

## シリアルI/Oコントローラ 取り扱い説明書

### 概要

パソコンやPDAのRS-232Cポートを通して10個のリレーをON/OFFできる汎用入出力ボードです。

コントローラにはワンチップCPU(PIC16F84)を搭載しており、ホストパソコンからは簡単なコマンド(ASCII文字列)を送るだけで簡単にリレーをコントロールできます。また、「ロボットアーム・MR-999」にダイレクト接続できるコネクタも備えていますので、ロボットプログラミングの入門としても最適です。

汎用のRS-232Cポートを持ち、ASCII文字列を送る事ができるPCやボードであれば、機種に関係なく接続する事ができます。

一部、特殊な仕様のRS-232Cポートでは利用できない場合があります。

### 仕様

|         |  |
|---------|--|
| 電源      | : DC9 ~ 12V                                  |
| 電流      | : 230mA (9V時最大) 270mA (12V時最大)               |
| 電源端子    | : 2.1センチ+ (プラス) ACアダプタ入力                     |
| 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      | : 10組 / リレー接点 / NC, NO, COM の3線式             |
| 接点容量    | : DC30V1A/AC125V0.5A                         |
| 入力      | : 4組 / 対GND接続接点入力 / 予備5V電源端子付き               |
| 専用端子    | : ロボットアーム「MR-999」用: 5関節、正転、逆転、停止             |
| コマンド    | : 個別I/Oのコントロールコマンドおよびロボットアーム「MR-999」専用コマンド   |
| その他     | : リモート用電源ON/OFFモード                           |

### 必要な機器

本ボードを動作(確認動作)させるのに必要な機材は以下の通りです。

電源 9V ~ 12Vの安定化された300mA程度を供給できる事。

プラグはセンターが+で2.1の事(ワンダーキット製WS-09130P、WS-12100Pなど)

シリアル端子を持ったPCまたはPDA

232Cストレートケーブル。本基板側にはD-SUB 9Pinのオスが実装されていますので、ケーブル側はD-SUB 9Pinのメスになります。コントローラ(PCやPDA)側は一般に9Pか25Pですが、機械の説明書を参照して適合するケーブルを入手してください。(オプションのケーブルセットはWindowsマシン及びMacintoshのシリアル装備モデルでの動作確認済みです)

またPDAの場合は特殊ケーブルや232C用レベルコンバータが必要な場合もあります。



\*注意: 本基板の電源は最大12Vで、車のバッテリーでも動作可能です。しかし、車の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  |
| 仕様 .....                             | 1  |
| 必要な機器 .....                          | 1  |
| 仮接続 .....                            | 3  |
| 試験 .....                             | 3  |
| 本結線 .....                            | 3  |
| 個別の I / O として使う .....                | 3  |
| ロボットを接続する .....                      | 3  |
| 入力端子 .....                           | 5  |
| コントロールコマンド .....                     | 5  |
| コマンド : PCRnp .....                   | 6  |
| コマンド : PCDst .....                   | 6  |
| コマンド : PCTnttt .....                 | 6  |
| コマンド : PCAn .....                    | 6  |
| サーチコマンド .....                        | 7  |
| AT コマンド .....                        | 8  |
| 緊急停止 .....                           | 8  |
| コマンドステータス .....                      | 8  |
| リリースステータス .....                      | 8  |
| Windows でコントロールする場合 .....            | 8  |
| うまく動作しない場合は .....                    | 9  |
| 特殊モード .....                          | 9  |
| 高容量リレーを追加する .....                    | 13 |
| リモートアクセス用接続 .....                    | 14 |
| 付録 .....                             | 15 |
| 表 3 : 入力番号とコネクタ番号の対応 .....           | 15 |
| 表 6 : シリアルコネクタ ( C N 1 7 ) .....     | 15 |
| 表 1 : リレー番号と出力コネクタの対応表 .....         | 15 |
| 表 5 : 適合コネクタ表 .....                  | 15 |
| 表 4 : 端子番号 ( 入力用 CN12 ~ CN15 ) ..... | 15 |
| 表 2 : 端子番号 ( 出力用 CN1 ~ CN10 ) .....  | 15 |
| コマンド一覧表 .....                        | 16 |
| P C D コマンド用対応コード表 .....              | 16 |

## 仮接続

図1が接続図です。電源端子に用意したACアダプタ等の電源を接続してください。

また本器のシリアル端子とPC間をケーブルで接続してください。

## 試験

電源を入れてください。この時点では本基板上の緑色LEDランプが点灯します。

PCまたはPDAのターミナルモードを起動します。ターミナルモードを9600bps、8bit、パリティ無し、RS・CSフローコントロール、ローカルエコーON、行終端送信をCRに設定してください。

(ターミナルの仕様で電話をかけないと接続できない様な場合はATコマンドの項を参照してください)

次にPC (PDA) から「AT」をタイプしてRETURN (または行送信) を押してください。ディスプレイ上に「OK」が表示されれば正常です。

うまく行かない場合は、9ページの「うまく動作しない場合は」を参照してください。

## ターミナル設定条件

| 設定項目   | 設定値            |
|--------|----------------|
| 伝送速度   | 9 6 0 0 b p s  |
| ビット長   | 8 b i t        |
| パリティ   | 無し ( N O N E ) |
| フロー制御  | R S ・ C S      |
| エコーモード | ローカルエコー        |
| 行末処理   | C R のみ送信       |

## 本結線

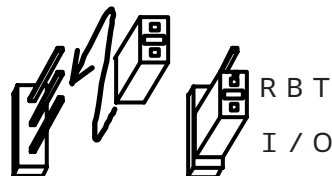
以下の作業は必ず、電源を切って、コネクタを外した状態で行ってください。

## 個別のI/Oとして使う

J1 から J15 のショートソケット (短絡ソケット) を全て I/O 側に挿入してください。

J 1 ~

J 1 5



これにより、CN1からCN10の端子はそれぞれ独立したリレー接点になります。

ただし、ロボット用コネクタCN11にも一部の信号が接続されたままになります。必ずCN11から、コネクタを外してご利用ください。

リレーは機械的な接点ですので、最大電圧、最大電流の範囲内であればスイッチ代わりにそのまま使用できます (図2、図3)

表2に端子番号を示しますが、COMが共通端子で、動作していない場合はNC端子とつながっています。リレー動作時はCOM、NC間の導通が無くなり、COM、NO間が導通します。

