

高速・超精密位置決め

# 3軸SFSコントローラ FINE-503

取扱説明書

ピエゾ アクチュエータ用

安全にお使い  
いただくために



## 本資料及び本製品ご利用に際しての留意事項

本資料は、お客様が適切に本製品をご利用いただくための資料ですので次の内容をご確認の上、ご使用の程、宜しく願いいたします。

- (1)本資料中の技術情報はシグマ光機株式会社が所有する知的財産権等の権利の実施や使用を許諾するものではありません。
- (2)本資料中の技術情報は、発行時点のものであり、予告なしに変更することがあります。
- (3)本資料中の技術情報は 正確、慎重に製作したのですが万一資料の記述誤りに起因する損害が生じた場合、シグマ光機株式会社はその責任を負いません。
- (4)本資料の転載、複製については、文書によるシグマ光機株式会社の事前の承諾が必要です。

ご使用に関してのお問い合わせ、ご相談は次の営業担当までお願い致します。

東京本社営業部 TEL 03-5638-6551 FAX 03-5638-6550  
E-mail:sales@sigma-koki.com  
住所:〒130-0021 東京都墨田区緑1-19-9

大阪支店 TEL 06-6307-4835 FAX 06-6307-4834  
E-mail:sales.osaka@sigma-koki.com  
住所:〒532-0011 大阪市淀川区西中島4-9-28

九州営業所 TEL 092-481-4300 FAX 092-481-4310  
住所:〒812-0014 福岡県福岡市博多区比恵町3-17

# 目 次

安全にお使いいただくために	1
FINE-503 系統図	2
<b>第1章 使い始める前に</b>	<b>3</b>
1. 概要	3
2. 各部の名称と働き	3
<b>第2章 基本的な操作のしかた</b>	<b>5</b>
3. ファインステージを接続する	6
4. コントローラの電源を入れる	6
5. コントロールパッドで動作させる	9
6. メモリスイッチを変更する	11
7. パソコンよりファインステージを動かす	15
8. エディットによりプログラムを編集する	19
9. プログラムに従ってファインステージを動かす	21
10. プログラムやメモリスイッチの内容をパソコンより送受信する	22
<b>第3章 仕様</b>	<b>24</b>
11. 仕様	24
12. コネクタについて	25
13. 外形寸法図	26
14. 故障かなと思う前に・・・	27



## 安全にお使いいただくために

ご使用する前に、この "安全にお使いいただくために" と "取扱説明書" をご熟読のうえ、正しくお使い下さい。本書には使用者や他の人への危害や財産への損害を未然に防ぎ、安全にお使いいただくために、守っていただきたい事項を示しています。本書をお読みになった後は、本コントローラをお使いになる時、いつでもご覧いただけるよう大切に保管して下さい。

## 使用できる電源コード

装置と同梱されている電源コードをご使用ください。

## 免責事項について

- ①本機器の使用または使用不能から付随的な損害に関して、当社は一切責任を負いません。
- ②取扱説明書で説明された以外の使い方によって生じた損害に関して、当社は一切責任を負いません。
- ③火災・地震・第三者による行為、その他の事故、使用者の故意または過失、誤用、その他の異常な条件下での使用により生じた損害に関して、当社は一切責任を負いません。

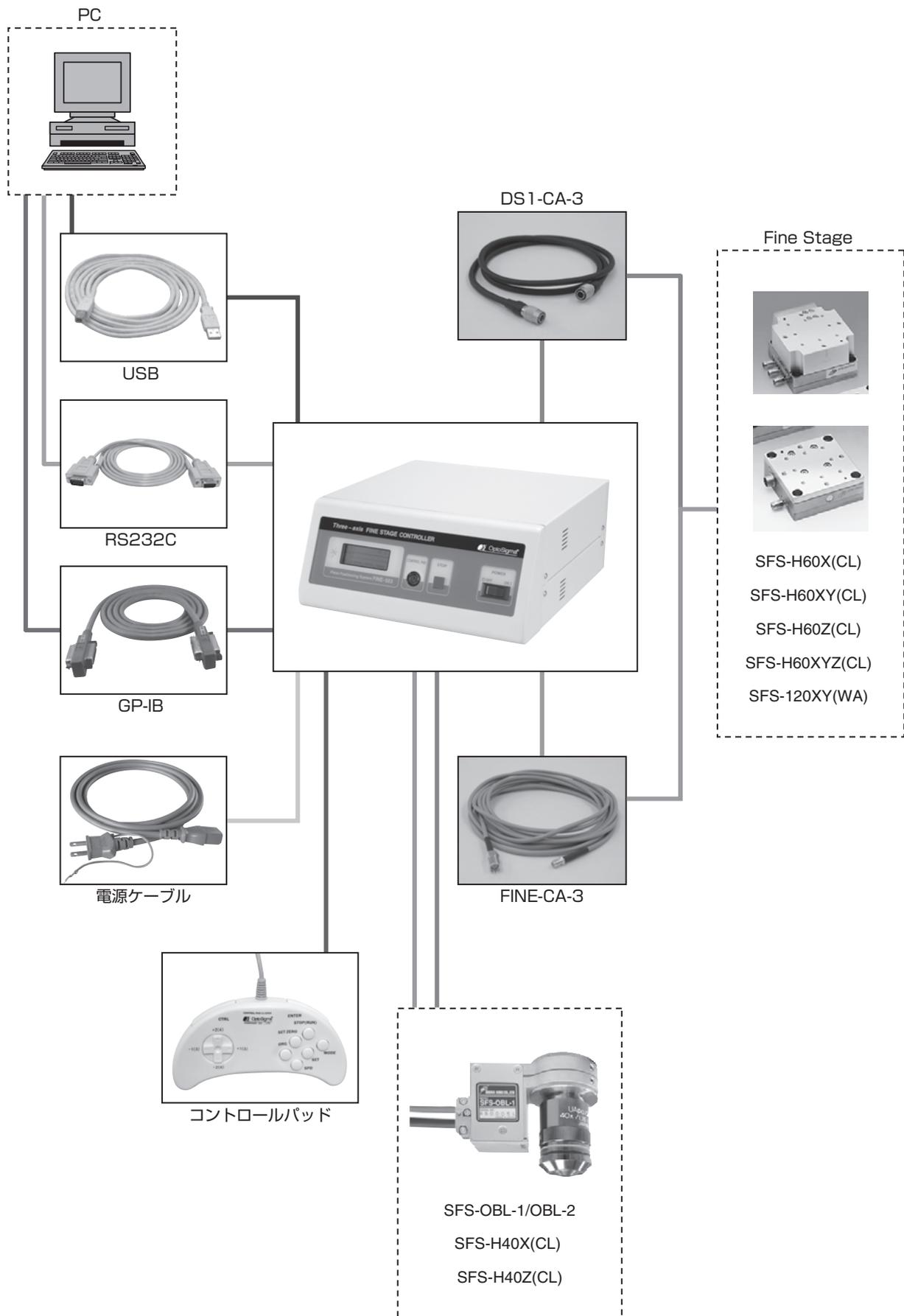
### ⚠ 警 告

- 引火性ガス、爆発性・腐食性のある場所、水分や湿気の多い場所、通気性の悪い場所や可燃物の近くでは使用しないで下さい。
- 通電状態での接続、点検作業をしないで下さい。
- 取付（設置）や接続作業は専門知識のある技術者が行って下さい。
- 電源ケーブルや接続ケーブルは曲げたり、引っ張ったり、傷つけたり、加工したりしないで下さい。
- 機器内部には触れないで下さい。
- 使用環境にて、必ず接地して下さい。
- 異常な臭いがしたり、過熱、発熱、異音がする場合には電源を切って下さい。
- 機器を落としたり、強い衝撃を与えた場合には電源を投入しないで下さい。
- ステージの動作中には触れないで下さい。
- 清掃には乾いた布をお使い下さい。

