

Sanmei Invention Servo

# *Si servo 3*

---

## 取扱説明書

本編

# 目次

1. ご使用になる前に .....	1
2. 注意事項 .....	2
2-1. 安全に関するシンボルマーク .....	2
2-2. 安全に関するご注意 .....	2
2-3. 安全規格について .....	3
2-4. 一般的なご注意 .....	4
2-4-1. ドライバに関するご注意 .....	4
2-4-2. モータに関するご注意 .....	4
2-4-3. 配線に関するご注意 .....	4
3. 一般仕様 .....	5
3-1. ドライバ部仕様・特性 .....	5
3-2. モータ部仕様・特性 .....	7
3-3. N-T 特性 .....	9
3-4. 対応モータ仕様一覧 .....	16
4. 接続図 .....	17
5. 外形図 .....	18
5-1. ドライバ外形図 .....	18
5-2. モータ外形図 .....	19
6. コネクタ仕様 .....	25
6-1. PW 電源供給コネクタピン配置 .....	25
6-2. MT モータ動力コネクタピン配置 .....	25
6-3. EC モータエンコーダコネクタピン配置 .....	26
6-4. I/O 外部入出力コネクタピン配置 .....	27
6-5. RG 外付け回生処理回路接続コネクタピン配置 .....	28
6-6. RM/RS RS485 コネクタピン配置 .....	28
6-7. USB USB コネクタピン配置 .....	29
6-8. ブレーキコネクタピン配置 .....	29
7. 制御入出力 .....	30
7-1. 制御入力 .....	30
7-1-1. 制御入力機能一覧 .....	30
7-1-2. 制御入力機能の割り当て .....	32
7-1-3. 制御入力の接続 .....	33
7-1-4. 制御入力論理選択 .....	33
7-1-5. 制御入力応答時間と高速入力 .....	34
7-1-6. 制御入力ソフトウェアフィルタ .....	34
7-2. 制御出力 .....	35
7-2-1. 制御出力機能一覧 .....	35
7-2-2. 制御出力機能の割り当て .....	37
7-2-3. 制御出力の接続 .....	37
7-2-4. 制御出力論理選択 .....	39
8. サーボ調整 .....	40
8-1. 制御モードの選択 .....	40
8-2. サーボモード .....	40
8-2-1. 概要 .....	40
8-2-2. 基本サーボゲイン設定 .....	40
8-2-3. ゲイン切替機能 .....	41
8-2-4. トルクノッチフィルタ .....	42
8-3. ステップモード .....	43
8-3-1. 概要 .....	43
8-4. その他のサーボ調整機能 .....	43
8-4-1. 振動抑制フィルタ .....	43

9. 運転（共通部分）	44
9-1. 動力電源投入のタイミング	44
9-2. 電源投入後初回サーボオン時の初期化動作	44
9-3. 指令入力方式の選択	46
9-4. サーボオン操作	47
9-4-1. サーボオン操作の設定	47
9-4-2. 動力電源電圧によるサーボオン操作	48
9-5. モータ回転方向	49
9-6. 位置指令単位設定（電子ギヤ）	49
9-7. オーバトラベル	50
9-7-1. ソフトウェアオーバトラベル	50
9-7-2. ハードウェアオーバトラベル	50
9-7-3. 状態別 OT 動作分類	51
9-7-4. ソフト OT 設定に関する注意事項	51
10. 位置指令パルス列運転	52
10-1. 概要	52
10-2. パルス列入力の接続	52
10-3. パルス列種別選択	53
10-4. パルス列倍率切り替え	54
10-5. インポジション信号出力	54
10-6. パルス列スムージングフィルタ	55
10-7. パルス列簡易 S 字加減速フィルタ	55
11. トルク制限機能	56
11-1. 概要	56
11-2. トルク制限値の設定	57
11-2-1. 通常時トルク制限値	57
11-2-2. トルク制限値選択（正逆転両方向同時）	57
11-2-3. 正転方向限定のトルク制限値選択	57
11-2-4. 逆転方向限定のトルク制限値選択	58
11-2-5. トルク制限値増減時定数	58
11-2-6. 速度制限	58
11-2-7. トルク制限値制御設定	58
11-3. トルク制限に関連する制御出力信号	59
11-4. 位置偏差クリア	59
11-5. トルク制限機能使用時の注意事項	60
11-5-1. ステップモードでのトルク制限・速度制限機能に関連する注意事項	60
11-5-2. サーボモードでのトルク制限機能に関連する注意事項	60
11-5-3. その他の注意事項	60
12. ポイントテーブル運転	61
12-1. 運転モードの選択	61
12-2. 位置決め運転モード	61
12-2-1. 基本手順	61
12-2-2. ダイレクト起動	62
12-2-3. 位置決め運転の一時停止	62
12-2-4. 位置決め運転のキャンセル	63
12-2-5. 現在実行中ポイント出力と PRG 出力	64
12-2-6. ポイント完了出力	64
12-2-7. ティーチング機能	66
12-3. 速度制御運転モード	68
12-3-1. 速度制御運転モードでのポイントテーブル設定	68
12-3-2. 運転例	69

13.	原点復帰運転.....	70
13-1.	原点復帰パラメータ.....	70
13-2.	原点復帰運転の手順.....	74
13-3.	原点復帰運転のキャンセル.....	74
13-4.	原点復帰運転完了出力.....	74
13-5.	原点復帰運転使用上の注意事項.....	74
14.	その他の運転機能.....	75
14-1.	ジョグ運転.....	75
14-1-1.	ジョグ運転の設定.....	75
14-1-2.	ジョグ運転の指令方法.....	75
14-2.	ステップ送り運転.....	76
14-2-1.	ステップ送り運転の設定.....	76
14-2-2.	ステップ送り運転の指令方法.....	76
14-3.	プロファイル運転.....	77
14-3-1.	プロファイル運転指令.....	77
14-3-2.	現在位置ラッチ機能.....	78
14-4.	トルクリサーチ制御.....	79
14-4-1.	概要.....	79
14-4-2.	負荷トルク測定動作.....	79
14-4-3.	トルクリサーチ制御に関連するパラメータ.....	80
14-5.	非常停止.....	81
14-5-1.	制御入力での非常停止.....	81
14-5-2.	シリアル通信コマンドでの非常停止.....	81
15.	通信機能.....	82
15-1.	USB 通信インタフェース.....	82
15-1-1.	概要.....	82
15-1-2.	USB 通信仕様.....	82
15-2.	RS485 通信インタフェース.....	83
15-2-1.	概要.....	83
15-2-2.	通信インターフェイス回路.....	83
15-2-3.	パソコンとの接続例.....	84
16.	アラーム・診断機能.....	85
16-1.	アラーム.....	85
16-1-1.	アラーム一覧.....	85
16-1-2.	アラーム詳細.....	86
16-1-3.	アラーム解除方法.....	90
16-2.	アラーム状態の取得.....	91
16-2-1.	制御出力 ALM.....	91
16-2-2.	シリアル通信.....	91
16-3.	アラームの禁止／許可.....	92
16-4.	モニタデータと診断情報.....	93
16-4-1.	モニタデータ一覧.....	93
16-4-2.	診断情報.....	95
16-4-3.	診断情報のクリア.....	95

17. パラメータ .....	96
17-1. パラメーター一覧表 .....	96
17-1-1. 基本機能 .....	96
17-1-2. サーボチューニング .....	97
17-1-3. トルク制限機能 .....	98
17-1-4. 原点復帰とジョグ .....	98
17-1-5. その他の機能 .....	99
17-2. パラメータ詳細 .....	100
17-2-1. 基本機能 .....	100
17-2-2. サーボチューニング .....	103
17-2-3. トルク制限機能 .....	106
17-2-4. 原点復帰とジョグ .....	108
17-2-5. その他の機能 .....	110
17-3. パラメータの設定方法 .....	115
17-4. 一部のパラメータの工場出荷値 .....	115
18. 状態表示 LED .....	116
18-1. 概要 .....	116
18-2. 緑色 LED .....	116
18-2-1. 通信設定表示 .....	116
18-2-2. ドライバメモリ書き込み中表示 .....	116
18-2-3. 警告表示 .....	117
18-3. 赤色 LED .....	118
18-3-1. アラーム表示 .....	118
18-3-2. CPU エラー表示 .....	118
19. オプション .....	119
19-1. モータケーブル Si3-MCB□□M (Si-02DT 用) .....	119
19-2. モータケーブル Si-MCBHC□□M (Si-05DT 用) .....	119
19-3. エンコーダケーブル Si3-ECB□□M .....	120
19-4. 電源ケーブル Si-PWBC□□M (Si-02DT 用) .....	121
19-5. 電源ケーブル Si-PWBHC□□M (Si-05DT 用) .....	121
19-6. I/O ケーブル Si-IOB□□M .....	122
19-7. RS485 マスターケーブル Si-RSM□□M .....	123
19-8. RS485 スレーブケーブル Si-RSS .....	123
19-9. 回生ケーブル Si-RGVC .....	124
19-10. 電磁ブレーキケーブル Si-BRK□□M .....	124
19-11. コネクタキット Si3-CNK02 (Si-02DT 用) .....	125
19-12. コネクタキット Si3-CNK05 (Si-05DT 用) .....	125
19-13. 回生コンデンサキット Si-RGVCK .....	125
20. 回生処理回路 .....	126