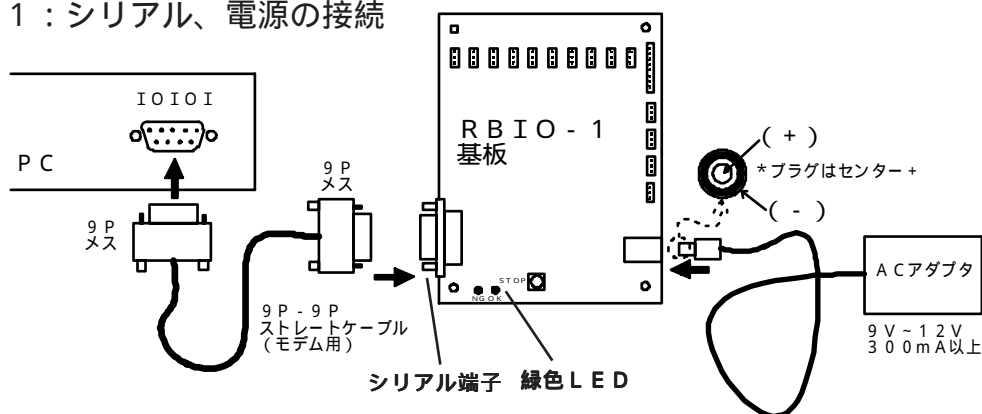
リレー接点の耐電圧はAC100Vになっていますが、基板耐圧の都合でAC30VまたはDC30V程度を上限にしてください。

この電圧での最大許容電流は1Aまでです。

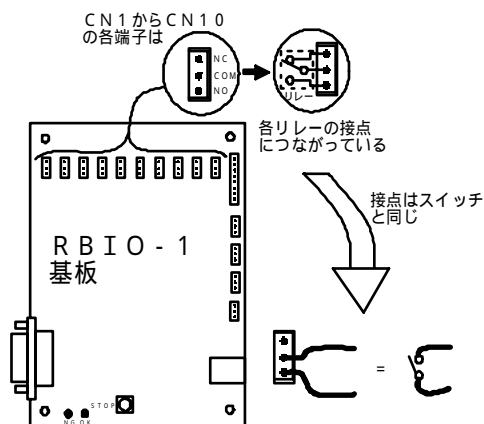
AC100Vや高負荷の開閉には、巻末の「高容量リレーの追加」を参照してください。

コネクタの不足分は別途お求めください。適合コネクタは表5です。

図1：シリアル、電源の接続

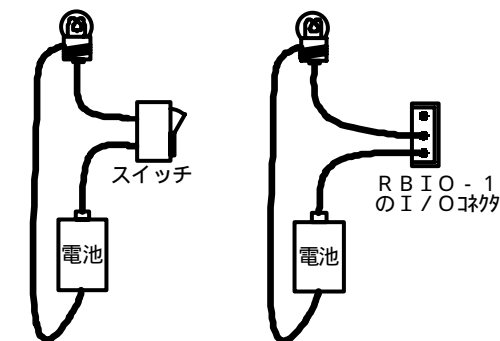


## 個別 I / O に接続 ●



ジャンパー J 1 から J 15 を I / O 側に  
設定した場合は、CN1 から CN10 の  
各端子は独立にリレー接点と接続されま  
す。

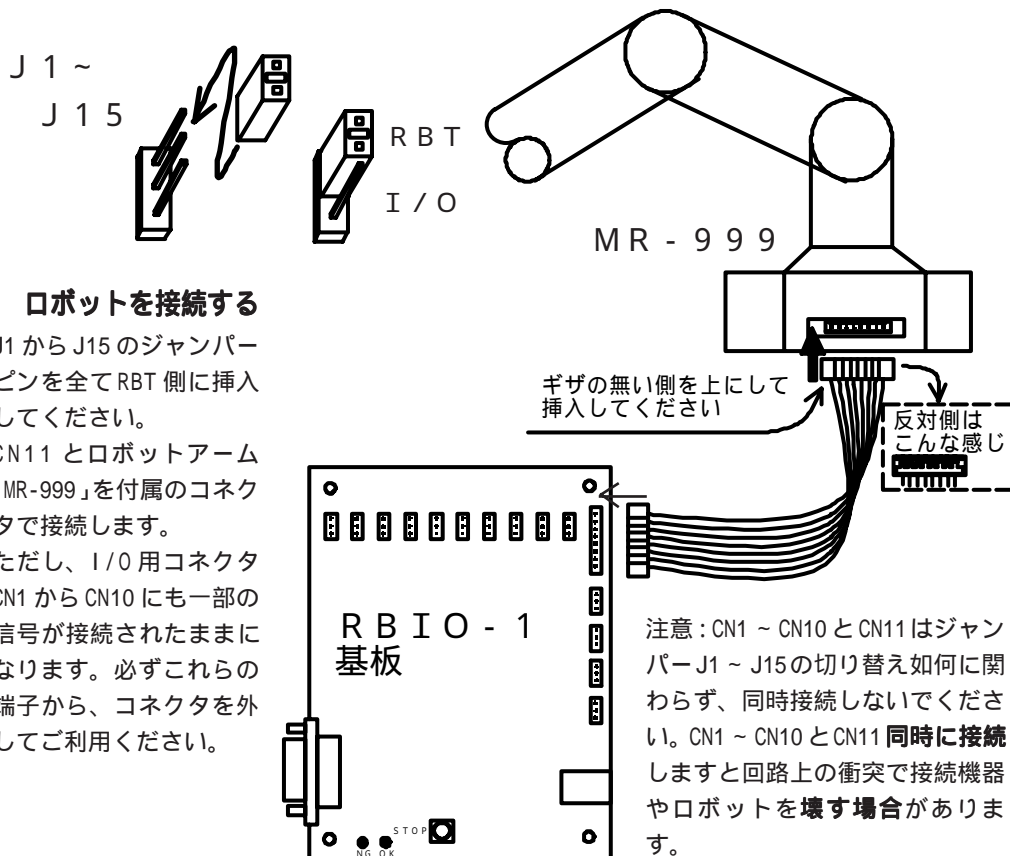
図 2 : I / O 端子



リレー接点はスイッチの代わりに使用で  
きます (最大定格以内で使用してくださ  
い)

図 3 : スイッチ結線

## ロボットアームに接続 ●



### ロボットを接続する

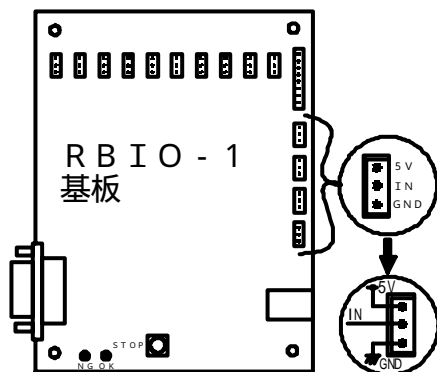
J1 から J15 のジャンパー  
ピンを全て RBT 側に挿入  
してください。

CN11 とロボットアーム  
「MR-999」を付属のコネク  
タで接続します。

ただし、I/O 用コネクタ  
CN1 から CN10 にも一部の  
信号が接続されたままに  
なります。必ずこれらの  
端子から、コネクタを外  
してご利用ください。