### ⚠ 注 意

- 振動のある場所、密閉した場所、直射日光の当たる場所などには放置しないで下さい。
- 濡れた手で操作しないで下さい。
- 電源プラグを抜くときは、電源ケーブルを引っ張らずに電源プラグを持って抜いて下さい。
- 電源を切っても残留電圧がありますので、約10秒間は入・出力端子に触れないで下さい。
- 機器材を接続する前に、その機器材に適合するように初期設定（パラメータ設定）を行って下さい。
- 機器材の接続は入力電源を切ってから、行って下さい。
- 異常が発生した場合に直ちに非常停止や電源を切れる状態で電源投入（運転）をして下さい。
- 機器の開口部（通風孔）をふさがないで下さい。

## FINE-503 系統図



## 第1章 使い始める前に

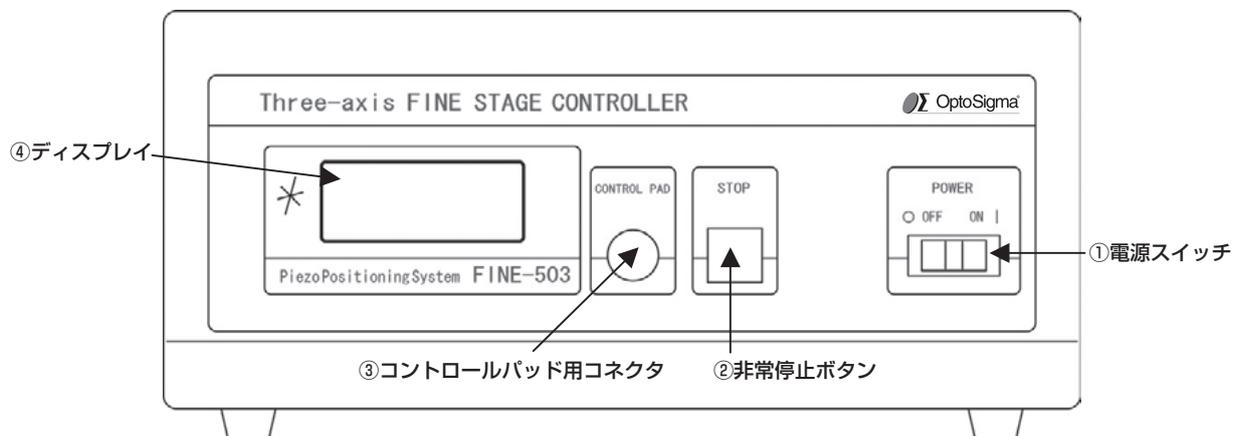
### 1. 概要

本コントローラは、 piezoドライバを 3 軸分内蔵したコントローラです。  
 各軸にデジタルセンサ入力を備え、 piezo特有のヒステリシス曲線を補正し、クローズドループ制御を可能にします。  
 市販のパソコンと RS232C、GP-IB または USB インタフェイスを介して接続し、パソコンから簡単な命令を送ることでファインステージを制御することができます。

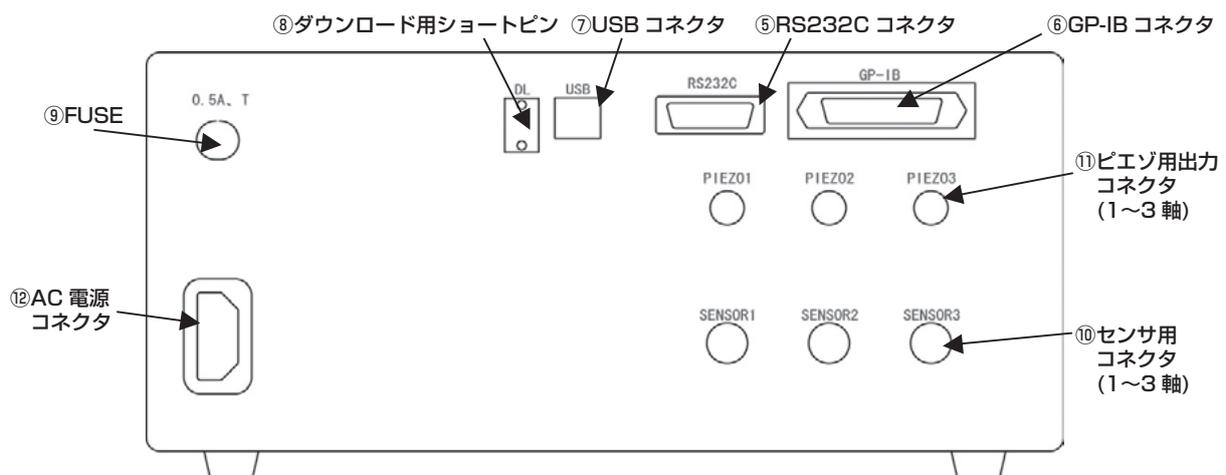
### 2. 各部の名称と働き

#### 2-1 各部の名称

FINE-503 表面パネル



FINE-503 裏面パネル



## 2-2 各部の働き

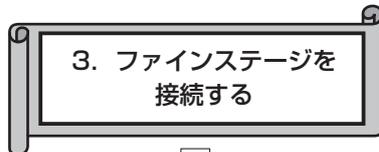
- ①電源スイッチ : ON側にすると電源が入ります。  
OFF側にすると電源が切れます。
- ②非常停止ボタン : 押すと駆動中のファインステージを即停止させ、オープン時には0V、クローズ時には0nm地点に移動させます。
- ③コントロールパッド用コネクタ : ボタン操作用コントロールパッド(CJ-200A)を接続します。
- ④ディスプレイ : 各軸の座標位置や動作モード等を表示します。
- ⑤RS232Cコネクタ : パソコンよりRS232C通信で制御を行う時、接続します。
- ⑥GP-IBコネクタ : パソコンよりGP-IB通信で制御を行う時、接続します。  
(注)GP-IB通信に関しては、ナショナルインスツルメンツ製ボードにて動作確認を行っております。
- ⑦USBコネクタ : パソコンよりUSB通信で制御を行う時、接続します。  
(注)USB通信に関しては、当社ソフトでの対応です。
- ⑧ダウンロード用ショートピン : 当社保守用のダウンロードピンです。
- ⑨FUSE : FUSE 250Vac、0.5A、T  
(ヒューズ交換する場合は同一タイプのヒューズを使用下さい。)
- ⑩センサ用コネクタ(1～3軸) : ご使用になるファインステージのデジタルセンサと接続します。  
3軸まで接続できます。
- ⑪ピエゾ出力用コネクタ(1～3軸) : ご使用になるファインステージと接続します。  
3軸まで接続できます。

 **注意** 安全のためコネクタ接続の際には必ず電源を OFF にして接続してください

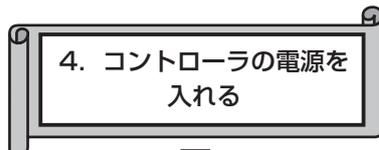
- ⑫AC電源コネクタ : 付属の電源ケーブル(2.3m)を接続します。

## 第2章 基本的な操作のしかた

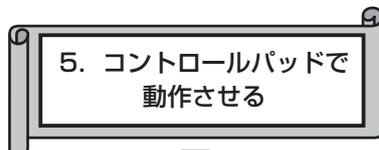
本コントローラの機能を十分理解し、ご使用して頂くために基本的な操作としてファインステージを動かす操作概要や詳細説明などを以下に記します。



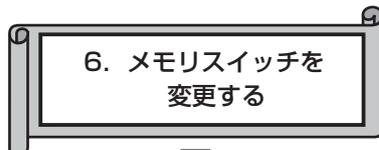
ファインステージ (SFS シリーズ) を専用ケーブルで接続します。  
 「参照欄」 3-1 ファインステージを接続する 6 ページ  
 3-2 コントロールパッドと電源ケーブルを接続する 6 ページ