## 1. ご使用になる前に

- ・ Si servo は高速 CPU を搭載した、ステッピングモータと組み合わせたフルデジタル位置制御ステッピングサーボドライブ装置です。
- ・ 本製品をご使用になれる前に、本取扱説明書及びドライバとモータに添付されたしおりをご熟読の上、正しい使用方法を理解された後に本製品をご使用ください。
- ・ 特に安全に関するご注意については、内容を正しくご理解の上忘れないように心がけてください。さらに、どのような場合でも絶対に誤った取扱をしないように十分ご注意ください。最悪の場合、死亡事故等の重大事故発生の恐れがあります。
- ・ この取扱説明書、及びドライバとモータに添付されたしおりを読まれた後は、実際にご使用される方が必要ときに、いつでも見ることができる場所に保管してください。

### この文書の内容が適用されるサーボドライバの型式

Si servo3	Si-02DT Si-05DT
-----------	--------------------

## 2. 注意事項

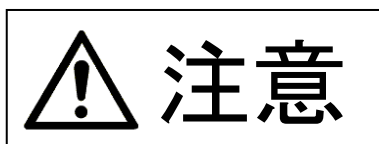
本ドライバを安全に正しくご利用いただくための注意事項を掲載します。以下に示す事項は必ずお守りください。なお、本製品には出荷前に全数検査を行い正常動作の確認をしておりますが、初期不良、経年変化その他の原因により本ドライバが異常動作を起こす可能性は零ではありません。万が一の事故を防止するため、弊社製品の動作不良等で考えられる連鎖、又は波及の状況を考慮されて、事故回避のために多重の安全対策を御社のシステム若しくは製品に組み込まれますようお願いします。

### 2-1. 安全に関するシンボルマーク

特に安全に関するシンボルマークについて掲載します。さらにその危険性について、「危険」と「注意」に区分しています。



取扱いを誤ると非常に危険です。製品が破損し、死亡事故や重傷を負うような重大事故につながるおそれがあります。



取扱いを誤ると危険です。製品が破損し、怪我をするおそれがあります。また、注意に示した事項でも、状況によっては重大事故に至る可能性があります。いずれも重要なことですので、必ずお守りください。

### 2-2. 安全に関するご注意



(配線)

- ・ドライバのアース端子は、必ず接地極（D 種接地）に接続し、1 点接地としてください。

感電、火災のおそれがあります。

(運転)

- ・運転中は、モータの回転部には絶対に触らないでください。

怪我をするおそれがあります。

(保守)

- ・通電状態では、ドライバの内部に絶対に手を入れないでください。

感電をするおそれがあります。



(取り付け場所)

- ・高温、多湿、水気のかかる場所や、腐食性ガスの雰囲気、引火性ガスの雰囲気、可燃性のある物のそば、塵埃、鉄粉の多い雰囲気では絶対に使用しないでください。

故障、感電、火災、爆発事故の原因となります。

(配線)

- ・モータ及びドライバのすべてのコネクタに商用電源を供給することは絶対にしないでください。

故障のおそれがあります。

(運転)

- ・試運転を行うときは予期せぬ事故を避けるため、モータ単体で行ってください。

怪我をするおそれがあります。

- ・機械に組み込んで運転を始める際は、素早く危険が排除できるよう、非常停止スイッチを設ける等、いつでも非常停止できる状態で行ってください。

怪我をするおそれがあります。

- ・パラメータの調整過程において、調整不良による異常振動が起こる可能性があります。危険を避けるために機械ストローク等は十分余裕を取ってください。

怪我をするおそれがあります。

- ・通電中はドライバのヒートシンクやモータに触れないでください。

高温になるためやけどをするおそれがあります。

(保守点検)

- ・ドライバ、モータは分解及び改造をしないでください。

損傷の原因となります。

- ・通電中の配線変更はしないでください。

感電、怪我、損傷のおそれがあります。

## 2-3. 安全規格について



本製品中でCEマーキングを貼付した製品は下記のテスト条件のもとで安全が確認されておりますので、ご使用には条件を満足した設計をして頂けますようお願いいたします。

(過電圧カテゴリー)

- ・本製品は過電圧カテゴリー I に対応していますのでドライバに供給する電源は商用電源とは 2 重絶縁または強化絶縁された電源装置を使用してください。また、電源装置との間にはUL安全規格等の認証されたスローブロー型ヒューズを必ず入れてください。ヒューズは下記定格のヒューズを使用してください。故障や火災の恐れがあります。

Si-02DE 又は Si-02LDE の場合      定格電流 5A、定格電圧 32V 以上

Si-05DE 又は Si-05LDE の場合      定格電流 15A、定格電圧 32V 以上

(汚染度)

- ・本製品は環境の汚染度 2 に対応していますので、導電性の汚染が発生する環境下でのご使用は絶対にしないでください。故障の恐れがあります。



## 2-4. 一般的なご注意

本製品を誤動作無くご利用いただくための一般的な注意事項です。お守りください。

### 2-4-1. ドライバに関するご注意

- ・制御盤内部温度が内蔵される機器による温度上昇を含めて、規定温度を超えないように冷却方法、配置、ボックスの大きさ等を工夫してください。
- ・近くに振動源がある場合はショックアブソーバ等を取り付けることによりドライバに伝わる振動が規定値を超えないように工夫してください。
- ・ドライバを2台以上複数台並べて配置する場合には、両側に20mm以上、上下に50mm以上の隙間を空けて取り付けてください。隙間が取れない場合は、ファン等による強制空冷を行ってください。
- ・ドライバの電源再投入を行う際は、電源を切った後ドライバの電源LEDが完全に消灯したのを確認して再投入を行ってください。短時間での電源再投入を連続して行いますと、エンコーダメモリのデータの破壊に繋がります。

### 2-4-2. モータに関するご注意

- ・モータの取り付けには六角穴付きボルトの使用を推奨いたします。
- ・リード線はすべて固定用です。可動用として使用しないでください。
- ・リード線の一部には静電気により破損する可能性がある部分（静電気対策マーク部分）があります。該当部分には静電気の発生防止対策や取扱作業者の除電対策を実施してください。

### 2-4-3. 配線に関するご注意

- ・適合電線サイズ、種類及び最大配線長は規定の範囲内で配線してください。
- ・ノイズに対する措置として以下のことに注意してください。
  - 1) リレー、電磁接触器、ソレノイドなどのコイルには必ずサージ吸収回路をつけてください。
  - 2) パワーライン（ACライン、モータライン等）と信号ラインは30cm以上離して配線してください。同一ダクト内に通したり、一緒に束線しないでください。
  - 3) 電気溶接機、放電加工機等と同一電源で使用したり、同一電源でなくても近くに高周波雑音発生源がある場合には、電源及び入力回路にノイズフィルタをつけてください。
  - 4) ドライバはスイッチングアンプを使用していますので、信号ラインにノイズがのることがあります。
- ・本ドライバはラジオ障害対策を施していませんので民家の近くやラジオ障害が問題になる場合は電源ラインにラインフィルタを入れてください。
- ・信号ラインに使用するケーブルは0.08~0.2mm<sup>2</sup>と細いため、電線に曲げ、張力がかからないようにしてください。

### 3. 一般仕様

#### 3-1. ドライバ部仕様・特性

ドライバ部仕様・特性表

型式			Si-02DT		Si-05DT	
適用モータ型式			対応モーター一覧表参照			
定格出力電流 (A <sub>0-p</sub> )			3.0 (接続モータによる最大値)		5.0 (接続モータによる最大値)	
最大出力電流 (A <sub>0-p</sub> )			6.0 (接続モータによる最大値)		10.0 (接続モータによる最大値)	
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			
位置フィードバック			インクリメンタルエンコーダ (10,000 分解能) (Si servo モータ接続時は 800 または 1,600 分解能)			
筐体構造			ブック型			
概略寸法 (mm)			39(W)×70(H)×55(D) [突起部含まず]		42.2(W)×76(H)×85(D) [突起部含まず]	
概略質量 (kg)			0.1		0.19	
入 力 電 源	電源電圧 (V)	動力	DC24V±10%			
		制御	DC24V±10%			
	定格電源電流 (A)	動力	最大 2.8 (SM-08MT 接続時)		最大 4.0 (SM-20MT 接続時)	
		制御	0.05		0.05	
	最大電源電流 (A)	動力	最大 4.0 (SM-08MT 接続時)		最大 5.0 (SM-20MT 接続時)	
		制御	0.1		0.1	
位置指令方式			位置指令パルス列、ポイントテーブル指令、ダイレクト通信コマンド			
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			
	耐衝撃		2G			
入 力	制御入力		5 点 (パラメータで機能選択)、 フォトカプラ最大 DC30V			
	位置指令パルス列入力		CW/CCW、PULSE/SIGN、A/B 相入力 (パラメータで選択) 5V ラインドライバ(26C31 相当)、5V・24V オープンコレクタからのフォトカプラ入力 最大応答周波数(1 相あたり) ラインドライバ: 750kpps、オープンコレクタ: 200kpps (どちらもパルスデューティ 50%時)			
出 力	制御出力		3 点 (パラメータで機能選択)、 オープンコレクタ 最大 DC30V、50mA			
	ブレーキ開放出力		無電圧接点出力 最大 DC60V、1A			
	エンコーダ出力		Z 相出力のみ			