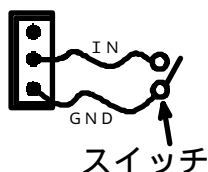
## 入力端子

本器にはCN12～CN15の4個の入力端子があります。コネクタ番号はページ15の表3、端子番号は表4です。



スイッチの様な、接点信号を接続する場合はGNDとIN間に接続してください。

この接続では電源が不要なため、5V端子は解放とします。本器の入力（IN端子）は内部で10Kの抵抗で5Vに接続されています。



スイッチを「切」状態（解放と同じ）にすると、入力（IN端子）はこの抵抗により5Vとなります。またスイッチを「閉」（GNDとショートさせる）にすると、入力（IN端子）は0Vとなります。

FBコマンドにより、入力端子の状態問い合わせを行うと、結果として、

スイッチ開 入力5V 255

スイッチ閉 0V 0

と「解放で255」、「ショートで0」が戻されますので注意してください。

また入力（IN端子）は直接、電圧を入力することができます。この場合の耐電圧は $\pm 24V$ でRS-232の様な信号を直接接続できます。論理の切り替わり電圧は+2.5V程度ですが、素子の固有値や温度で変化するため、なるべく0～5V以上の振幅を入力してください。

入力端子に出ている5Vはセンサ等の動作電源ですが、出力可能な電流が4個の端子の合計で**最大50mA**と大変少なくなっていますので注意してください。

## コントロールコマンド

注意1：一行に送信できる文字数は37文字までです。

注意2：一行の送信完了後、OKまたはERRORの返送文字を確認した後、次の行を送信するようにしてください。

注意3：ローカルエコーをONに設定してください。

本器のコマンドは文字列と終端記号で構成されます。

文字列は先頭に区分文字2文字とパラメータで構成され、終端記号として改行コード（CR：0x0D）を送ります。多くのターミナルではこの改行コードはENTERキーを押す事で発生させる事ができます。説明は英大文字を使用していますが、文字自体をコードに対応させるPCDコマンド（下記参照）を除いて、英小文字でも同様に扱われます。

「PCR51」「pcr51」「pcR51」は全て同じ意味になります。

コマンドに対しては、RBIO-1から応答が返されます。応答は正常を示す「OK」とエラーを示す「ERROR」、結果要求を行うコマンドに対する応答の3種です。

なお、改行のみを入力した場合は何も返送されません。

本器をコントロールするコマンドは二系統に分かれます。

「PC」系：リレーを個別にコントロールします。I/O端子を使用している場合に利用します。

「RC」系：ロボットアームをコントロールします。回転方向（正逆動作）と動作、停止を行います。

上記「PC」「RC」は論理上の区別で物理的な接続には関係しません。

ロボットを接続している場合でも「PC」でコントロールできますし、個別I/O接続に「RC」を使用してもかまいません。あくまで、使用しやすいコマンド体系で区分しているだけです。

### 個別コントロール用

は改行コードを示します。

「PC」引き続き「R」、「D」、「T」、「A」の一文字とパラメータで構成されます。

「PC」の文字以降のコマンドは、「D」コマンドを除き、一行内に複数記述できます。「D」コマンドのみ、他のコマンドの一番最後が単独の行が必要です。一行内で同一リレーに対する操作を行った場合は最終の状態に従います。

例：PCR21R20 同一のリレー2に対してONの指定とOFFの指定を行っています。この場合は最終のOFF状態が結果になります。

例：PCR21XYR20 上の例と同じく、同一のリレー2に対してONの指定とOFFの指定を行っていますが、途中でエラーになる文字XYが存在します。この場合は最初のONを実行した時点でエラーになるため、最終結果はONになります。

### コマンド：PCRnp

指定リレーをON,OFFさせるコマンドです。

nはリレー番号で0～9、pは動作指定で0でOFF、1でONになります。

リレー番号に数字以外及び動作指定が0,1以外ではエラーになります。

一行での複数指定が可能です

例：0,1,3をON,2をOFFにする場合

PCR01R11R31R20 順番に意味はありません。任意の順に記述してください。

もし同一リレーに対する異なった指定がある場合は最後に出現した指定に従います。

PCR51R50 リレー5はOFFになる。

応答：OK 正常 ERROR 不正な文字がある。

### コマンド：PCDst

リレーの直接ON/OFF指定

sとtはリレー番号9から5と4から0のON,OFFを一文字で直接指定します。

指定にはASCIIコードの知識があれば便利ですが、対応コード表を参照して実行してください。どちらかと言うと、直接キー入力に使用するより、機械が外部をコントロールするのに便利なコマンドです。

応答：OK 正常 ERROR 不正な文字がある。

sとtには任意の文字を記述できますが、ASCIIコードの下5bitがそのままリレーのON/OFFに対応します。

### コマンド：PCTnttt

時間指定でリレーON

指定のリレーを、0.1秒から25.4秒間で指定された時間ONにするコマンドです。

nはリレー番号で0～9、tttは時間を指定します。

tttの単位は0.1秒で1から254(25.4秒)まで指定できます。

254を越える999までの数値は最大の254と見なされます。

tttの次が改行コード(行の終了)の場合は、tttの桁数は数字として意味のある桁数、1,2,3桁で可能ですが、4桁ある場合はたとえ先頭が0でもエラーとなります。

例えばtttが5,05,005 これは全てOKで同じ0.5秒を表します。0005はエラーとなります。

リレー9を0.5秒ONさせる操作、PCT95 PCT905

PCT9005 これらはOK PCT90005 は×。

このコマンドも一行に複数記述可能ですが、複数記述の場合はtttの部分が3桁の固定文字数でなければなりません(不足する場合は0を入れる)

例：リレー3,4,5を1秒2秒3秒間ONさせる

PCT3010T4020T5030

応答：OK 正常 ERROR 不正な文字がある。

### コマンド：PCAn

動作報告

指定リレーの動作状況報告を要求するコマンドです。

nはリレー番号で0～9です。

応答として、一つの要求に付き、動作時は'1' 停止時は'0'の文字が返送されます。

さらに改行後にOKまたは続きの文字列に対するERRORが返されます。

例：リレー0,1,3が動作中(ON) リレー2が停止中(OFF)として

PCA0 結果は 1

PCA1 結果は 1

PCA2 結果は 0

PCA3 結果は 1

同一行に任意の順番で続けて指定する事もでき



ます。結果は出現順に戻されます。

PCA0A1A2A3      結果は 1 行に 1101 が戻されます。

さらに、他のコマンドと同時に使用してもかまいませんが、操作を伴う場合は評価（PCA コマンドの記述）時点での結果が得られます。

例：リレー 3 に対して、リレー ON、状態報告、リレー OFF、状態報告を指示した場合。

PCR31A3R30A3      結果は 10 になります。一回目の報告要求の前に同リレーをONするコマンドがあるため、一回目の報告時にはONになっています。また二回目の報告要求までにOFFの指示があるため、二回目の報告はOFFになります。実際のリレー動作は最終結果のOFFとなります。最終まで正常実行された場合は、改行した後、OKの文字が、続きのコマンドがエラーになった場合は改行後 ERROR の文字が戻されます。