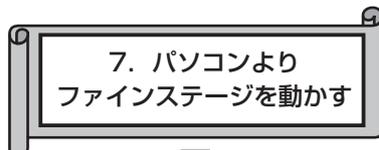
フロントパネル面の電源スイッチを ON にします。  
 液晶表示画面にバージョン表示後、初期画面が表示されます。  
 ステージの動作に合わせてメモリスイッチの設定を行います。  
 「参照欄」 4-1 電源投入時の動作モードについて 8 ページ  
 4-2 電源投入時の動作モード変更方法 8 ページ  
 4-3 メモリスイッチの設定の確認 9 ページ



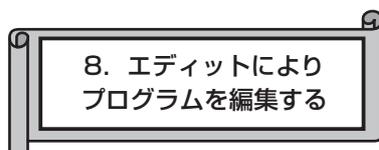
コントロールパッドの MODE ボタンを押します。MODE ボタンを押す度に動作モードが切り替わります。  
**HOST → MANUAL → EDIT → REMOTE → LOAD → HOST...**  
 コントロールパッドの十字ボタンにてファインステージを各方向へ移動できます。  
 「参照欄」 5-1 コントロールパッドについて 9 ページ  
 5-2 各動作モードと操作ボタン 10 ページ  
 5-3 コントロールパッドでファインステージを操作する 11 ページ



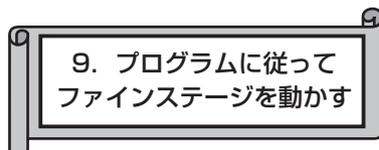
メモリスイッチは、通信設定など各種のパラメータ設定が記憶されています。  
 メモリスイッチの内容はコントロールパッドより Ctrl + SET ボタンにて確認や設定ができます。  
 「参照欄」 6-1 メモリスイッチの設定内容进行操作 11 ページ  
 6-2 メモリスイッチ内容一覧 12 ページ  
 6-3 メモリスイッチ詳細 13 ページ



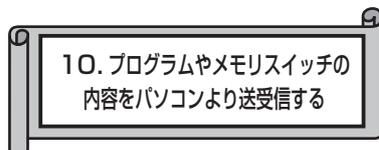
パソコンから簡単なコマンド命令を送ることでファインステージを制御できます。  
 「参照欄」 7-1 コマンド一覧 15 ページ  
 7-2 コマンドの書式 15 ページ  
 7-3 コマンドの詳細 16 ページ



エディットモードにてプログラムを編集します。  
 「参照欄」 8-1 選択登録とデータ入力操作 19 ページ  
 8-2 プログラムの編集操作 19 ページ  
 8-3 プログラムデータの説明 20 ページ



コントロールパッド及びパソコンからプログラム選択、起動、停止などファインステージを制御できます。  
 「参照欄」 9-1 コントロールパッドよりプログラム運転を開始する 21 ページ  
 9-2 パソコンよりプログラム運転を開始する 21 ページ



パソコンよりコントローラのプログラムデータやメモリスイッチデータをアップロード、ダウンロードできます。  
 「参照欄」 10-1 コントロールパッドでの操作 22 ページ  
 10-2 アップロード/ダウンロード操作例 22 ページ  
 10-3 ダウンロードデータ書式例 23 ページ  
 10-4 アップロードデータ書式例 23 ページ

### 3. ファインステージを接続する

本コントローラは、SFS シリーズステージを 3 軸専用ケーブルで接続して制御できます。

#### 3-1 ファインステージを接続する

コントローラと各種ファインステージを接続します。  
 ファインステージのピエゾコネクタにピエゾケーブル (FINE-CA-3) を接続します。  
 ファインステージのセンサコネクタにセンサケーブル (DS1-CA-3) を接続します。  
 備考) クローズドループ制御時には、必ずセンサケーブルを接続して下さい。

 **注意** ステージ接続の際には、必ず電源を OFF にして接続してください

#### 3-2 コントロールパッドと電源ケーブルを接続する

コントロールパッド (CJ-200A) をステージコントローラで使用する際は、フロントパネル中央の“CONTROL PAD”部へコネクタの矢印マークを上にして差し込んでください。  
 備考) コントロールパッド接続の際には、必ず電源を OFF にしてください。  
 正常に動作しない場合があります。

付属の電源ケーブルをコントローラ裏面パネルの AC 電源コネクタに接続し、電源プラグをコンセントに差し込んで下さい。

 **注意** 安全のため電源ケーブルの FG コードは必ず接地してください

### 4. コントローラの電源を入れる

コントローラの電源を入れますと、装置名とバージョン情報を表示後、現在の動作モード、ステップ、オープン/クローズ制御状態、各軸の座標位置及びクローズドループ制御時におけるセンサの分解能が表示されます

I) 装置名、バージョン情報

F	I	N	E	-	5	0	3												
R	O	M		V	e	r				1	.	0	0						

II) メモリスイッチデータの読み込み

M	e	m	o	r	y	S	w	i	t	c	h									
						C	h	e	c	k	.	.	.	!						



**4-1 電源投入時の動作モードについて**

電源投入時の動作モードは、コントローラの内部に記憶されているメモリスイッチの設定項目“MODE SEL”に従って変わります。(6-2 参照)

コントローラ出荷時の設定は“HOST (COMPUTER)”になっています。

電源投入時の動作モードは、HOST (COMPUTER) /MANUAL/EDIT/REMOTE/LOAD の5種類より選択します。(5-2 参照)

**4-2 電源投入時の動作モード変更方法**

電源投入時の動作モードを変更したい場合は、下記要領で行って下さい。FINE-503 の設定例。操作は全てコントロールパッド (CJ-200A) のボタンを使用します。

- ① コントローラの電源スイッチを ON にして下さい。
- ② コントロールパッドの“MODE” ボタンを押して MANUAL モードに変えてください。
- ③ “Ctrl” + “SET” ボタンを同時に押して下さい。メモリスイッチ設定画面に変わります。(図 4-1)
- ④ 図 4-2 の様に “MODE SEL” が表示されるまで十字ボタンの“-2 (4)” (下側) ボタンを繰り返し押して下さい。
- ⑤ “SET” または “SPD” ボタンを押して変更したい動作モードの表示に変えて下さい。  
HOST → MANUAL → EDIT → REMOTE → LOAD → HOST と変わります。
- ⑥ 設定が終了しましたら “MODE” ボタンを押して下さい。図 4-3 の様な確認画面が表れます。  
(再度設定内容を修正したい時は、“MODE” ボタンを押して下さい。設定内容を破棄したい時は、“SPD” ボタンを押して下さい。)
- ⑦ “SET” ボタンを押して下さい。  
MANUAL モードの最初の画面に戻ります。

メモリスイッチ設定画面(図4-1)

0	1			S	P	E	E	D		S	E	L							
																		1	

動作モード選択画面(図4-2)

0	7			M	O	D	E		S	E	L										
																		H	O	S	T

設定終了確認画面(図4-3)

O	K	?																				
Y	E	S					→		(	S	E	T	)									
N	O						→		(	S	P	D	)									
C	A	N	C	E	L		→		(	M	O	D	E	)								

### 4-3 メモリスイッチの設定の確認

接続した各ファインステージに合わせてコントローラ内部の設定を行います。  
 メモリスイッチは、動作環境等に合わせて設定して下さい。  
 (通信設定、制御方式等を使用時の状態で設定して下さい。)  
 詳細は6項「メモリスイッチを変更する」を参照して下さい。

メモリスイッチ設定画面は、MANUAL モードからコントロールパッドの“Ctrl” + “SET” ボタンを同時に押しますと表示されます。

#### 「メモリスイッチ設定時のボタン操作」

ボタン	機能
上	設定項目を切り替えます
下	設定項目を切り替えます
右	変更内容が数値の時、カーソルを右の桁へ移動します
左	変更内容が数値の時、カーソルを左の桁へ移動します
SET	①設定内容を変更します (数値データの場合増加します) ②設定完了時、変更データを登録し終了します
SPD	①設定内容を変更します (数値データの場合減少します) ②設定完了時、変更データを破棄し終了します
MODE	①設定完了時に押します (完了確認画面へ移行します) ②設定完了時、終了をキャンセルし再度メモリスイッチ画面に戻ります
Ctrl + ORG + ZERO 同時押し	メモリスイッチの内容を初期化 (出荷時の状態) にします