ドライバ部仕様・特性表（続き）

型式		Si-02DT	Si-05DT
内蔵機能	位置制御モード	サーボモード（重ね合わせ制御）／ステップモード パラメータ切替	
	位置決め時間	基準負荷条件にて 30ms 以内	
	サーボオートチューニング	USB 経由の PC によるオフラインオートチューニング	
	制振制御	振動抑制フィルタ（2 段） トルクノッチフィルタ（4 段）	
	ダイナミックブレーキ機能	なし	
	回生機能	オプションにて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）	
	電子ギヤ	電子ギヤの設定によりモータ 1 回転を (10,000×1／65,535)～(10,000×65,535／1)パルスで駆動可能 制御入力による 2 段階切替え可能	
	ポイントテーブル位置決め	256 ポイント	
	機械端検出シーケンス	電源投入時に実施	
	原点復帰	内蔵原点復帰機能（8 種類）	
	ジョグ運転	あり	
	ステップ送り運転	あり	
	トルク制限機能	通常時正転／逆転トルク制限値（パラメータで 0.1%単位で設定） 制御入力による正転／逆転トルク制限値 5 段階切替え （各トルク制限値はパラメータに設定）	
	トルクリサーチ制御	負荷トルク脈動成分を補正する （内蔵機能の負荷トルク測定動作による測定・補正データ自動保存）	
モニタ機能		LED2 点（点滅によりアラーム表示）、制御出力信号 RS485、又は USB 接続による PC モニタ画面表示	
保護機能 （アラーム）		ドライバメモリ異常、モータメモリ異常、エンコーダ異常、システム設定異常、 位置偏差過大、過電流、動作温度異常、過負荷、モーション制御異常、 シリアル通信異常、動力電源過電圧、動力電源減電圧、制御電源異常	
多軸接続機能		RS485 マルチドロップ接続、USB ハブ接続 のいずれかにより、複数軸の設定・調整が可能	
シリアル通信 I/F		RS485 ×1ch（最大 115kbps）、USB 1.1 ×1ch（Full-Speed Function） （USB は制御用として使用できません）	
群制御通信コマンド		グループ分けした群に対する一斉通信コマンド	
設定方式		パソコンと接続してのパラメータ設定（専用 PC モニタソフト使用）	
リンクユニット接続		オプションのリンクユニットを介して Real-Time Ethernet へ接続	
自動メール転送機能		接続された PC モニタソフトの拡張機能	
規格、環境適合		CE（自己宣言）／RoHS2（10 物質）対応	

### 3-2. モータ部仕様・特性

モータ部仕様・特性表 1

型式		SM-L5MT	SM-02MT	SM-04MT	SM-07MT	SM-08MT	SM-09MT	SM-12MT	SM-20MT	SM-03MN
定格出力トルク	N・m	0.06	0.15	0.31	0.45	0.48	0.49	1.2	1.39	0.18
最大出力トルク	N・m	0.11	0.28	0.49	0.74	0.9	0.86	1.8	2.3	0.34
最高回転速度	min <sup>-1</sup>	4500	4500	3000	2000	2500	2000	1000/ 2000(※1)	2000	6000
定格電流	A0-p	1.6	2.0	2.0	2.0	2.8	2.0	3.0	5.0	2.0
定格電圧	V	0.96	1.46	2.2	1.8	0.87	1.24	2.6	2.2	2.4
巻線抵抗	Ω	0.6±15%	0.73±15%	1.1±15%	0.9±15%	0.31±15%	0.62±15%	0.85±15%	0.44±15%	1.2±10%
巻線インダクタンス	mH	0.46±30%	1.1±20%	2.0±20%	1.9±20%	0.91±30%	1.5±20%	2.7±20%	1.4±20%	2.0(Ref)
ロータイナーシャ	10 <sup>-7</sup> kg・m2	8	35	68	114	280	260	430	520	59
軸振れ	mm T.I.R	0.025	0.05							
許容オーバハング荷重(軸先端)	N	21.6	20.6			38.2	52.9			19.6
許容スラスト荷重	N	4.9	9.8				19.6		9.8	14.7
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 E	CLASS B							
絶縁抵抗	MΩ MIN	100 (at DC500V)								
絶縁耐圧	V	500 (at AC 1min)								
使用温度範囲	℃	-10～+50								0～+50
使用相対湿度範囲	%RH	5～95								
保存温度範囲	℃	-20～+70								
質量	kg	0.13	0.26	0.39	0.53	0.63	0.72	1.00	1.24	0.31
規格・環境適合・保護等級	-	CE(自己宣言)／RoHS2（10物質）対応　／IP40								

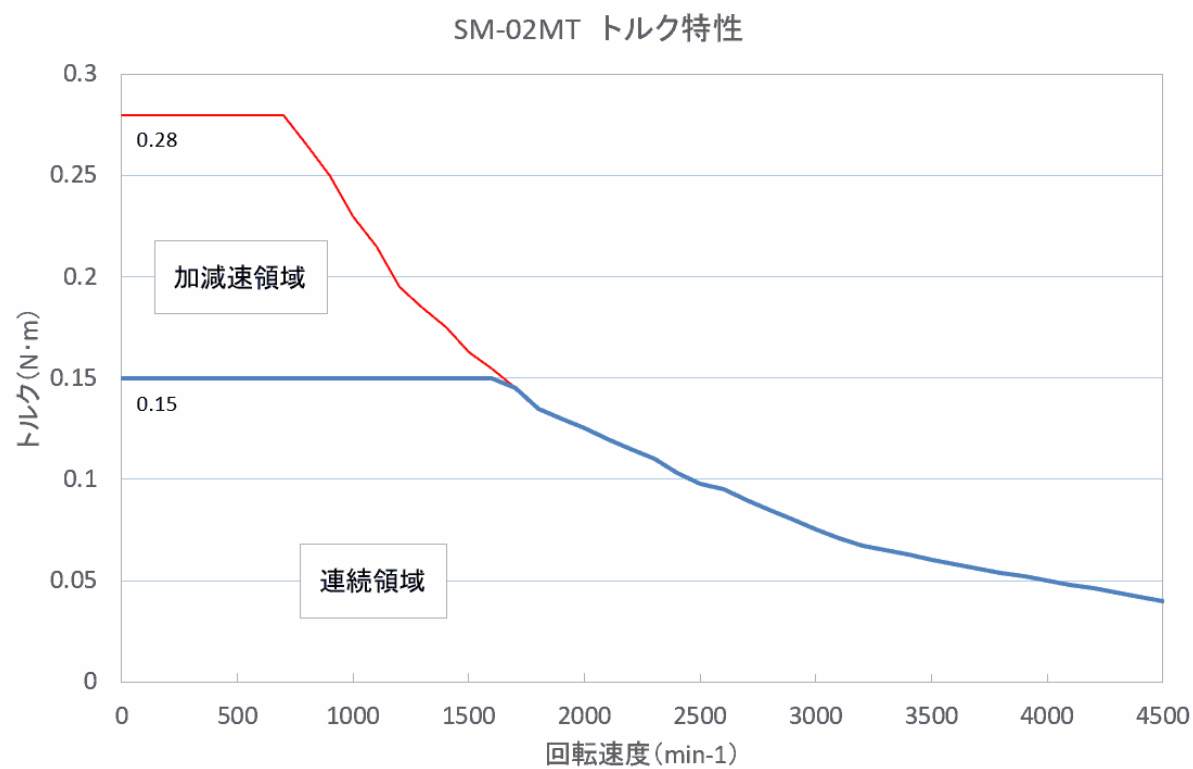
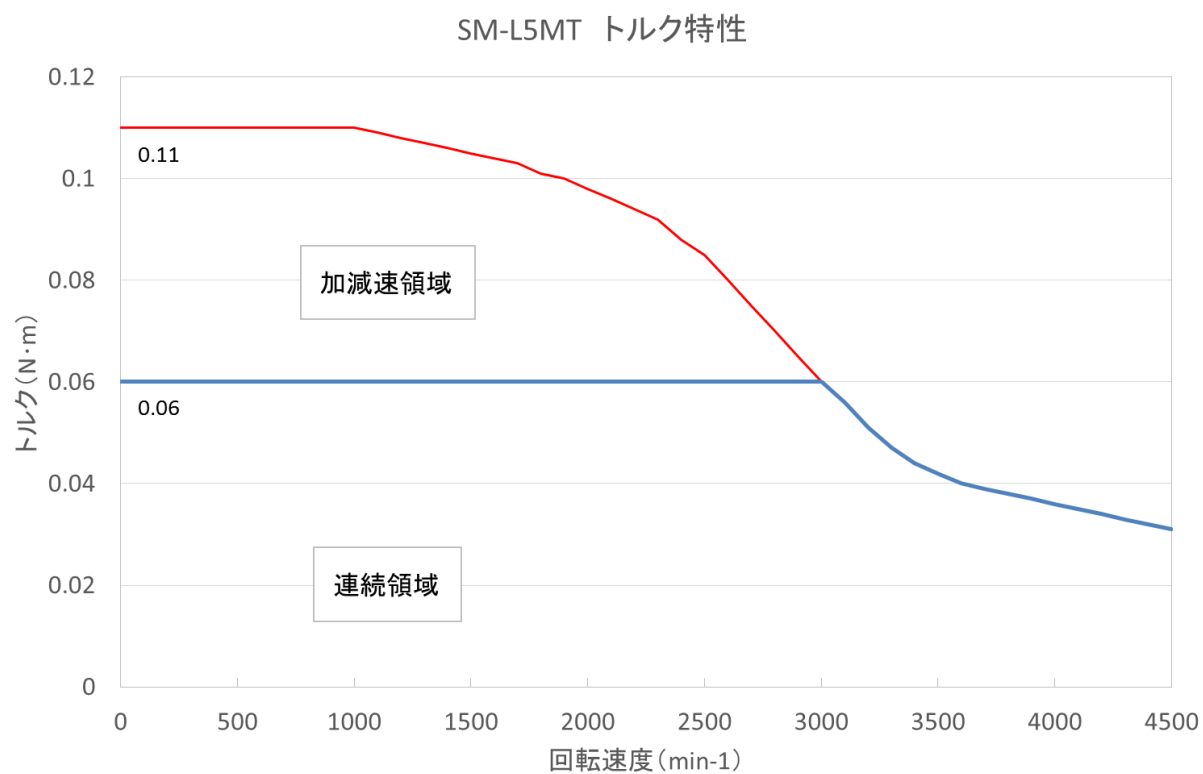
(※1) Si-02DT 接続時：1000min<sup>-1</sup> (Si-02DT 接続はドライバソフトウェアバージョン 1.01 以降で対応)、Si-05DT 接続時：2000min<sup>-1</sup>

