エラーランプも、0番の基板で点灯します。

一方、例2の様に基板番号の指定は正常で、コマンドの途中でエラーになった場合は、その番号を持った基板がエラーメッセージを返送します。

複数のボードを接続している場合、例2の様なケース（基板番号2に対する命令）では、その基板（例では2番）が存在しないと、エラーメッセージが返されません。また、その番号の基板でもデバッグモードを有効にしている必要があります。

全ての基板が受信する命令GとHで基板番号にAを指定した場合のエラーは、0番の基板が代表でエラーを返します。

10進、16進変換表（16進1桁分）

10進	16進	10進	16進
0	0	8	8
1	1	9	9
2	2	10	A
3	3	11	B
4	4	12	C
5	5	13	D
6	6	14	E
7	7	15	F

EEPROM の内容割り当て

00H ~ 02H の 3 バイトは未使用です。

書き換え試験等には、このアドレスをご利用ください。

03H	EEPROM内容のバージョン番号
-----	------------------

初期値：出荷バージョンによる

EEPROMで設定できる項目のバージョン番号を示す値で、上位 4 ビットが小数点以上、下 4 ビットが小数点以下を表します。

例：Ver1.0 なら 10H と記入されています。

注意：この値を書き換えないでください。

ボードの動作には、一切関係ありませんが、付属設定ソフト「a_init.exe」がこの値を参照するため、動作が変わる可能性があります。

04H	ボード番号 下4bitの数値
-----	----------------

初期値：0

数値 0 ~ 9 が指定できます。下の 4bit が有効ですので、9 以上 0AH ~ 0FH も登録できます。サーボ操作命令では 9 を超えるボード番号は指定できません。

05H	動作モード ビット割り当て
-----	---------------

初期値：1DH (10001101B)

動作モードを指定します。

各ビットで 1 にした機能が有効になります。

bit0: I⁻の場合に "ERROR" を返送

bit1: I⁻の場合に "NG" を返送

同時に ON の場合、bit0 の "ERROR" が優先

(bit0, 1=0, 0 の場合は正常、異常は返送しない)

bit2: テンクモードを ON

bit3: Y コマンドの受付可能

bit4 ~ bit6 : 未使用

bit7: EMG.STOP ボタンの押下時にグリッピングメッセージを送信する

06H	EMG.STOP ボタンの動作モード
-----	--------------------

初期値：00H

EMG.STOP ボタンを押した場合のサーボモータの動作を指定します。

0: 動作を停止させてフリーになる

1: ホームポジションに移動させる

2: ボタン操作を無視する

07H	電源 ON 時の動作モード
-----	---------------

初期値：02H

電源 ON 直後のサーボモータの動作を指定します。

0: フリーモードで起動し、何らかのコマンドを受信した直後から、サーボモータを駆動

1: フリーモードで起動するが、サーボモータの動作開始には G コマンドの送信が必要

2: ホームポジションに移動し通常動作

3: 最小ポジションに移動し通常動作

08H ~ 14H	未使用
-----------	-----

初期値：不定

将来使用する可能性がありますので、値を記入または変更しないでください。

15H	サーボ ch0 のホームポジション
16H	サーボ ch1 のホームポジション
17H	サーボ ch2 のホームポジション
18H	サーボ ch3 のホームポジション
19H	サーボ ch4 のホームポジション
1AH	サーボ ch5 のホームポジション
1BH	サーボ ch6 のホームポジション
1CH	サーボ ch7 のホームポジション
1DH	サーボ ch8 のホームポジション
1EH	予備
1FH	予備
20H	予備
21H	予備
22H	予備
23H	予備
24H	予備
25H	予備
26H	予備

初期値：78H

絶対値で表した、各サーボモータのホームポジションを記録した番地です。

00H ~ 0FFH の値が書き込めます。

電源 ON 時や H 命令でサーボがホームポジションに移動する際に参照されます。

内容及び初期値は次のページを参照してください。

27H	サーボ ch0 の最小ポジション
28H	サーボ ch1 の最小ポジション
29H	サーボ ch2 の最小ポジション
2AH	サーボ ch3 の最小ポジション
2BH	サーボ ch4 の最小ポジション
2CH	サーボ ch5 の最小ポジション
2DH	サーボ ch6 の最小ポジション
2EH	サーボ ch7 の最小ポジション
2FH	サーボ ch8 の最小ポジション
30H	予備
31H	予備
32H	予備
33H	予備
34H	予備
35H	予備
36H	予備
37H	予備
38H	予備