注意) メモリスイッチ設定を変更した場合は、設定後 (座標画面に戻ってから) 必ず電源を再投入して下さい。  
 再投入しない場合、変更した項目によってはその後正常に動作しない場合があります。

## 5. コントロールパッドで動作させる

コントロールパッド CJ-200A は、ステージコントローラ FINE-503 の各動作モードの操作を円滑に行うためのものです。コントロールパッドは、ケーブルにてステージコントローラと接続されるため、離れたところからの操作が可能となります。そのためステージコントローラとファインステージが離れている場合でも、コントロールパッドの使用により、ファインステージの近くで動作を確認しながら操作できます。

### 5-1 コントロールパッドについて

ステージコントローラ FINE-503 で使用するコントロールパッドは CJ-200A です。

 **注意** コントロールパッド CJ-200A をステージコントローラで使用する際は、フロントパネル中央部の“CONTROL PAD”部へコネクタ (オス) の矢印マークを上にして差し込んで下さい。  
 コントロールパッドを接続する時は、必ずコントローラの電源を OFF にしてから行って下さい。コントローラの電源が ON のままでコントロールパッドを抜き差ししますと、コントロールパッドのボタン操作がきかなく場合があります。

コントロールパッド CJ-200A の各ボタンの機能については、5-3 を参照して下さい。

## 5-2 各動作モードと操作ボタン

コントローラには、5種類の動作モード(HOSTモード、MANUALモード、EDITモード、REMOTEモード、LOADモード)があります。コントロールパッドの“MODE”又は“Ctrl”+“MODE”ボタンを押すことによって切り替わります。

### 《HOST(COMPUTER)モード》

パソコンによりファインステージを制御できます。

パソコンとの接続は、RS232C、GP-IB及びUSBインタフェイスのいずれかを使用します。

同時接続はできません。

### 《MANUALモード》

コントロールパッドの各ボタンにより、ファインステージを制御できます。

また、メモリスイッチの設定を変更できます。

### 《EDITモード》

内部プログラムデータの編集ができます。

### 《REMOTEモード》

コントロールパッドからのボタン操作により、プログラムを実行できます。

### 《LOADモード》

内部プログラムデータやメモリスイッチの内容をパソコンにて編集しダウンロード/パソコンへアップロードできます。

### 5-3 コントロールパッドでファインステージを操作する

ファインステージは、コントロールパッドの各ボタン（下記）により操作できます。

機能	ボタン	動作
(1) 十字駆動ボタン	右	1 軸目を正方向（+電圧方向）側に移動します
	左	1 軸目を逆方向（-電圧方向）側に移動します
	上	2 軸目を正方向（+電圧方向）側に移動します
	下	2 軸目を逆方向（-電圧方向）側に移動します
	Ctrl + 右	3 軸目を正方向（+電圧方向）側に移動します
	Ctrl + 左	3 軸目を逆方向（-電圧方向）側に移動します
(2) 速度変更ボタン	SPD	JOG 送りステップ No. の切り替えを行います (1 → 2 → 3 → 4 → 1)
(3) 座標クリアボタン	ZERO	全軸の座標値を“0”にリセットします
(4) 原点復帰ボタン	ORG	原点位置 (0mV 地点、0nm 地点) へ移動します
(5) 駆動停止ボタン	STOP	動作中のステージを停止させ原点位置へ移動させます
(6) メモリスイッチ設定ボタン	Ctrl + SET	メモリスイッチを設定します

## 6. メモリスイッチを変更する

メモリスイッチの設定は、ファインステージを最適に動作させる為に、必ず行う必要があります。

### 6-1 メモリスイッチの設定内容を操作

メモリスイッチ画面は、MANUAL モードから“Ctrl” + “SET” ボタンを同時に押しますと表れます。メモリスイッチの設定は、コントロールパッドの各ボタンにより変更できます。

\*) 各ボタンについては、4-3 メモリスイッチの設定の確認で「メモリスイッチ設定時のボタン操作」項目で確認して設定して下さい。

**6-2 メモリスイッチ内容一覧**

メモリスイッチ設定画面にて“Ctrl” + “ORG” + “ZERO” ボタンを同時に押すとメモリスイッチの内容が初期値（出荷時の状態）に戻ります。

No.	メモリスイッチ内容（表示）	設定範囲 / 選択項目	初期値
01	SPEED SEL	1 ~ 4	1
02	AXIS	1 ~ 3	1
03	INTERFACE	RS232C/USB/GP-IB	RS232C
04	BAUDRATE	4800/9600/19200/38400	9600
05	DELIMIT	CR/LF/CR+LF/EOI	CR + LF
06	GP-IB ADDR	1 ~ 30	8
07	MODE SEL	HOST/MANUAL/EDIT/REMOTE/LOAD	HOST
08	COMM/ACK	MAIN/SUB	MAIN
09	SENSOR MODE1	CLOSE/OPEN	OPEN
10	SENSOR MODE2	CLOSE/OPEN	OPEN
11	SENSOR MODE3	CLOSE/OPEN	OPEN
12	INPOS1	5 ~ 495	40
13	INPOS2	5 ~ 495	40
14	INPOS3	5 ~ 495	40
15	DISP1	VOLT/OTHER/SENSOR	OTHER *
16	DISP2	VOLT/OTHER/SENSOR	OTHER *
17	DISP3	VOLT/OTHER/SENSOR	OTHER *
18	SAMPLE	100/200/350	100
19	FULLCL	TRAC/LOCK	TRAC

\*) No.10/No.13 ~ 14/No.15 ~ 17: DISP の設定について“SENSOR” 選択は、オープンループ制御時のみ有効です。

備考 1) メモリスイッチ設定を変更した場合は、設定後（座標画面に戻ってから）必ず電源を再投入して下さい。再投入しない場合、変更した項目によっては、その後正常に動作しない場合があります。

備考 2) No.09/No.11 ~ 12/No.12 ~ 14 : INPOS 設定について  
 INPOS 設定については、ご使用環境で座標表示画面のセンサ分解能に合わせて設定して下さい。  
 センサ分解能以下での INPOS 設定では、正常にステージを制御できない場合がありますので注意して下さい。  
 ステージの粗動を動かさない状態での推奨値を下記に示します、ご使用の際に参考にして下さい。

SAMPLE : サンプルング時間 (μS)	INPOS 推奨値 (nm)
100	40
200	30
350	15

**6-3 メモリスイッチ詳細**

各先頭の番号は、メモリスイッチ No. を表しています。(メモリスイッチのデータうち数値設定以外の選択設定値は、ダウンロード / アップロード時のデータにおいては順番に 0、1、2、3・・・となります。以下に「\*印」で示します。)

**1)SPEED SEL：速度 No. の選択**

電源投入時の初期設定速度 No. を指定します。  
 本コントローラの最小出力は、1 ステップ (1.25mV) となります。(MAX：120000 ステップで 150V)  
 したがって、設定 4 を選択時には、1000 ステップ (1.25V) 毎の出力となります。

・ 設定範囲	1 ~ 4
	1：1 ステップ送り
	2：10 ステップ送り
	3：100 ステップ送り
	4：1000 ステップ送り

**2)AXIS：制御軸数選択**

接続ステージ数または制御軸数を設定します。(1 軸に設定すると 2 軸目、3 軸目は制御しません)

・ 選択項目	1：1 軸、2：2 軸、3：3 軸
--------	-------------------

**3)INTERFACE：通信インタフェース選択**

ホスト (パソコン) との通信方式を設定します。

・ 選択項目	RS232C	：RS232C インタフェース	[*0]
	USB	：USB インタフェース	[*1]
	GP-IB	：GP-IB インタフェース	[*2]