モータ部仕様・特性表 2（保持ブレーキ付きモータ）

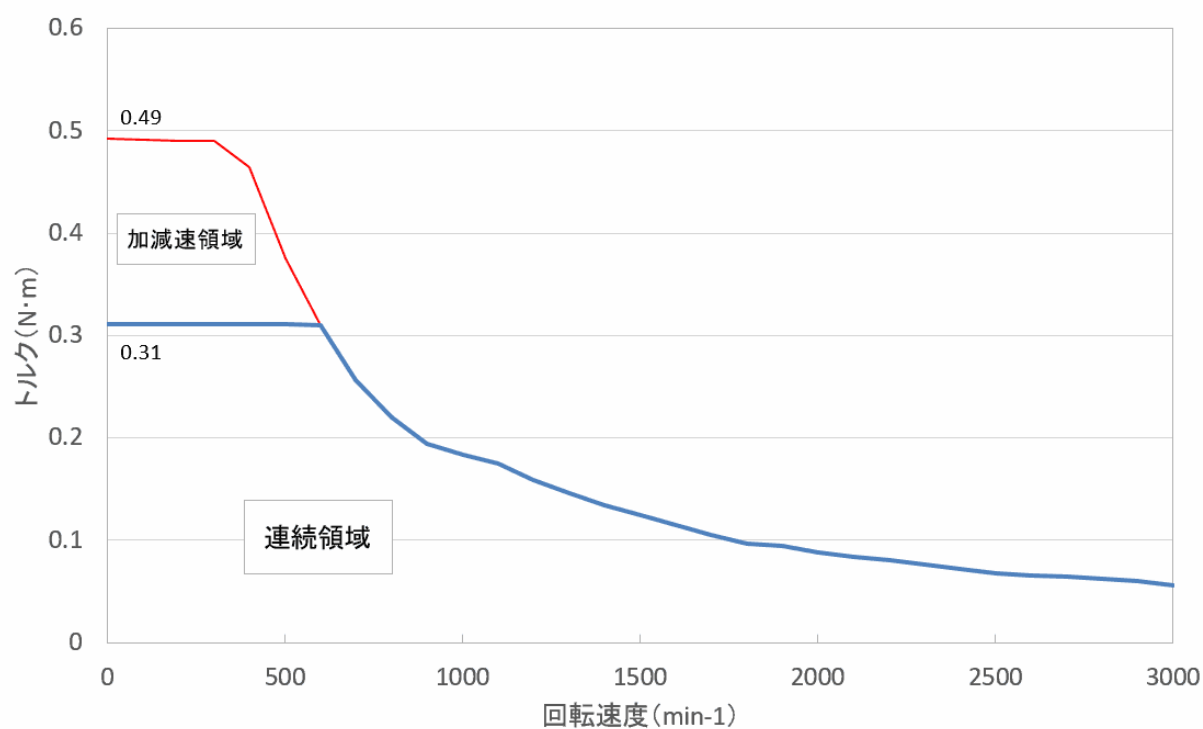
型式		TS3680N370S04	TS3680N371S04	TS3681N324S04	TS3681N325S04	TS3681N327S04
定格出力トルク	N・m	0.18	0.3	0.49	1.2	1.39
最大出力トルク	N・m	0.27	0.46	0.87	1.8	2.3
最高回転速度	min <sup>-1</sup>	4500	3000	2000	1000/2000(※1)	2000
定格電流	A0・p	2.0	2.0	2.0	2.0	5.0
定格電圧	V	2.2	2.8	2.1	4.5	2.2
巻線抵抗	Ω	1.1±15%	1.4±15%	1.05±15%	1.7±15%	0.44±15%
巻線インダクタンス	mH	1.4±20%	2.4±20%	1.5±20%	5.8±20%	1.4±20%
ロータイナーシャ	10 <sup>-7</sup> kg・m2	41	74	280	450	540
軸振れ	mm T.I.R	0.05				
許容オフバク <sup>°</sup> 荷重(軸先端)	N	20.6			52.9	
許容スラスト荷重	N	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	MΩ MIN	100 (at DC500V)				
絶縁耐圧	V	500 (at AC 1min)				
使用温度範囲	℃	0～+40				
使用相対湿度範囲	%RH	5～95				
保存温度範囲	℃	-20～+70				
質量	kg	1.16	1.29	1.62	1.98	2.28
規格・環境適合・保護等級	-	CE(自己宣言) ／ RoHS2 (10 物質) 対応    ／ IP40				

