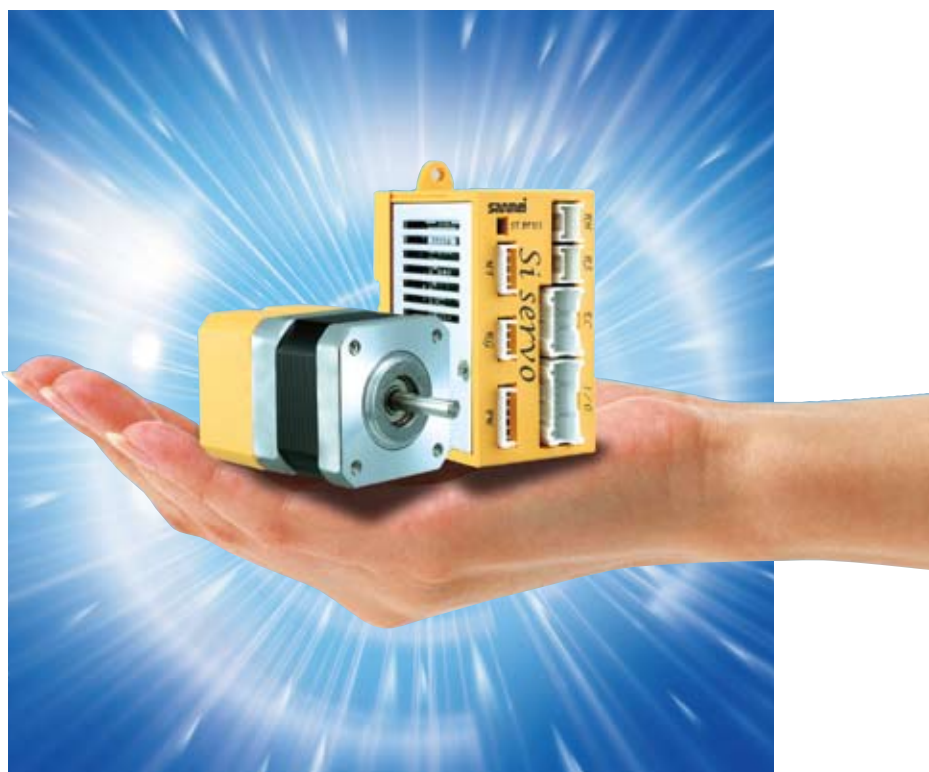


# Sanmei Invention Servo *Si servo*

業界最小サーボシステム エスアイサーボ



特許取得済

# データベース補正型 ステッピングサーボドライバ



## Sanmei Invention Servo *Si servo*

業界最小サーボシステム エスアイサーボ

Siサーボは高性能サーボ運転をローコストに実現するために開発した、まったく新しいステッピングサーボシステムです。Siサーボは滑らか&静かな動作で高精度位置決めを行うことが可能です。また高タクトに俊敏な動作を要求される用途にも十分な性能を発揮します。



### データベース補正制御

Siサーボの制御方式は単なるマイクロステップ制御ではありません。モータ後部にエンコーダおよびメモリ素子を搭載し、1回転200<sup>\*1</sup>/400パルス<sup>\*\*2</sup>分解能のエンコーダ位置情報と電流フィードバックを基準とし、さらにモータ固有のデータを工場出荷時にメモリに記憶させ、モータ駆動時に補償・抑制する精密なデータベース補正型制御法で狙い通りの位置への高速・高精度位置決めを実現させています。

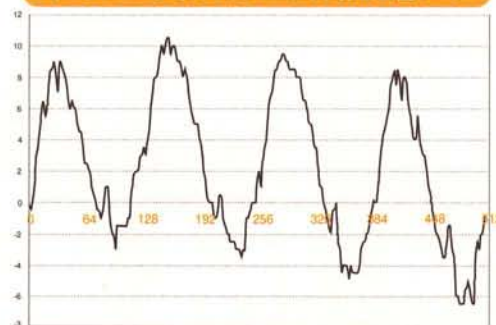
### モータの特性データをサンプリング

コギングトルクやトルクリップルはモータの加工・組立精度に起因して発生し、これらは低振動、高精度位置決めを阻害する大きな要因となっています。Siサーボではこれら制御に悪影響を及ぼすモータ固有のデータと、マイクロステップ制御時の位置決め精度を正確に測定し把握することで、それを最適電流波形としてデータベース化します。



モータの位置特性データのサンプリング

オープンループ時のマイクロステップ停止位置データ



モータ1回転を25600分割してモータの停止位置をデータベース化します

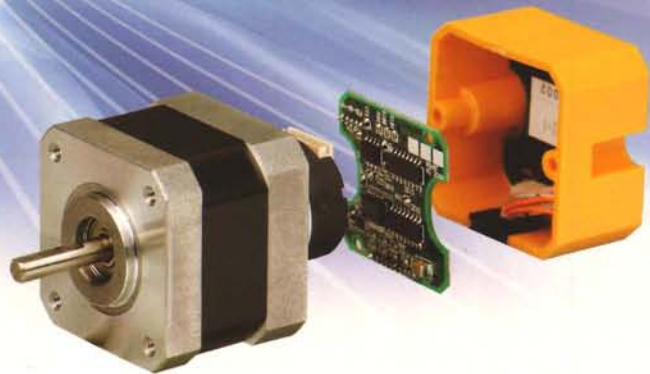
### データをメモリに記憶

サンプリングされたデータはモータ内のメモリに記憶され、電源投入時にエンコーダケーブルを利用してドライバーに転送されます。これによりドライバーとモータは任意の組み合わせが可能となります。



# 超ステッピング

ステッピングモータで完全等ピッチ位置決め  
 ステッピングモータで振動のない運転  
 ステッピングモータで脱調レス



高精度  
位置決

## データベース補正にてドライブ

高精度位置決めを実現

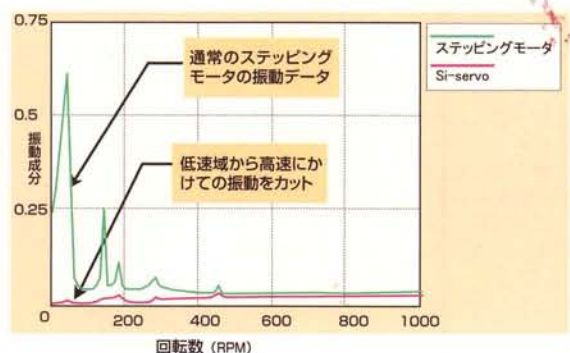
マイクロステップ制御のように単純に指令分解能を細かくしただけでなく、実際の停止精度を10000パルスエンコーダ相当まで引き上げ、さらにマイクロステップでは不可能とされていた、1パルスごとの等ピッチ位置決めを実現しました。<sup>※3</sup>



低振動

低振動運転を実現

モータ動作時に最適な補正電流指令を高速に与えることでモータの持つ振動要素を大きく取り除くことが可能となりました。  
 またモータ停止時はステッピングモータと同様、サーボモータのような微小ハンチングはありません。



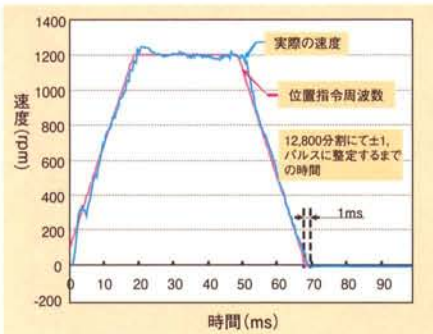
※1 TS3692N61S02とTS3641N61S02は200パルスです。保証分解能は800パルス/rev (200パルスの4通倍)

※2 上記以外のモータは400パルスです。保証分解能は1600パルス (400パルスの4通倍)

※3 条件としてモータの出力トルクが負荷抵抗を十分に上回っている必要があります。保証分解能は各モータにより異なります。※1※2を参照下さい。

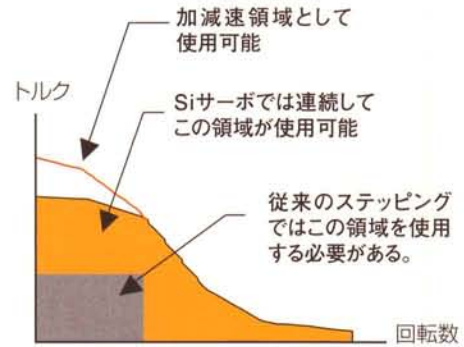
## 整定時間

Siサーボはステッピングモータの利点を生かし、指令パルスへの非常に高い追従性を特徴としています。12800分割の±1パルス内に整定するまでの時間はわずか1msです。従いまして高タクトな運転を要求される用途には抜群の性能を発揮します。



## トルクに余裕

Siサーボは脱調レスであるため100%負荷で連続運転が可能です。ステッピングモータのようにトルクマージンを考慮する必要はありません。



## 業界最小サイズ

サーボドライバーは名刺よりも小さな、超コンパクトなサイズです。

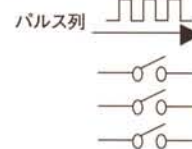
当社従来ACサーボドライバーと比べ、体積比で13%と驚きのサイズを実現しました。設置方法も簡単なDINレール取付けタイプ※（穴取付けも可）とし、使い勝手が大きく向上しました。



※SI-02LDE・SI-02DEのみ

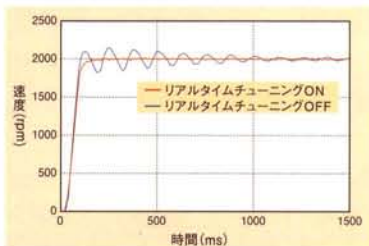
## ステッピングでトルク制御

I/Oでトルク選択



位置制御をしながら最大5段階のトルク制御が行えます。ポイントテーブル運転では任意のトルク値の設定が可能です。位置制御とトルク制御を自由に切り替えて使用できますので、大変自由度の高い制御が可能となります。トルク制御中であっても内部にて偏差の管理を行っていますので、位置がずれようようなことはありません。

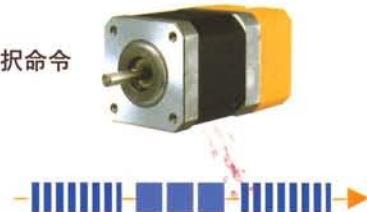
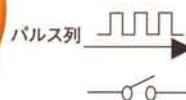
## リアルタイムオートチューニング