**4)BAUDRATE：ボーレート設定**

RS232C 選択時のデータ通信速度を設定します。

・ 選択項目	4800	：4800bps	[*0]
	9600	：9600bps	[*1]
	19200	：19200bps	[*2]
	38400	：38400bps	[*3]

**5)DELIMIT：デリミタ設定**

通信データでのブロックのデリミタ符号を設定します。

・ 選択項目	CR	：CR (USB 選択時は CR に固定)	[*0]
	LF	：LF	[*1]
	CRLF	：CR + LF	[*2]
	EOI	：EOI(GP-IB 選択時のみ使用可能)	[*3]

**6)GP-IB ADDR：GP-IB アドレス設定**

GP-IB 選択時のアドレスを設定します。

・ 設定範囲	1 ~ 30
--------	--------

**7)MODE SEL：電源投入時の初期動作モード設定**

電源投入時の動作モード (初期モード) を選択します。

・ 選択項目	HOST	：ホストモード	[*0]
	MANUAL	：マニュアルモード	[*1]
	EDIT	：エディットモード	[*2]
	REMOTE	：リモートモード	[*3]
	LOAD	：ロードモード	[*4]

**8)COMM/ACK：パソコンとの通信プロトコルを設定**

ホストモードにてパソコンよりコマンドを送信時、送信コマンドに対して 'OK/NG' を返信するか、または返信しないかを選択します。

・ 選択項目	MAIN	：OK/NG を返信する	[*0]
	SUB	：OK/NG を返信しない	[*1]

9～11)SENSOR MODE：制御方式を設定

制御方式を設定します。OPEN 時には、センサ分解能 <RES> の表示は “\*\*\*” 表示となります。

- ・ 選択項目 CLOSE : クローズドループ制御 [\*0]
- OPEN : オープンループ制御 [\*1]

12～14)INPOS：クローズドループを選択時、インポジション範囲を設定

クローズドループ選択時、各軸のインポジション範囲 (位置決め時の位置決め停止完了範囲) を設定します。

- ・ 設定範囲 5～495 (nm)
- (インポジション：指令値に対する位置決め完了誤差範囲 例)10000nm 指令に対して、インポジションが 50 の場合、10000 ± 50nm で位置決めを完了します。)

15～17)DISP：表示形式を選択

各軸の表示形式を選択します。

- ・ 選択項目 VOLT : 印加電圧値を表示します。 [\*0]
- OTHER : (CLOSE 時) nm 表示 [\*1]
- (OPEN 時) 出力ステップ表示
- SENSOR : nm 表示 (オープンループ制御時のみ) [\*2]
- センサケーブルを接続している場合、ステージ内部のデジタルセンサの値を表示します。

18)SAMPL：デジタルセンサのサンプリング時間設定

デジタルセンサのサンプリング時間を設定します。(サンプリング時間は、ステージ内部センサのデータ収集時間です。データ収集時間が長いほどセンサ分解能は高くなります。)

- ・ 設定範囲 100 : 100 μ S [\*0]
- 200 : 200 μ S [\*1]
- 350 : 350 μ S [\*2]

19)FULLCL：クローズドループ時の制御方式の選択

クローズドループ時の制御方式を選択します。

- ・ 選択項目 TRAC : 指令値に対して常にインポジションを追尾する [\*0]
- LOCK : 指令値に対してインポジション内に一度入ると、その電圧値で停止しセンサ値のズレに対して制御をかけません。 [\*1]

備考 1) 9～11)“SENSOR MODE”について、センサを搭載していない機種(OPタイプ)または、センサケーブルを接続していない場合は、“CLOSE”を選択しないで下さい。正常に動作しません。

備考 2) 15～17)“DISP”について、“SENSOR”表示はセンサを搭載していない機種(OPタイプ)または、センサケーブルを接続していない場合は、表示されません。

## 7. パソコンよりファインステージを動かす

パソコンとの接続は、RS232C、GP-IB、USB インタフェイスを使用します。  
 コントローラは、パソコンからコマンド（文字列）を送信することによりファインステージを制御  
 できます。  
 コントローラをご購入後、初めて電源を入れますと HOST モードになっています。

### 7-1 コマンド一覧

コマンドの種類は、以下の通りです。

コマンド	コマンド文字	内容
絶対移動命令	A	絶対座標を指定します
相対移動命令	M	相対座標を指定します
連続移動命令	J	連続移動を指定します
駆動命令	G	A、M、J コマンドの移動を開始します
原点復帰命令	H	原点復帰 (0mV 地点、0nm 地点) へ復帰します
論理原点復帰命令	N	論理原点へ復帰します
停止命令	L	停止します
論理原点設定命令	R	座標値をリセットします
ステップ数設定命令	D	JOG 運転時のステップ数を設定します
ヒステリシスデータ取得命令	@	ヒステリシスカーブデータを取得します
フルクロード設定命令	K	トラッキングモードとロックモードを切り替えます
ステータス確認命令	Q	座標値等ステータスを返します
印加電圧確認命令	V	印加電圧値を返します
ACK3 確認命令	!	B( ビジー)/R( レディ) を返します
内部情報確認命令	?	内部情報を返します
内部プログラム実行命令	P	コントローラ内部プログラムを実行します

### 7-2 コマンドの書式

パソコンとの通信プロトコルは、メモリスイッチの COMM/ACK 設定によって異なります。

#### 1. COMM/ACK = MAIN 設定時

通信プロトコルは、1 コマンドに対して 1 応答の形式をとります。  
 コマンド文字列 . . . . . 受信                      応答文字列 . . . . . 送信  
 応答文字列は、正常に受け付けた場合 "OK"、受け付けられなかった場合 "NG" となります。  
 ただし、確認コマンドのようにデータ返送のあるものについては、"OK" の代わりにデータを返送します。

#### 2. COMM/ACK = SUB 設定時

通信プロトコルは、コマンドに対して応答 (OK/NG) を返送しません。  
 ただし、確認コマンドのようにデータ返送のあるものについては、データを返送します。  
 Q、! コマンド以外のコマンドは必ず、コントローラ内部のステータスがレディであることを確認後、送信  
 して下さい。



**・H コマンド：原点復帰命令**

ステージを原点復帰します。オープンループ制御時には 0 ステップ地点 (0mV 出力地点)、クローズドループ制御時には 0nm 地点に復帰します。

H:1 1 軸目の原点復帰を行います。  
 H:2 2 軸目の原点復帰を行います。  
 H:3 3 軸目の原点復帰を行います。  
 H:W 1 軸 /2 軸 /3 軸全ての原点復帰を行います。

**・N コマンド：論理原点復帰命令**

ステージを論理原点に復帰します。

N:1 1 軸目を論理原点に復帰させます  
 N:2 2 軸目を論理原点に復帰させます  
 N:3 3 軸目を論理原点に復帰させます  
 N:W 1 軸 /2 軸 /3 軸全ての軸を論理原点に復帰させます

**・L コマンド：停止命令**

ステージを停止させる命令です。

L:1 1 軸目停止  
 L:2 2 軸目停止  
 L:3 3 軸目停止  
 L:W 1 軸 /2 軸 /3 軸全て停止  
 L:E 非常停止ボタン同様にステージを緊急停止させ、原点 (0mV 地点, 0nm 地点) に復帰させます。

**・R コマンド：論理原点設定命令**

座標値をクリアします。オープンループ時には 0 ステップ、クローズドループ制御時には 0nm にします。

R:1 1 軸目座標値クリア  
 R:2 2 軸目座標値クリア  
 R:3 3 軸目座標値クリア  
 R:W 1 軸 /2 軸 /3 軸全ての座標値クリア

**・D コマンド：ステップ数設定命令**

電源投入時には、メモリスイッチの SPEEDSEL 設定による速度 No. が初期設定されています。この設定値を変更するコマンドです。

(設定値) 1 ~ 3000 ステップ

例) D:1100S 1 軸目のステップ数を 100 ステップとします。  
 D:2100S 2 軸目のステップ数を 100 ステップとします。  
 D:3100S 3 軸目のステップ数を 100 ステップとします。  
 D:W10S50S 1 軸目のステップ数を 10 ステップ、2 軸目のステップ数を 50 ステップとします。  
 D:W100S200S300S 1 軸目のステップ数を 100 ステップ、2 軸目のステップ数を 200 ステップ、3 軸目のステップ数を 300 ステップとします。