(※1) Si-02DT 接続時：1000min<sup>-1</sup>、Si-05DT 接続時：2000min<sup>-1</sup>

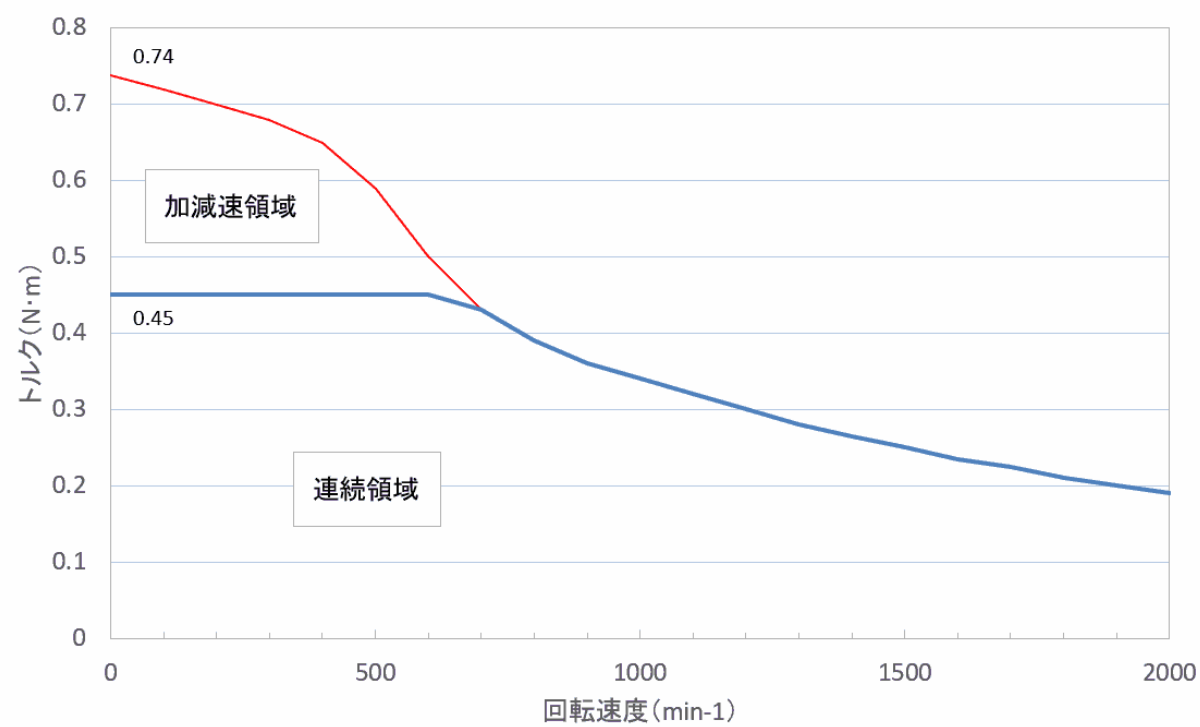
### 3-3. N-T 特性



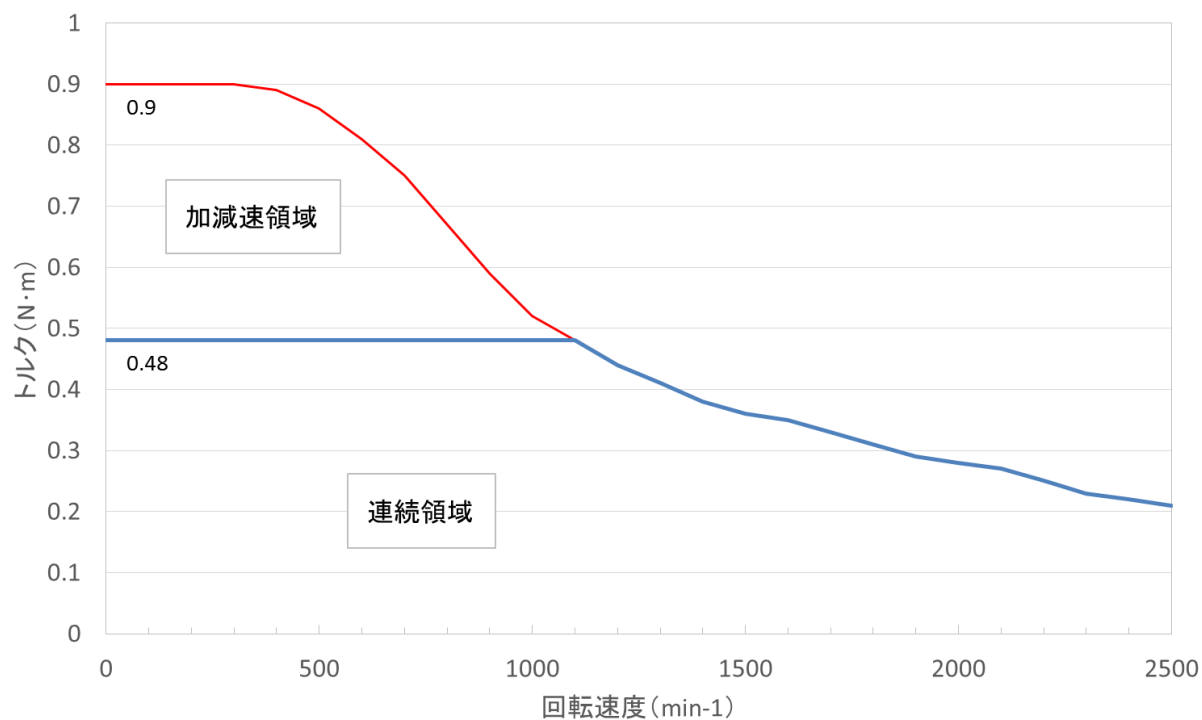
SM-04MT トルク特性



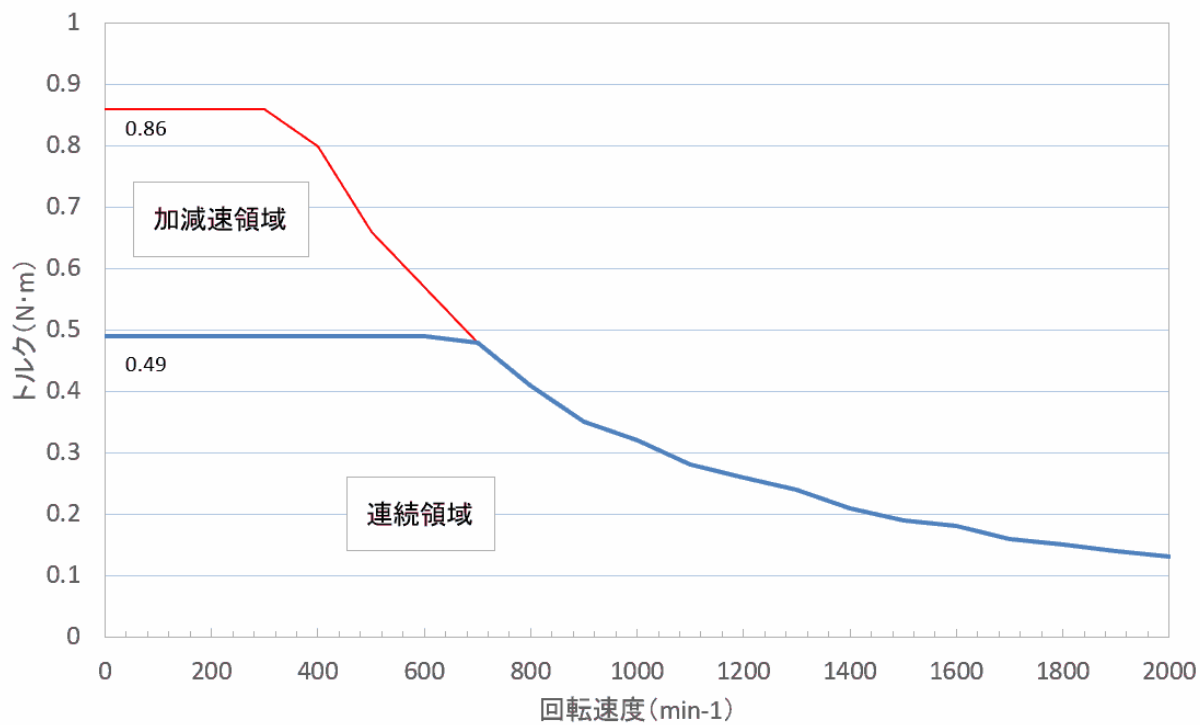
SM-07MT トルク特性



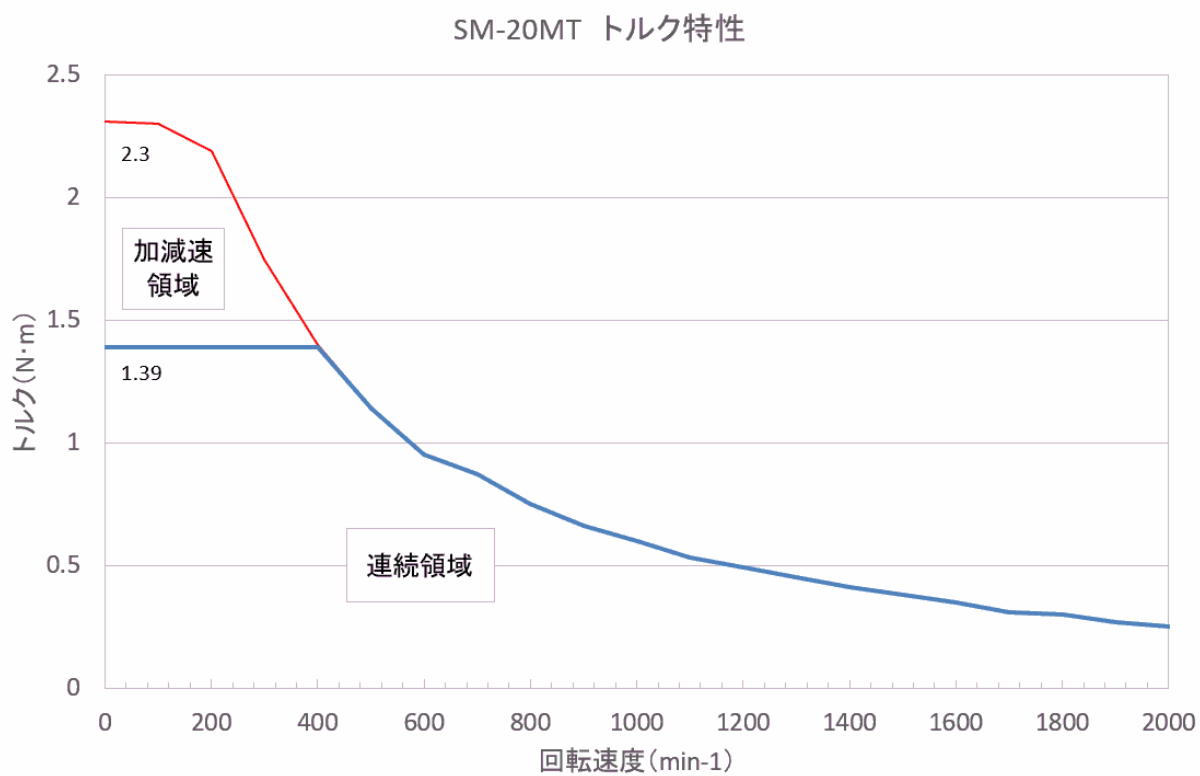
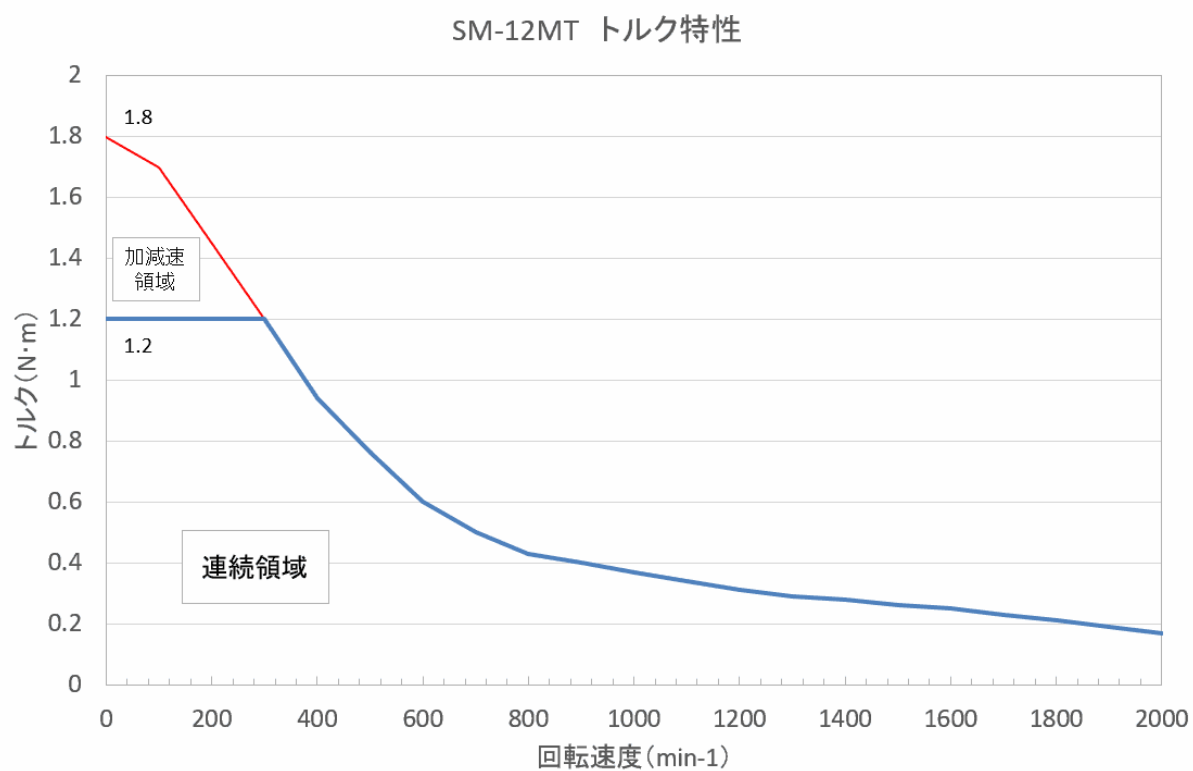
SM-08MT トルク特性



