

# RS301CR/RS302CD

Command Type Servo for Robot



## 取扱説明書

### 注意

- 製品をご使用前に必ず本書をお読みください。
- 本書はいつでも活用できるように大切に保管してください。

模型用

# 目次

## 1．安全にお使い頂くために

表示の意味	4
ご使用時の注意	4
バッテリー取扱上の注意	6
保管時の注意	6

## 2．お使いになる前に

特徴	7
各部の名称 / 取り扱い方	8

## 3．接続方法

システム構成	9
コネクタピン配置	9
接続時の注意事項	10

## 4．制御方法

概要	11
パケットの書式	11
ショートパケット	12
フラッシュ ROM へ書き込み	12
サーボを再起動	13
メモリーマップを初期値に戻す	13
リターンパケット指定	14
ロングパケット	16
リターンパケット	18
メモリーマップ	19
変更不可領域のメモリーマップ	19
No.0/No.1 モデル番号	19
No.2 ファームウェアバージョン	19
ROM 領域のメモリーマップ	20
No.4 サーボ ID	21
No.6 通信速度	21
No.7 返信ディレイ時間	22
No.8/No.9/No.10/No.11 回転リミット角度	22

No.14/No.15	温度のリミット値	2 2
No.24/No.25	コンプライアンスマージン	2 2
No.26/No.27	コンプライアンススロープ	2 3
No.28/No.29	パンチ	2 3
可変 (RAM) 領域のメモリーマップ		2 5
No.30/No.31	目標位置	2 6
No.32/No.33	移動時間	2 6
No.35	最大トルク	2 6
No.36	トルク ON	2 7
No.38	PID 調整	2 7
No.42/No.43	現在位置	2 7
No.44/No.45	現在時間	2 8
No.46/No.47	現在スピード	2 9
No.48/No.49	現在負荷	2 9
No.50/No.51	現在温度	3 0
No.52/No.53	現在電圧	3 1

## 5 . 参考資料

規格	3 2
外形寸法	3 3
故障かなと思ったら	3 4
修理を依頼されるときは	3 5




## 1. 安全にお使い頂くために

いつも安全に製品をお使い頂くために、以下の点にご注意ください。


製品の使用にあたっては、「取扱説明書」を一読した上でご使用ください。

### 表示の意味

本文の中で次の表示がある部分は、安全上で特に注意する必要がある内容を示しています。

表 示	意 味
 <b>危険</b>	この表示を無視して誤った取り扱いをすると、使用者または他の人が死亡または重傷を負う危険が差し迫って生じることが想定される場合。または、軽傷、物的損害が発生する可能性が高い場合。
 <b>警告</b>	この表示を無視して誤った取り扱いをすると、使用者または他の人が死亡または重傷を負う可能性が想定される場合。または、軽傷、物的損害が発生する可能性が高い場合。
 <b>注意</b>	この表示を無視して誤った取り扱いをすると、使用者または他の人が重傷を負う可能性は少ないが、傷害を負う危険性が想定される場合。ならびに物的損害のみの発生が想定される場合。

図記号： ：禁止事項

：必ず実行する事項

### ご使用時の注意

#### 注意

#### サーボの分解・改造をしないでください。

これらの行為を行いますと、ギアボックスの破損・サーボの発煙・バッテリーの破裂等を引き起こす可能性があります。

#### 指定バッテリー以外での電源供給はしないでください。

本製品は弊社製リチウムポリマー7.4V バッテリーを使用する前提で設計してあります。これ以外の電源を使用しないでください。

#### サーボ動作終了直後、サーボのケースには触れないでください。

サーボ内のモーターや回路が高温となるため、やけどの恐れがあります。

#### 砂ぼこりや水をかけないでください。

サーボは防水構造になっていません。水をかけると動かなくなったり、電源がショートし危険です。

---

 **室内使用のホビーロボット以外の用途に使用しないでください。**

上記以外の用途にご使用になられた場合は一切の責任を負いかねます。

---

 **サーボホーンを無理に回さないでください。**

サーボホーンを無理に回すと、サーボが破損する可能性があります。

---

 **サーボをロックした状態で放置しないでください。**

ロック状態（サーボが動けない程の力がかかった状態）が続くと、発煙・発火・破損の恐れがあります。

---

## バッテリー取扱上の注意

### 警告

#### 専用のバッテリー充電器以外での充電はしないでください。

推奨外の充電器で充電しますと、バッテリーが破裂・発火・発煙・液漏れを起こす可能性がありますので当社推奨品をご使用ください。

#### バッテリーパックの並列接続はしないでください。

バッテリーパックを並列に接続し、使用しますと充電電位の差により、異常発熱や破裂することがありますので、しないでください。

#### バッテリーパックの分解・改造はしないでください。

バッテリーパックの分解・改造をしますと、発火・破裂・液漏れを起こす可能性がありますので絶対にしないでください。なお、これらの点につきましてお客様自ら行われた場合、保証期間内であっても製品保証外となりますので、ご注意ください。

#### 異常が見受けられる状態でのバッテリーの使用はご遠慮ください

被覆の切断状態やバッテリー異常発熱状態、バッテリー形状変形など、異常が見受けられる状態でのご使用は大変危険ですので、絶対に使用しないでください。

## 保管時の注意

### 注意

#### 以下のような場所にサーボを保管しないでください。

- 摂氏 60 を上回る暑いところ。及び、摂氏 - 20 を下回る寒いところ。
- 直射日光のあたるところ。
- 湿気の多いところ。
- 振動の多いところ。
- ほこりの多いところ。
- 静電気の発生しやすいところ。
- 幼児の手の届きやすいところ。

上記のようなところに保管すると、変形や故障、事故の原因となります。

## 2 . お使いになる前に

### 特 徴

RS301CR / RS302CD はロボット専用に設計されたサーボで、以下の特徴があります。

#### 小型軽量

ロボット専用設計で RS301CR は 28g、RS302CD は 21g の小型軽量サーボです。

#### 双方向高速 RS485 通信

半二重 RS485 で最高速度 460Kbps の高速双方向通信が可能です。ロボットのプロセッシングユニットと高速なデータ通信が行えます。

#### コマンド式制御

RS485 通信によるコマンド式制御です。一つのコマンドで移動時間、目標位置を指定できるので、ロボットのプロセッシングユニットの負荷を大幅に軽減することができます。

#### フィードバック

RS485 通信で、位置、負荷、温度、電流、アラーム状況などのサーボの情報を得ることができます。

#### 弾力制御

目標位置からの角度に応じた弾力制御ができるので、腕や足が振動しなくなると共に、外力に対しても弾力性のある動きが可能です。

#### キャリブレーション

出荷前に基準器で、全てのサーボの制御角度のキャリブレーションを行っているため、サーボ交換時に面倒な初期位置調整をする必要がありません。

#### 12bit A/D による高精度位置決め

角度フィードバックは 12bit の A/D 変換を行っていますので、高精度な位置決めが可能です。

#### 出力軸線上からの配線引出し

稼動時に配線が引っかかりにくくするために、出力軸の裏側から配線を引きだしています。

#### 基準位置印付きホーン

組込後も基準位置を確認できるよう、サーボホーンの外周上に目印(凹)を設けてあります(0°の位置が凹1個、90°の位置が凹2個、180度の位置が凹3個、270°の位置が凹4個になっています)。