**・@コマンド：ヒステリシスデータ取得命令**

デジタルセンサにより変位量を読み取り、ヒステリシスデータを得ます。オープンループ制御時には、0mV 出力します。

@: ヒステリシスカーブデータ取得命令



**注意** ヒステリシスデータ取得の際に、ステージが動作しますので注意して下さい

**・K コマンド：フルクローズド設定命令**

クローズドループ制御時にトラッキングモードとロックモードを切り替えます。  
 トラッキングモード：指令値に対してインポジションを追尾するモード  
 ロックモード：指令値に対してインポジションを追尾しないモード

K:0 トラッキングモード  
 K:1 ロックモード

**・Q コマンド：ステータス確認命令**

コントローラからステージの動作状況や各軸の座標値等を返します。  
座標データは各軸 10 桁 (符号含む) で送信し、全データ長は 38 桁で返答します。

Q :  
返送例) 0、0、0、ACK1、ACK2、ACK3  
0、0、0 : 座標値が 1 軸目 0 ステップ、2 軸目 0 ステップ、3 軸目 0 ステップ  
ACK1 (コマンド受付状態) K : 正常にコマンド受付  
X : コマンドエラー  
ACK2 (停止要因) K : 正常に停止  
W : エラー停止  
ACK3 (コマンド受付可) R : 全コマンド受付可能  
B : ビジー状態コマンド受付不可

**・V コマンド：印加電圧確認命令**

印加電圧 (-10000 ~ +150000mV) を返します。(1mV 以下は、切捨てて返します。)

V : 1 1 軸目の印加電圧を返します  
V : 2 2 軸目の印加電圧を返します  
V : 3 3 軸目の印加電圧を返します  
V : W 1 軸 / 2 軸 / 3 軸全ての印加電圧を返します

例) V : W  
0、5000、-10000 1 軸目 0V 印加、2 軸目 5V 印加、3 軸目 -10V 印加

**・! コマンド：ACK3 確認命令**

ACK3 を返します。  
! :

返送例) R

**・? コマンド：内部情報取得命令**

パラメータに従った内部情報データを返します。  
? : [パラメータ文字][AXIS]

[AXIS] は D、C のみ有効です (1 ~ 2 / 1 ~ 3)

パラメータ文字	内容	返信例
N	機種名返信	FINE-503
V	バージョン番号返信	V1.00
D	速度 No. 返信	1S
C	制御方式	0 = クローズ 1 = オープン

**・P コマンド：内部プログラム実行命令**

ホスト側 (パソコン側) より、命令を送ることにより内部プログラムを実行できます。

P:R プログラムモード (P モード) へ移行します  
P:H ホストモードへ移行します  
P:P[No.] プログラム番号 (1、2) を指定します  
P:S プログラム単独動作を開始します  
P:E プログラム単独動作を停止します  
P:UO プログラム単独動作を一時停止します  
P:U1 プログラム単独動作の一時停止を解除します  
P:CO プログラム動作完了時の完了信号 (COMP) の送信を禁止します \*  
P:C1 プログラム動作完了時の完了信号 (COMP) の送信を許可します \*  
\*) プログラム動作完了時に文字データ COMP をコントローラより返信します  
\*) デフォルト状態では完了信号は送信禁止になっています。

## 8. エディットによりプログラムを編集する

エディットモードでは、コントローラ内部に記憶されているプログラムデータを編集できます。プログラムは No.1 と No.2 の 2 種類が記憶できます。プログラム No.1、No.2 それぞれ 1000 行まで編集できます。

### 8-1 選択登録とデータ入力操作

プログラムの編集操作は、コントロールパッドの各ボタンにより行います。

- |             |       |  |
|-------------|-------|--|
| 1) 選択登録ボタン  | 十字-上下 | : プログラム No. を切り替えます<br>(プログラム No. 変化 : No.1 → 2)                                 |
|             | SET   | : ① EDIT モードの初期画面からプログラム編集を行う時、押します<br>: ② プログラムの編集が完了時、変更データを登録し終了します           |
|             | SPD   | : 完了確認画面で、変更データを破棄し終了します   |
|             | MODE  | : ① プログラムの編集が完了時、押します<br>(完了確認画面へ移行します)<br>: ② 完了確認画面で、終了をキャンセルし再度プログラム編集画面に戻ります |
| 2) データ入力ボタン | 十字-上  | : プログラムのライン No.(行番号)を移動させます<br>(移動 : No.5 → 4 → 3 → ...)                         |
|             | 十字-下  | : プログラムのライン No.(行番号)を移動させます<br>(移動 : No.1 → 2 → 3 → ...)                         |
|             | 十字-右  | : データ変更の為にカーソルを右へ移動させます  |
|             | 十字-左  | : データ変更の為にカーソルを左へ移動させます  |
|             | SET   | : データ内容を変更します<br>(数値データの場合増加します)   |
|             | SPD   | : データ内容を変更します<br>(数値データの場合減少します)   |

### 8-2 プログラムの編集操作

[操作方法]

- ① EDIT モード画面にて“SET”ボタンを押します。  
プログラム No. 選択画面に変わります。
- ② 十字ボタンの上または下ボタン操作によりプログラム No. を選択します。  
ここでは、プログラム No.1 にプログラムを登録します。  
“PROGRAM No.1”が表示されている時、“SET”ボタンを押します。プログラムデータの編集画面に切り替わります。
- ③ データは下段の行よりカンマで区切られて並んでいます。“十字-左右”ボタンにてカーソルを移動させて下さい。
- ④ 修正したいデータへカーソルを移動させてから“SET”ボタンまたは“SPD”ボタンにてデータを修正します。

EDIT モード画面

E	0	1	:								0	S		
1	0	2	:								0	S		
	0	3	:								0	S		
R	E	S	:	*	*	*	,	*	*	*	,	*	*	*

プログラム No.選択画面

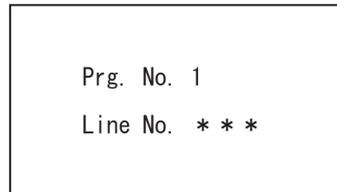
	E	D	I	T		M	O	D	E					
	P	R	O	G	R	A	M		N	O	.		1	



## 9. プログラムに従ってファインステージを動かす

エディットモードより編集されたプログラムデータは、パソコンからのコマンド送信やコントロールパッドからの操作により、起動されファインステージを動作させることができます。プログラム動作中の液晶表示内容は、下の様にプログラム No. と動作中のプログラムデータのライン No. を表示します。

プログラム実行中画面



### 9-1 コントロールパッドよりプログラム運転を開始する

パソコンを接続しない状態でも下記手順にてコントロールパッドからプログラムを開始することが出来ます。

- ① 動作モードを REMOTE モードにします。
- ② コントロールパッドの“SET” ボタンを押します。
- ③ プログラムデータ No.1 及び No.2 の選択画面になりますので、“上下ボタン”によりプログラム No. を選択します。
- ④ “Ctrl” ボタンと “STOP (RUN)” ボタンを同時に押すことにより、プログラムを開始します。