例：先の例と同じ動作で、

PCR31A3R30A3ABCDEF      と入力した場合は、PCR31A3R30A3 まで正常に実行されるため結果 10 が得られ、リレー 5 も OFF になりますが、次の ABCDEF の文字列はエラーのため、この時点で中断され、次の行に ERROR が戻ってきます。

## ロボットコントロール用

は改行コードを示します。

RCに引き続き RR, RL, SU, SD, AU, AD, NR, NL, FO, FC の文字とパラメータで構成されます。

PC コマンドと異なり、一行には、一つの指令しか記述できません。

結果は OK, ERROR, 0, +, - が返されます。

全ての RC コマンドは同一の形式で、RC に続けて 2 文字の指示とパラメータを記述します。例えば土台を右回転させるコマンドは RCRRppp となります。

ppp はパラメータで動作の指定で以下のようになります。

停止を行う場合は数字の 0 または省略。

連続回転を行う場合は文字 C

動作状態を調べる場合は ?

指定時間のタイマー動作を行う場合は 0.1 秒を単位とする、1 ~ 254 の数字を指定します。255 ~ 999 の数字でもエラーにならず、最大の 254 と解釈されます。

注意：数字の指定は最大 3 桁です。4, 04, 004 は

全て同じ値になりますが、0004 はエラーになります。

? に対して次ぎの応答があります。

数字の 0 停止中、記号 + 正方向動作、記号 - 逆方向動作。

なお、? と停止（時間指定を 0 にする）コマンドは、同じ軸の動作で 2 種類のコマンドがありますが、結果は同じになります。（RCRR? と RCRL?, RCRRO と RCRL0 等）

正方向と逆方向の定義ですが下のコマンド表の（ ）の中に（+）と（-）で示します。+- の基準はロボットアームのモータの回転方向（モータに送る電圧の極性）を基準にしています。

また右、左はロボットアームから見ての方向を示します。

RC に続く二文字は以下の通りです。RC も含めて示します。

RCRR 土台を右回転させます（-）

RCRL 土台を左回転させます（+）

RCSU 肘を上を上げます（-）

RCSD 肘を下に下げます（+）

RCAU 腕を上を上げます（+）

RCAD 腕を下に下げます（-）

RCNR 手首を右に回転させます（+）

RCNL 手首を左に回転させます（-）

RCFO 指を開きます（-）

RCFC 指を閉じます（+）

例：

手首を連続で右回転 RCNR

土台を 10 秒間左回転 RCRL100

腕の上げ下げを停止します RCAU0 または RCAD0 （RCAU または RCAD でも停止します）

土台の回転を調べる RCRR? または RCRL?

## サーチコマンド

基板上の 4 個の入力状態を調べるコマンドです FB に続き入力チャンネル番号 0 ~ 3 を指定します。

PC コマンドと異なり、一行には、一つの指令しか記述できません。

結果は 0 か 255 の数字で返されます。

入力端子と GND 間を短絡（電圧 = 0V）の場合は 0

に、入力端子を解放または5Vに接続(電圧 = 5V)の場合は255が戻されます。  
例: ch2の状態を調べる FB2

## AT コマンド

ATコマンドはモデムのコントロールに使用する汎用的なコマンド体系です。

本基板をターミナルに接続した場合、ターミナルの仕様で、ATコマンドが送られてくる場合があります。これに対処するため、ATDを除く、ATで始まる文字列に対してOKを返送します。

またATDは電話をかけるためのATコマンドで、一部のターミナルでは電話をかけないと先に進まない仕様となっています。これに対処するため、ATDで開始される文字列が送られて来た場合には、約1秒後に「CONNECT 9600」の文字列を返送する様になっています。ターミナルは、この文字列により、電話先が応答した状態と認識します。

なおATD以降は何を書いても無視されますので、適当な電話番号を設定しておけば接続できます。

## 緊急停止

基板のSTOPボタンを押してください。全てのリレーはOFFになり、ロボットアームは停止します。なお停止と同時に、ターミナル上に「RBIO-1 I/O Control Verx.x」(x.xはバージョン番号)を表示します。

後述の電源コントロール接続を行っている場合も一度出力がOFFになり、その後入力0の状態に従いますが、この時点でシリアル通信が許可されていない場合は、「RBIO-1...」のメッセージを送信しようとして停止してしまいます。

## コマンドステータス

コマンドの実行結果を示す赤と緑のLEDランプが基板に実装されています。

赤色LEDランプが点灯 <- コマンドエラーの場合(ターミナルにERROR文字が返送される)

緑色LEDランプが点灯 <- 正常実行された場合(ターミナルに結果かOK文字が返送される)

表示は次のアクションがあるまで、変化しません。

## リレーステータス

I/Oコネクタとリレーの間にある赤色のLEDランプはリレー動作のモニタ用です。

リレーがONになっていると点灯します。

## Windowsでコントロールする場合

空いているCOMポートにRBIO-1を接続します。初めて使用の場合はRBIO-1をモデムとして登録するため、新しいハードウェアの追加を起動させて自動認識を行ってください。自動認識が成功すると、標準のモデムとして認識されます。自動で発見できない場合は、手動で「標準 9600 bpsモデム」をインストールしてください。**ターミナルソフト**を立ち上げます。

Windowsにはハイパーターミナルが付属しています。スタートメニュー、プログラム、アクセサリとたどって、ハイパーターミナルを起動(フォルダが開く)します。ハイパーターミナルを格納しているフォルダが見あたらない場合はインストールされていませんので、アプリケーションの追加と削除からインストールしてください。ハイパーターミナルは通信のサブカテゴリにあります。

初めて起動させる場合は、ハイパーターミナルのフォルダからHyperterm(.exe)を起動させます。接続名を入れる所に適当な名前を付けます「RBIO」等、アイコンの選択もできます。「OK」で電話番号のダイアログが表示されますので「電話番号」に適当な数字「0000」等を入れます。「接続方法」から、先ほど認識させた、標準のモデム、又は、標準 9600 bpsモデム、選択します。

「OK」で「接続」のダイアログが表示されますので、「ダイヤル」をクリックします。

すぐに接続が完了してターミナル画面になります。「接続」のダイアログが何時までも表示されている場合は接続ミスが考えられます。次の項目を参照して対処してください。

うまくターミナルが起動できた場合は、「ファイル」メニューから「プロパティ」を選択し、「設定」のタブから「ASCII設定」を選択し、「追加」にチェックを入れて、閉じてください。

ターミナル画面でAT又はatをタイプして、画面に表示される事と、ENTERを押す事でOKが表示される事を確認してください。



キーを押した瞬間にカーソルが消滅して、以後のキー入力を受け付けなくなった場合は、接続ミスです。次の項目を参照して対処してください。

ハイパーターミナルを終了する際に、保存を選択しておけば、指定した名前のターミナルが作成されます。次回からは、専用のターミナルを起動すれば設定の必要がなくなります。