## 各部の名称 / 取り扱い方



図 2-1 各部の名称

### ⚠ 注意

ケース固定用ねじは絶対に外さないで下さい。  
ケース固定用ねじを外してしまいますと、サーボが故障するおそれがあります。

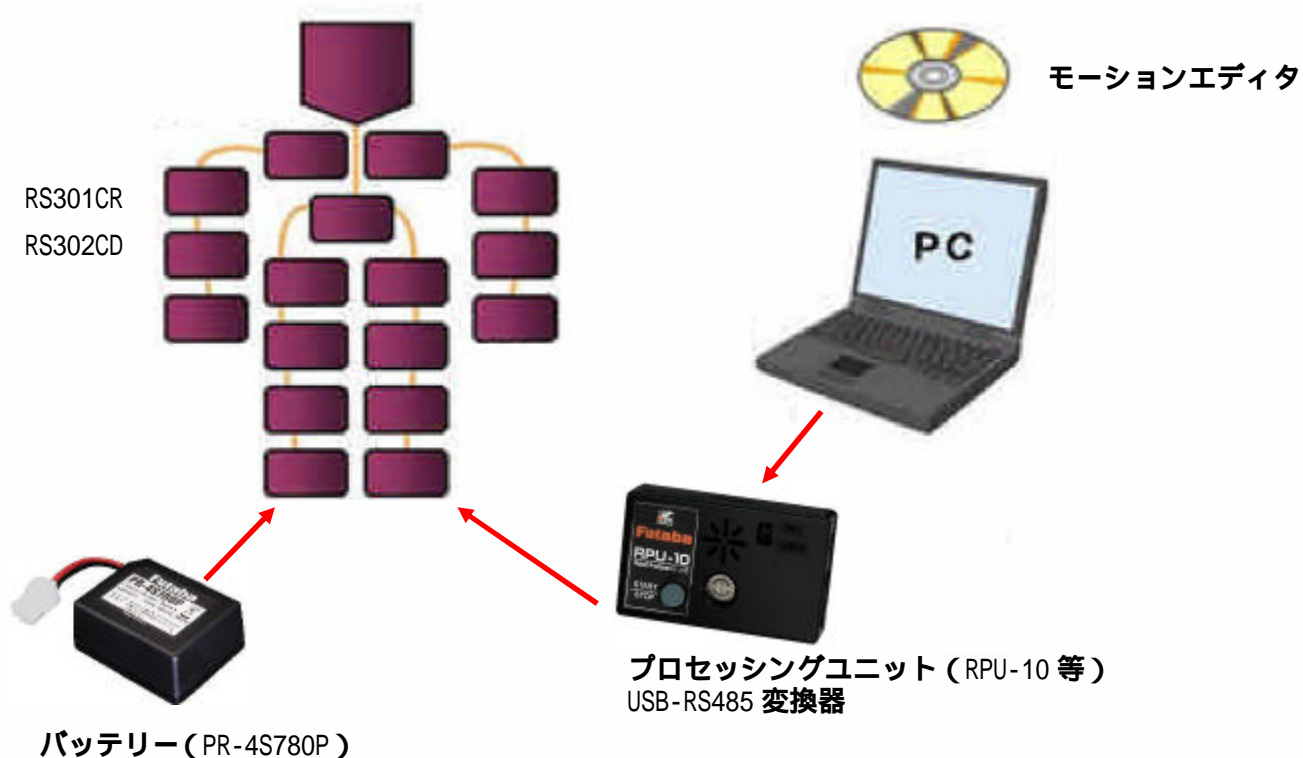


### 3.接続方法

## システム構成

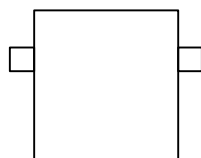
#### ロボットシステム構成図

RS301CR / RS302CD とプロセッシングユニット(RPU-10 等)を使ったロボットシステムの構成は下図のようになります。



## コネクタピン配置

RS301CR/RS302CD のコネクタピン配置は、下図のようになっています。

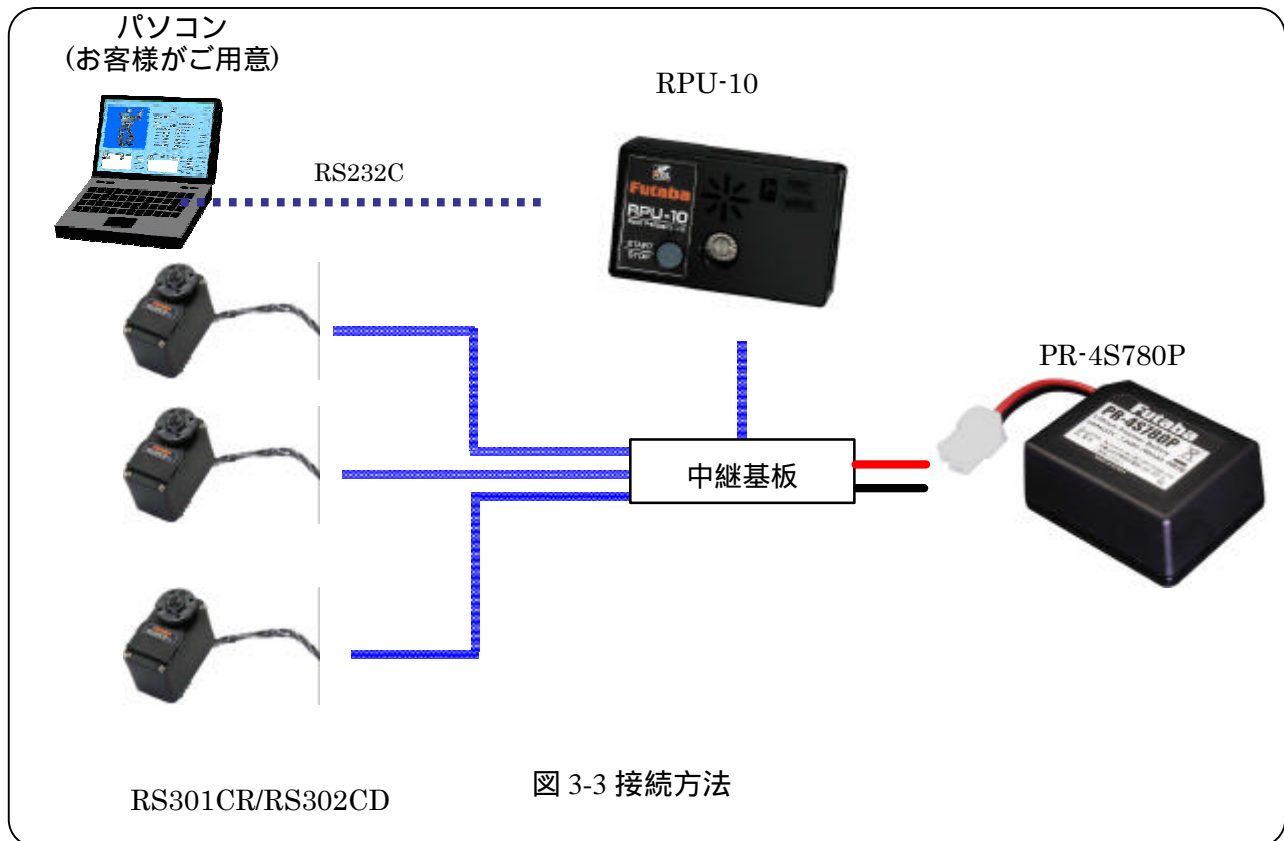


(灰) :RS485(D-)  
(黒) :RS485(D+)  
(灰) :VCC(7.4V)  
(黒) :GND

図 3-2 コネクタピン配置

## 接続時の注意事項

RS301CR / RS302CD と RPU-10 の接続は下図のようになります。



### ⚠ 注意

許容電流量は、中継コネクタ連続 2 A、サーボハーネス連続 3 A となっております。

パソコンの通信設定は、以下のように設定してください。

ビット / 秒	:	115.2	[kbps]	( 9.6[kbps] ~ 460[Kbps] で設定可能	P.21 参照 )
データビット	:	8	[bit]		
パリティ	:	なし			
ストップビット	:	1	[bit]		
フロー制御	:	なし			

## 4.制御方法

### 概 要

#### 通信プロトコル

RS301CR/RS302CD の通信プロトコルは、RS485 (IEEE485) 半二重通信です。送信と受信は同じ信号線で、送信と受信を切り替えて行います。

通常 RS301CR/RS302CD は、受信モードで待機しています。RPU-10 などから、サーボのデータやステータスを取得するコマンドを受信した時に、送信モードに切り替え、データを送信し、再び受信モードで待機します。