まったく新しい知的制御アルゴリズムによるリアルタイムオートチューニング機能を採用しました。従来のチューニング方式では滑らかに駆動できなかった機械系も自動的にイナーシャや剛性の変動に追従し、常に最適な応答性と安定性のあるチューニングが実現できます。これまで大変だったサーボ調整作業の負担も、これで大きく減らすことが可能となりました。

## 外部電子ギヤ切り替え

I/Oで電子ギヤ選択命令



2段階の電子ギヤ設定を外部I/O信号または通信コマンドで切り替えることが可能です。低い周波数の指令パルスしか出力できないコントローラでも、高分解能で低速運転から高速運転まで幅広い制御が可能となります。

※モータ停止状態にて切替が可能となります

## 指令方式および運転方式

パルス列指令による運転のほか、256個のデータを記憶できるポイントテーブルを用いたプログラミング機能も利用できるため大変フレキシブルな運転が可能です。3種類のインターフェースを持ち、お客様の開発環境に応じた使い方が可能です。パルス列入力他、RS485の通信ポートを標準装備してコマンド運転が可能。またI/O指令による運転も可能です。



RS485

## マルチドロップ最大15軸

### パルス列指令&トルク選択

- 通常のサーボやステッピングモータ同様にパルス列運転を行います。
- 位置制御をしながら最大5段階のトルク制御も行えます。



ポイントテーブル

POINT	位置	速度	トルク	減速	増速	停止	位置決め	トルク	速度	トルク	速度	トルク	速度	トルク	速度	トルク	速度	トルク	速度	トルク
POINT0	0	15000	100	10	1000	0	1	0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
POINT1	0	10000	200	20	1000	0	2	0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
POINT2	0	20000	300	30	500	0	3	0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
POINT3	0	1000	400	40	1000	0	4	0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
POINT4	0	0	1	1	0	0	0	0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
POINT5	0	0	1	1	0	0	0	0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
POINT6	1.0	0	0	1	0	0	0	0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
POINT7	0	0	1	1	0	0	0	0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
POINT8	0	0	1	1	0	0	0	0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
POINT9	0	0	1	1	0	0	0	0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

### ポイントテーブル運転 (256ポイント)

- 256ポイントの位置決めデータが記憶可能です。
- プログラム運転が可能です。さらに位置決め運転/トルク運転/センサー位置決め運転がシームレスに行えます。
- 速度、トルクデータを直接入力できます。
- プログラムのフロー制御を行う機能として、ループ回数設定、外部入力条件分岐などが設定できます。

データ  
テーブル

### 運転方式切替の概要



(注1) ポイント番号は最大4ビットの外部I/Oで指定が可能です。

(注2) 速度制御ではポイントテーブル上の速度データを最大4ビットの外部I/Oで指定が可能です。

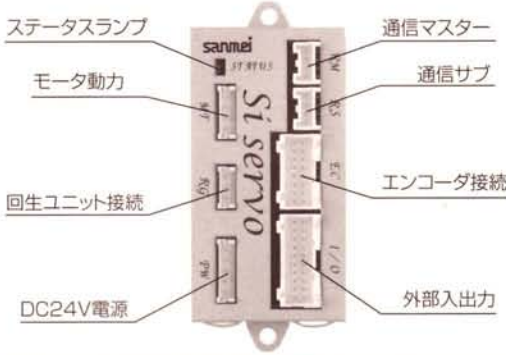
型式		Si-02LDE	Si-02DE	Si-05LDE	Si-05DE
適用モータ型式		TS3692N61S02	TS3641N61S02 TS36□□N370S04 TS36□□N371S04 TS36□□N324S04 TS36□□N325S04	TS36□□N325S04	TS36□□N327S04
定格出力電流(AO-p)		0.35	2.0	2.0	5.0
最大出力電流(AO-p)		1.05	6.0	6.0	13.0
制御方式		トランジスタPWM(正弦波駆動)			
許容負荷イナーシャ		モータイナーシャの20倍			
フィードバック		インクリメンタルエンコーダ200ppr(モータ型式末尾S02) インクリメンタルエンコーダ400ppr(モータ型式末尾S04)			
概略寸法(mm)		39(W)×70(H)×55(D)		58.2(W)×76(H)×98(D)	
概略質量(kg)		0.18		0.34	
電源	電源電圧(V)	DC24V±10%またはDC36V±10%			
	動力電源 制御電源	DC24V±10%			
	電源電流(A)	2		5	
位置指令方式		3モードパルス列、RS485による通信、制御入力、ポイントテーブルストアード方式			
使用条件	使用温度	0~+50℃			
	保存温度	-20~+85℃			
	使用・保存湿度	90%RH以下(結露なきこと)			
	耐振動	0.5G			
	対衝撃	2G			
内蔵機能	ダイナミックブレーキ機能	なし			
	回生機能	外部に回生処理回路を接続可能			
	オーバトラベル防止機能	ハードOT、ソフトOT(パラメータにより有効/無効を選択)			
	パルス指令分解能	1/65,535~65,535			
	内部速度設定機能	ポイントテーブル移動速度、ジョグ速度、原点復帰速度			
	表示機能	LED1点(アラーム表示、サーボON状態)			
入出力	入力	制御入力	5点(パラメータで機能を選択)		
		指令パルス入力	CW/CCW、PULSE/SIGN、A/B相入力(パラメータで選択) 最大応答周波数750kpps		
	出力	制御出力	3点(パラメータで機能選択)、ブレーキ解除信号		
保護機能		EEPROM異常、エンコーダ異常、システム異常、過電流、ドライバ過熱、位置偏差過大、モータ電源異常、制御電源異常			
原点復帰方法		原点LS信号入力または機械端押し当て(パラメータによりA方式の選択)			
多軸接続機能		RS485による最大15軸までのマルチドロップ			
設定方式		パソコンを使用したパラメータ設定(RS485変換器が必要)			
規格、環境適合、保護等級		UL準拠 / CE(自己宣言) / RoHS対応 <sup>*1</sup> / IP40			
オプション		ケーブル(PG、動力は3m、5m、10mを標準在庫 その他は3mを標準在庫) モニター用ソフトウェア、減速機、回生キット			

\*1 2007年7月出荷分より段階的に対応。詳細はお問い合わせください。

型式(TS36...) <sup>*3</sup>	標準	92N61S02	41N61S02	17N370S04	17N371S04	53N324S04	53N325S04	53N327S04
	ブレーキ付	-	-	(80N370S04)	(80N371S04)	(81N324S04)	(81N325S04)	(81N327S04)
トルクタイプ		0.01N	0.05N	0.2N	0.4N	0.9N	1.2N	2.0N
最大出力トルク	N·m	0.017	0.062	0.24	0.44	0.87	1.8	2.3
最大回転速度	rpm	4500	4500	4500	3000	2000	800/2000 <sup>*2</sup>	2000
定格電流	AO-p	0.35	1.5	2.0	2.0	2.0	2.0	5.0
定格電圧	V	3.0	1.0	2.2	2.8	2.1	4.5	2.2
巻線抵抗	Ω	8.5±15%	0.7±15%	1.1±15%	1.4±15%	1.05±15%	1.7±15%	0.44±15%
巻線インダクタンス	mH	3.4±20%	0.55±20%	1.4±20%	2.4±20%	1.5±20%	5.8±20%	1.4±20%
ローイナーシャ <sup>*3</sup>	10 <sup>-7</sup> kg·m <sup>2</sup>	1.9	8	35(41)	68(74)	260(280)	430(450)	520(540)
軸振れ	mm T.I.R	0.05						
ラジアルプレイ	mm MAX	0.03	0.02					
スラストプレイ	mm MAX	0.075						
許容オーバハンク荷重	N	17.6	21.6	20.6		52.9		
許容スラスト荷重	N	2.9	4.9	9.8		19.6		
巻線方式	-	2相ハイブリッドステッピングモータ バイポーラ巻線						
絶縁等級	-	CLASS B						
絶縁抵抗	MΩmin	100 at DC500V						
絶縁耐圧	V	500 at AC 1MIN						
使用温度範囲 <sup>*3</sup>	℃	0~+50 ( 0~+40)						
使用相対湿度範囲	%RH	5~95						
保存温度範囲	℃	-20~+70						
質量 <sup>*3</sup>	kg	0.08	0.14	0.27(1.16)	0.40(1.29)	0.72(1.62)	1.08(1.98)	1.38(2.28)

\*2: Si-05LDEドライバーを使用時は2000rpm、Si-02DEドライバーを使用時は800rpmとなります。

\*3:( )内の型式、値は保持ブレーキ付モータの場合の型式、値です。

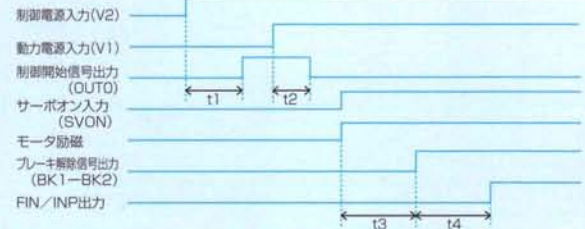


### 動力電源投入のタイミング

動力電源(V1)と制御電源(V2)に別の電源を使用する場合、先に制御電源を投入して下さい。制御電源が供給されると制御開始信号としてOUT0信号端子をONします。この信号の出力を確認してから動力電源を投入して下さい。動力電源と制御電源に同じ電源を使用(電源を並列にV1、V2端子に接続)する場合は同時に投入して構いません。

### 電源投入時の初期化動作

動力電源投入、OUT0信号のタイミングでサーボオン指令を与えてください。<sup>注3</sup>モータ励磁原点(機械角7.2°ごと)に位置決めを完了するとFIN/INP信号を出力し初期化動作を完了します<sup>注2</sup>。この初期化動作前に入力されたパルス列指令およびコマンドはすべて無視されます。また、ブレーキ解除信号はモータ励磁動作とのタイミングが計られた本装置の無電圧リレー接点出力BK1-BK2を必ずご使用ください。



電源投入タイミング(制御電源、動力電源の立ち上がり時間を考慮しない値です)