## うまく動作しない場合は

電源は正常ですか

電源には、安定化された 9V ~ 12V を必要とします。またコネクタのセンターは+になっています。通常市販されている、ラジカセ等の AC アダプタは 9V で 300mA 以上の表示があれば、動作する可能性もありますが、非安定アダプタとなっているため、お勧めできません。

**緑色** LED ランプが点灯しますか

電源が正常に供給されると基板上の緑色 LED が点灯します。

ターミナル設定は大丈夫でしょうか

本器は基板から入力文字に対するエコーバックを返しません。ターミナル設定では必ずローカルエコーの項目にチェックを入れてください。また通信条件である 9600bps、データ 8bit 長、パリティ無し、ハードウェアフロー制御(RS,CS 制御、RTS,CTS 制御と記載されている場合もある)に設定してください。

ケーブルはストレートですか

本器の 232 ポートのコネクタはモデムと同じ DCE 結線になっています。使用するケーブルはストレート結線(モデム用)を使用してください。また 25P から 9P に変換するアダプタを利用する場合はストレートタイプを使用してください。

接続は確実にでしょうか

コネクタを確実に結合しているか、もう一度点検してください。

接続、ターミナルソフトに問題点が見あたらない場合は、基板の STOP ボタンを押してみてください。ターミナル上に「RBIO-1 I/O Control

Verx.x」と表示されれば、接続は正常と見なせます。

この場合は一方向ですが、基板 -> PC で通信できた事になります。

ここで AT とリターンキーを押して OK が表示されれば双方向とも通信が正常と見なせます。

基板の STOP ボタンを押しても、何も表示されない場合は、単独で解決させるのはむづかしく、相手になるもう一つのターミナルをインターリンクケーブルの様な相互接続用ケーブルで接続してテストし、原因を特定しなければなりません。

=====  
これ以降の項目は、通常の使用では必ずしも必要としません。

PDA 等の特殊環境でうまく動作しない場合や、電源コントロール接続が必要な場合に参照してください。

電源コントロール接続は入力 ch0 とリレー 0 を結合して、外部からの電話(ベル)で PC の電源を入れ、RS232 コントロールで電源を切断するためのモードです。

## 特殊モード

特殊モードは本基板の動作を変更するためのモードで、設定によっては希望の動作にならない場合がありますので、注意して利用してください。

なお、基本動作状態以外に設定を変更した場合の動作は保証対象外とさせていただきます。

基板の動作モードはコントロール用 IC、PIC16F84 の EEPROM に記録されています。

これを便宜上 S0 から S9 と呼ぶ事にします。S0 から S9 はそのまま PIC16F84 の EEPROM、0 ~ 9 番地に対応しています。また内容は ASCII コード '0' ~ '9' に対して、バイナリの数値 00 ~ 09 を使用しています。

この内容を書き換える事で基板の動作を変更します。書き換えはターミナルから送る文字列と基板の STOP ボタンを使います。

ターミナルから文字を送る必要がありますので、最低限の接続が完了していないと利用できません。

## 特殊モードに入るには

基板上のSTOPボタンを押したまま電源を入れます。

赤と緑の両方のLEDランプが点灯します。ここでSTOPボタンを離します。

## 特殊モードの動作

特殊モード中はRS232の内、基板に向かう方向の信号しか使用しません。

基板から信号を送り返す事はありません。

書き換えには次の文字列「S<sub>n</sub>=p」を使用します。

Sは英大文字で小文字のsはエラーになります。

次のnには'0' ~ '9'の数字文字が入ります。

=は英文字の = です。次のpにはパラメータとして'0' ~ '9'の数字文字が入ります。

終端の改行(enter)は不要ですが、入力しても無視します。

例えばS3の内容を2にするには「S3=2」とタイプする事になります。

正常に入力した場合は基板上のLEDが緑点灯のみとなり、赤色は消えます。

ここで、二つの選択が可能です。

1:書き込みを実行する場合 基板上のSTOPボタンを押します。一瞬LEDが消えてすぐに赤、緑の両方が点灯します。これで該当パラメータが書き換えられています。続けて作業が可能です。

2:中止する場合 ターミナルからさらに文字を送ります(スペース等が適当)これで、パラメータ入力がエラーとなりますので、次のエラーの場合に進んでください。

エラーの場合

入力の文字列は上記以外では全てエラーになります。すなわち先頭がSではない、次の文字が数字ではない、さらに=が続かない、パラメータが数字ではない、5文字以上入力した。

以上の場合は、エラーが判明した時点で赤色LEDが点灯し、緑色LEDが消灯します。

エラー状態は基板のSTOPボタンを押す事でクリアされ、最初の赤、緑、両LEDの点灯に戻りますので作業を続ける事ができます。

## 特殊モードの終了

電源を切断してください。

## パラメータと動作内容

S0 STOP ボタン押した場合の文字列送出。

S0=0 STOP を押すと RBI0-1 I/O Control....  
の文字を返送(初期値)

S0=1 STOP を押しても文字列を返送しない

S1 終端文字列の扱い

S1=0 コマンドの終端はC RとL Fの両方を認識する(初期値)

S1=1 コマンドの終端をL Fのみとする

S1=2 コマンドの終端はC Rのみとする

S1=3 使用禁止(終端が認識できなくなる)

S1=4 コマンドの終端はC RとL Fとし、受信後0.5mS待ってRTSをOFF

S1=5 コマンドの終端をL Fのみとし、受信後0.5mS待ってRTSをOFF

S1=6 コマンドの終端はC Rのみとし、受信後0.5mS待ってRTSをOFF

S1=7 使用禁止(終端が認識できなくなる)

S2 電源コントロール接続指定

S2=0,2 通常の動作

S2=4,6 通常の動作(リレー0のタイマーだけ1.6秒単位)

S2=1 ch0入力とリレー0の出力をレベルモードでリンク 0.1秒単位のタイマー

S2=3 ch0入力とリレー0の出力をエッジモードでリンク 0.1秒単位のタイマー

S2=5 ch0入力とリレー0の出力をレベルモードでリンク 1.6秒単位のタイマー

S2=7 ch0入力とリレー0の出力をエッジモードでリンク 1.6秒単位のタイマー

S3 エラー時のデバッグ情報

S3=0 エラー時は通常動作

S3=1 エラー時にデバッグ情報を返送

S4 返送指定

S4=0 通常動作

S4=1 サイレントモード

S5 電源コントロールのタイマー値指定

S5=0: 30秒 S5=5: 4分

S5=1: 1分 S5=6: 5分

S5=2: 1分30秒 S5=7: 6分

S5=3: 2分 S5=8: 6分46秒(最大値)