#### メモリーマップ

RS301CR/RS302CD は、動作のためのデータを保存するメモリー領域を持っています。このメモリー領域の割り当て表を『メモリーマップ』と呼びます。メモリーマップには、電源を切ると値が消えてしまう『RAM 領域』と、電源を切っても値を保存できる『ROM 領域』があります。

#### サーボ ID

RS301CR/RS302CD は、個々に ID 番号を設定できます。

サーボ ID は、通信時にサーボの個体を識別するために付けられた固有の番号です。初期値は 1 になっていますので、一つの通信系で複数のサーボを接続する場合は、ID が固有の値になるように各サーボに設定してください。

#### パケット

RS301CR/RS302CD にコマンドを送ったり、RS301CR/RS302CD からデータを受信したりする際のデータのかたまりを『パケット』と呼びます。

パケットは次の三種類に分類され、それぞれに異なる書式になっています。

- ショートパケット

一つのサーボに対して、メモリーマップのデータを送信するときに使用するパケットです。

- ロングパケット

複数のサーボに対して、メモリーマップのデータを一度に送信できるパケットです。

- リターンパケット

サーボにリターンパケットの要求をした時に、サーボから送られてくるパケットです。

# パケットの書式

## ショートパケット

サーボに対して、メモリーマップのデータを送信するときに使用するパケットです。

パケット構成

Header	ID	Flags	Address	Length	Count	Data	Sum
--------	----	-------	---------	--------	-------	------	-----

Header

パケットの先頭を表します。ショートパケットでは FAAF に設定します。

ID

サーボの ID です。1 ~ 127(00H ~ 7FH)までの値が使用できます。ID が 255 の時は全サーボへの共通コマンドになります。この時、プロセッシングユニットはサーボからのデータを取得できません。

Flags

ビット毎に下記表のような意味があります。

表 4-1 フラグ機能

ビット	機 能
7	未使用
6	フラッシュ ROM へ書き込み
5	サーボを再起動
4	メモリーマップの値を初期値（工場出荷値）に戻す
3	リターンパケットアドレス指定
2	
1	
0	

- ビット7 ： 未使用  
常に 0 に設定してください。

- ビット6 ： フラッシュROM へ書き込み

このビットを 1 にセット(Flags=40H)し、Address = FFH、Length = 00H、Count = 00H のパケットをサーボへ送ると、メモリーマップ No.4 ~ 29(16 進数 04H ~ 1DH)の値を、電源を切っても失われないようにフラッシュ ROM へ書き込みます。書き込み完了時間は約 1 秒です。

例) ID 1 のサーボのフラッシュ ROM 書き込みを行います。

Hdr	ID	Flg	Adr	Len	Cnt	Sum
FA AF	01	40	FF	00	00	BE

フラッシュ ROM に書き込みたいデータは、あらかじめショートパケットを送信して更新しておく必要があります。

サーボ ID はパケットをサーボが受信した時点で有効になりますが、フラッシュ ROM に書き込まれないかぎり次回起動時に前の値に戻ります。

## 注意



フラッシュ ROM 書き込み中は絶対に電源を切らないでください。

### • ビット5 : サーボを再起動

このビットを 1 にセット(Flags=20H)し、Address = FFH、Length = 00H、Count = 00H のパケットをサーボへ送ると、サーボの再起動を行います。

例) ID 1 のサーボを再起動します。

Hdr	ID	Flg	Adr	Len	Cnt	Sum
FA AF	01	20	FF	00	00	DE

ビット 6 (フラッシュ ROM へ書き込み)とビット 5 を両方 1 にセットすることで、フラッシュ ROM 書き込みと、サーボの再起動を続けて行うことができます。

例) ID 1 のサーボのフラッシュ ROM 書き込みと再起動を行います。

Hdr	ID	Flg	Adr	Len	Cnt	Sum
FA AF	01	60	FF	00	00	9E

### • ビット4 : メモリーマップ(No.4 ~ 29)の値を初期値(工場出荷時の値)に戻す

このビットを 1 にセット(10H)し、Address = FFH、Length = FFH、Count = 00H、Data は無し、のパケットサーボへ送ると、メモリーマップの No.4 ~ No.29 の値を初期値(工場出荷時の値)に戻します。

メモリーマップの初期値は、『ROM 領域のメモリーマップ』(p.20)の「初期値」の列をご覧ください。

例) ID 1 のサーボのメモリーマップ(No.4 から No.29)を工場出荷時の値に戻します。

Hdr	ID	Flg	Adr	Len	Cnt	Sum
FA AF	01	10	FF	FF	00	EE

## 注意



工場出荷初期値に戻すと ID は 1 になります。

## • ビット3～0 ： リターン packets 指定

### (1) メモリーマップデータリターン指定

ショート packets を送信するときに下表のビットをセットすることで、サーボのメモリーマップの指定アドレスのデータをサーボから受け取ることができます。ビット 0 はリターン packets の有無(1:有、0 無)を示します。ショート packets を送信するときに、これらのビットを表 4-2 のようにセットします。

サーボとの通信は RS485 半二重通信ですので、リターン packets を送信するサーボは同時に複数指定できません。リターン packets 送信要求後は、リターン packets を受信し終わってから次のデータを送信してください。

表 4-2 リターンデータ指定

Bit	3	2	1	0	機 能
0	0	0	0	0	リターン packets 無し
0	0	0	0	1	ACK packets のリターン
0	0	1	1	1	未使用
0	1	0	1	1	メモリーマップ No.30 ~ No.59 をリターン
0	1	1	1	1	メモリーマップ No.20 ~ No.29 をリターン
1	0	0	1	1	メモリーマップ No.42 ~ No.59 をリターン
1	0	1	1	1	メモリーマップ No.30 ~ No.41 をリターン
1	1	1	1	1	指定アドレスから指定バイト数リターン

### (2) メモリーマップデータ任意アドレス指定(専用 packets)

ビット 3～0 を全て 1 にし、リターンさせるメモリーマップアドレスを Address へ、データ数を Length へ指定し、Count=00H のショートコマンドを送信することで、メモリーマップの指定アドレスから指定バイト数のデータをリターンさせることができます。

取得できるメモリーマップのアドレスは、No.00 ~ No.139(00H ~ 8BH)までです。

例) ID 1 のサーボのメモリーマップ No.42(2AH)から No.43(2B)の値をリターンさせます。

Hdr	ID	Flg	Adr	Len	Cnt	Sum
FA AF	01	0F	2A	02	00	26

### (3) ACK packets

Flags の bit0=1, bit1=0, bit2=0, bit3=0 としてサーボに、ACK の送信要求をすると、サーボから ACK が送信されます。

リターン packets は Data 1 バイトのみで構成され、次のようになります。

07H のとき ” ACK “

#### Address

メモリーマップ上のアドレスを表します。このアドレスから「Length」に指定した長さ分のデータをメモリーマップに書き込むことができます。

#### Length

データ 1 ブロックの長さを表します。ショートパケットでは次のようになります。

Length = Data のバイト数

#### Count

サーボの数を表します。ショートパケットでは 1 に設定します。

#### Data

メモリーマップに書き込むデータです。

#### Sum

パケットのチェックサムを 8bit で表します。チェックサムはパケット列の ID から Data の最後までを 1 バイト単位で XOR した値です。ID から Data までの間に 2 バイト以上のパケットがあった場合、1 バイトずつに区切って XOR してください。

例) ID 1 のサーボに指令角度 0 度のコマンドを出します。

Hdr	ID	Flg	Adr	Len	Cnt	Dat	Sum
FA AF	01	00	1E	02	01	00 00	1C

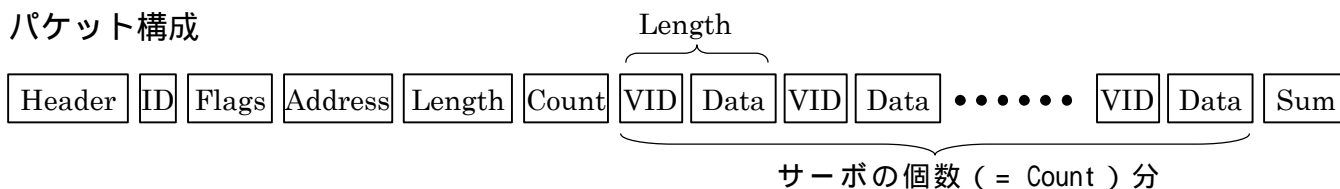
上記送信データのチェックサムは、次のようになります。

01H XOR 00H XOR 1EH XOR 02H XOR 01H XOR 00H XOR 00H

## ロングパケット

複数のサーボに対して、メモリーマップのデータを一度に送信できるパケットです。ただし、送信できるメモリーマップのアドレスとデータの長さは、全てのサーボに対して同一となります。