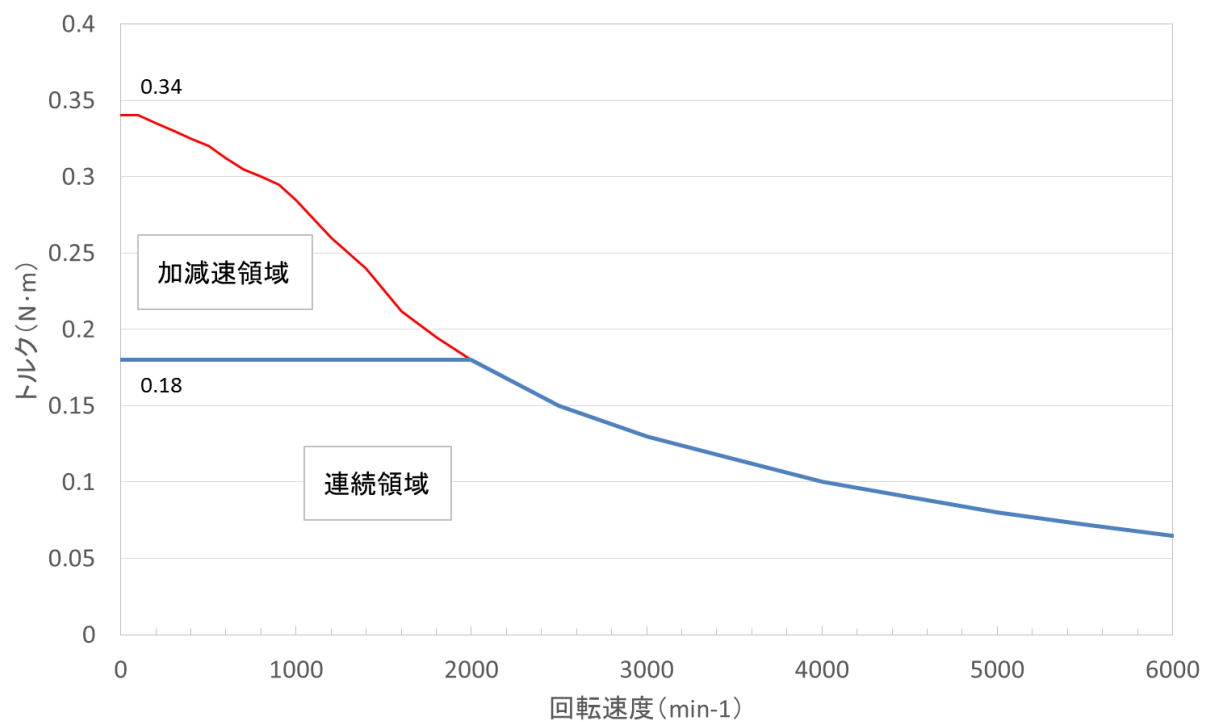
SM-09MT トルク特性



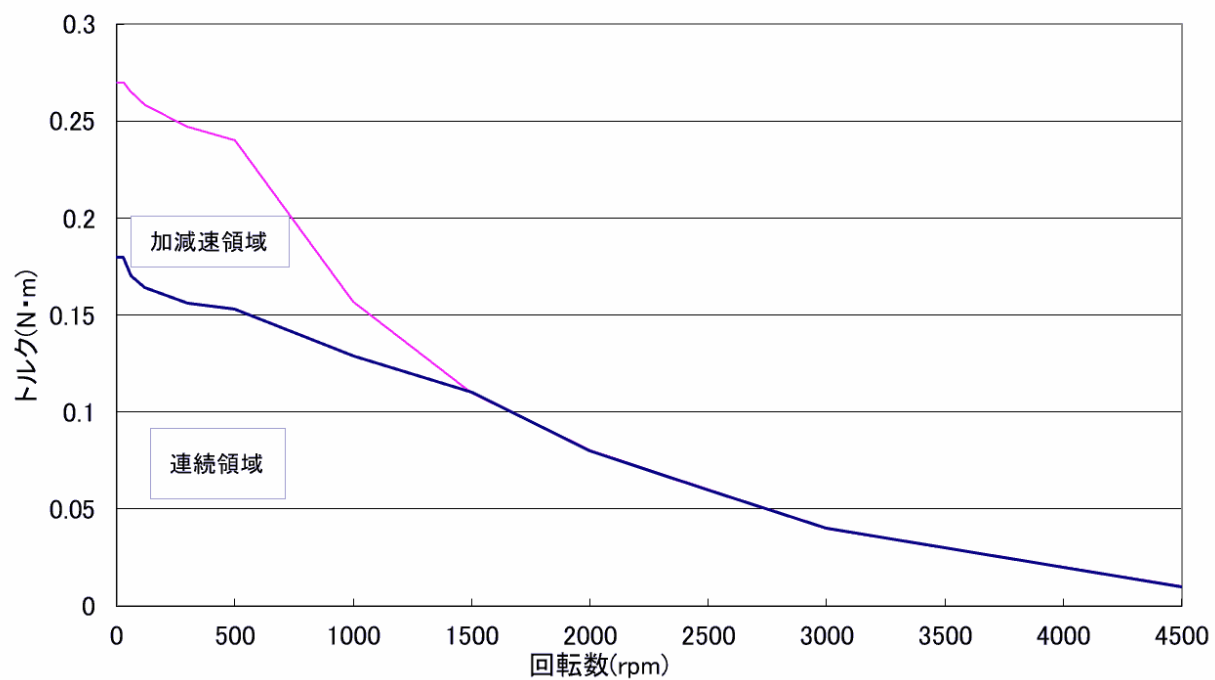




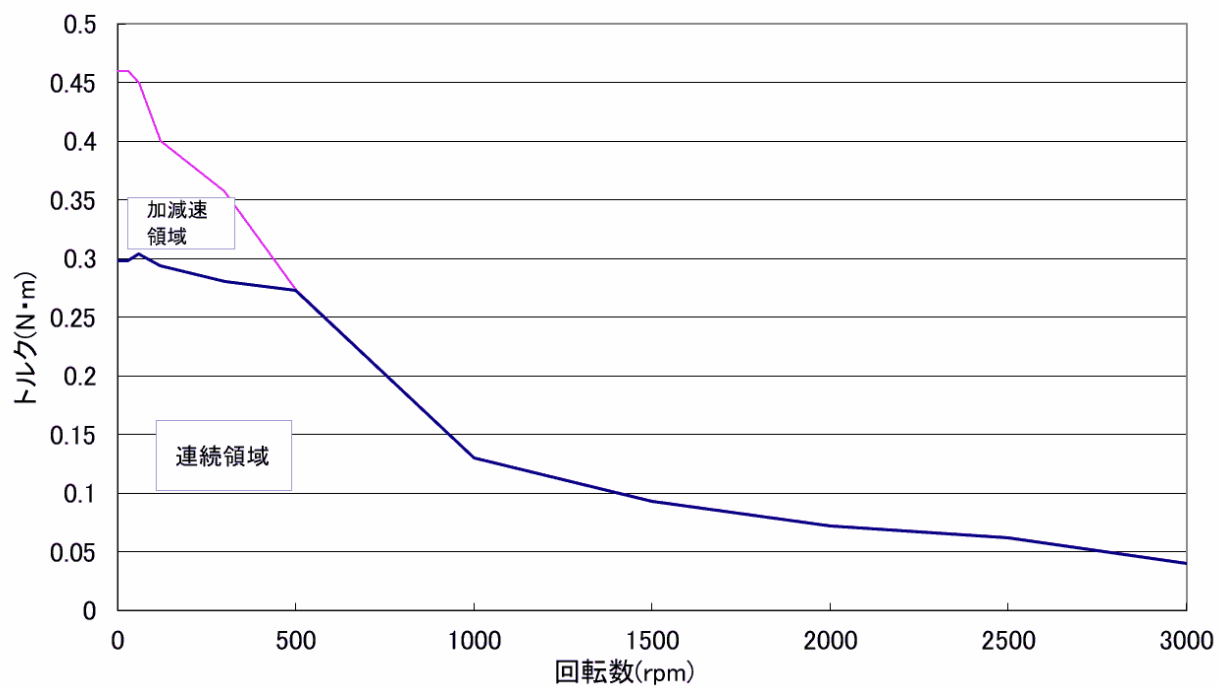
SM-03MN トルク特性



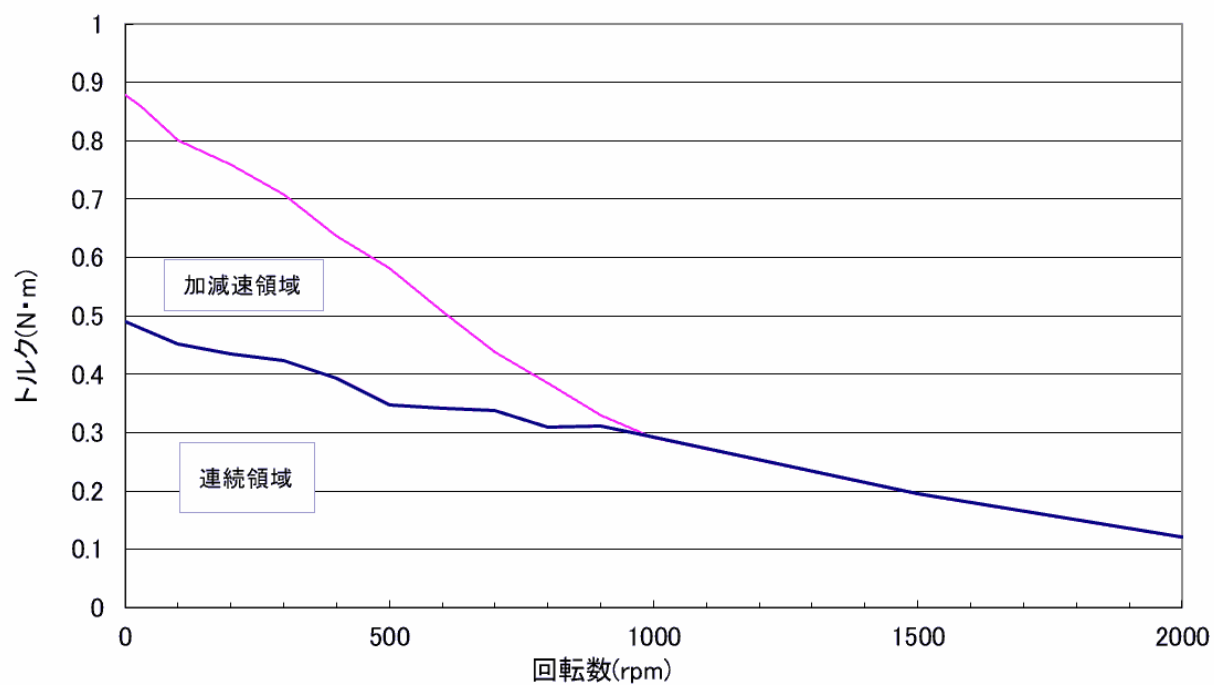
TS3680N370S04 トルク特性



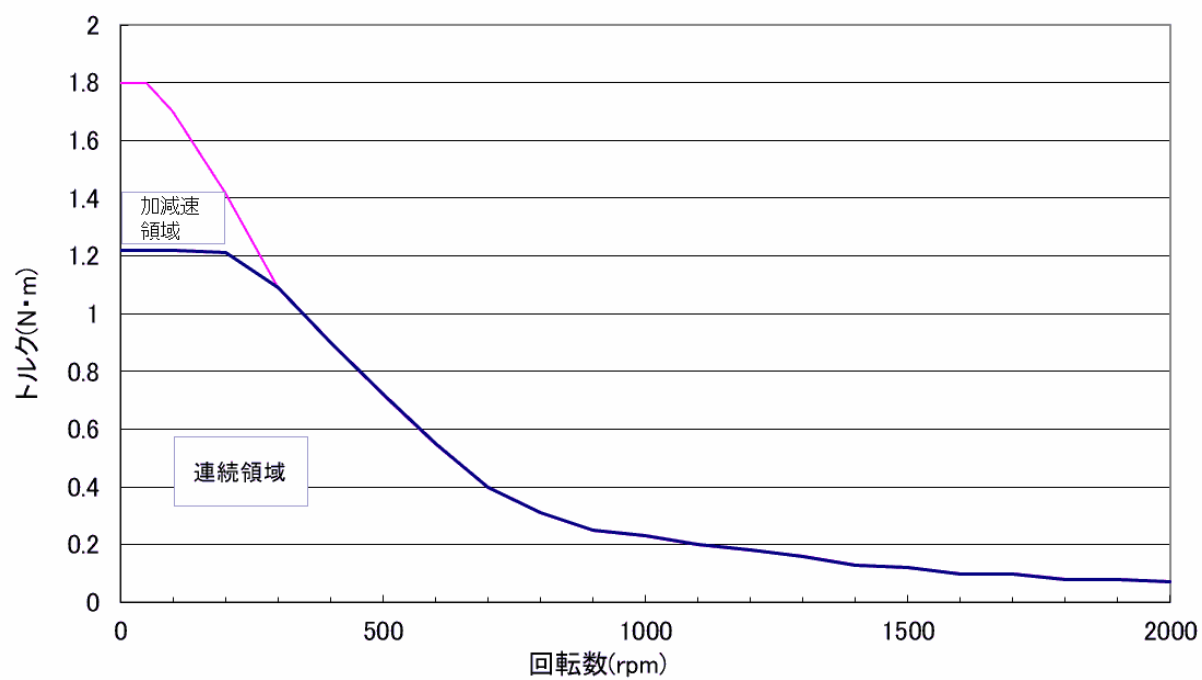
TS3680N371S04 トルク特性



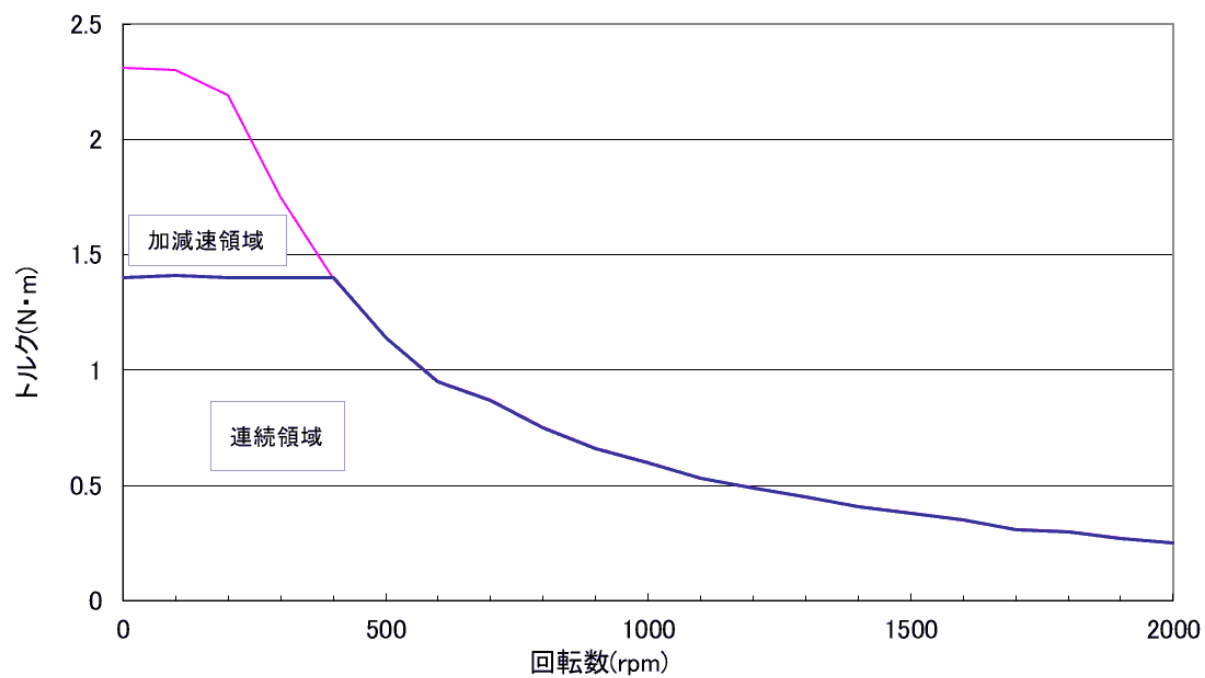
TS3681N324S04 トルク特性



TS3681N325S04 トルク特性



TS3681N327S04 トルク特性



### 3-4. 対応モータ仕様一覧

A～E：接続可能（ページ下部のケーブル接続パターン参照） ※：注記 ×：接続不可

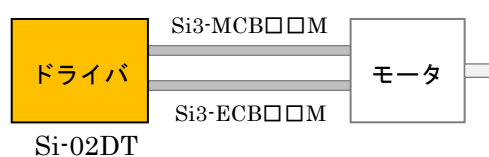
モータ種類						Si servo（旧機種）ドライバ				Si3 ドライバ	
区分	名称	型式	定格電流 [A]	角 [mm]	エンコーダ <sup>※</sup> 分解能 [CPR]	Si-02 LDE	Si-02 DE	Si-05 LDE	Si-05 DE	Si-02DT	Si-05DT
Si servo 3	0.05Nm	SM-L5MT	1.6	28	10000	×	×	×	×	A	×