S5=4: 3分

S5=9: 連続

S6 ~ S9 現在未使用

#### 使用例

S0パラメータ:本基板では、STOPボタンはいつでも入力可能です。予定外の文字列が返送されてターミナルが混乱する様な場合にはS0=1にして利用してください。

S1パラメータ:一部のPDAのターミナルでは処理の関係でRTS、CTSのコントロールが本基板とタイミングが一致しない場合があります。文字列送信直後にデッドロック(要するに先に進まない)となる様な場合はS1=6または他のモードをためてみてください。また通常、行終端のコードは改行と表現されていますが、復帰(CRコード:0x0d)コードの事を指します。まれに本来の改行(LFコード:0x0a)を出力するターミナルがありますので、その様な場合には、変更してみてください。

S2パラメータ:PC電源を外部からコントロールする場合に使用するモードです。

これにより、外部から電話等の手段でPCの電源を入れて、終われば終了するLinuxサーバー等の省エネ化ができます。

電源を入れるには、外部からの電話着信を検出する必要があります。これには、RASの受付用に使用するモデムのCI信号が利用できます。この信号を分岐して、本基板の入力ch0に接続する事で、着信時にリレー0をONにする事ができます。もちろん本基板は該当PCのシリアル端子に接続しておく必要があります。RASサービス中は定期的に本器のリレーに対し時間付きのON指令を送信しておけば、シャットダウン後に一定時間(タイマー時間)経過後に電源を切る事ができます。

入力のch0とリレー0除く部分はそのままI/Oとして使用できます。また入力ch0に対するFBコマンドとリレー0に対する全てのコマンドも使用する事ができます。

モデムのCI信号ではなく、専用のベル検出器が必要な場合はワンダーキット製「BEL-22:組立キット」が利用できます。

詳しい接続は巻末を参照してください。

S2=1のレベルモードでリンクとS2=3のエッジモードでリンクの違いですが、ch0に入力する信号の取り扱いの違いになります。レベルモードは持続中全般に意味を持ちます。一方エッジモードでは信号が発生した瞬間に意味があり、以後の状態は関係しません。通常の電源コントロールはレベルモードが適しています。

信号発生 -> PC起動 -> 処理 -> 電源断にかかる時間より、ch0に入力する信号の有効時間の方が長くなる様な場合は、レベルでは電源を切れないため、エッジとする事で入力信号の持続時間と無関係にする事ができます。

\* 信号確認時間に付いて

入力ch0に入れる信号の持続時間が20msより短いと、有効な入力として判断できない場合があります。モデムのCI線の様なゆっくりした信号を入力する場合は、特に問題ありません。

#### S3:エラー時のデバッグ

指定した通りにコマンドを送っているのにERRORが戻される様な場合はS3=1に設定してください。これによりERRORの場合は、デバッグ用情報を付けて返送されるようになります。

返送される情報はERRORに続いて / エラーと認識した文字までの文字数 / 受信した文字列 / 文字1のASCIIコード / 文字2のASCIIコード / ... と終了まで続きます。

エラーと認識した文字までの文字数とASCIIコードは共に2桁の16進数で表されます。

PCR01NR11 と送信した場合

ERROR/06/PCR01NR11/50/43/52/30/31/4E/52/31/31

と返送されます。ERROR/の次が06なので(16進数に注意)前から6文字目、Nの文字でエラーが発生した事が判ります。また後ろのASCIIコードで、非表示文字が紛れ込んでいるのを発見する事ができます。

受信文字列がそのまま返された部分の文字が間違っている場合は、伝送エラーなので、ケーブルやコネクタを点検してください。

#### S4:返送抑止

S1ともからみありますが、RTS、CTSタイミングがどうしても一致しない場合や、本器からの返送が

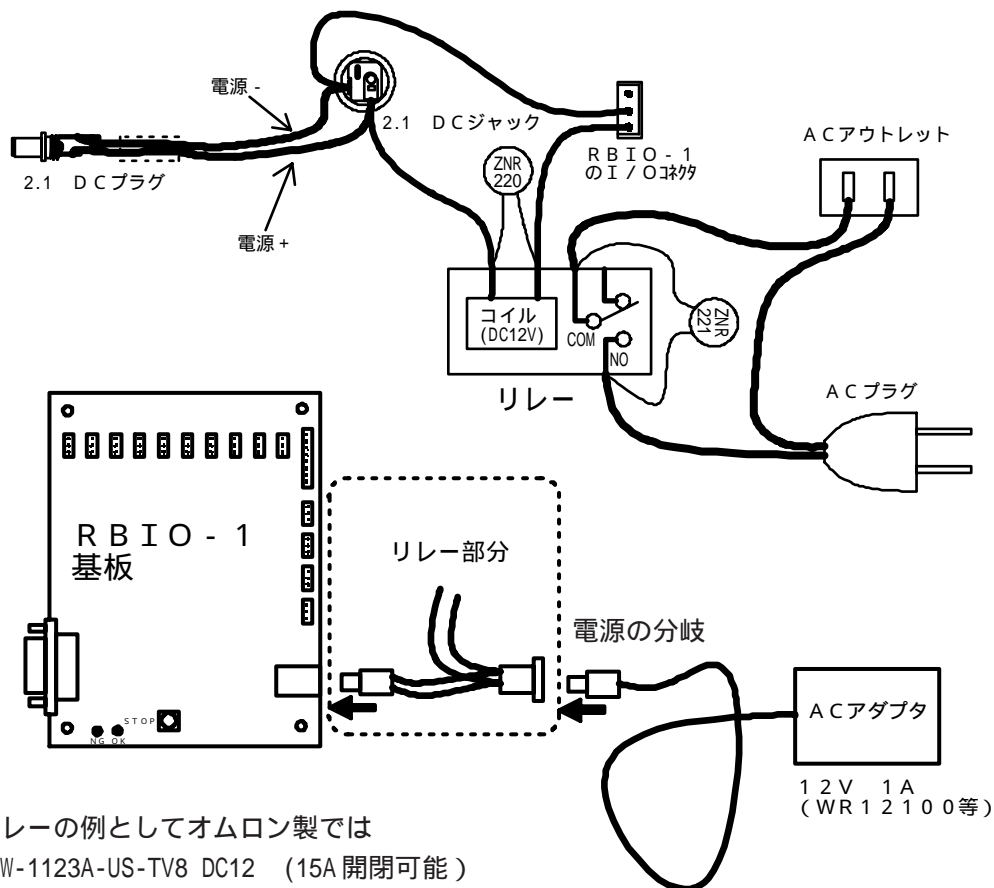
そもそも必要としない様な場合に利用します。  
S1=1とする事で、全ての返送メッセージは抑止されます。

この場合、FBコマンドも例外ではなく、リレーの動作状況のチェックや入力チェックも返送されなくなります。

#### **S5 電源コントロールのタイマー値指定**

S2で電源コントロールを行っている場合に入力0でセットされるリレー 0 タイマーの値です。  
なお、タイマー値はS2でのモードが1.6秒単位の場合の値です。0.1秒モードでは1/16 ( 16倍速くなる ) になります。