パケット構成



Header

パケットの先頭を表します。ロングパケットでは FAAF に設定します。

ID

常に 00H にしてください。

Flags

常に 00H にしてください。

Address

メモリーマップ上のアドレスを表します。このアドレスから「Length」に指定した長さ分のデータを指定した複数のサーボのメモリーマップに書き込むことができます。

Length

サーボ一つ分のデータ(VID+Data)のバイト数を指定します。

Length = VID のバイト数(1) + Data のバイト数

Count

データを送信する対象となるサーボの数を表します。この数分 VID と Data を送信します。

VID

データを送信する個々のサーボの ID を表します。VID と Data が一組でサーボの数分のデータを送信します。

Data

メモリーマップに書き込むサーボ一つ分のデータです。VID と Data が一組でサーボの数分のデータを送信します。

Sum

パケットのチェックサムを 8bit で表します。チェックサムはパケット列の ID から Data の最後までを 1 バイト単位で XOR した値です。ID から Data までの間に 2 バイト以上のパケッ



トがあった場合、1 バイトずつに区切って XOR してください。

例) ID 1、2 のサーボに 指令角度 10 度、ID 5 のサーボに指令角度 50 度のコマンドを出します。

Hdr	ID	Flg	Adr	Len	Cnt	VID	Dat	VID	Dat	VID	Dat	Sum
FA AF	00	00	1E	03	03	01	64 00	02	64 00	05	F4 01	ED

上記送信データのチェックサムは、次のようになります。

00H XOR 00H XOR 1EH XOR 03H XOR 03H XOR 01H XOR 64H XOR 00H XOR  
02H XOR 64H XOR 00H XOR 05H XOR F4H XOR 01H

## リターンパケット

Flags でサーボにリターンパケットの要求をした時に、サーボから送られるパケットです。  
パケット構成

Header	ID	Flags	Address	Length	Count	Data	Sum
--------	----	-------	---------	--------	-------	------	-----

### Header

パケットの先頭を表します。ショートパケットでは FDDF です。

### ID

サーボの ID を表します。

### Flags

パケットに設定されるフラグを表します。下表の各ビットがサーボの状態を表しています。

表 4-3 フラグ機能

ビット	値	機 能
7	0:正常、1:異常	温度リミットエラー(温度リミットでトルク OFF)
6	0:正常、1:異常	未使用
5	0:正常、1:異常	温度リミットアラーム
4	0:正常、1:異常	未使用
3	0:正常、1:異常	フラッシュ ROM 書き込みエラー
2	0:停止、1:移動	未使用
1	0:正常、1:異常	受信パケット処理不可能エラー
0	0:正常、1:異常	未使用

### Address

サーボのメモリーマップのアドレスを表します。

### Length

データ 1 ブロックの長さを表します。リターンパケットでは次のようになります。  
Length = リターンデータのバイト数

### Count

サーボの数を表します。リターンパケットでは常に 1 に設定されています。

### Sum

チェックサム値になります。コマンドパケット列の ID から Data の最後までを 1 バイト単位で XOR した値です。

# メモリーマップ

## 1.変更不可領域のメモリーマップ

表 4-4 メモリーマップ RS301CR

領域	アドレス No.		初期値	名称	内容	R/W
	10 進	16 進				
変更 不可 領域	00	00H	10H(20H)	Model Number L	モデル番号	R
	01	01H	30H	Model Number H	モデル番号	R
	02	02H	01H	Firmware Version	ファームウェアバージョン	R
	03	03H	00H	Reserved	予備	-

( ) RS302CD の場合

### No.0 / No.1 モデル番号 (2バイト、Hex 表記、Read)

モデル番号 (サーボ機種) を表します。RS301CR では、次の値になります。

Model\_Number L = 10H

Model\_Number H = 30H

RS302CD では、次の値になります。

Model\_Number L = 20H

Model\_Number H = 30H

### No.2 ファームウェアバージョン (1バイト、Hex 表記、Read)

サーボのファームウェアバージョンを表します。

値は、製造時のバージョン (下の例では 0x01) によって変わります。

Firmware Virsion = 01H

## 2バイト長データの保存方法

メモリーマップにおいて2バイト長のデータを保管するときは、H(Hight byte)、L(Low byte) それぞれ 8bit に分けて保管をしています。

例) ID:23 のサーボに 29.2 度動作の指示を与える。

指示角度は Target\_Position という項目に保存されます。角度を 10 倍した整数値で動作の指示を与えます。そのため 10 進数で 292 ですが、これを 16 進法に直すと 0x0124 になるので、保管されるデータは以下ようになります。

Goal Position(L) = 24H

Goal Position(H) = 01H

## 2 .ROM 領域のメモリーマップ

表 4-5 RS301CR メモリーマップ

領域	アドレス No.		初期値	名称	内容	R/W
	10 進	16 進				
ROM 領域	04	04H	01H	Servo ID	サーボ ID	RW
	05	05H	00H	Reverse	反転	RW
	06	06H	07H	Baud Rate	通信速度	RW
	07	07H	00H	Return Delay	返信遅延時間	RW
	08	08H	DCH	CW Angle Limit L	右リミット角度	RW
	09	09H	05H	CW Angle Limit H	右リミット角度	RW
	10	0AH	24H	CCW Angle Limit L	左リミット角度	RW
	11	0BH	FAH	CCW Angle Limit H	左リミット角度	RW
	12	0CH	00H	Reserved	予備	-
	13	0DH	00H	Reserved	予備	-
	14	0EH	50H(46H)	Temperature Limit L	温度リミット	R
	15	0FH	00H	Temperature Limit H	温度リミット	R
	16	10H	00H	Reserved	予備	-
	17	11H	00H	Reserved	予備	-
	18	12H	00H	Reserved	予備	-
	19	13H	00H	Reserved	予備	-
	20	14H	00H	Reserved	予備	-
	21	15H	00H	Reserved	予備	-
	22	16H	00H	Reserved	予備	-
	23	17H	00H	Reserved	予備	-
	24	18H	02H	CW Compliance Margin	コンプライアンスマージン	RW
	25	19H	02H	CCW Compliance Margin	コンプライアンスマージン	RW
	26	1AH	0AH(0FH)	CW Compliance Slope	コンプライアンススロープ	RW
	27	1BH	0AH(0FH)	CCW Compliance Slope	コンプライアンススロープ	RW
	28	1CH	B4H(C8H)	Punch L	パンチ	RW
	29	1DH	00H	Punch H	パンチ	RW

( ) RS302CD の場合

## No.4 サーボ ID (1バイト Hex 表記、Read/Write)

サーボの ID を表します。初期値は 01H です。  
設定可能範囲は、1 ~ 127(00H ~ FEH)までです。

例) ID が 1 のサーボの ID を 5 に書き換えます。

Hdr	ID	Flg	Adr	Len	Cnt	Dat	Sum
FA AF	01	00	04	01	01	05	00

ID 書き換えのコマンドを受信した時点で、新しい ID で動作します。  
ID を書き換えた後は、フラッシュ ROM への書き込みを行わないと、電源を切った時点で元の ID に戻りますのでご注意ください。