4BH	サーボ ch0 の最小リミッタ
4CH	サーボ ch1 の最小リミッタ
4DH	サーボ ch2 の最小リミッタ
4EH	サーボ ch3 の最小リミッタ
4FH	サーボ ch4 の最小リミッタ
50H	サーボ ch5 の最小リミッタ
51H	サーボ ch6 の最小リミッタ
52H	サーボ ch7 の最小リミッタ
53H	サーボ ch8 の最小リミッタ
54H	予備
55H	予備
56H	予備
57H	予備
58H	予備
59H	予備
5AH	予備
5BH	予備
5CH	予備

39H	サーボ ch0 の最大ポジション
3AH	サーボ ch1 の最大ポジション
3BH	サーボ ch2 の最大ポジション
3CH	サーボ ch3 の最大ポジション
3DH	サーボ ch4 の最大ポジション
3EH	サーボ ch5 の最大ポジション
3FH	サーボ ch6 の最大ポジション
40H	サーボ ch7 の最大ポジション
41H	サーボ ch8 の最大ポジション
42H	予備
43H	予備
44H	予備
45H	予備
46H	予備
47H	予備
48H	予備
49H	予備
4AH	予備

5DH	サーボ ch0 の最大リミッタ
5EH	サーボ ch1 の最大リミッタ
5FH	サーボ ch2 の最大リミッタ
60H	サーボ ch3 の最大リミッタ
61H	サーボ ch4 の最大リミッタ
62H	サーボ ch5 の最大リミッタ
63H	サーボ ch6 の最大リミッタ
64H	サーボ ch7 の最大リミッタ
65H	サーボ ch8 の最大リミッタ
66H	予備
67H	予備
68H	予備
69H	予備
6AH	予備
6BH	予備
6CH	予備
6DH	予備
6EH	予備

6FH	A/D ch0 の最小基準値
70H	A/D ch0 の最小基準値
71H	A/D ch0 の最小基準値
72H	A/D ch0 の最小基準値
73H	A/D ch0 の最小基準値
74H	A/D ch0 の最小基準値
75H	A/D ch0 の最小基準値
76H	A/D ch0 の最小基準値
77H	A/D ch0 の最小基準値
78H	予備
79H	予備
7AH	予備
7BH	予備
7CH	予備
7DH	予備
7EH	予備
7FH	予備
80H	予備

27H ~ 2FH : サーボの最小ポジション

初期値 : 14H

絶対値で表した、各サーボモータの最小ポジションを記録した番地です。

00H ~ 0FFH の値が書き込めます。

%及び角度でのポジション指定で最小値として参照されます。

39H ~ 41H : サーボの最大ポジション

初期値 : DCH

絶対値で表した、各サーボモータの最大ポジションを記録した番地です。

00H ~ 0FFH の値が書き込めます。

%及び角度でのポジション指定で最大値として参照されます。

4BH ~ 53H : サーボの最小リミッタ

初期値 : 00H

サーボモータがこれ以上小さなポジションに移動しない様にする、ソフトリミッタの値です。

次期バージョンで使用する予定のため、現在未使用です。

81H	A/D ch0 の最大基準値
82H	A/D ch0 の最大基準値
83H	A/D ch0 の最大基準値
84H	A/D ch0 の最大基準値
85H	A/D ch0 の最大基準値
86H	A/D ch0 の最大基準値
87H	A/D ch0 の最大基準値
88H	A/D ch0 の最大基準値
89H	A/D ch0 の最大基準値
8AH	予備
8BH	予備
8CH	予備
8DH	予備
8EH	予備
8FH	予備
90H	予備
91H	予備
92H	予備

5DH ~ 65H : サーボの最大リミッタ

初期値 : FFH

サーボモータがこれ以上大きなポジションに移動しない様にする、ソフトリミッタの値です。

次期バージョンで使用する予定のため、現在未使用です。

6FH ~ 77H : A/D の最小基準値

初期値 : 25H

A/D値を%または角度で報告する際に使用する、最小側の基準値です。

81H ~ 89H : A/D の最大基準値

初期値 : E2H

A/D値を%または角度で報告する際に使用する、最大側の基準値です。

コマンド一覧

サーボ ch 及び A/D ch の識別文字

サーボ ch	識別文字	サーボ ch	識別文字
0	0	5	5
1	1	6	6
2	2	7	7
3	3	8	8
4	4		

先頭一文字がコマンド文字

b= ボード番号 0 ~ 9

c= サーボ ch の識別文字

nnn= サーボの位置指定数値

C0 ~ C8= 各サーボの位置指定 16進数 2桁

通常コマンド

Pb, cnnn, cnnn, cnnn...