記号	意味	時間	単位
t1	制御電源投入、t1後にOUT0信号が出力されます	1000	ms
t2	動力電源投入、t2後にモータ励磁可能状態となる <sup>注3</sup>	50	
t3	サーボオン指令後にモータ励磁を開始、最近隣のモータ励磁原点(機械角7.2°ごと)に位置決めを行います <sup>注1</sup> 同時にブレーキ解除信号を出力	500	
t4	ブレーキ解除信号出力後t4後にFIN/INP信号を出力し初期化動作を完了します <sup>注2</sup>	パラメタ53の値	

注1) 機械端にいる場合や、摩擦抵抗の強い機械の場合で、FIN/INP信号が出力された時点でモータ回転子が正確に励磁原点に位置決め出来ない場合、振動が発生したり規定のトルクを出力できない可能性があります。その場合パラメタ53「起動時励磁ホルド時間」に適当に大きな値を設定するか、パラメタ58「機械端検出シーケンス」を1に設定してください。

注2) パラメタ58「機械端検出シーケンス」を1に設定している場合、t4終了後に機械端検出動作を開始し、完了にてFIN/INP信号を出力します。

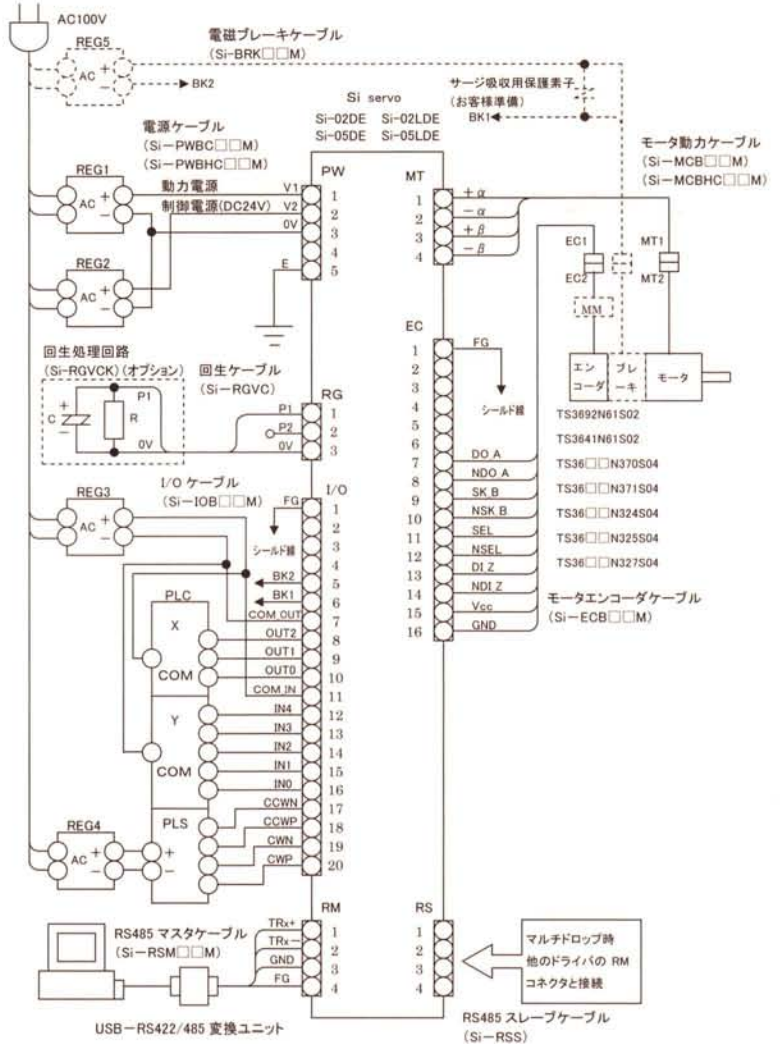
注3) 自動サーボオン機能が有効の場合、制御開始信号(OUT0)出力のオフと同時にモータ励磁が開始されます。

### 制御入力選択一覧

選択機能	コード	内容	選択機能	コード	内容
SVON	01	サーボON	SBK	18	シングルブロック
PJOG	02	正転JOG	EXIN	1C	入力分岐
NJOG	03	逆転JOG	EMCE	20	非常停止(制御制動)
ARST	04	アラームリセット	EMCF	21	非常停止(サーボフリー)
STR	05	スタート	EXIN2	23	入力分岐2
ZSTR	06	原点スタート	EXIN3	24	入力分岐3
DEC	07	原点減速	STRP	25	スタート(ワンショット入力)
HOLD	08	ホールド	ZSTRP	26	原点スタート(ワンショット入力)
PO_IN	09	ポイント番号入力	ERST	27	偏差クリア
P1_IN	0A		MFIN	28	M完了
P2_IN	0B		SENS	29	センサ位置決め
P3_IN	30		STP	2A	停止
P4_IN	31		RSEL	38	分解能選択
P5_IN	32		TSELO	39	トルク選択入力
P6_IN	33		TSEL1	3A	
P7_IN	34	TSEL2	3B		
TDIN	0C	ティーチング	TSEL3	3C	
POT	12	正転OT	TSEL4	3D	
NOT	13	逆転OT	VDIR	2E	回転方向選択入力

パラメータ60,61に上記コードを指定します。

パラメータ60	IN3	IN2	IN1	INO
パラメータ61				IN4



- ※ REG1は主回路電源用安定化電源でDC24VまたはDC36Vを使用する。DC24Vの場合はREG2と共用可能
- ※ REG2は制御回路用安定化電源でDC24Vを使用する
- ※ REG3はI/O用安定化電源でDC24Vを使用する
- ※ REG4は指令パルス列をオープンコレクタ出力する場合の安定化電源でDC5V(またはそれ以上)を使用する
- ※ REG5はブレーキ開放用電源でDC24Vを使用する
- ※ サーボ吸収用保護素子をブレーキと並列に接続して下さい  
(推奨 サーボ吸収用保護素子)  
NVD07SCD082 (KOA製)  
TND07V-820KB00AA0 (日本ケミコン製)
- ※ BK1,2は無電圧リレー接点出力
- ※ MMはモータメモリユニットでTS3692N61S02、TS3641N61S02のみにケーブル内に実装されている

### 制御出力選択一覧

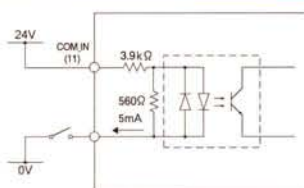
選択機能	コード	内容	選択機能	コード	内容
RDY	01	サーボレディ	P0_OUT	04	現在ポイント出力
INP	02	インポジション	P1_OUT	05	
ALM	03	アラーム	P2_OUT	06	
PRG	11	プログラム実行中	P3_OUT	20	
FIN	12	完了	P4_OUT	21	
VCMP	1A	速度一致	P5_OUT	22	
VZR	1B	0速度	P6_OUT	23	
TFIN	1C	トルク完了	P7_OUT	24	
FIN+TFIN	1D	完了+トルク完了	P0_FIN	14	ポイント完了出力
M0	30	M出力	P1_FIN	15	
M1	31		P2_FIN	16	
M2	32		P3_FIN	28	
TLMT	38	トルクリミット	P4_FIN	29	
SLMT	39	速度リミット	P5_FIN	2A	
POTOUT	3A	正転駆動禁止中	P6_FIN	2B	
NOTOUT	3B	逆転駆動禁止中	P7_FIN	2C	
ZFIN	3C	原点完了	ZPLS	3E	Z相信号出力
ZERO	3D	原点位置出力	-	-	-

パラメータ63に上記コードを指定します。

パラメータ63	OUT2	OUT1	OUT0
---------	------	------	------

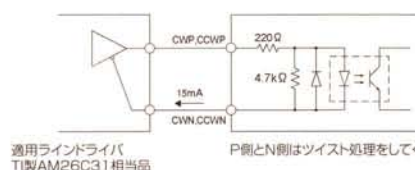
- ※ パラメータNo.60, 61, 63は32ビットのHEXデータとし、8ビットずつに区切って各入出力の機能を設定します。機能が設定された場合、該当端子は設定された機能に割り当てられます。
- ※ 複数の入力端子に同じ機能が割り当てられた場合、どちらか一方の入力があればその機能が実行されます。
- ※ 複数の出力端子に同じ機能が割り当てられた場合、その機能の出力は設定された全ての端子に対して行われます。

### 入力回路



入力回路電源はDC24V±10%を別途ご準備ください。  
(消費電流 約5mA/回路)

### パルス指令(5Vラインドライバ)

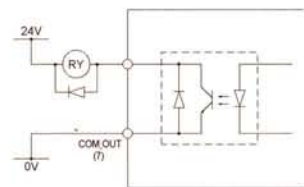


適用ラインドライバ  
T1製AM26C31相当品

P側とN側はツイスト処理をしてください。

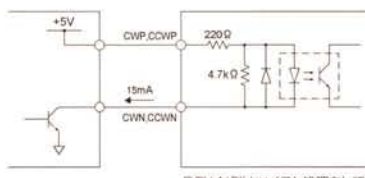
消費電流は約15mA/回路  
制御入出力とは電源コモンを別に取ってください。

### 出力回路



印加電圧 ≤30V  
通電電流 ≤50mA

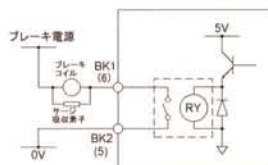
### パルス指令(5Vオープンコレクタ)



P側とN側はツイスト処理をしてください。

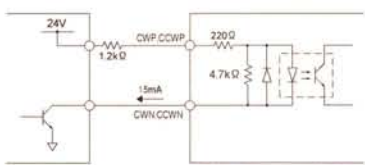
パルス指令(5Vオープンコレクタ)  
消費電流は約15mA/回路

### ブレーキ信号



ブレーキ解除信号として、無電圧接点出力(1a)を用意しています。モータ通電時にBK1-BK2間を短絡します。出力端子の印加電圧、通電電流の容量は以下の通りです。  
・印加電圧 AC125V, DC60V以下  
・通電電流 1A以下  
・ブレーキコイルにはブレーキコイルの仕様に見合ったリスタ等のサージ吸収素子を必ず挿入してください。挿入しない場合、リレー接点故障のおそれがあります。

