

ICS3.0 コマンドリファレンス

Ver.1.1

©KONDO KAGAKU CO.,LTD 2010 年5月 第2版

このコマンドリファレンスは参考資料として公開されるものです。
ご利用に際しては、ご自身の責任でご使用ください。内容についての著作権など法的な権利は、近藤科学株式会社にありますが、ご使用になった結果について生じた結果については、責任は負いません。この件に關しましてご了承のうえご利用願います。
なお、誤字脱字などについては、弊社窓口までお申し出ください。ただし、内容についてのご質問及びプログラミングについてのご質問については、お答えかねますのでご了承ください。

ICS3.0 について

従来のICS,ICS2.0 に対して、拡張された上位規格として生まれたのがICS3.0 です。
シリアル通信によるサーボ内の各種パラメータの変更が可能としたICS ですが、新たに次の点が拡張されています。

特徴

従来115200bps の通信速度を高速化。最大1.25Mbps による高速通信を実現。
コマンドの一部として位置制御を実装。対応サーボでは、シリアル信号で位置制御が可能です。
従来の内部パラメータの設定を細分化および拡張。
ID 管理によるマルチドロップ接続で32 台の同時接続と設定をサポート。(実際には、電圧降下など電源供給の問題を考慮する必要があります。)

ICS3.0の高速通信を使用するためには、ICS USB アダプターHS (No.02042) が必須となります。
ICS USB アダプターは高速通信に対応していないため115200bps以外は使用できません。

通信条件

通信速度 115200bps, 625000bps, 1.25Mbps
ビット長 8bit
スタート 1bit
ストップ 1bit
フロー制御 無し
パリティ EVEN(偶数)

送信コマンドのループバック

送信側(PC またはマイコンなどのコントロール側)で受信されるデータは、最初に自分自信が送出したデータが受信されます。これはICS のインターフェースで送受信が結線されているためのエコーです。
この後ほとんどのコマンドにおいて、デバイス側は最初に受信したコマンドをそのまま返した後で、内容のデータを送出します。

マルチドロップ接続

ICS対応デバイスはシリアル信号の送信線と受信線が共通ですので、コントロールボードの端子に対して1対1の接続ではなく、デバイス同士を連結して接続してもデータ通信が可能です。この連結接続をマルチドロップ接続と呼びます。

ポジション設定

機能

ポジション設定コマンド サーボを動かす

構成

TX	1	2	3
	CMD	POS_H	POS_L

RX	1	2	3	4	5	6
	送信コマンドのループバック			CMD	TCH_H	TCH_L

解説

CMD	CMD コマンドとID TXとRXは同じ値になります。
-----	-----------------------------

LSB	
0 ~ 4	サーボのID \$00h(0) ~ \$1Fh(31)
5 ~ 7	ポジション設定コマンド #100xxxxxb
MSB	

POS_H,POS_L	サーボの設定舵角
-------------	----------

LSB	
0 ~ 6	設定舵角(下位7bit)
7	0 に固定
8 ~ 14	設定舵角(上位7bit)
15	0 に固定
MSB	

サーボの舵角の範囲は0 ~ 16383 とする。

舵角を16383 に設定する場合、16383(\$3FFFh) を7bit づつに分割してPOS_H に\$7Fh、POS_L に\$7Fhをセットすること。

舵角に\$0000h をセットすると、サーボがFREE になります。

TCH_H,TCH_L	現在のサーボの舵角(教示)
-------------	----------------

LSB	
0 ~ 6	設定舵角(下位7bit)
7	0 に固定
8 ~ 14	設定舵角(上位7bit)
15	0 に固定
MSB	

シリアルサーボでは、従来のPWM 信号の場合のようなポジションキャプチャー専用のコマンドがありません。動作位置を指定した場合の戻り値として現在の位置を返してきます。

動作位置を指定した場合の戻り値として現在の位置を返してきます。現在の位置が不定の場合には、一旦フリーで指定してから位置を取得してから、希望位置に移動することで安全な起動時の動作が可能です。

例

ID=1のサーボモーターのポジションを7500にする送信コマンド

TX	1	2	3
	81h	\$3Ah	\$4Ch

パラメータ読み出し

機能

パラメータ読み出しコマンド 各種設定値を読み出す

構成

TX	1	2
	CMD	SC

EEPROM

RX	1	2	3	4	5から62
	送信コマンドのループバック		CMD	SC	EEPROM 58bytes

ストレッチ

RX	1	2	3	4	5
	送信コマンドのループバック		CMD	SC	STRC

スピード

RX	1	2	3	4	5
	送信コマンドのループバック		CMD	SC	SPD

電流

RX	1	2	3	4	5
	送信コマンドのループバック		CMD	SC	CUR

解説

CMD	コマンドとID TX とRX はRXのMSBが0になる以外は同じ値になります。
	LSB
	0 ~ 4 サーボのID \$00h(0) ~ \$1Fh(31)
	5 ~ 7 パラメータ読み出しコマンド #101xxxxxb
	MSB