## No.5 サーボリバース (1バイト Hex 表記、Read/Write)

サーボの回転方向を表します。初期値は 00H で正転、01H で反転になります。  
01H で設定した場合、回転リミット角度の範囲も反転します。

## No.6 通信速度 (1バイト Hex 表記、Read/Write)

通信速度を表します。  
それぞれのボーレートに割り当てられた値は次のようになっています。

表 4-6 通信速度

設定値	速度	設定値	速度	設定値	速度
00H	9,600bps	05H	57,600bps	0AH	460,800bps
01H	14,400bps	06H	76,800bps		
02H	19,200bps	07H	115,200bps		
03H	28,800bps	08H	153,600bps		
04H	38,400bps	09H	230,400bps		

( Data Bits : 8 bit、 Stop Bit : 1 bit、 Parity : None、 Flow Control : None )

初期値は 07H(115,200bps)に設定されています。  
上記の設定値以外の値を入れた場合は「115,200bps」となります。

例) ID が 1 のサーボの Baud\_Rate を「38,400bps」に設定します。  
Baud Rate = 04H を書き込みます。この時、Flags の bit5、bit6 を 1 にしたコマンドを送信し、ROM への書き込みとサーボの再起動を同時に行います。

Hdr	ID	Flg	Adr	Len	Cnt	Dat	Sum
FA AF	01	60	06	01	01	04	63

## No.7 返信ディレイ時間 (1バイト Hex 表記、Read/Write)

リターンパケットを要求された時の返信ディレイ時間を示します。

設定0でデータ受信後 100  $\mu$ s 待ってから、サーボがリターンパケットを出します。No.7 のパラメータは 001H = 50  $\mu$ s の単位になります。

返信ディレイ時間を 1ms にしたい場合は 18(12H)を書き込みます。( 1ms=100  $\mu$ s+18 x 50  $\mu$ s )

Hdr	ID	Flg	Adr	Len	Cnt	Dat	Sum
FA AF	01	60	07	01	01	12	74

## No.8 / No.9 / No.10 / No.11 回転リミット角度 (2バイト Hex 表記、Read/Write)

0 度を基準に、CW(時計回転)、CCW(反時計回転)それぞれの最大動作角度を指定します。使用される環境に合わせて設定してください。

回転リミット角度以上の指令値を与えても、最大動作角度を超えません。

設定可能範囲は、CW Angle Limit 0 度(0000H) ~ +150 度(05DCH)

CCW Angle Limit 0 度(0000H) ~ -150 度(FA24H) です。

例 1) ID=1 のサーボの CW 角度リミットを 100.0 度にします。

設定角度は 0.1 度単位なので、100.0 度を指定するときは 1000(03E8H)を設定します。

CW Angle Limit L = 0xE8 , CW Angle Limit H = 0x03

Hdr	ID	Flg	Adr	Len	Cnt	Dat	Sum
FA AF	01	00	08	02	01	E8 03	E1

例 2) ID=1 のサーボの CCW 設定値を -100.0 度(FC18H)にします。

CCW\_Angle\_Limit\_L = 0x18 , CCW\_Angle\_Limit\_H = 0xFC

Hdr	ID	Flg	Adr	Len	Cnt	Dat	Sum
FA AF	01	00	08	02	01	18 FC	EE

## No.14 / No.15 温度のリミット値 (2バイト Hex 表記、Read)

サーボに負荷をかけると、モーター等の発熱により内部温度が上昇します。サーボが故障しないように、ここに設定した温度を超えた時、サーボのトルクを OFF します。この時はサーボの電源を切り、温度が下がってから電源を入れてください。

このメモリーマップの値を書き換えた場合、製品保証の対象外となりますのでご注意ください。

## No.24 / No.25 コンプライアンスマージン (1バイト Hex 表記、Read/Write)

サーボ停止位置の許容範囲を指定します。指示した目標位置に対して、ここに設定した範囲に現在値があれば、目標位置に達したと判断してサーボを停止させます。CW、CCW それぞ

れ別々に設定できます。

表示は 0.1 度単位で、00H~FFH ( 0 ~ 約 25.5 度 ) の範囲で設定可能です。

初期値は RS301CR、RS302CD とともに 02H ( 0.2 度 ) に設定されています。ほとんどの場合において、この初期値が最適ですので、変更されないことを推奨します。

「 No.28/No29 パンチ 」の項目の図をご参照ください。

## No.26 / No.27 コンプライアンススロープ (1バイト Hex 表記、Read/Write )

現在位置が目標位置とずれている時に、目標位置へ戻ろうとするトルクを、調整する範囲を指定します。ここに指定された範囲では、目標位置へもどろうとするトルクを、目標位置と現在位置の差に比例して出力します。CW、CCW それぞれの方向を設定できます。

この機能を活用することで、ハンチング( サーボが痙攣するように動く現象 )を減らしたり、衝撃を吸収したりすることが可能です。

表示は 1 度単位で、00H~96H ( 0 ~ 150 度 ) の範囲で設定可能です。

初期値は RS301CR が 0AH ( 10 度 )、RS302CD が 0FH ( 15 度 ) に設定されています。

「 No.28/No29 パンチ 」の項目の図をご参照ください。

## No.28 / No.29 パンチ (2バイト Hex 表記、Read/Write )

サーボを駆動するときに、内部のモーターにかかる最小電流を設定できます。この値を最適に設定することで、微少な指令を与えてもサーボが動作しない領域を少なくする事ができ、より正確に目標位置に停止させることができます。

表示は最大トルクの 0.01% 単位で、00H~2710H ( 0 ~ 100% ) の範囲で設定可能です。

初期値は RS301CR が B4H ( 1.8% )、RS302CD が C8H ( 2.0% ) に設定されています。

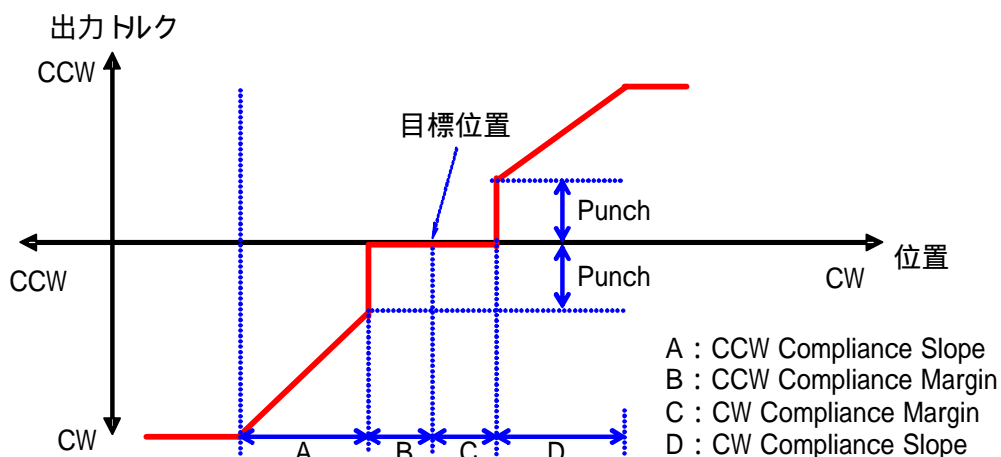


図 4-1 コンプライアンススロープ

例 1 ) ID=1 のサーボの Punch を 0064H(1%)に設定します。

Hdr	ID	Flg	Adr	Len	Cnt	Dat	Sum
FA AF	01	00	16	02	01	20 01	0E

例 2 ) ID=1 のサーボを以下のように設定します。

CW Compliance Margin        =     03H  
CCW Compliance Margin       =     03H  
CW Compliance Slope         =     14H  
CCW Compliance Slope        =     14H  
Punch                         =   0064H