### パルス指令(24Vオープンコレクタ)



P側とN側はツイスト処理をしてください。

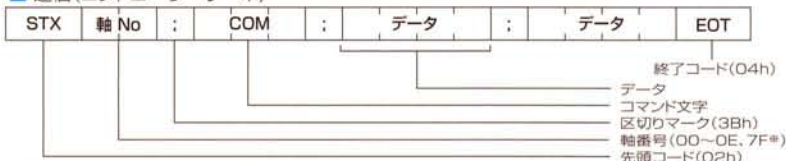
5V以上の電源でのオープンコレクタ出力と接続する場合、電流制限抵抗を付加して電流を15mAに制限してください。

### 通信仕様

準拠規格	2線式RS485
通信方式	調歩同期式
	キャラクタ方式
ボーレート	9600~115200bps
スタートビット	1bit
データ形式	8bit
	ASCIIコード
パリティ	HEX
ストップビット	1bit(偶数)
サムチェック	無
最大配線長	20m
接続軸数	15軸(No.0~E)

### 通信プロトコル

■ 送信(コントローラ→サーバ)



※ 軸番号に"7F"を指定すると、接続されているSi servo全てに対しコマンドを送信します。この場合、Si servoから上位コントローラに対する返信は通信エラーを含め一切行われません。

■ 返信(サーバ→コントローラ)



### 通信コマンド一覧

機能	コマンド	機能	コマンド	機能	コマンド	機能	コマンド
パラメータ読出	PRMR	原点スタートオン	ZSTRON	入力分岐オン	EXINON	トルク選択3オン	TSEL3ON
パラメータ書込	PRMW	原点スタートオフ	ZSTROFF	入力分岐オフ	EXINOFF	トルク選択4オン	TSEL4ON
ポイントテーブル読出	TR	原点スタートオンエッジ	ZSTRP	入力分岐1オン	EXIN1ON	ポイント番号指定	PNT
ポイントテーブル書込	TW	原点減速オン	DECON	入力分岐1オフ	EXIN1OFF	履歴クリア	HCL
EEPROM書込	FLASH	原点減速オフ	DECOFF	入力分岐2オン	EXIN2ON	トルクピークリセット	TRST
サーボオン	SVON	ステップ送り	STEPON	入力分岐2オフ	EXIN2OFF	機械原点書換	ZSET
サーボオフ	SVOFF	ステップ送り停止	STEPOFF	入力分岐3オン	EXIN3ON	リセット	RESET
非常停止オン	EMCON	ステップ送り0	STEP0ON	入力分岐3オフ	EXIN3OFF	偏差カウンタセット	ESET
非常停止オフ	EMCOFF	ステップ送り1	STEP1ON		RSELON	ティーチング	TDIN
アラームリセット	ARST	ステップ送り2	STEP2ON	分解能選択	RSEL0FF	正転JOG	PJOG
スタートオン	STRON	ステップ送り3	STEP3ON	トルク選択	TSELON	逆転JOG	NJOG
スタートオフ	STROFF	ホールドオン	HOLDON	トルク選択オフ	TSEL0FF	JOG停止	JOG0FF
スタートオンエッジ	STRP	ホールドオフ	HOLD0FF	トルク選択0オン	TSEL00ON	I/Oモニタ	IO
動作停止	STOP	シングルブロックオン	SBKON	トルク選択1オン	TSEL1ON	I/Oモニタ2	IO2
数値モニタ	MON	シングルブロックオフ	SBK0FF	トルク選択2オン	TSEL2ON	アラーム発生状況	ALM

### アラームコード一覧

番号	アラーム名	内容	番号	アラーム名	内容
1	本体EEPROM異常	ドライバのEEPROMの読出/書込失敗	9	過負荷	モータが過負荷状態
2	モータEEPROM異常	モータのEEPROMの読出/書込失敗	10	加減速領域不足	ポイント位置決めで加減速に必要な距離がない
3	エンコーダ異常	電源投入時にエンコーダ線の断線を検出	11	通信異常	通信エラーが検出された
4	システム異常	システムが正常に動作していない	12	動力電源過電圧	動力電源電圧が規定値以上になった
5	位置偏差過大	位置偏差がパラメータで設定した量を超えた	13	動力電源減電圧	動力電源電圧が規定値以下になった
6	A相過電流	A相巻線に規定以上の電流が5ms以上流れた	14	制御電源過電圧	制御電源電圧が規定値以上になった
7	B相過電流	B相巻線に規定以上の電流が5ms以上流れた	15	制御電源減電圧	制御電源電圧が規定値以下になった
8	動作温度・モータ動力線異常	ドライバ(内部温度が許容温度(70℃)を超えたか、モータ動力線の断線			



No.	パラメータ名	再起動	単位	出荷値
00	軸番号	○	—	0
01	制御入力機能プリセット設定	○	—	0
02	分解能分子	○	パルス	12800
03	分解能分母	○	パルス	1
04	パルス列指令マルチブライ	○	—	4
06	正転ソフトOT	○	パルス	0
07	逆転ソフトOT	○	パルス	0
08	カレントダウン電流	—	mA	※1参照
09	カレントダウン時間	—	ms	100
10	プリセットサーボゲイン選択	—	—	※3
11	位置比例ゲイン	—	—	50
12	位置フィードフォワード係数	—	—	0
13	速度比例ゲイン	—	—	※4
14	速度微分ゲイン	—	—	※4
15	速度積分ゲイン	—	—	※4
16	保持状態での積分動作	—	—	1
17	位置偏差最大値	—	エンコーダパルス	6000
18	インポジション領域	—	エンコーダパルス	2
19	トルク完了/VZR出力範囲	—	rpm	0
20	入力パルス列種別	○	—	0
21	ジョグ速度	—	rpm	300
22	ジョグ加減速時定数	—	ms	10
23	ステップ送りパルス0	—	パルス	0
24	ステップ送りパルス1	—	パルス	0
25	ステップ送りパルス2	—	パルス	0
26	ステップ送りパルス3	—	パルス	0
27	原点復帰方式	○	—	0
28	原点復帰方向	○	—	0
29	原点復帰高速速度	—	rpm	300
30	原点復帰低速速度	—	rpm	180
31	原点復帰加減速時定数	—	ms	500
32	原点復帰最終走行距離	—	パルス	12800
33	原点復帰押し当てトルク	—	%	50
34	トルク制限時制限速度	—	rpm	4500

注) 「再起動」の欄に○のあるパラメータの設定変更は電源再投入後に有効となります。  
 ※1) Si-02LDE: 300 Si-02DE: 1500 Si-05LDE: 1500 Si-05DE: 4000  
 最大値は接続するモータ定格電流となります。

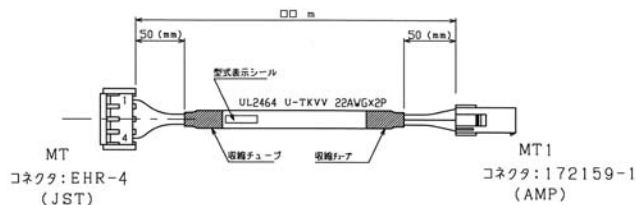
No.	パラメータ名	再起動	単位	出荷値
35	トルク制限解除時制限速度	—	rpm	4500
36	制限速度加減速時定数	—	ms	10
37	トルク指令増減時定数	—	ms	100
38	運転モード切替	○	—	0
39	アラーム出力時定数	—	ms	100
40	Z相出力時間	—	ms	10
41	制御入力フィルタ時定数	—	ms	5
42	指令パルススムージングフィルタ時定数	—	ms	0
43	通信フォーマット選択(bit)	○	—	0h
44	返信待ち時間	—	ms	50
45	入力方式選択(bit)	○	—	0h
47	サーボフリー遅延時間	—	ms	0
48	回転方向選択	○	—	0
49	モータ電源電圧	○	V	24
50	オープンループ最高速度	—	rpm	15
51	オープンループ最大位置偏差	—	エンコーダパルス	4
52	インポジション出力サンプリング時間	—	ms	0
53	起動時励磁ホールド時間	—	ms	500
54	ポイント選択マルチブライ	—	—	0
55	VCMP出力範囲	—	rpm	10
56	オートチューニング	—	—	0
57	回転座標系パルス数	○	パルス	0
58	機械端検出シーケンス	○	—	1
59	グリッドマスクパルス数	—	エンコーダパルス	0
60	拡張入力設定1(bit)	○	—	3B3A3938h
61	拡張入力設定2(bit)	○	—	27h
63	拡張出力設定1(bit)	○	—	3E031Dh
65	制御入力論理設定(bit)	○	—	0h
66	制御出力論理設定(bit)	○	—	0h
68	アラーム出力プロテクト	—	—	0h
70	トルク選択0	—	%	300
71	トルク選択1	—	%	300
72	トルク選択2	—	%	300
73	トルク選択3	—	%	300
74	トルク選択4	—	%	300
75.76	正/逆トルクリミット ※2	—	%	0

※2) 75、76の値は0で300%と同じ意味を持ちます。  
 ※3) Si-02(L)DE 1 Si-05(L)DE 2  
 ※4) パラメータ10の値により決定されます。

## ケーブル仕様

### Si-02LDE・Si-02DE用

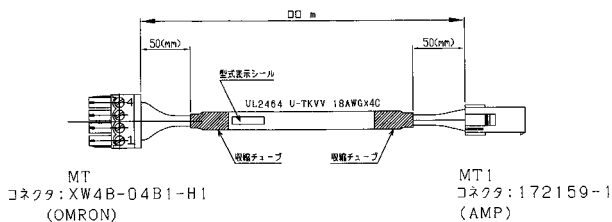
#### ■モーターケーブル Si-MCB□□M



コネクタ名	MT		コネクタ名	MT1	
端子番号	信号名	線色	端子番号	信号名	線色
1	+α	黒	1	+α	黒
2	-α	黒/白	2	-α	黒/白
3	+β	赤	3	+β	赤
4	-β	赤/白	4	-β	赤/白

### Si-05LDE・Si-05DE用

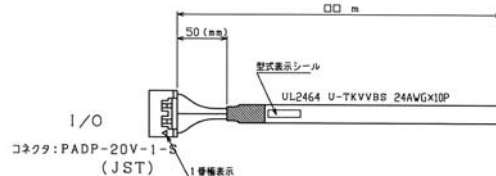
#### ■5Aモーターケーブル Si-MCBHC□□M



コネクタ名	MT		コネクタ	MT1	
端子番号	信号名	線色	端子番号	信号名	線色
1	+α	赤	1	+α	赤
2	-α	白	2	-α	白
3	+β	黒	3	+β	黒
4	-β	緑	4	-β	緑