SC	サブコマンド \$00h:EEPROM 読込 \$01: ストレッチデータ読込 \$02h: スピードデータ読込 \$03h: 電流値読込
STRC	ストレッチデータ 1(2) ~ 127(254) カッコ内の数値はEEPROM の設定値
SPD	スピードデータ 1(1) ~ 127(127) カッコ内の数値はEEPROM の設定値
CUR	電流値 正転時0 ~ 63,逆転時64 ~ 127
EEPROM	EEPROM データ参照

例

ID=1のサーボモーターのストレッチデータを読み込む送信コマンド

TX	1	2
	\$A1h	\$01h

パラメータ書き込み

機能

パラメータ書き込みコマンド 各種設定値を書き込む

構成

EEPROM

TX	1	2	3から60
	CMD	SC	EEPROM 58bytes

ストレッチ

TX	1	2	3
	CMD	SC	STRC

スピード

TX	1	2	3
	CMD	SC	SPD

電流制限

TX	1	2	3
	CMD	SC	CURLIM

EEPROM

RX	1	...	60	61	62
	送信コマンドのループバック			CMD	SC

ストレッチ

RX	1	2	3	4	5	6
	送信コマンドのループバック			CMD	SC	STRC

スピード

RX	1	2	3	4	5	6
	送信コマンドのループバック			CMD	SC	SPD

電流制限値

RX	1	2	3	4	5	6
	送信コマンドのループバック			CMD	SC	CURLIM

解説

CMD	コマンドとID TX とRX はRXのMSBが0になる以外は同じ値になります。
-----	---

LSB	
0 ~ 4	サーボのID \$00h(0) ~ \$1Fh(31)
5 ~ 7	パラメータ書き込みコマンド #110xxxxxb
MSB	

SC	サブコマンド \$00h:EEPROM 書込 \$01: ストレッチデータ書込 \$02h: スピードデータ書込 \$03h: 電流制限値書込
STRC	ストレッチデータ 1(2) ~ 127(254) カッコ内の数値はEEPROM の設定値
SPD	スピードデータ 1(1) ~ 127(127) カッコ内の数値はEEPROM の設定値
CURLIM	電流制限値 1(1) ~ 63(63) カッコ内の数値はEEPROM の設定値
EEPROM	EEPROM データ参照

ID コマンド

機能

ID コマンド シリアルサーボのID を設定する

構成

TX	1	2	3	4	
	CMD	SC	SC	SC	
RX	1	2	3	4	5
	送信コマンドのループバック				R_CMD

解説

CMD	コマンドと設定するID
-----	-------------

LSB	
0 ~ 4	0 ~ 4 SC がID 書込の場合は、書き込むID をセットする \$00h(0) ~ \$1Fh(31) SC がID 読込のときは意味を持たない
5 ~ 7	ID設定コマンド #111xxxxxb
MSB	

SC	サブコマンド \$00h:ID 読込 \$01:ID 書込
----	-------------------------------

R_CMD	コマンドと設定後のID
-------	-------------

LSB	
0 ~ 4	0 ~ 4 SC がID 書込の場合は、送ったときのID がセットされる。SC がID 読込の現在設定してあるID がセットされる。
5 ~ 7	ID設定コマンド #111xxxxxb
MSB	

ID コマンドを使用する際は、必ず送り側とシリアルサーボを1対1で接続すること！

マルチドロップ接続になっているデバイスにIDコマンドを送ると、全てのデバイスがコマンドに対して返事をして信号が混ざり合い不正なデータとなります。またIDを書き込んだ場合は、全てのデバイスが同じIDになってしまいます。

例

1対1で接続されたサーボモーターのIDを20にする送信コマンド

TX	1	2	3	4
	\$F4h	\$01h	\$01h	\$01h

1対1で接続されたサーボモーターのIDを読み込むコマンド(読み込み時はCMD=\$FFhでよい)