メモリー No.18 から No.23 まで 6byte 分を一度に設定します。

Hdr	ID	Flg	Adr	Len	Cnt	Dat	Sum
FA AF	01	00	12	06	01	03 03 14 14 64 00	70



### 3.可変 (RAM)領域のメモリーマップ

表 4-7 RS301CR メモリーマップ

領域	アドレス No.		初期値	名称	内容	R/W
	10 進	16 進				
RAM 領域	30	1EH	00H	Goal PositionL	指示位置	RW
	31	1FH	00H	Goal PositionH	指示位置	RW
	32	20H	00H	Goal TimeL	指示時間	RW
	33	21H	00H	Goal TimeH	指示時間	RW
	34	22H	00H	Reserved	予備	-
	35	23H	64H(50H)	Max Torque	最大トルク	RW
	36	24H	00H	Torque Enable	トルク ON	RW
	37	25H	00H	Reserved	予備	RW
	38	26H	00H	Reserved	予備	RW
	39	27H	00H	Reserved	予備	RW
	40	28H	00H	Reserved	予備	-
	41	29H	00H	Reserved	予備	-
	42	2AH	00H	Present PosionL	現在位置	R
	43	2BH	00H	Present PosionH	現在位置	R
	44	2CH	00H	Present TimeL	現在時間	R
	45	2DH	00H	Present TimeH	現在時間	R
	46	2EH	00H	Present SpeedL	現在スピード	R
	47	2FH	00H	Present SpeedH	現在スピード	R
	48	30H	00H	Present CurrentL	現在負荷	R
	49	31H	00H	Present CurrentH	現在負荷	R
	50	32H	00H	Present TemperatureL	現在温度	R
	51	33H	00H	Present TemperatureH	現在温度	R
	52	34H	00H	Present VoltsL	現在電圧	R
	53	35H	00H	Present VoltsH	現在電圧	R
	54	36H	00H	Reserved	予備	R
	55	37H	00H	Reserved	予備	R
	56	38H	00H	Reserved	予備	R
	57	39H	00H	Reserved	予備	R
	58	3AH	00H	Reserved	予備	-
	59	3BH	00H	Reserved	予備	-

( ) RS302CD の場合

## No.30 / No.31 目標位置 (2バイト Hex 表記、Read/Write)

サーボを指示した角度へ動かすことが出来ます。可動範囲の中央が 0 度で、サーボ上面(銘板のある側)から見て、CW(時計回転)方向が「+」、CCW(反時計回転)が「-」です。

目標位置の単位は、0.1 度単位です。90 度を目標位置にするには、「900」(900 384H)を設定します。No.5 のリバースが 01H の場合は CW(時計回転)方向が「-」、CCW(反時計回転)が「+」になります。

No.8 ~ 11 に設定してあるリミット角度よりも大きな指示をした場合は、このリミット角度まで動作します。トルクオンホールディング機能により、トルクオフ時に受信した角度指令は無視されます。また、トルクオフの状態からトルクオンと目標位置を同時に指定したパケットを受信した場合、角度指令は無視されます。

例 1) ID=1 のサーボを 90.0 度(900 384H)に動かします。

Hdr	ID	Flg	Adr	Len	Cnt	Dat	Sum
FA AF	01	00	1E	02	01	84 03	9B

例 2) ID=1 のサーボを -90.0 度(-900 FC7CH)に動かします。

Hdr	ID	Flg	Adr	Len	Cnt	Dat	Sum
FA AF	01	00	1E	02	01	7C FC	9C

## No.32 / No.33 移動時間 (2バイト Hex 表記、Read/Write)

目標位置までのサーボ移動時間を設定できます。10ms 単位で設定します。

指令値がサーボの最高速度を超える設定の場合は最高速度で動作します。

設定範囲は 0 から 8000H までです。

例 1) ID=1 のサーボを 90.0 度(900 384H)に、5 秒(5000ms なので、500(01F4H))で動かします。

Hdr	ID	Flg	Adr	Len	Cnt	Dat	Sum
FA AF	01	00	20	04	01	84 03 F4 01	A5

例 2) ID=1 のサーボを -120.0 度(-1200 FB50H)に、10 秒(10000ms なので、1000(03E8H))で動かします。

Hdr	ID	Flg	Adr	Len	Cnt	Dat	Sum
FA AF	01	00	20	04	01	50 FB E8 03	64

## No.35 最大トルク (1バイト Hex 表記、Read/Write)

サーボが出力する最大トルクを設定できます。

この説明書の規格の所に記載されているサーボのトルクを 100%として、1%単位で設定できますが、値はおおよその目安と考えてください。100%以上の値を設定しないでください。

RS301CR の初期値は 64H ( 100% )、RS302CD の初期値は 50H ( 80% ) 設定可能範囲は、0H ~ 64H です。

例) ID=1 のサーボの最大トルクを 80% ( 50H ) に設定する。

Hdr	ID	Flg	Adr	Len	Cnt	Dat	Sum
FA AF	01	00	23	01	01	50	72

## No.36 トルク ON (1 バイト Hex 表記、Read/Write)

サーボのトルクを ON、OFF できます。01H でトルク ON、00H でトルク OFF です。電源投入時は、トルク OFF(00H)になっています。

また、02H にするとブレーキモードになり、サーボホーンは自由に手で回すことができますが、弱いトルクを発生した状態になります。

例 1 ) ID=1 のサーボをトルク ON します。

Hdr	ID	Flg	Adr	Len	Cnt	Dat	Sum
FA AF	01	00	24	01	01	01	24

例 2 ) ID=1 のサーボをトルク OFF します。

Hdr	ID	Flg	Adr	Len	Cnt	Dat	Sum
FA AF	01	00	24	01	01	00	25

例 3 ) ID=1 のサーボをブレーキモードにします。

Hdr	ID	Flg	Adr	Len	Cnt	Dat	Sum
FA AF	01	00	24	01	01	02	27

## No.42 / No.43 現在位置 (2バイト Hex 表記、Read)

サーボの現在の角度を知ることができます。右図のように、可動範囲の中央を 0 度として、CCW(反時計回転)方向に -150 度、CW(時計回転)方向に 150 度の範囲で、現在いる位置の角度情報を 0.1 度単位で得ることが出来ます。

例) ID=1 のサーボの現在位置を読み取る。

サーボのメモリーマップの No.42 と No.43 の値をリターンパケットとして得るには、送信パケットの『フラグ』の bit 1 ~ 3 を bit3=1、bit2=0、bit1=0、bit0=1 にしたパケットを送信します。

送信後、サーボから、メモリーマップ No.42 から No.59 の値が返信されてきます(詳細は p.11 の「送信パケット」の Flags の項目をご覧ください。)

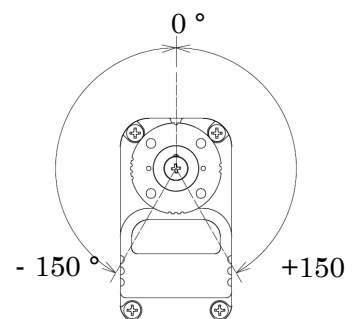


図 4-2 サーボ回転範囲

フラグだけを送信する場合は[ADRESS]=0, [LENGTH]=0 で,[COUNT]=1、「データ」は無しにしてください。

メモリーマップ No.42 ~ No.59 のリターンパケットのフラグを送信します。

Hdr	ID	Flg	Adr	Len	Cnt	Sum
FA AF	01	09	00	00	01	09

リターンパケット

ターンパケット						Dat (メモリーマップ No.)																												
Hdr	ID	Flg	Adr	Len	Cnt	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59											Sum
FD DF	01	00	2A	12	01	84	03	00	00	00	00	06	00	BA	03	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00			
						メモリーマップ No.																												
						42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59											

リターンパケットのデータの先頭から 2 バイトがメモリーマップの No.42、No.43 ですの  
で、0384H(90.0 度)が現在位置になります。

## No.44 / No.45 現在時間 (2バイト Hex 表記、Read)

現在時間は、サーボが指令を受信し、移動を開始してからの経過時間です。移動が完了すると最後の時間を保持します。

例) ID=1 のサーボの現在時間を読み取る。

サーボのメモリーマップの No.44 と No.45 の値をリターンパケットとして得るには、送信パケットの『フラグ』の bit 1 ~ 3 を bit3=1、bit2=0、bit1=0、bit0=1 にしたパケットを送信します。送信後、サーボから、メモリーマップ No.42 から No.59 の値が返信されてきます。(詳細は P 11 の「送信パケット」の Flags の項目をご覧ください。)