## 高容量リレーを追加する



リレーの例としてオムロン製では  
 G4W-1123A-US-TV8 DC12 (15A 開閉可能)  
 G6C-1117P-US DC12 (8A 開閉可能)

AC100Vの開閉や高電流の開閉が必要となった場合は、本器のリレー出力（接点）を使って、さらに容量の大きなリレーを駆動します。上記の回路例ではRBIO-1の電源が12Vである事から、リレーのコイル電圧として12Vを選択して、電源を共通化しています。

リレーコイル用の電源を別途用意する場合のコイル電圧は12Vである必要はありません。一般にリレーのコイル電圧は5V、12V、24Vが入手し易くなっています。

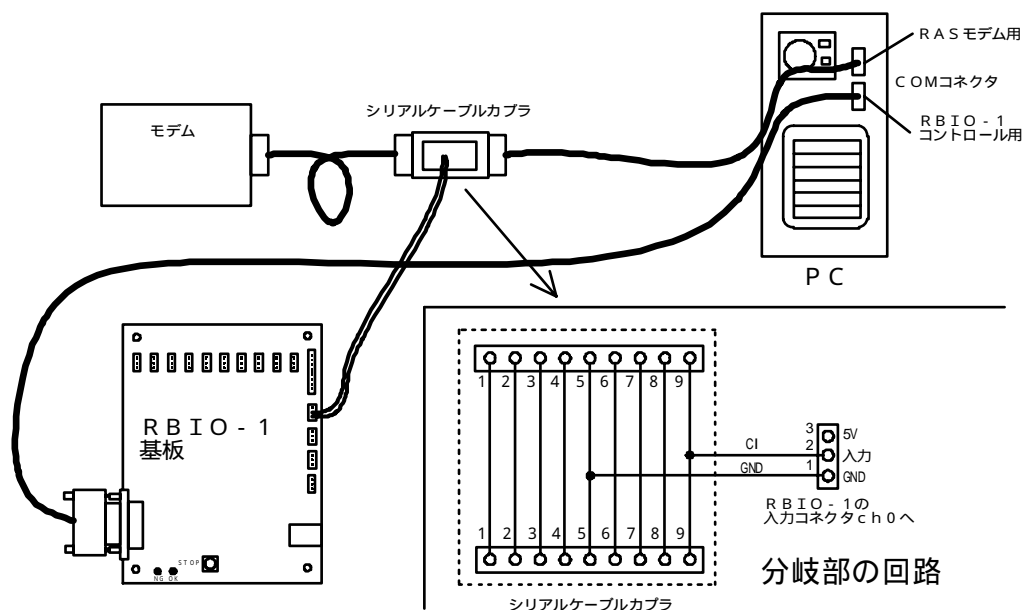
例では電源を共通としたので、ACアダプタの12Vを分岐するため、一度DCジャックで受け、RBIO-1の電源用DCプラグとリレー動作用を取り出します。リレーのコイルに、RBIO-1の出力が動作した際に閉（COMとNO間）となる接点を通してDC12Vに接続します。

これにより、RBIO-1の出力が、さらに高容量のリレーを駆動できるようになります。

回路例には「ZNR」と記入された円盤状の素子が接続されていますが、これはバリスタと呼ばれる過電圧を吸収する素子です。メーカーにより、呼び名が異なりますが、ZNRやTNRと呼ばれる様です。リレーのコイルと並列に22Vタイプ（記号は220と記載されている）とAC100Vを開閉しているリレーの接点に220V（記号は221と記載されている）をそれぞれ接続しています。

この様な過電圧吸収用素子を実装しないと、接点开閉に伴って発生するノイズで本器搭載のコントローラが暴走してしまいます。

過電圧を吸収できれば、バリスタ以外でもかまいませんが、必ず何らかの処置は行ってください。



## リモートアクセス用接続

RBIO-1を利用して、サーバのリモート電源ON/OFFを行う事ができます。

上の接続例は信号部分のみの図です。残りの部分、RBIO-1の電源と、出力の増強が必要なため、「高容量リレーを追加する」の項目を参照して、大型のリレーを追加してください。このリレーでPCの100V電源をコントロールします。

RBIO-1に入力する信号はモデムのCI信号（電話のベル検出でRIとも呼ばれる）です。ケーブルの途中に接続して、信号を調べたりするカブラ（gender changer）をケーブルの途中に挿入して5番線（GND）と9番線（CI信号）を分岐するのが、簡単でしょう。

工作に自信のある方はケーブルから直接分岐しても結構です。

CI信号を初め、RS-232レベルの信号はRBIO-1の入力コネクタに直結できます。

サーバに使用するPCの電源タイプはAT用が必要です。ATXタイプでは電源コンセントでの電源の入り切りができません（もっともATXなら別なりモート手段がある）

さらに、終了時の電源OFFを行うため、RBIO-1の232CコネクタとPCのCOMポートを接続して、RBIO-1をコントロールできる状態でなければなりません。

### 準備

RBIO-1の動作モードを「特殊モード」を使って変更します。

S2=5で電源コントロールモードで1.6秒タイマーカウントに設定します。

またS5=7でch0の出力がOFFになるまでのタイマー時間を6分にします。

ソフトとして、サーバ上で動作するCRON等で30秒～1分程度に一回、番号0のリレー動作をタイマーモードで225（PCT0225）に再セットする必要があります。また、RASでloginしているuserを監視して終了時のシャットダウンを行う必要があります。

### 動作

外出先からRAS用モデムに電話をかける事で、ベル信号 モデムがベル検出 CI信号出力 RBIO-1の入力 同ボードのリレーON PCの電源ON OSブート RBIO-1の出力リレータイマの定期リフレッシュとなります

終了時はただ、シャットダウンを行えば、タイマー時間後に電源OFFとなります。

モデムのCIではなく、ベル専用の検出器（組立キット）がワンダーキットから発売されています。これを利用してCI信号の代わりに利用する事もできます。（商品名：BELL-22）



## 付録

表 1 : リレー番号と出力コネクタの対応表

| リレー番号 | コネクタ番号 |
|-------|--------|
| 0     | C N 1  |
| 1     | C N 2  |
| 2     | C N 4  |
| 3     | C N 3  |
| 4     | C N 5  |
| 5     | C N 6  |
| 6     | C N 8  |
| 7     | C N 7  |
| 8     | C N 9  |
| 9     | C N 10 |

PC コマンドで指定するリレー番号と出力コネクタの対応表です。コネクタ番号が、不規則ですが、基板上では順に並んでいます。

表 2 : 端子番号  
(出力用 CN1 ~ CN10)

| 端子番号 | 信号名   |
|------|-------|
| 1    | N C   |
| 2    | C O M |
| 3    | N O   |