### 9-2 パソコンよりプログラム運転を開始する

パソコンより開始する場合は、ホスト(コンピュータ)モードよりリモート操作のコマンドを送信することにより、プログラムデータに従った自動運転が行えます。

コマンドは以下の通りです。

P:R	プログラムモード(Pモード)へ移行します
P:H	ホストモードへ移行します
P:P[No.]	プログラム番号(1、2)を指定します
P:S	プログラム単独動作を開始します
P:E	プログラム単独動作を停止します
P:U0	プログラム単独動作を一時停止します
P:U1	プログラム単独動作の一時停止を解除します
P:CO	プログラム動作完了時の完了信号(COMP)の送信を禁止します *
P:C1	プログラム動作完了時の完了信号(COMP)の送信を許可します *

\*) プログラム動作完了時に文字データ COMP をコントローラより返信します  
 \*) デフォルト状態では完了信号は送信禁止になっています

## 10. プログラムやメモリスイッチの内容をパソコンより送受信する

本コントローラは、プログラムデータやメモリスイッチの内容をパソコンにて編集しダウンロードしたり、パソコンへアップロードし各データを保存することができます。

### 10-1 コントロールパッドでの操作

- |         |       |  |
|---------|-------|--|
| 選択登録ボタン | 十字-上下 | : ①プログラム No. 又はメモリスイッチを切り替えます<br>: ② UP LOAD または DOWN LOAD を切り替えます                               |
| SET     |       | : ① LOAD モード初期画面からアップ / ダウンロードを行ないます<br>: ②プログラム No. 又はメモリスイッチを選択時押します<br>: ③アップ / ダウンロード実行時押します |
| MODE    |       | : 各選択及びアップ / ダウンロードをキャンセルする時に押します  |

### 10-2 アップロード / ダウンロード操作例

プログラム No.1 のアップロードを行ないます。

[操作方法]

- ① LOAD モード画面にて“SET” ボタンを押して下さい。  
プログラム No. とメモリスイッチの選択画面に変わります。

図 10-1 LOAD モード画面

L	O	1	:											0	S
1	O	2	:											0	S
		0	3	:										0	S
R	E	S	:	*	*	*	,	*	*	*	,	*	*	*	

- ② “十字-上下” ボタンを押して“PROGRAM No.1” の表示となるように切り替えて下さい。

図 10-2 プログラム No.選択画面

	L	O	A	D		M	O	D	E						
	P	R	O	G	R	A	M		N	O	.		1		

選択後、“SET” ボタンを押しますとアップロードとダウンロードの選択画面に切り替わります。  
ここで“MODE” ボタンを押しますと前画面に戻ります

図 10-3 メモリスイッチ選択画面

	L	O	A	D		M	O	D	E						
	M	E	M	O	R	Y		S	W	I	T	C	H		

- ③ “十字-上下” ボタンを押して“UP LOAD” の表示となるように切り替えて下さい。表示確認後、“SET” ボタンを押しますと“(YES:SET)”“(CANSEL:MODE)”の文字が表示されます。  
“MODE” ボタンを押しますとキャンセルし前画面に戻ります。“SET” ボタンを押しますとプログラム No.1 のデータをパソコンへアップロード開始します。

図 10-4 アップロード/ダウンロード選択画面

	L	O	A	D		M	O	D	E					1	
								U	P		L	O	A	D	

- ④ アップロードが完了します  
“Saving・・・ OK !” が表示されアップロードとダウンロード選択画面に戻ります。  
ダウンロード時は、完了しますと“Receiving・・・ OK !” が表示されアップロードとダウンロード選択画面に戻ります。

図 10-5 確認画面

	D	A	T	A	I				U	P		L	O	A	D
	O	K	?												
		(	Y	E	S			:	S	E	T	)			
		(	C	A	N	C	E	L	:	M	O	D	E	)	

LOAD モード初期画面に戻るときは“MODE” ボタンを 2 回押して下さい。

### 10-3 ダウンロードデータ書式例

(1) プログラムデータ

データ書式は、可変長で CSV ファイル形式 (カンマ区切り、CR+LF) によります。

「書式例」            1,0,1000,1000,1000,3 [CR][LF]  
                          2,0,1000,100,10000,2 [CR][LF]  
                          3,99,-,-,- [CR][LF]  
                          [EOF]

[EOF] : エンドコード = 1A (H) または Z (アスキーコード)

(2) メモリスイッチ

データ書式は、カンマ区切りによります。

「書式例」            1,3,0,1,2,1, . . . ,1,0,0 [EOF]

[EOF] : エンドコード = 1A(H) または Z (アスキーコード)

### 10-4 アップロードデータ書式例

(1) プログラムデータ

データ書式は、可変長で CSV ファイル形式 (カンマ区切り、CR+LF) によります。

「書式例」            1,0,1000,1000,1000,3 [CR][LF]  
                          2,0,1000,100,10000,2 [CR][LF]  
                          3,99,-,-,- [CR][LF]  
                          [EOF]

[EOF] : エンドコード = 1A (H)

(2) メモリスイッチ

データ書式は、カンマ区切りによります。

「書式例」            1,3,0,1,2,1, . . . ,1,0,0 [EOF]

[EOF] : エンドコード = 1A(H)

## 第3章 仕様

### 11. 仕様

#### (1) 一般仕様

電 源	AC100V ± 10%50/60Hz
定格電流	0.5A
動作温度	10 ~ 30℃
保存温度	- 20 ~ 60℃
周囲湿度	20 ~ 80%RH (結露なきこと)
耐ノイズ性	電源ラインノイズ コモンモードにて 2kV、ノーマルモードにて 1kV のノイズを印加し異常なきこと
絶縁耐圧	IEC61010-1 電源端子と筐体間に AC1350V、2 秒間印加し、異常なきこと
外形寸法	270W × 297D × 118H(突起物除く)
重 量	5.3 kg

#### (2) 性能仕様

制御軸数 3 軸

D/A コンバータ 18 ビット

最大出力電圧 -10 ~ 150V(-8000 ~ 120000 ステップ)1 ステップ=1.25mV

表示 / 座標設定範囲

座標表示	± 999999 ステップ	(オープンループ制御時)
	± 999999nm	(オープンループ制御時 / クローズドループ制御時)
	- 10000 ~ + 150000mV	*) オープンループ制御時は SENSOR 表示の際です
	(1mV 以下は、切捨てします)	(オープンループ制御時 / クローズドループ制御時)

制御モード オープンループ / クローズドループ

分解能 nm(センサの 1 カウント当たりの分解能)  
分解能表示はクローズドループ制御時のみ有効です。

外部インタフェース RS232C インタフェース

通信パラメータ

・ ボーレート	38400/19200/9600/4800
・ データビット	8 ビット
・ パリティ	無し
・ ストップビット	1 ビット
・ デリミタ	CR、LF、CR+LF
・ フロー制御	ハードウェア

GP-IB インタフェース

・ 設定アドレス	1 ~ 30
・ デリミタ	CR、LF、CR+LF、EOI

USB インタフェース

## 12. コネクタについて

### 12-1 RS232C コネクタ

番号	名称	番号	名称
1	—	6	DTR
2	TXD	7	CTS
3	RXD	8	RTS
4	DSR	9	—
5	SG		

型番：XM3B-0922-132（オムロン製相当品）   メスタイプ  
シグマ純正品ケーブル型番：RS232C/STR

### 12-2 GP-IB コネクタ

番号	名称	番号	名称
1	DATA1	13	DATA5
2	DATA2	14	DATA6
3	DATA3	15	DATA7
4	DATA4	16	DATA8
5	EOI	17	REN
6	HND(DAV)	18	GND
7	HND(NRFD)	19	GND
8	HND(NDAC)	20	GND
9	IFC	21	GND
10	SRQ	22	GND
11	ATN	23	GND
12	SHIELD	24	GND