	0.2Nm	SM-02MT	2.0	42		×	×	×	×	A	×
	0.4Nm	SM-04MT	2.0	42		×	×	×	×	A	×
	0.7Nm	SM-07MT	2.0	42		×	×	×	×	A	×
	0.8Nm	SM-08MT	2.8	60		×	×	×	×	A	×
	0.9Nm	SM-09MT	2.0	56		×	×	×	×	A	×
	1.2Nm	SM-12MT	3.0	56		×	×	×	×	C ※2	B ※1
	2.0Nm	SM-20MT	5.0	56		×	×	×	×	×	B
	0.3Nm	SM-03MN	2.0	42		×	×	×	×	A	×
Si servo（旧機種）	0.01Nm	TS3692N61S02	0.35	20	800	D	×	×	×	D	×
	0.05Nm	TS3641N61S02	1.5	28		×	D	×	×	D	×
	0.2Nm	TS3617N370S04 (TS3680N370S04)	2.0	42	1600	×	D	×	×	D	×
	0.4Nm	TS3617N371S04 (TS3680N371S04)	2.0	42		×	D	×	×	D	×
	0.9Nm	TS3653N324S04 (TS3681N324S04)	2.0	56		×	D	×	×	D	×
	1.2Nm	TS3653N325S04 (TS3681N325S04)	2.0	56		×	D ※3	E ※1	×	D ※2	E ※1
	2.0Nm	TS3653N327S04 (TS3681N327S04)	5.0	56		×	×	×	E	×	E