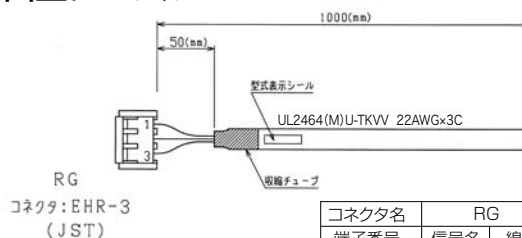
※形式Si-MCBHC□□Mのケーブルを御使用の場合は配線色が異なりますので、お問い合わせ下さい。

#### ■I/Oケーブル Si-IOB□□M



コネクタ名	I/O	コネクタ名	I/O		
端子番号	信号名	線色	端子番号	信号名	線色
1	FG	シールド	12	IN5	黄/白
2~4	空き	—	13	IN4	茶
5	BK2	黒	14	IN3	茶/白
6	BK1	黒/白	15	IN2	青
7	COM-OUT	赤	16	IN1	青/白
8	ZPLS	赤/白	17	CCWN	灰
9	ALM	緑	18	CCWP	灰/白
10	FIN/TSTBL	緑/白	19	CWN	橙
11	COM-IN	黄	20	CWP	橙/白

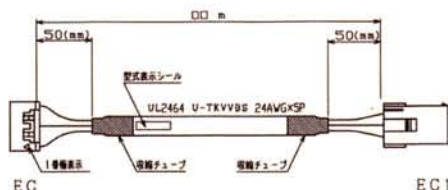
#### ■回生ケーブル Si-RGVC



コネクタ名	RG	
端子番号	信号名	線色
1	P1	赤
2	P2	白
3	OV	黒

※電源の極性に十分ご注意ください。間違えますと、コントローラーを破壊する可能性があります。  
 ※形式Si-RGVのケーブルを御使用の場合は配線色が異なりますのでお問い合わせ下さい。

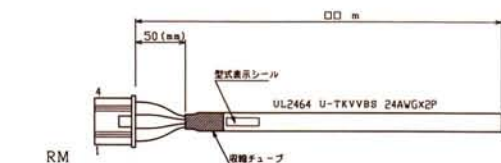
■ エンコーダケーブル Si-ECB□□M



コネクタ: PADP-16V-1-S (JST)      コネクタ: 172162-1 (AMP)

コネクタ名 EC			コネクタ名 EC1		
端子番号	信号名	線色	端子番号	信号名	線色
1	FG	シールド	1	FG	シールド
2~6	空き	-	2	空き	-
7	DO-A	黒	3	DO-A	黒
8	NDO-A	黒/白	4	NDO-A	黒/白
9	SK-B	赤	5	SK-B	赤
10	NSK-B	赤/白	6	NSK-B	赤/白
11	SEL	緑	7	SEL	緑
12	NSEL	緑/白	8	NSEL	緑/白
13	DI-Z	黄	9	DI-Z	黄
14	NDI-Z	黄/白	10	NDI-Z	黄/白
15	Vcc	茶	11	Vcc	茶
16	GND	茶/白	12	GND	茶/白

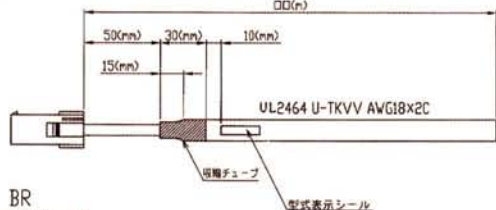
■ RS485 マスターケーブル Si-RSM□□M



コネクタ: PAP-04V-S (JST)

コネクタ名 RM		
端子番号	信号名	線色
1	TRX+	黒
2	TRX-	黒/白
3	GND	赤
4	FG	シールド

■ ブレーキケーブル Si-BRK□□M

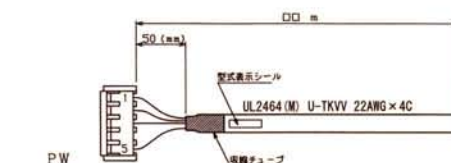


コネクタ: 172157-1 (AMP)

コネクタ名 BRK		
端子番号	信号名	線色
1	BKP	黒
2	BKN	白

Si-02LDE・Si-02DE用

■ 電源ケーブル Si-PWBC□□M



コネクタ: EHR-5 (JST)

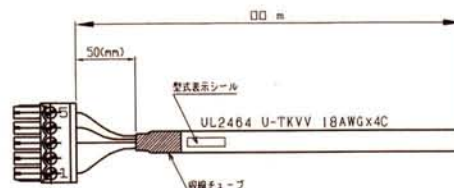
コネクタ名 PW		
端子番号	信号名	線色
1	V1	赤
2	V2	白
3	0V	黒
4	空き	-
5	E	緑

型式Si-PWBC□□Mのケーブルを御使用の場合配線色が異なりますのでお問い合わせ下さい。

※電源の極性に十分ご注意下さい。間違えますと、コントローラーを破損する可能性があります。

Si-05LDE・Si-05DE用

■ 5A電源ケーブル Si-PWBHC□□M



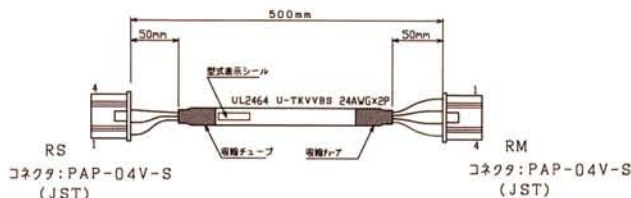
コネクタ: XW4B-05B1-H1 (OMRON)

コネクタ名 PW		
端子番号	信号名	線色
1	V1	赤
2	V2	白
3	0V	黒
4	空き	-
5	E	緑

型式Si-PWBHC□□Mのケーブルを御使用の場合配線色が異なりますのでお問い合わせ下さい。

※電源の極性に十分ご注意下さい。間違えますと、コントローラーを破損する可能性があります。

■ RS485 スレーブケーブル Si-RSS



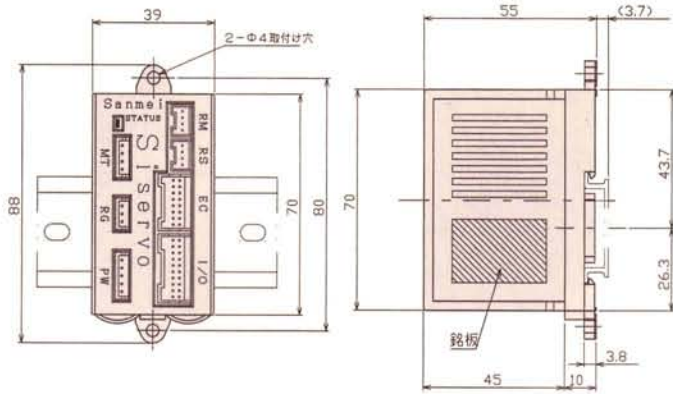
コネクタ: PAP-04V-S (JST)

コネクタ: PAP-04V-S (JST)

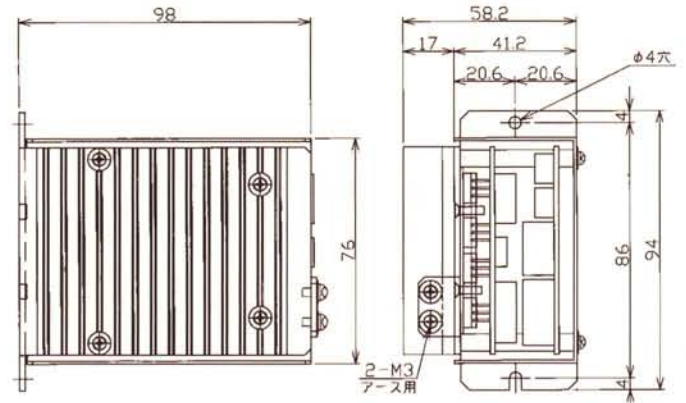
コネクタ名 RS		コネクタ名 RM	
端子番号	信号名 線色	端子番号	信号名 線色
1	TRX+ 黒	1	TRX+ 黒
2	TRX- 黒/白	2	TRX- 黒/白
3	GND 赤	3	GND 赤
4	FG シールド	4	FG シールド

## ドライバ外形寸法

Si-02LDE  
Si-02DE



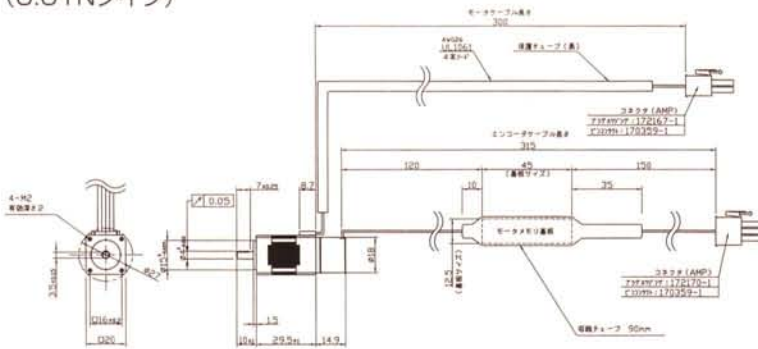
Si-05LDE  
Si-05DE



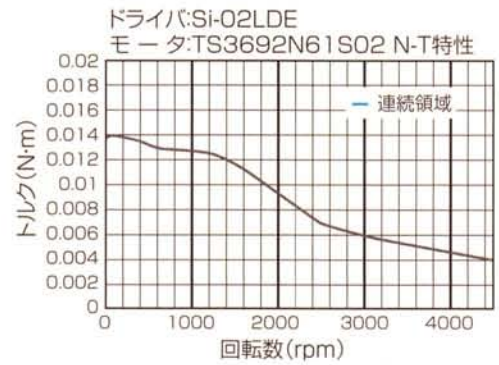
※DINレール取付不可

## モータ外形図およびトルク特性表

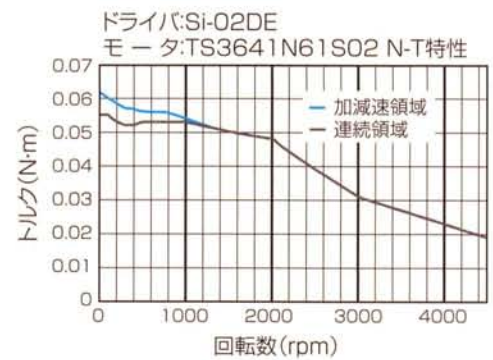
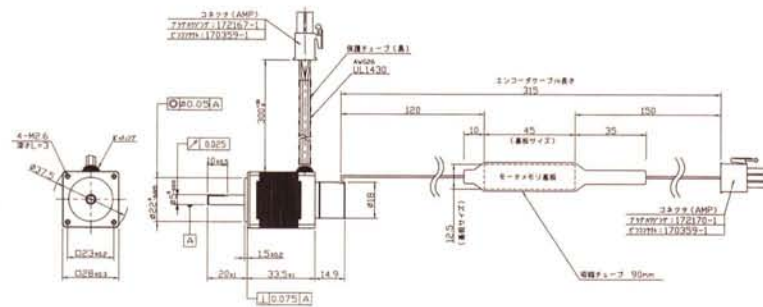
TS3692N61S02  
(0.01Nタイプ)