TX	1	2	3	4
	\$FFh	\$00h	\$00h	\$00h

EEPROMデータ

機能

BYTE	設定範囲	出荷時値	
1	5Ah固定	5Ah	バックアップキャラクタ 上位4bit
2			バックアップキャラクタ 下位4bit
3	変更禁止	変更禁止	出荷時に固体の補正データを書き込んでいます。 実際には、読み出したデータをそのまま書き込んでください。
4			
5	変更禁止	変更禁止	出荷時に固体の補正データを書き込んでいます。 実際には、読み出したデータをそのまま書き込んでください。
6			
7	1,2,3...10	1	パンチ 上位4bit
8			パンチ 下位4bit
9	1,2,3,4,5	2	デッドバンド 上位4bit
10			デッドバンド 下位4bit
11	1,2...255	40	ダンピング 上位4bit
12			ダンピング 下位4bit
13	10,11...255	250	セーフタイマー 上位4bit
14			セーフタイマー 下位4bit
15	1 参照	0	フラグ 上位4bit 1 参照
16			フラグ 下位4bit 1 参照
17			パルスリミット上限 上位バイト上位4bit
18	3500...11500	11500	パルスリミット上限 上位バイト下位4bit
19			パルスリミット上限 下位バイト上位4bit
20			パルスリミット上限 下位バイト下位4bit
21			パルスリミット下限 上位バイト上位4bit
22	3500...11500	3500	パルスリミット下限 上位バイト下位4bit
23			パルスリミット下限 下位バイト上位4bit
24			パルスリミット下限 下位バイト下位4bit
25	変更禁止	変更禁止	出荷時に固体の補正データを書き込んでいます。 実際には、読み出したデータをそのまま書き込んでください。
26			
27	0,1,10	10	通信速度 上位4bit 10 = 115200bps, 1 = 625000bps, 0 = 1.25Mbps
28			通信速度 下位4bit
29	1,2...255	20	温度制限 上位4bit
30			温度制限 下位4bit
31	1,2...63	100	電流制限 上位4bit
32			電流制限 下位4bit
33	変更禁止	変更禁止	出荷時に固体の補正データを書き込んでいます。 実際には、読み出したデータをそのまま書き込んでください。
34			
35	1,2,3...127	127	スピード 上位4bit
36			スピード 下位4bit
37	2,4...254	60	ストレッチゲイン 上位4bit
38			ストレッチゲイン 下位4bit
39	変更禁止	変更禁止	出荷時に固体の補正データを書き込んでいます。 実際には、読み出したデータをそのまま書き込んでください。
40	変更禁止	変更禁止	
41	変更禁止	変更禁止	
42	変更禁止	変更禁止	
43	変更禁止	変更禁止	
44	変更禁止	変更禁止	
45	変更禁止	変更禁止	
46	変更禁止	変更禁止	
47	変更禁止	変更禁止	
48	変更禁止	変更禁止	
49	変更禁止	変更禁止	
50	変更禁止	変更禁止	
51	変更禁止	変更禁止	
52	変更禁止	変更禁止	
53	変更禁止	変更禁止	
54			
55	190...220...250	220	オフセット 上位4bit
56			オフセット 下位4bit
57	0...31	0	ID 上位4bit
58			ID 下位4bit

注意 EEPROMにストレッチを直接書き込む場合は2,4,6,8,,254のように偶数を書き込むこと

フラグの詳細

LSB	
0	0 リバース 0:OFF 1:ON
1	FREE 0:OFF 1:ON 読み込み参照のみ可
2 ~ 3	未使用 0 に固定
4	無限回転 0:OFF 1:ON
5 ~ 6	未使用 0 に固定
7	スレーブモード 0:OFF 1:ON
MSB	

ストレッチ、スピード、通信速度の設定について

ICS3.0のサーボはシリアル通信専用で、PWM 信号では動作しません。シリアル通信によってのストレッチとスピードの変更は、パラメータ書込みコマンドで行います。このときに使用されるパラメータは、メモリ上の値が変更されており、同時には、EEPROM の内容は変わりません。
通信速度のパラメータを書き換える際は充分気をつけて書き換えてください。一度書き換えてしまうと次回からは書き換えたスピードでの通信が必要になります。

電流値の読取について

電流値の読取コマンドでは電流値と方向が読み取れます。
正方向では電流値が0から63まで、逆方向では64から127として読み込まれます。これは逆方向のときに6 bit目が1になるためです。