フラグだけを送信する場合は[ADRESS]=0, [LENGTH]=0 で,[COUNT]=1、「データ」は無しにしてください。

メモリーマップ No.42 ~ No.59 のリターンパケットのフラグを送信します。

Hdr	ID	Flg	Adr	Len	Cnt	Sum
FA AF	01	09	00	00	01	09

リターンパケット

Hdr	ID	Flg	Adr	Len	Cnt	Dat																												Sum
FD DF	01	00	2A	12	01	5C FF 37 02 00 00 07 00 BA 03 00																												00
						メモリーマップ No. 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59																												

リターンパケットの No.44、No.45 の値から、0237H(5670ms)が現在時間になります。  
受信データは 10ms の単位になりますので、受信データを 10 倍すると ms の単位になります。  
時間指定が 0 で動作する場合は、現在時間は無効になり更新されません。

## No.46 / No.47 現在スピード(2バイト Hex 表記、Read)

サーボの現在回転スピードを deg/sec 単位で知ることが出来ます。

例) ID=1 のサーボの現在回転スピードを読み取る。

サーボのメモリーマップの No.46 と No.47 の値をリターンパケットとして得るには、送信パケットの『フラグ』の bit 1 ~ 3 を bit3=1、bit2=0、bit1=0、bit0=1 にしたパケットを送信します。送信後、サーボから、メモリーマップ No.42 から No.59 の値が返信されてきます。(詳細は P 11 の「送信パケット」の Flags の項目をご覧ください。)

フラグだけを送信する場合は[ADDRESS]=0, [LENGTH]=0 で,[COUNT]=1、「データ」は無しにしてください。

メモリーマップ No.42 ~ No.59 のリターンパケットのフラグを送信します。

Hdr	ID	Flg	Adr	Len	Cnt	Sum
FA AF	01	09	00	00	01	09

リターンパケット

Hdr	ID	Flg	Adr	Len	Cnt	Dat	Sum
FD DF	01	00	2A	12	01	5C FF 37 02 2C 01 07 00 BA 03 00 00 00 00 00 00 00 00 00	3D

メモリーマップ No. 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59

リターンパケットの No.44、No.45 の値から、012CH(300deg/sec)が現在回転スピードになります。受信データは deg/sec の単位になりますので、受信データを 10 進数に換えるとその値が角速度になります。

## No.48 / No.49 現在負荷 (2バイト Hex 表記、Read)

サーボの負荷(電流)を表します。mA 単位でデータを読み取ることが出来ます。無負荷のときが 0 ではないサーボもありますが、この値はあくまでも目安としてご利用ください。

例) ID=1 のサーボの現在負荷を読み取る。

サーボのメモリーマップの No.48 と No.49 の値をリターンパケットとして得るには、送信パケットの『フラグ』の bit 3 ~ 0 を bit3=1、bit2=0、bit1=0、bit0=1 にしたパケットを送信します。送信後、サーボからメモリーマップ No.42 ~ No.59 の値が返信されてきますのでこの中の No.48 と No.49 に該当する所のデータを読み取ってください。(詳細は P 12 の『ショートパケット』の項目の Flags の所をご覧ください。)

フラグだけを送信する場合は[ADDRESS]=0, [LENGTH]=0 で,[COUNT]=1、「データ」は無しにしてください。

例)メモリーマップ No.42 ~ No.59 のリターンパケットのフラグを送信します。

Hdr	ID	Flg	Adr	Len	Cnt	Sum
-----	----	-----	-----	-----	-----	-----

FA AF	01	09	00	00	01	09
-------	----	----	----	----	----	----

## リターンパケット

Hdr	ID	Flg	Adr	Len	Cnt	Dat	Sum
FD DF	01	00	2A	12	01	4E FB 00 00 00 00 06 00 BA 03 00 00 00 00 00 00 00 00	32
メモリーマップ No.							42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59

リターンパケットのデータの No.48、No.49 の値から、0006H が現在負荷になります。  
この時モータに 6 mA の電流が流れていることを示します。

## No.50/No.51 現在温度 (2バイト Hex 表記、Read)

現在のサーボの基板上の温度を表します。温度センサーには個体差があり、おおよそ $\pm 3$ 程度の誤差があります。設定温度より 10 前からアラームフラグが上がり、さらに値が設定温度を超えると 1 秒後に温度エラーフラグが上がると同時にサーボをブレーキモード(ややトルクのかかった状態)にします。ブレーキモードのとき、メモリーマップ No.36 の「トルク ON」の値は 2 になります。

一度温度リミットが働くと、リセットまたは電源の入れなおしをしないとトルクオンコマンドを受け付けませんので注意してください。また、温度エラーになったときは、サーボのモーター付近の温度が 120 から 140 前後になっていますので、やけど等にご注意ください。また再度使用するときは十分にサーボの温度がさがってからご使用ください。

例) ID=1 のサーボの現在温度を読み取る。

サーボのメモリーマップの No.50 と No.51 の値をリターンパケットとして得るには、送信パケットの『フラグ』の bit 3 ~ 0 を bit3=1、bit2=0、bit1=0、bit0=1 にしたパケットを送信します。送信後、サーボからメモリーマップ No.42 から No.59 の値が返信されてきます。(詳細は P 11 の Flags の項目をご覧ください。)

フラグだけを送信する場合は[ADDRESS]=0, [LENGTH]=0 で,[COUNT]=1、「データ」は無しにしてください。

例) メモリーマップ No.42 ~ No.59 のリターンパケットのフラグを送信します。

Hdr	ID	Flg	Adr	Len	Cnt	Sum
FA AF	01	09	00	00	01	09

## リターンパケット

Hdr	ID	Flg	Adr	Len	Cnt	Dat	Sum
FD DF	01	00	2A	12	01	4E FB 00 00 00 00 06 00 2D 00 00 00 00 00 00 00 00 00	A6
メモリーマップ No.							42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59

リターンパケットのデータの No.50、No.51 の値から、002DH(45 )が現在温度になり

ます。

No.52 / No.53 現在電圧 (2バイト Hex 表記、Read)

現在のサーボにつながっている電源の電圧を表します。10mV 単位で示していますが、電圧センサーには個体差があり、おおよそ±0.5V 程度の誤差があります。

例) ID=1 のサーボの現在電圧を読み取る。

サーボのメモリーマップの No.52 と No.53 の値をリターンパケットとして得るには、送信パケットの『フラグ』の bit 3～0 を bit3=1、bit2=0、bit1=0、bit0=1 にしたパケットを送信します。送信後、サーボからメモリーマップ No.42 から No.59 の値が返信されてきます。(詳細は P 11 の Flags の項目をご覧ください。)

フラグだけを送信する場合は[ADRESS]=0, [LENGTH]=0 で,[COUNT]=1、「データ」は無しにしてください。

例) メモリーマップ No.42～No.59 のリターンパケットのフラグを送信します。

Hdr	ID	Flg	Adr	Len	Cnt	Sum
FA AF	01	09	00	00	01	09

リターンパケット

Hdr	ID	Flg	Adr	Len	Cnt	Dat	Sum
FD DF	01	00	2A	12	01	4E FB 00 00 00 00 06 00 2D 00 E4 02 00 00 00 00 00 00	40
メモリーマップ No.							42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59