型番：57L-20240-7700D35（DDK 製相当品）  
シグマ純正品ケーブル型番：GP-IB

### 12-3 USB1.1 コネクタ

番号	名称	番号	名称
1	—	3	+DATA
2	— DATA	4	GND

型番：XM7B-0442（オムロン製相当品）

### 12-4 PIEZO1/2/3

型番：HRM-305（ヒロセ製相当品）  
シグマ純正品ケーブル型番：FINE-CA-3

12-5 SENSOR1/2/3

番号	名称	番号	名称
1	IN	4	GND
2	VDD	5	SOUT
3	CLK	6	GND

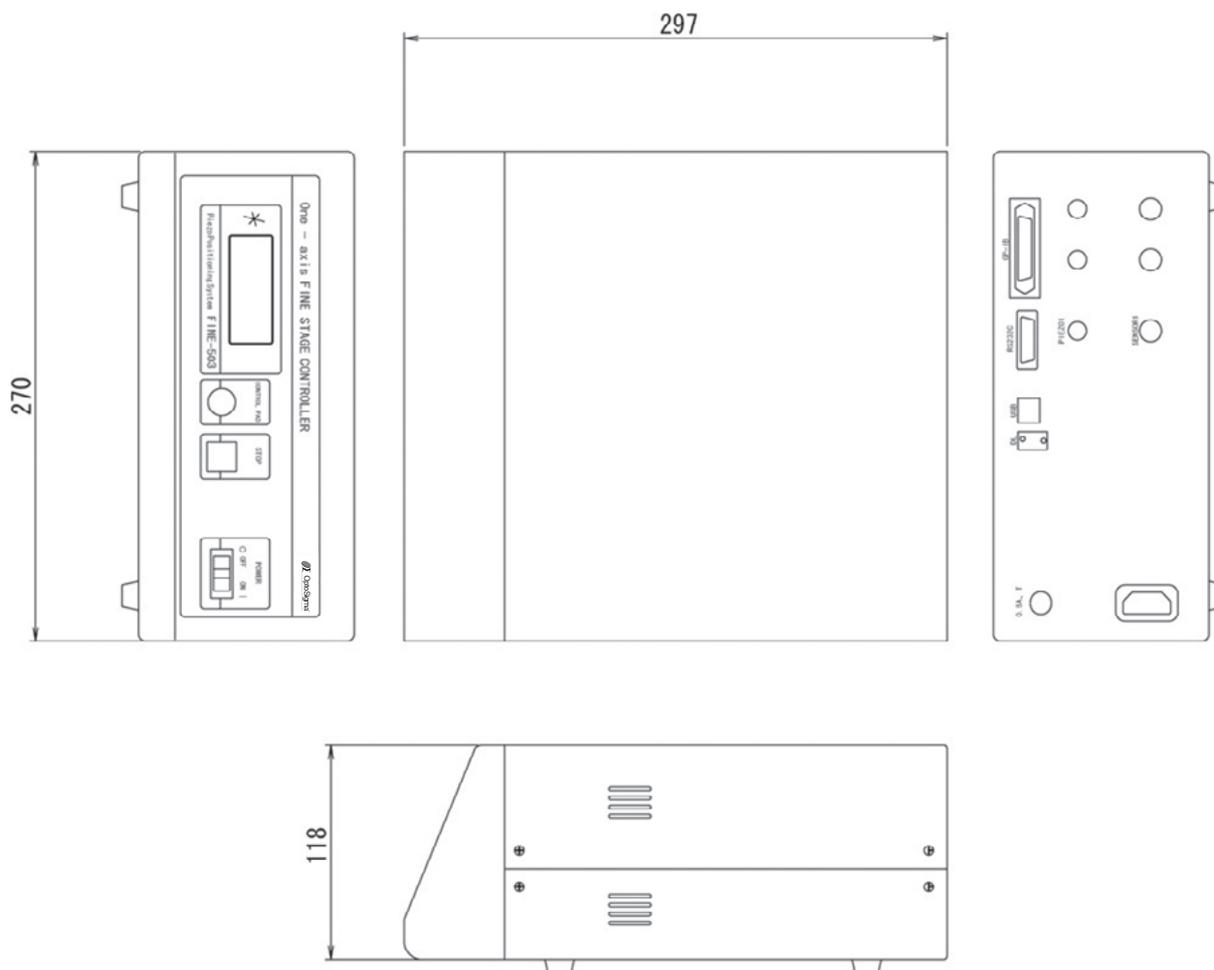
型番：HR10G-7R-6S（ヒロセ製）  
シグマ純正品ケーブル型番：DS1-CA-3

12-6 CONTROL PAD

番号	名称	番号	名称
1	DATA	4	+5V
2	-	5	CLK
3	GND	6	-

型番：TC7668-01-201（ホシデン製）

13. 外形寸法図



## 14. 故障かなと思う前に・・・

本コントローラを使用している際に、正しくない動作をしたり、通信に異常があった場合は、下記の項目を参照して下さい。

下記項目を確認しても正しく動作しない場合は、当社営業担当までご連絡下さい。

- ①電源が入らない
  - ・電源ケーブルが正しく接続されているか確認して下さい。  
⇒ 3-2 参照
  - ・使用電圧範囲は正しいか確認して下さい。
  
- ②ステージが正しく動作しない
  - ・ケーブルが正しく接続されているか確認して下さい。  
⇒ 3-1 参照
  - ・メモリスイッチの設定内容が正しいか確認して下さい。  
⇒ 6-3 参照
  - 特にメモリスイッチ No.2)、9～11) について確認して下さい。
  - 2) 制御軸数選択：制御軸数を設定します。選択数以外の軸は、制御しません。
  - 9～11) 制御方式設定：制御方式を設定します。オープンループ制御またはクローズドループ制御を選択します。使用条件に合わせて設定して下さい。
  - ・クローズドループ制御の場合、メモリスイッチ 18) “SAMPLE” 及びステージの位置によって“センサの分解能”が変化します。“センサの分解能”に適した“INPOS”設定(メモリスイッチ 12～14) にして下さい。  
⇒ 6-2 参照
  
- ③メモリスイッチ内容が反映されない
  - ・メモリスイッチの設定内容が正しいか確認して下さい。  
⇒ 6-3 参照
  - ・メモリスイッチを設定後、必ず電源を再投入して下さい。
  
- ④コントロールパッドが動作しない
  - ・コントロールパッドが正しく接続されているか確認して下さい。  
⇒ 3-2 参照
  - ・コントロールパッドを接続する場合、必ず電源が切れている状態で接続して下さい。電源が入っている状態で接続すると正しく動作しない場合があります。
  
- ⑤パソコンと通信ができない
  - ・各種ケーブルが正しく接続されているか確認して下さい。
  - ・メモリスイッチの設定内容が正しいか確認して下さい。  
⇒ 6-3 参照
  - 特に、メモリスイッチ No.3～6) について確認して下さい。
  - 3) 通信インタフェース選択：通信方式を設定します。ご使用のインタフェース (RS232C、USB、GP-IB) に合わせて、設定して下さい。
  - 4) ボーレート設定：RS232C 選択時のデータ通信速度を設定します。パソコン側のデータ通信速度に合わせて設定して下さい。
  - 5) デリミタ設定：通信データでのブロックのデリミタ符号を設定します。
  - パソコン側の通信設定に合わせて設定して下さい。
  - 但、USB 選択時には CR に固定です。また、EOI は GP-IB 選択時のみ設定可能です。
  - 6) GP-IB アドレス設定：GP-IB 選択時のアドレスを設定します。
  - 通信アドレスに合わせて設定して下さい。

**MEMO**



# シグマ光機株式会社

[https://jp.optosigma.com/ja\\_jp/](https://jp.optosigma.com/ja_jp/)

**東京本社** 〒130-0021 東京都墨田区緑1-19-9  
TEL 03-5638-6551 FAX 03-5638-6550 E-mail:sales@sigma-koki.com

**大阪支店** 〒532-0011 大阪市淀川区西中島4-9-28  
TEL 06-6307-4835 FAX 06-6307-4834 E-mail:sales.osaka@sigma-koki.com

**九州営業所** 〒812-0014 福岡県福岡市博多区比恵町3-17  
TEL 092-481-4300 FAX 092-481-4310 E-mail:sales.kyushu@sigma-koki.com

**技術センター** 〒924-0838 石川県白山市八束穂1-1