パーセントでの位置指定

Rb, cnnn, cnnn, cnnn...

角度での位置指定

Xb, cnnn, cnnn, cnnn...

全範囲の位置指定

Gb, n

動作 / 停止の指示

n=0 : サーボ動作の停止。

n=1 : サーボ動作の開始。

Hb, n

ホーム復帰命令

n=0: ホーム復帰: 予め設定されているホームポジションに移動する。

n=1: 最小移動: 予め設定されている最小ポジションに移動する。

n=2: ホームシャットオフ: 予め設定されているホームポジションをセットし、サーボを停止にする。

n=3: 最小シャットオフ: 予め設定されている最小ポジションをセットし、サーボを停止にする。

Sb, P, c0c1c2c3...c8

パーセントでのブロック指定

Sb, R, c0c1c2c3...c8

角度でのブロック指定

Sb, X, c0c1c2c3...c8

全範囲のブロック指定

Sb, QP

パーセントとしてサーボ位置をブロックで報告

Sb, QR

角度としてサーボ位置をブロックで報告

Sb, QX

全範囲としてサーボ位置をブロックで報告

Sb, QB

記録されているサーボの開始点をブロックで報告

Sb, QE

記録されているサーボの終了点をブロックで報告

Sb, QH

記録されているサーボのホームポジションを

ブロックで報告

Sb, QI

パーセント形式で全A/Dチャンネルをブロックで報告

Sb, QA

角度形式で全A/Dチャンネルをブロックで報告

Sb, QT

そのまま全A/Dチャンネルをブロックで報告

Qb, P, ccccc...

パーセント形式でポジションを報告

Qb, R, ccccc...

角度形式でポジションを報告

Qb, X, ccccc...

全範囲形式でポジションを報告

Qb, I, ccccc...

パーセント形式に変換したA/D値を報告

Qb, A, ccccc...

角度形式に変換したA/D値を報告

Qb, T, ccccc...

A/D値を読み取ったまま報告

Qb, Y

動作モードの報告

Y コマンド

Yb, B, cnnn, cnnn, cnnn...

最小位置を記録する

Yb, E, cnnn, cnnn, cnnn...

最大位置を記録する

Yb, H, cnnn, cnnn, cnnn...

ホーム位置を記録する

Yb, X, cnnn, cnnn, cnnn...

指定の位置にサーボを移動させる

Yb, C, cnnn, cnnn, cnnn...

A/Dの最小基準点を記録する

Yb, D, cnnn, cnnn, cnnn...

A/Dの最大基準点を記録する

aa=EEPROMのアドレス(16進数)

nn=EEPROMのデータ(16進数)

pp=サーボの位置指定(16進数)

Z コマンド

ZSaann

EEPROMのaa番地にnnを書き込む

ZQan

EEPROMのaa番地の内容を報告

ZXcpp

指定サーボcをpp位置まで移動させる

A/D入力の接続コネクタについて

サーボモータでは、基本的に3Pの信号接続用コネクタが装備されています。

弊社製VRサーボブラケットのポリウム部にもコネクタが装備されています。

一方、ご自分でポリウムやセンサーを取り付ける場合は、コネクタ(とケーブル)が必要になります。

このコネクタは、本ボードには付属していませんので、別途市販品をご購入ください。

市販品を購入する場合は、3Pでピン間が2.54mmまたは2.5mm、コネクタの厚みが2.54mm以下のものをお求めください。

特にコネクタの厚みにはご注意ください。

(本基板では、接続端子が2.54mmの間隔で並んでいます。2.54mmを超える厚みのあるコネクタでは、複数挿入できなくなります)

弊社通信販売でも「Q1コネクタ」シリーズとして、適合可能なコネクタを用意しています。

「Q1コネクタ03P」と圧接済み電線「Q1片端圧着済ワイヤー450mm(各色)」または「Q1コネクタ用コンタクトピン」をご購入ください。

*** KEISEEDSの新製品ニュースは共立電子のホームページ「<http://www.kyohritsu.com/>」でご覧いただけます。**

本製品のお問い合わせは

〒556-0004 大阪市浪速区日本橋西2-5-1

共立電子産業株式会社、ケイシーズ担当までお願いします

TEL (06)6644-0021

FAX (06)6644-0824

Email: tokki@keic.jp

Copyright 1999 ~ 2006 (C) 共立電子産業株式会社