汎用コマンド

汎用コマンドはシリアルサーボモーター以外のデバイスをICS3.0へ対応させるためのものです。デバイスの入出力データを仮想メモリアreaにマッピングして使います。

汎用コマンド読み出し

機能

デバイスからデータを読み込む

構成

TX	1	2	3	4
	CMD	SC	ADDR	BYTE

RX	1	2	3	4	5	6	7	8
	送信コマンドのループバック				CMD	SC	ADDR	BYTE

9	10	11	12	...	8+(2N-1)	8+2N
DAT1_H	DAT1_L	DAT2_H	DAT2_L	...	DAT(N)_H	DAT(N)_L

解説

CMD	コマンドと設定するID
-----	-------------

LSB	
0 ~ 4	サーボのID \$00h(0) ~ \$1Fh(31)
5 ~ 7	パラメータ読み出しコマンド #101xxxxxb
MSB	

SC	サブコマンド \$7F: 仮想メモリマップ書き込み(固定)
----	-------------------------------

ADDR	仮想メモリマップのアドレス \$00h(0) ~ \$7Fh(127)
------	-------------------------------------

BYTE	受け取りデータ数 \$01h(1) ~ \$7Fh(127)
------	--------------------------------

R_CMD	コマンドと設定後のID
-------	-------------

LSB	
0 ~ 4	サーボのID \$00h(0) ~ \$1Fh(31)
5 ~ 7	パラメータ読み出しコマンド #101xxxxxb
MSB	

DAT1_H ~ DATA(N)_L	受け取りデータ(BYTEで指定したバイト数、最大127バイト) H、Lはそれぞれデータの上位4ビットと下位4ビット
--------------------	--

BYTEで指示するデータ数は次ページの仮想メモリーマップ上でのデータ数ですが、実際の送受信では、1バイトデータを上位と下位に2分割して2 × BYTE数を実データとして通信します。

例

10bit、4chアナログデバイス (ID=1)

仮想メモリーマップ

ADDR	0	1	2	3	4	5	6	7
0	ch1上位2bit	ch1下位8bit	ch2上位2bit	ch2下位8bit	ch3上位2bit	ch3下位8bit	ch4上位2bit	ch4下位8bit
1	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-

例1) 全てのデータを読み出す (ID=1)

	CMD	SC	ADDR	BYTE
TX	10100001	\$7Fh	0	8

	CMD	SC	ADDR	BYTE
RX	10100001	\$7Fh	0	8

ch1上位2bit		ch1下位8bit		ch2上位2bit		ch2下位8bit	
上位4bit	下位4bit	上位4bit	下位4bit	上位4bit	下位4bit	上位4bit	下位4bit

ch3上位2bit		ch3下位8bit		ch4上位2bit		ch4下位8bit	
上位4bit	下位4bit	上位4bit	下位4bit	上位4bit	下位4bit	上位4bit	下位4bit

デバイスはデータ送信時に、メモリーマップ上のデータを1バイト毎に上位4ビット、下位4ビットに分解し、分解した4ビットデータから、上位4ビットが0で下位4ビットがデータとなる1バイトデータを作成します。結果としてBYTEコマンドでNバイトを要求すると、2Nバイト返ってきます。

例2) CH3のデータのみ読み出す

	CMD	SC	ADDR	BYTE
TX	10100001	0	4	2

	CMD	SC	ADDR	BYTE	ch3上位2bit		ch3下位8bit	
RX	10100001	0	4	2	上位4bit	下位4bit	上位4bit	下位4bit

汎用コマンド書き込み

機能

デバイスヘータを書き込む

構成

TX	1	2	3	4
	CMD	SC	ADDR	BYTE

5	6	7	8	...	4+(2N-1)	4+2N
DAT1_H	DAT1_L	DAT2_H	DAT2_L	...	DAT(N)_H	DAT(N)_L

RX	1	2	3	4	5	6	7	8
	送信コマンドのループバック				CMD	SC	ADDR	BYTE

解説

CMD	コマンドと設定するID
-----	-------------

LSB	
0 ~ 4	サーボのID \$00h(0) ~ \$1Fh(31)
5 ~ 7	パラメータ書き込みコマンド #110xxxxxb
MSB	

SC	サブコマンド \$7F: 仮想メモリマップ書き込み(固定)
----	-------------------------------

ADDR	仮想メモリマップのアドレス \$00h(0) ~ \$7Fh(127)
------	-------------------------------------

BYTE	受け取りデータ数 \$01h(1) ~ \$7Fh(127)
------	--------------------------------

DAT1_H ~ DATA(N)_L	受け取りデータ(BYTEで指定したバイト数、最大127バイト) H、Lはそれぞれデータの上位4ビットと下位4ビット
--------------------	--

R_CMD	コマンドと設定後のID
-------	-------------

LSB	
0 ~ 4	サーボのID \$00h(0) ~ \$1Fh(31)
5 ~ 7	パラメータ書き込みコマンド #110xxxxxb
MSB	