表 4 : 端子番号  
(入力用 CN12 ~ CN15)

| 端子番号 | 信号名   |
|------|-------|
| 1    | G N D |
| 2    | 入力    |
| 3    | 5 V   |

表 3 : 入力番号とコネクタ番号の対応

| 入力番号 | コネクタ番号  |
|------|---------|
| 0    | C N 1 5 |
| 1    | C N 1 4 |
| 2    | C N 1 3 |
| 3    | C N 1 2 |

表 5 : 適合コネクタ表

| コネクタ番号                               | 適合コネクタ               |
|--------------------------------------|----------------------|
| C N 1 ~ C N 1 0<br>C N 1 2 ~ C N 1 5 | E H R - 3<br>日本圧着端子製 |
| C N 1 1                              | E H R - 8<br>日本圧着端子製 |

表 6 : シリアルコネクタ (C N 1 7)  
D C E 側での信号名と方向です。

\* 印は本器では未接続、 印間は直接接続

| ピン番号 | 方向  | 信号名   | 備考      |
|------|-----|-------|---------|
| 1    | I * | D C D | キャリア検出  |
| 2    | I   | R X D | 受信データ   |
| 3    | O   | T X D | 送信データ   |
| 4    | O   | D T R | 端末レディー  |
| 5    | -   | G N D | 信号グランド  |
| 6    | I   | D S R | データレディー |
| 7    | O   | R T S | 送信要求    |
| 8    | I   | C T S | 送信許可    |
| 9    | I * | C I   | 被呼表示    |

シリアルコネクタの規格名を説明文中では慣例により RS-232C と記載していますが、正しい名称は「EIA-574」です。

\* 上記コネクタはハウジングのみです。  
別途適合するピンをお求めください

## コマンド一覧表

| コマンド   | 動作   |
|--|--|
| ** 個別コントロール  |  |
| PCRNp  | 指定リレーのON/OFF<br>n = リレー番号 p = 0 : OFF p = 1 : ON                                 |
| PCDst  | リレーのON/OFFを直接指定<br>s = リレー 0 ~ 4 の指定 p = リレー 5 ~ 9 の指定<br>指定は 40H を起点とするASCIIコード |
| PCTnttt  | 指定リレーを指定時間ONさせる<br>n = リレー番号 tttt = 3桁の時間指定<br>時間は 0.1秒単位で 0 ~ 254 が指定可能         |
| PCAn   | 指定リレーの動作報告要求 n = リレー番号<br>動作時 1 停止時 0 が返送される                                     |
| ** ロボットコントロール  |  |
| コマンドの後に 0、C、? または ppp<br>0 = 停止 C = 連続回転 ? = 動作報告 ppp = 時間指定付き回転 |  |
| RCRR   | 土台を右回転   |
| RCRL   | 土台を左回  |
| RCSU   | 肘を上上げる   |
| RCSD   | 肘を下に下げる  |
| RC AU  | 腕を上上げる   |
| RCAD   | 腕を下に下げる  |
| RCNR   | 手首を右回転   |
| RCNL   | 手首を左回転   |
| RCFO   | 指を開く   |
| RCFC   | 指を閉じ   |
| **サーチコマンド  |  |
| FBn  | 指定入力の検査報告要求<br>n = 0 ~ 3 : 入力番号  |
| ** ATコマンド  |  |
| ATstring   | ATで開始されるコマンドに対してOKを返送<br>stringは任意の文字(文字列)                                       |
| ATDstring  | ATDで開始するコマンドに対してCONNECT 9600を<br>返送する。stringは任意の文字(文字列)                          |

\* 具体的な動きは別紙を参照してください。

PCD コマンドで例えば「PCD00」と送った場合は全てのリレーがOFFになります。  
「PCDUC」と送ると 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0  
- - - -  
上段リレー番号、下段の がON、- がOFF

## PCDコマンド用対応コード表 (PCD文字1文字2の順に送る) がONを表します

文字1のリレー対応 文字2のリレー対応

| 文字 | リレー番号 |   |   |   |   | 文字 | リレー番号 |   |   |   |   |
|----|-------|---|---|---|---|----|-------|---|---|---|---|
|    | 9     | 8 | 7 | 6 | 5 |    | 4     | 3 | 2 | 1 | 0 |
| @  |       |   |   |   |   | @  |       |   |   |   |   |
| A  |       |   |   |   |   | A  |       |   |   |   |   |
| B  |       |   |   |   |   | B  |       |   |   |   |   |
| C  |       |   |   |   |   | C  |       |   |   |   |   |
| D  |       |   |   |   |   | D  |       |   |   |   |   |
| E  |       |   |   |   |   | E  |       |   |   |   |   |
| F  |       |   |   |   |   | F  |       |   |   |   |   |
| G  |       |   |   |   |   | G  |       |   |   |   |   |
| H  |       |   |   |   |   | H  |       |   |   |   |   |
| I  |       |   |   |   |   | I  |       |   |   |   |   |
| J  |       |   |   |   |   | J  |       |   |   |   |   |
| K  |       |   |   |   |   | K  |       |   |   |   |   |
| L  |       |   |   |   |   | L  |       |   |   |   |   |
| M  |       |   |   |   |   | M  |       |   |   |   |   |
| N  |       |   |   |   |   | N  |       |   |   |   |   |
| O  |       |   |   |   |   | O  |       |   |   |   |   |
| P  |       |   |   |   |   | P  |       |   |   |   |   |
| Q  |       |   |   |   |   | Q  |       |   |   |   |   |
| R  |       |   |   |   |   | R  |       |   |   |   |   |
| S  |       |   |   |   |   | S  |       |   |   |   |   |
| T  |       |   |   |   |   | T  |       |   |   |   |   |
| U  |       |   |   |   |   | U  |       |   |   |   |   |
| V  |       |   |   |   |   | V  |       |   |   |   |   |
| W  |       |   |   |   |   | W  |       |   |   |   |   |
| X  |       |   |   |   |   | X  |       |   |   |   |   |
| Y  |       |   |   |   |   | Y  |       |   |   |   |   |
| Z  |       |   |   |   |   | Z  |       |   |   |   |   |
| [  |       |   |   |   |   | [  |       |   |   |   |   |
| \  |       |   |   |   |   | \  |       |   |   |   |   |
| ]  |       |   |   |   |   | ]  |       |   |   |   |   |
| ^  |       |   |   |   |   | ^  |       |   |   |   |   |
| _  |       |   |   |   |   | _  |       |   |   |   |   |

PCDUC  
Uの文字、左の表、  
上から22番目、  
Cの文字、右の表  
上から4番目

\* 当マニュアルの補足等は下記URLにて公開します

[http://www.kyohritsu.com/CATALOG/KIT\\_CTRL/rbio1.html/](http://www.kyohritsu.com/CATALOG/KIT_CTRL/rbio1.html/)

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: keiseeds@kyohritsu.com

Copyright 1999 (C) 共立電子産業株式会社

\* 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。