リターンパケットのデータの No.52、No.53 の値から、02E4H(7.4V)が現在電圧になります。

## 5. 参考資料

### 規格

概略仕様：	主用途	ロボット用	
	特徴	RS485 通信コマンド方式	
	その他	ソフトによるモーター制御	
寸法 (L×W×H)：	RS301CR	35.8 × 19.6 × 25.0 [mm]	
	RS302CD	35.8 × 19.6 × 25.0 [mm]	
重量：	RS301CR	28 [g]	
	RS302CD	21 [g]	
消費電流：停止時 (参考値：7.4V 時)	RS301CR	40 ± 20 [mA]	(常温、無負荷)
	RS302CD	40 ± 20 [mA]	(常温、無負荷)
消費電流：動作時 (参考値：7.4V 時)	RS301CR	110 ± 40 [mA]	(常温、無負荷)
	RS302CD	100 ± 40 [mA]	(常温、無負荷)
出力トルク：	RS301CR	7.1 [kg・cm]	
(7.4V 時)	RS302CD	5.0 [kg・cm]	
動作スピード：	RS301CR	0.11 [sec/60 度]	
(7.4V 時)	RS302CD	0.16 [sec/60 度]	
動作方向：	CW	現在位置 < 指令位置 (時計回転)	
	CCW	現在位置 > 指令位置 (反時計回転)	
動作角度：	CW	150 [度]	(0度を基準) (時計回転)
	CCW	150 [度]	(0度を基準) (反時計回転)
使用電圧範囲：	7.2 ~ 7.4 [V]		
使用温度範囲：	0 ~ +40 [ ]		
保存温度範囲：	-20 ~ +60 [ ]		
その他：	使用電源：	リチウムポリマー電池	
		RS485 通信最大460kbps (通信環境による)	
	プロトコル：	8bit , 1 Stop bit , None Parity , 非同期通信	



## 外形寸法

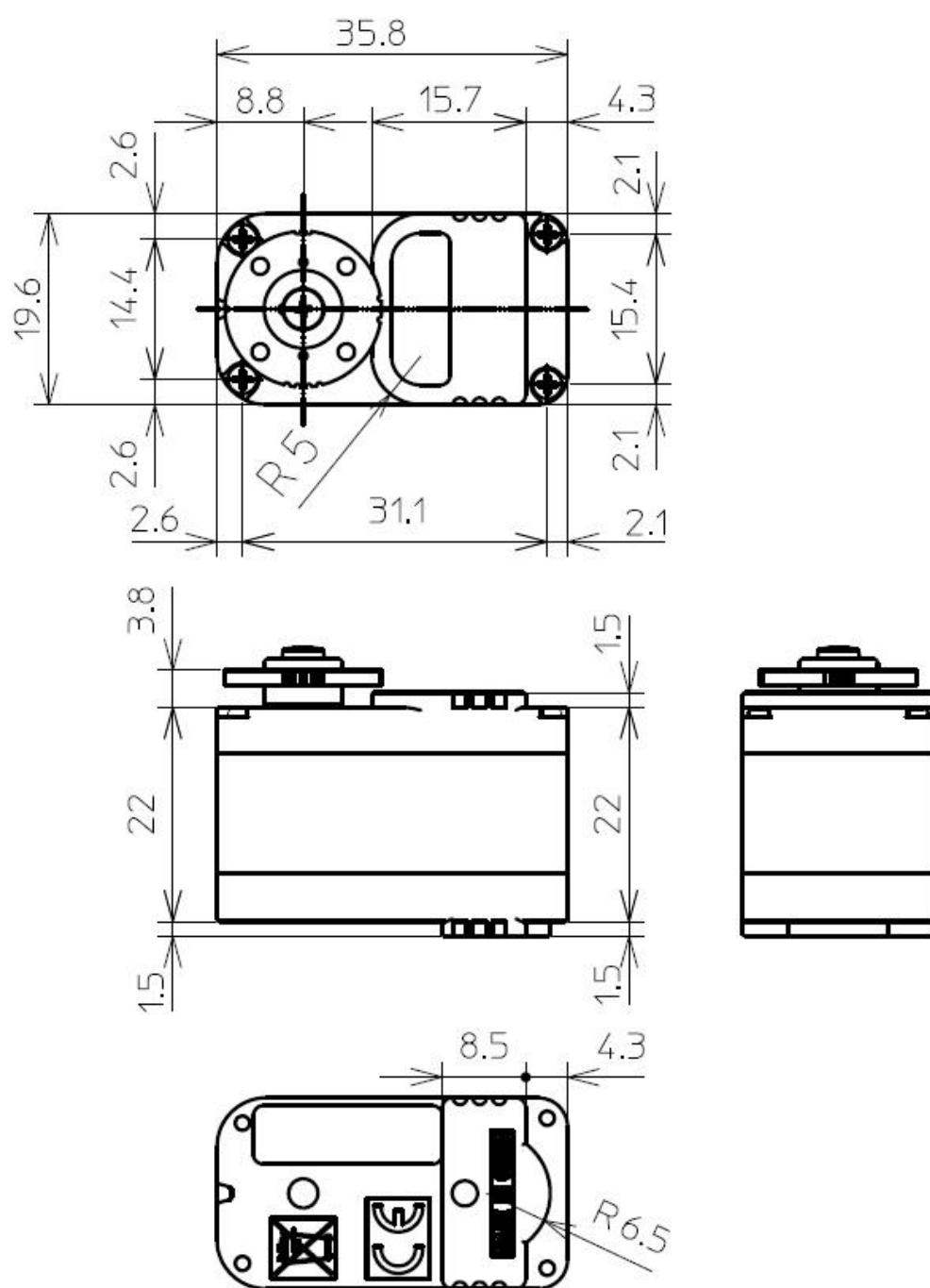


图 5-1 RS301CR 外形寸法图 (单位 mm)

## 故障かなと思ったら

サーボが動作しなくなった、指示したコマンドどおりに動作しない、著しく動作が安定していない場合、下表のチェックを行ってください。それでも改善されない場合、工場サービスにご連絡ください。

### チェックリスト

電池切れ	バッテリーを再充電する。
推奨電池使用	製品に推奨されている電池を使用しているかどうか確認する。
電池コネクタの接続	接続間違いがないか確認する。
信号線断線	ケーブルが断線していないか確認し、問題があれば交換する。
信号線ノイズ	ロボットのサーボ配線取りまわしを極力短くし、ノイズの発生するような場所を避けて配線する。
サーボホーンネジ緩み	ネジを増し締めする。
異物挟み込み	異物が挟まっていないか確認し、あれば取り除く。
温度センサ	過負荷等でサーボの温度が上がりすぎ温度センサが動作した。電源を切り、温度が下がってから電源を入れ直す。
サーボコネクタ	サーボにコネクタがきちんと挿入されているかどうか確認する。
コマンドに反応しない	説明書で、通信速度、ID、チェックサムの計算方法などコマンドの書式と値を確認する。
パラメータ保存	パラメータの変更後 Flash への書き込みをする。

## 修理を依頼されるときは

修理を依頼される前に、もう一度この取扱説明書をお読みになって、チェックしていただき、異常のある時は、次の要領で修理を依頼してください。

### < 依頼先 >

工場ラジコンサービスセンターへ修理依頼をしてください。

### < 修理の時に必要な情報 >

トラブルの状況をできるだけ詳しく記入し、修理品と一緒にお送りください。

なお、修理依頼書（次ページ）を印刷し、使用されますと大変便利です。

### < 保証内容 >

セットに添付の保証書をご覧ください。

保証書の範囲内で修理をお受けになる場合は、修理品と一緒に保証書を送付してください。

### < 修理依頼時に必要なものの確認 >

修理品

修理に必要な情報を記入した用紙（修理依頼書）

（ 保証書 保証を受けられる場合必要 ）

### < 本製品に関するご質問、ご相談 >

工場ラジコンサービスまでご質問、ご相談ください。

双葉電子工業（株）

無線機器ラジコンサービスセンター

〒299-4395

千葉県長生郡長生村藪塚 1080

TEL:0475-30-0876

受付時間 9:00～12:00・13:00～17:00（土・日・祝祭日及び弊社休業日を除く）

E-mail : rc\_h@futaba.co.jp

Web : <http://www.rc.futaba.co.jp/hobby/>

## 修理依頼書

症状(トラブル時の状況も含めてご記入ください。)

使用環境(ご使用になられているロボットや組み付け機器などご記入ください。)

製品の機種名

お名前

郵便番号

電話番号

〒

( )

ご住所

E-Mail

@

お客様の個人情報は弊社のプライバシー・ポリシー(<http://www.futaba.co.jp/>)に基づいて適切に管理・取扱いさせていただきます。

**Futaba®**

© FUTABA CORPORATION 2007 年 6 月 (1)