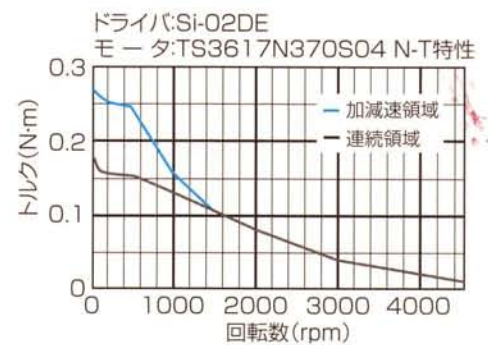
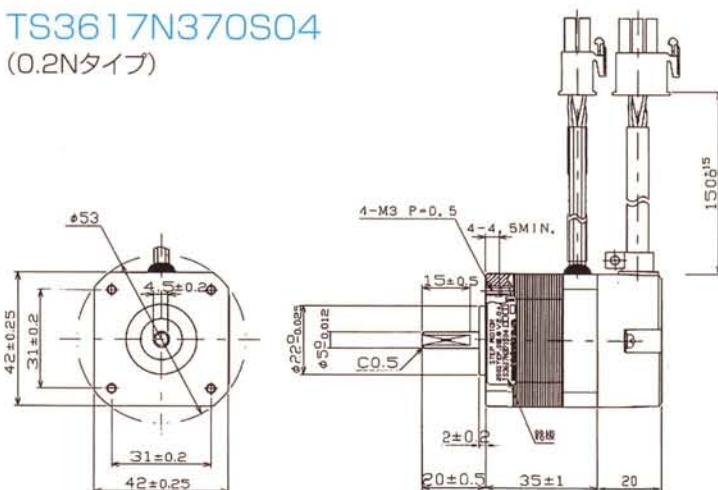
## トルク特性 (DC24V供給)



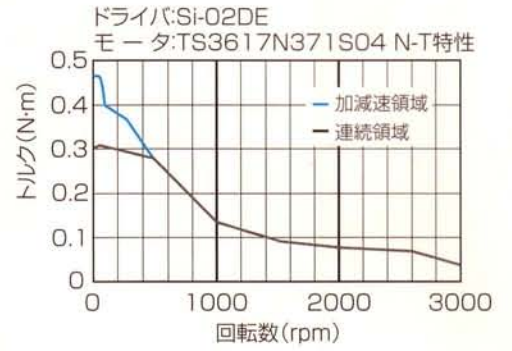
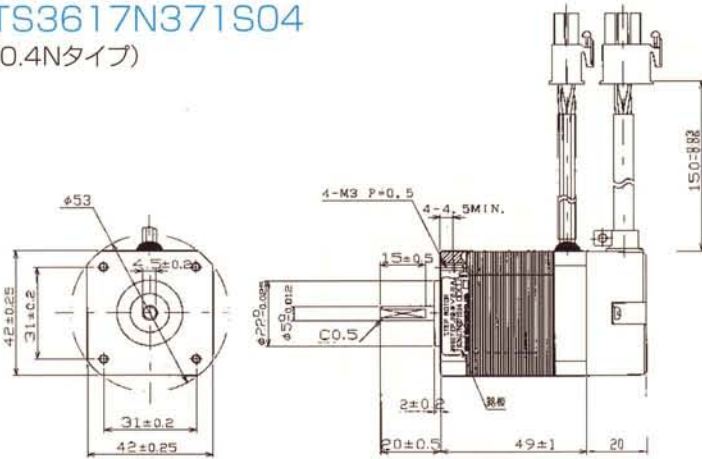
TS3641N61S02  
(0.05Nタイプ)



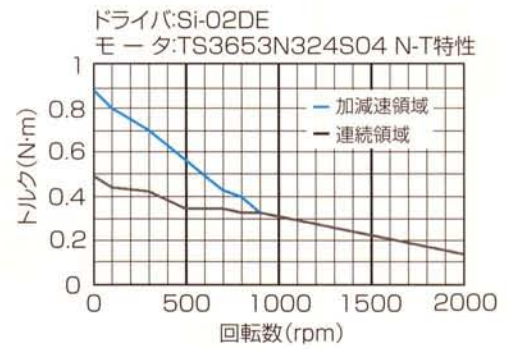
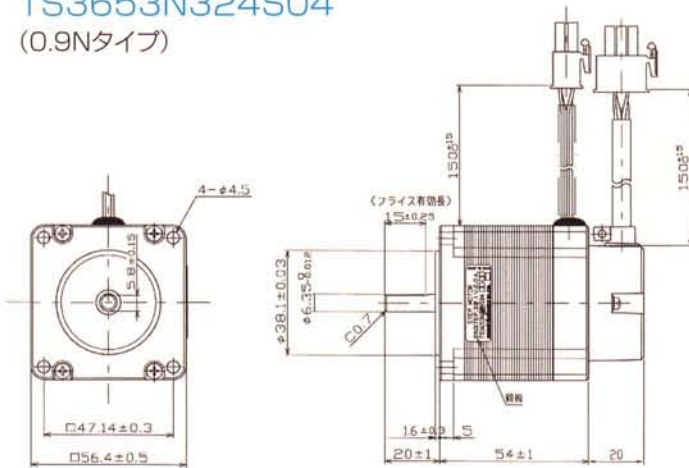
TS3617N370S04  
(0.2Nタイプ)



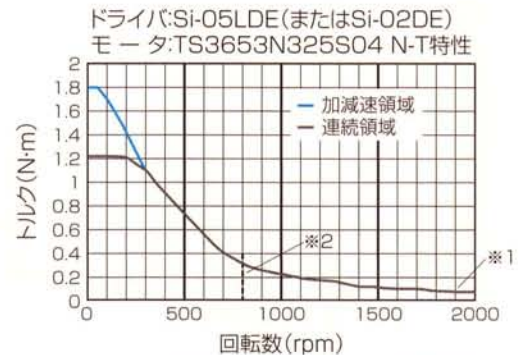
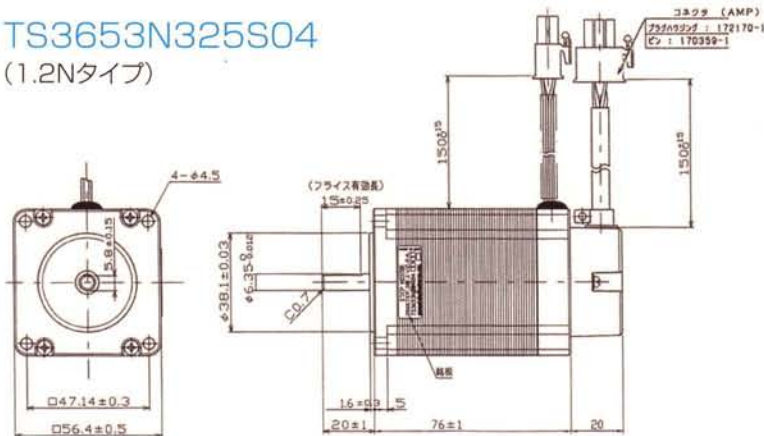
**TS3617N371S04**  
(0.4Nタイプ)



**TS3653N324S04**  
(0.9Nタイプ)

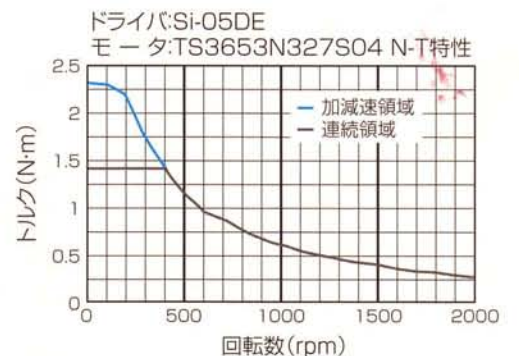
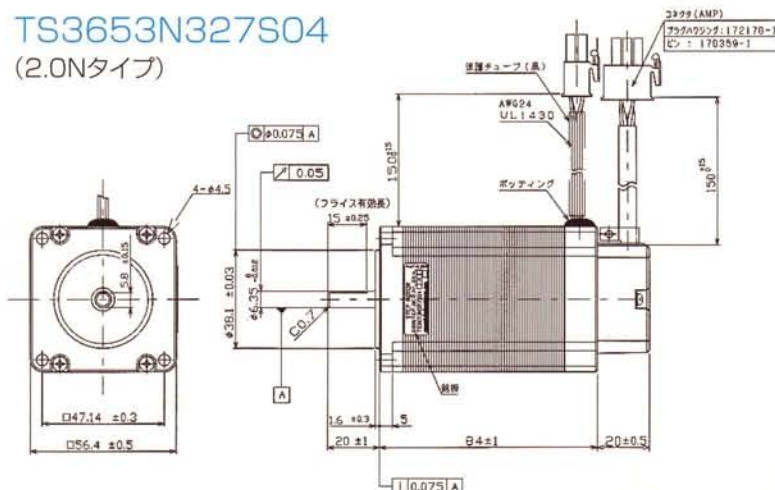


**TS3653N325S04**  
(1.2Nタイプ)



※1 Si-05LDEと組み合わせた場合の特性図です。  
※2 Si-02DEと組み合わせた場合は800rpm以下が使用可能領域となります。

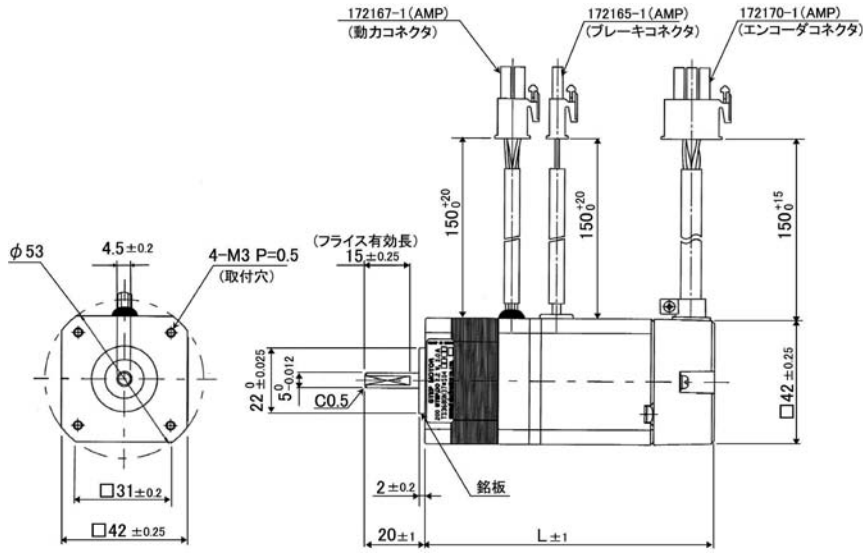
**TS3653N327S04**  
(2.0Nタイプ)



# ブレーキ付モータ外形およびトルク特性表

## TS3680N□□□S02

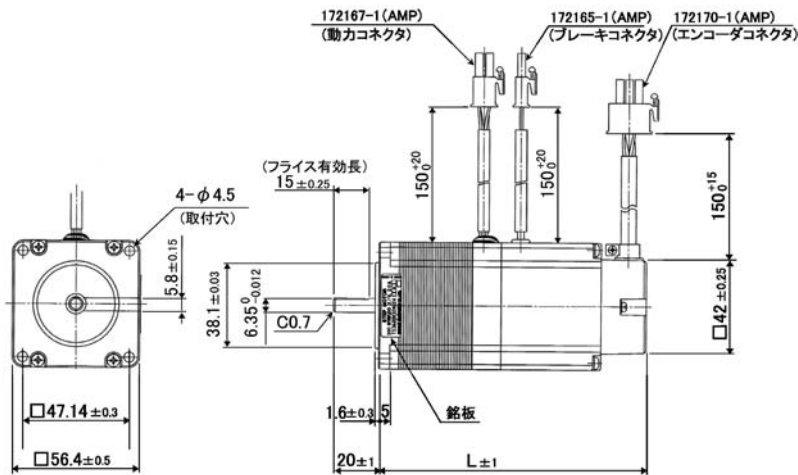
(0.2N、0.4Nタイプ)



モータ型式	L
TS3680N370S04	96
TS3680N371S04	110

## TS3681N□□□S02

(0.9N、1.2N、2.0Nタイプ)



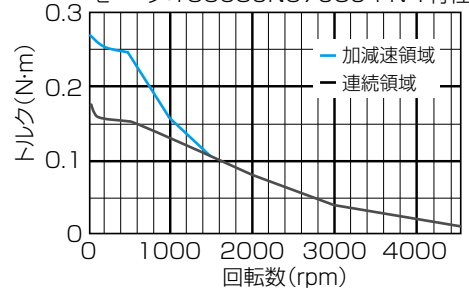
モータ型式	L
TS3681N324S04	118
TS3681N325S04	140
TS3681N327S04	148

### ブレーキ仕様

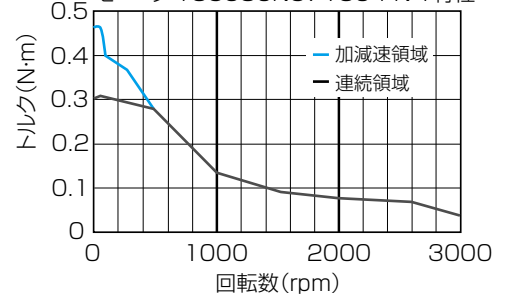
型式		TS3680N □□□S04	TS3681N □□□S04
定格電圧	V	24V±10%	
静摩擦トルク	N・m MIN	0.24	0.75
消費電力(at20℃)	W	5.0	6.6
釈放時間	ms MAX	(10)	(30)
吸引時間	ms MAX	(10)	(10)

( )は参考値

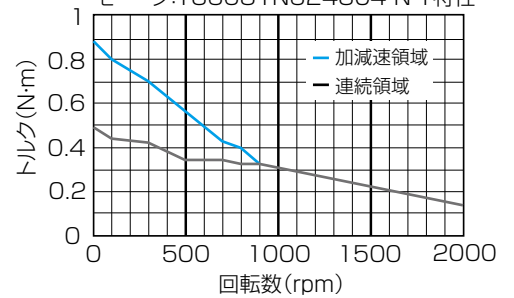
ドライバ:Si-02DE  
モータ:TS3680N370S04 N-T特性



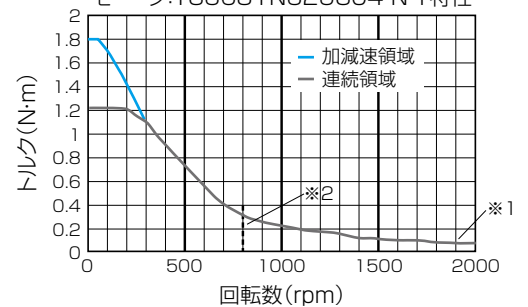
ドライバ:Si-02DE  
モータ:TS3680N371S04 N-T特性



ドライバ:Si-02DE  
モータ:TS3681N324S04 N-T特性

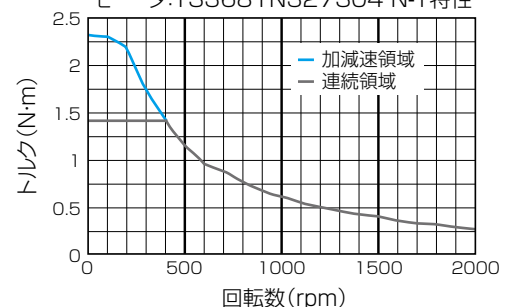


ドライバ:Si-05LDE(またはSi-02DE)  
モータ:TS3681N325S04 N-T特性



\*1 Si-05LDEと組み合わせた場合の特性図です。  
\*2 Si-02DEと組み合わせた場合は800rpm以下が使用可能領域となります。

ドライバ:Si-05DE  
モータ:TS3681N327S04 N-T特性

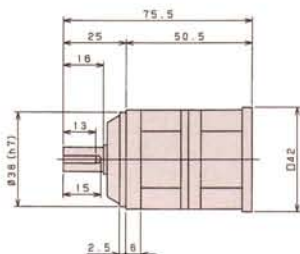
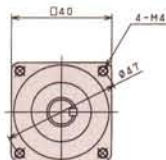
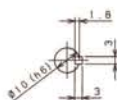


静音 60dB(A)

コンパクト はずば歯車を使用した静音減速機を採用。  
コンパクトで脈動のない滑らかな回転を実現しました。

遊星ギヤ 減速比 1/3 1/5 1/9 の3機種を用意

TS3617N370S04  
TS3617N371S04



減速機付モータ型式

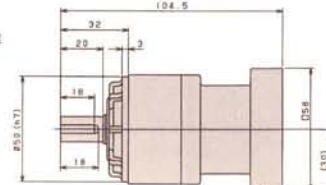
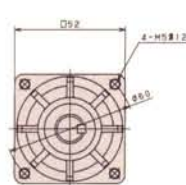
TS36□□N□□□S04-G□□

モータ型式

減速比

03:1/3 05:1/5 09:1/9

TS3653N324S04  
TS3653N325S04  
TS3653N327S04



※出力トルク等の詳細仕様については別途お問合せください。

## ポイントテーブル使用方法

### ポイントテーブル(パソコン画面)

ポイント	abs Inc	位置移動量	速度	加減速	待ち時間	通常分岐	S分岐	入力分岐1	入力分岐2	入力分岐3	ループ回数	ループ後分岐	トルク	センサ	Mコード	4-ビットクリア
POINT0	0	125000	100	10	1000	0	1	0	---	---	---	0	0	0	0	---
POINT1	0	180000	200	20	1000	0	2	0	---	---	---	0	0	0	0	---
POINT2	0	200000	300	30	500	0	3	0	---	---	---	0	0	300	0	---
POINT3	0	1000	400	50	1500	0	0	0	---	---	---	0	0	0	0	---
POINT4	0	0	1	1	0	0	0	0	---	---	---	0	0	0	0	---
POINT5	0	0	1	1	0	0	0	0	---	---	---	0	0	0	0	---
POINT6	1	0	3	1	4	1	5	0	0	0	0	10	0	12	0	14
POINT7	0	0	1	1	0	0	0	0	---	---	---	0	0	0	0	---
POINT8	0	0	1	1	0	0	0	0	---	---	---	0	0	0	0	---
POINT9	0	0	1	1	0	0	0	0	---	---	---	0	0	0	0	---

#### ① 絶対値/相対値

「位置/移動量」項目の設定値が絶対位置であるか相対移動量であるかを設定します。0を設定すると絶対位置、1を設定すると相対移動量で動作します。

#### ② 位置/移動量

位置/移動量を指令単位パルスで設定します。

#### ③ 速度データ

移動速度をモータの回転速度rpmで設定します。

#### ④ 加減速データ

加減速時間を設定します。3000rpmに到達するまでの時間です。

#### ⑤ 待ち時間

次のポイント動作を開始するまでの待ち時間をms単位で設定します。連続動作が有効になっていたりPRG終了の場合は無視されます。

#### ⑥ 連続動作

この動作が指定されている場合はそのポイントへの位置決め完了を待たず、すぐに次の分岐先の指令パルスを出力開始します。

#### ⑦ 通常分岐

ポイントへの位置決め完了後、次に実行するポイント番号を選択します。

#### ⑧ S字

ポイント位置決めの加減速の速度曲線をSinカーブ(S字)に指定します。

#### ⑨ 入力分岐1~3

外部入力EXIN(1~3)の状態がONのときの分岐先を指定します。

#### ⑩ ループ回数(1~99回)

分岐先の設定により繰返し運転を行う場合の回数を指定できます。

#### ⑪ ループ後分岐

ループ回数で設定した回数を実行した後の分岐先を指定できます。

#### ⑫ トルク設定

このポイントへ移動するときのトルク設定(%)を行います。(0~300%)

#### ⑬ センサ

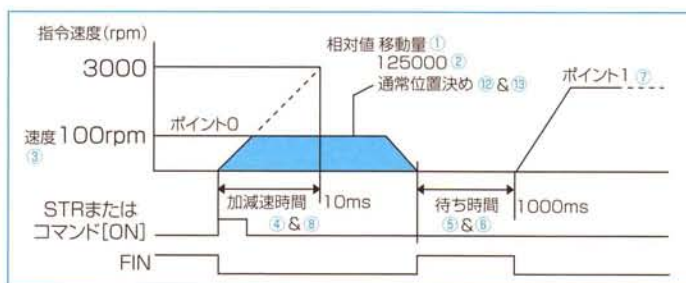
センサ位置基準の位置決めを行う場合に設定します。移動量に設定した値がセンサからの移動距離になります。

#### ⑭ Mコード

外部への出力コードを3ビット(1~7)で指定できます。位置決め開始時、位置決め完了時の出力タイミングの指定が出来ます。

#### ⑮ ループクリア

ループカウンタを0にクリアする場合に設定します。



# Pro-face®

## タッチパネルがモーションコントローラになる!!

デジタル(株)製タッチパネルLT-3300シリーズとの接続が可能となりました。コックピットパーツと呼ばれる画像データをインターネットよりダウンロードすれば、すぐにポイントテーブル編集画面でモータ動作をプログラミングできます。運転はSTARTコマンドボタンをタッチするだけで、モータが回転し自動運転動作を行います。またパラメータデータの設定や各種サーボステータスなどの情報表示を行うことができ、まるでモーションコントローラのように、タッチパネルを操作することができます。

### ポイントテーブル編集と運転画面 ※1

自動運転画面(1軸)

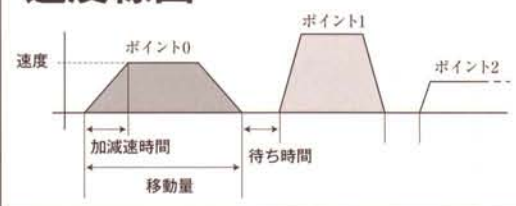
ワーク No.	軸 No.	移動量	速度	加減速	待ち時間	回転	分岐	文字
0	0	120000	500	100	500	0	1	0
1	1	50000	1000	100	500	0	2	0
2	1	160000	300	100	500	0	256	0
3	0							
4	0							

START STOP

テーブル編集 自動/手動 パラメータ一覧

### ポイントテーブル モーション・プログラム運転

#### 速度線図



ポイントテーブルにはモータ動作の速度線図に沿った、移動距離、速度、加減速時間などを設定していきます。

ポイントテーブルデータ  
パラメータデータ  
通信コマンドなど

RS485/422シリアル通信  
マルチドロップ接続

### 2軸運転も可能!

2軸編集/運転

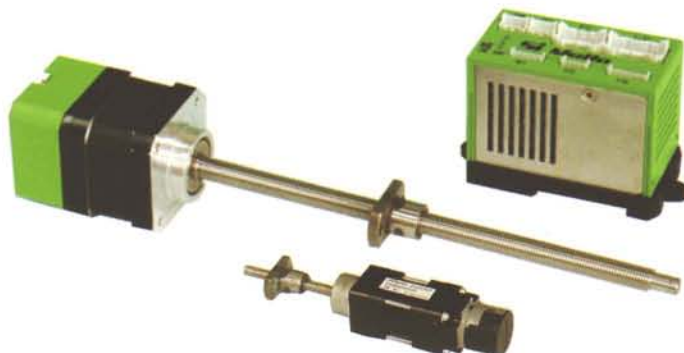
ワーク No.	軸 No.	移動量	速度	加減速	待ち時間	回転	分岐	文字
0	0							
1	1							
2	1							
3	0							
4	0							

2軸ポイントテーブル画面も準備しています。

※1：画面レイアウトはイメージ画面ですので実際の画面とは異なります

## Si MoBo

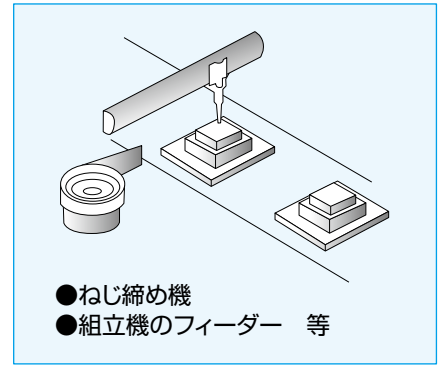
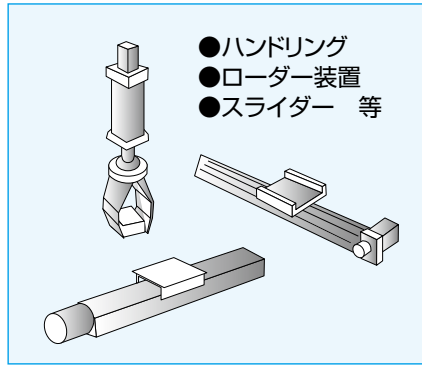
ケーエスエス(株)にて、Si servoとモーター一体型ボールねじ“MOBO”を組み合わせた“Si-MOBO”を商品化しました。カップリングレス構造によるモータとボールねじを直結した省スペースタイプです。ボールねじ軸がモータの軸心となる構造のため、モータとねじの心出しが不要になり、組付け工数が削減できます。ロストモーションも極少な高精度な位置決めユニットです。これにSi servoのデータベース補正ドライバを組み合わせることで、完全等ピッチ位置決めと低振動運転が可能になりました。



ケーエスエス(株)にてSi MOBO専用にチューンナップされたドライバをご用意しております。

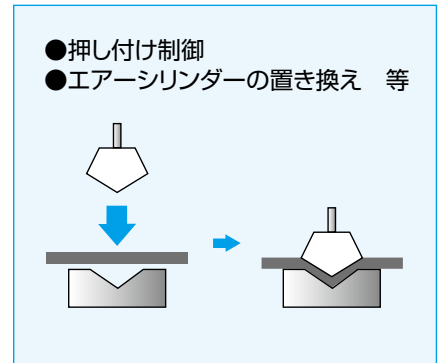
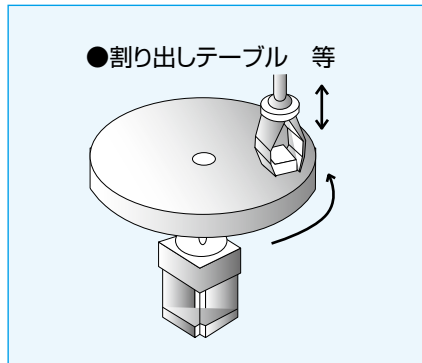
**高応答、高精度**

ICテスト、ハンドラ、  
ロボットアクチュエータ、インデックス



**低振動、停止時振動なし**

カメラの駆動、エレベータ、コンベア  
ウェアの搬送、半導体・液晶の検査・測定装置など



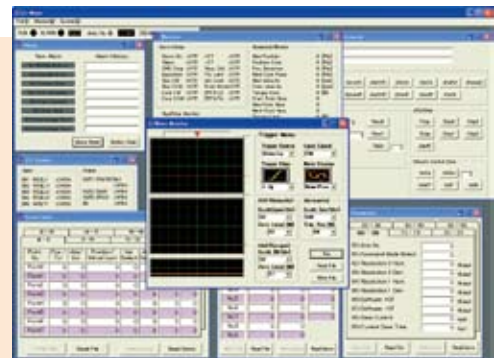
**押し付け制御**

圧入装置、クランプ、測長、プローブの押し付け  
エアシリンダーの置き換え

Si servo 支援ソフトウェア

Si Wave

ダウンロードサービス  
<http://www.sanmei.co.jp>  
<http://www.sanmei-ele.co.jp>



技術お問い合わせ

**三明電子産業株式会社**

〒424-0924 静岡県静岡市清水区清開2-2-1 TEL 054-335-5588 FAX 054-335-7363

営業お問い合わせ

**株式会社 三 明**

本 社	〒424-0825	静岡県静岡市清水区松原町6-16	TEL 054-353-3271	FAX 054-352-1648
東 京 支 店	〒113-0033	東京都文京区本郷3丁目18-16(岩片ビル6階)	TEL 03-5803-1621	FAX 03-3813-3431
神奈川営業所	〒243-0035	神奈川県厚木市愛甲1655	TEL 046-228-0244	FAX 046-229-0339
北関東営業所	〒360-0035	埼玉県熊谷市河原町1-9-4	TEL 0485-27-0780	FAX 0485-27-1340
浜 松 支 店	〒430-0911	静岡県浜松市中区新津町658-1	TEL 053-461-1094	FAX 053-461-3879
沼津営業所	〒410-0062	静岡県沼津市宮前町14-4	TEL 0559-22-5333	FAX 0559-22-3609
名古屋営業所	〒465-0096	愛知県名古屋市名東区桜が丘1	TEL 052-783-3927	FAX 052-783-5134
大 阪 支 店	〒532-0011	大阪府大阪市淀川区西中島5-11-10	TEL 06-6309-5123	FAX 06-6305-0326
長 野 営 業 所	〒399-8204	長野県安曇野市豊科高家2287-28	TEL 0263-71-4560	FAX 0263-71-4522
山形営業所	〒990-0023	山形県山形市松波4-6-5	TEL 023-629-6455	FAX 023-629-6456
北陸営業所	〒930-0966	富山県富山市石金2丁目4-2	TEL 076-420-6573	FAX 076-420-6574

内容は予告なく変更することもありますのでご注意ください。