※1：最高回転速度 2,000min<sup>-1</sup> ※2：最高回転速度 1000min<sup>-1</sup> ※3：最高回転速度 800min<sup>-1</sup>

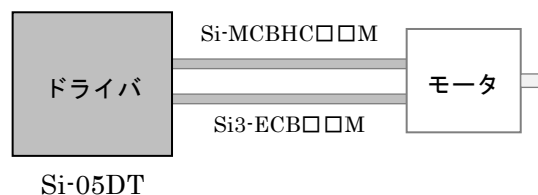
「型式」欄の（ ）内の型式は保持ブレーキ付モータの型式です。

（ケーブル接続パターン一覧）

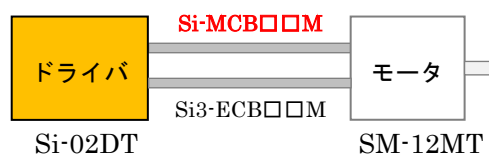
○ パターン A：Si3 2A ドライバ+Si3 モータ



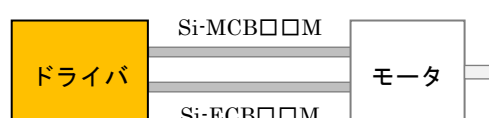
○ パターン B：Si3 5A ドライバ+Si3 モータ



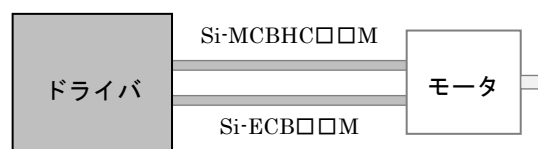
○ パターン C：Si3 2A ドライバ+SM-12MT  
（ドライバソフトウェアバージョン 1.01 以降で対応）



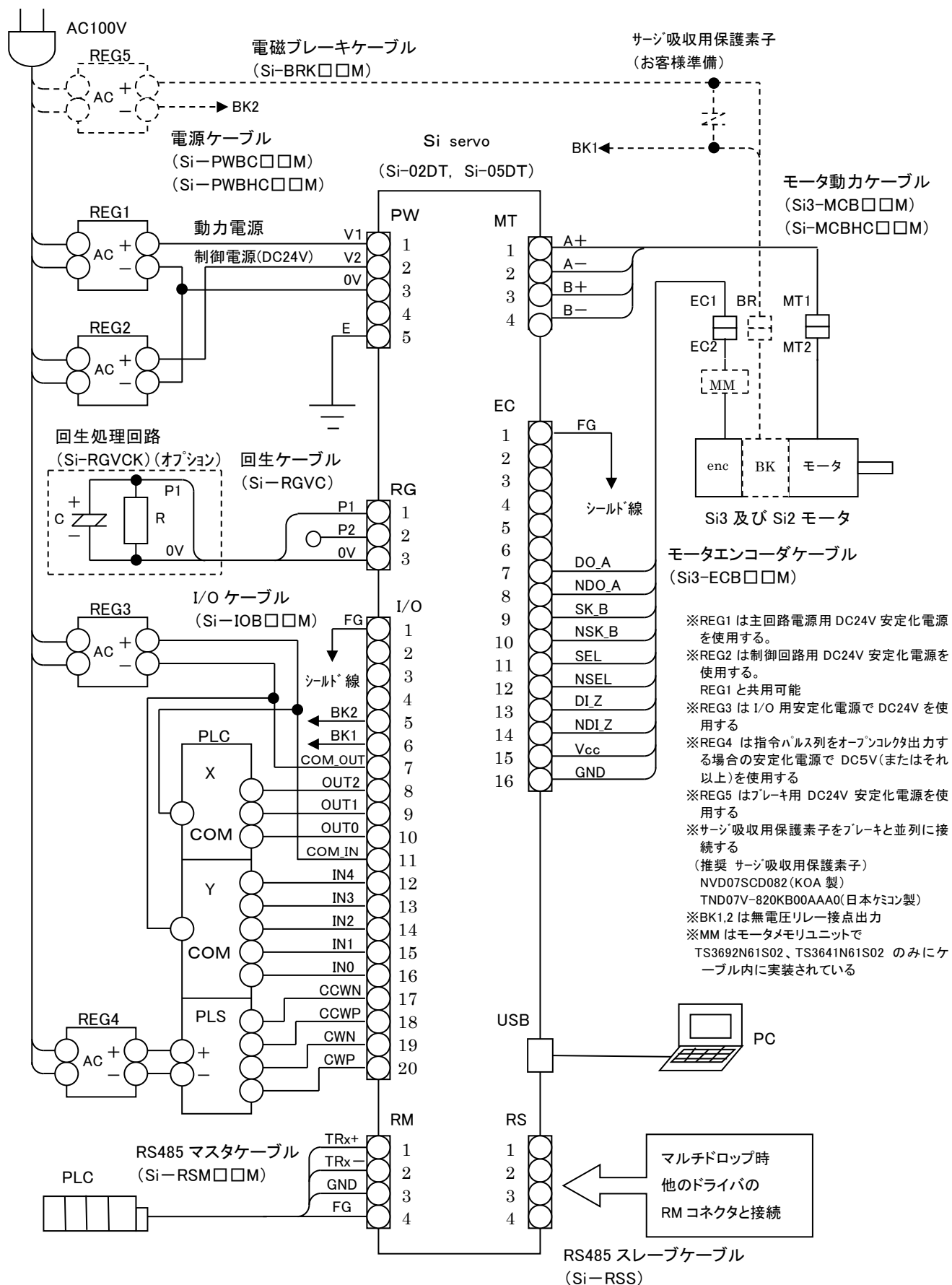
○ パターン D：小容量ドライバ+Si2 モータ



○ パターン E：大容量ドライバ+Si2 モータ

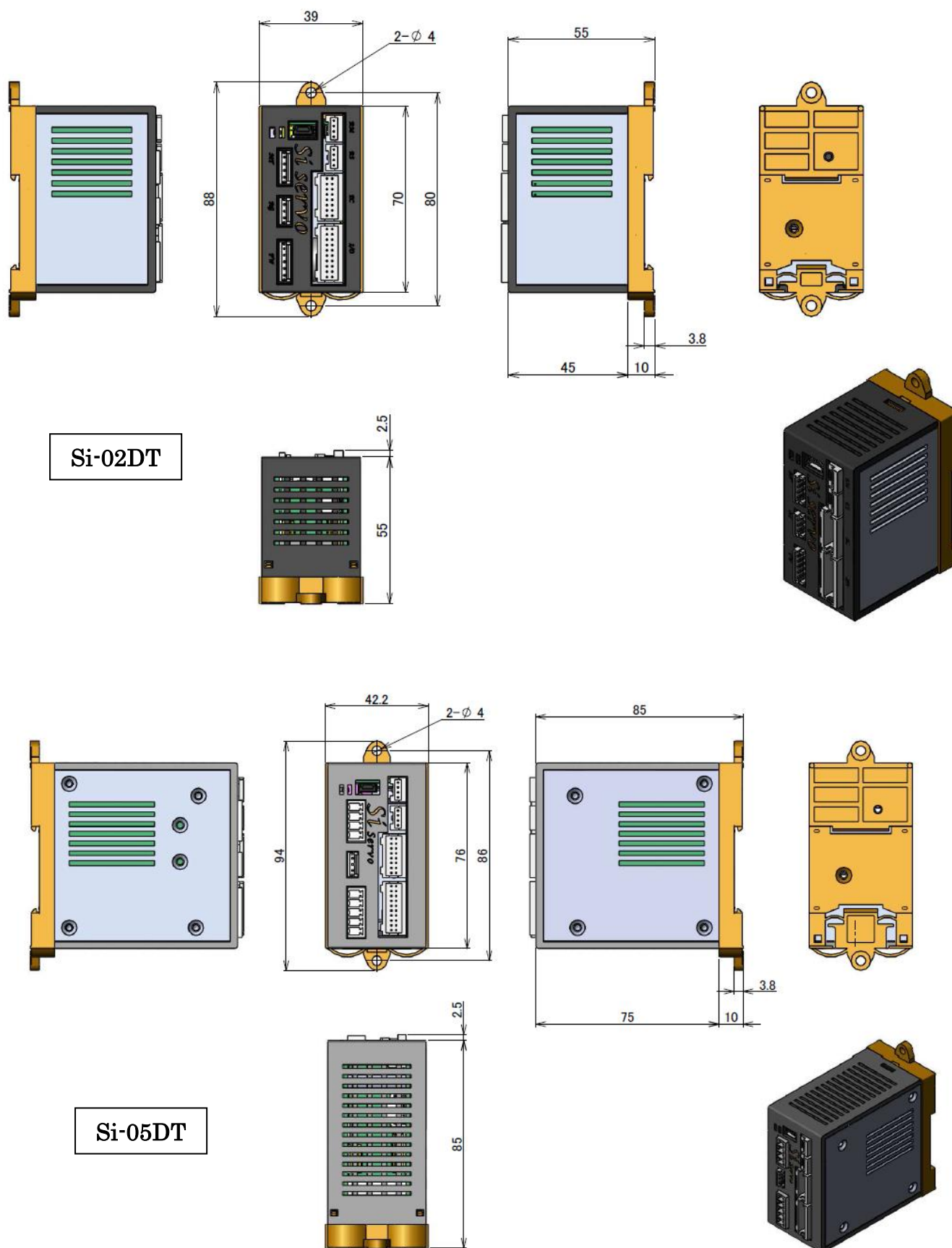


## 4. 接続図

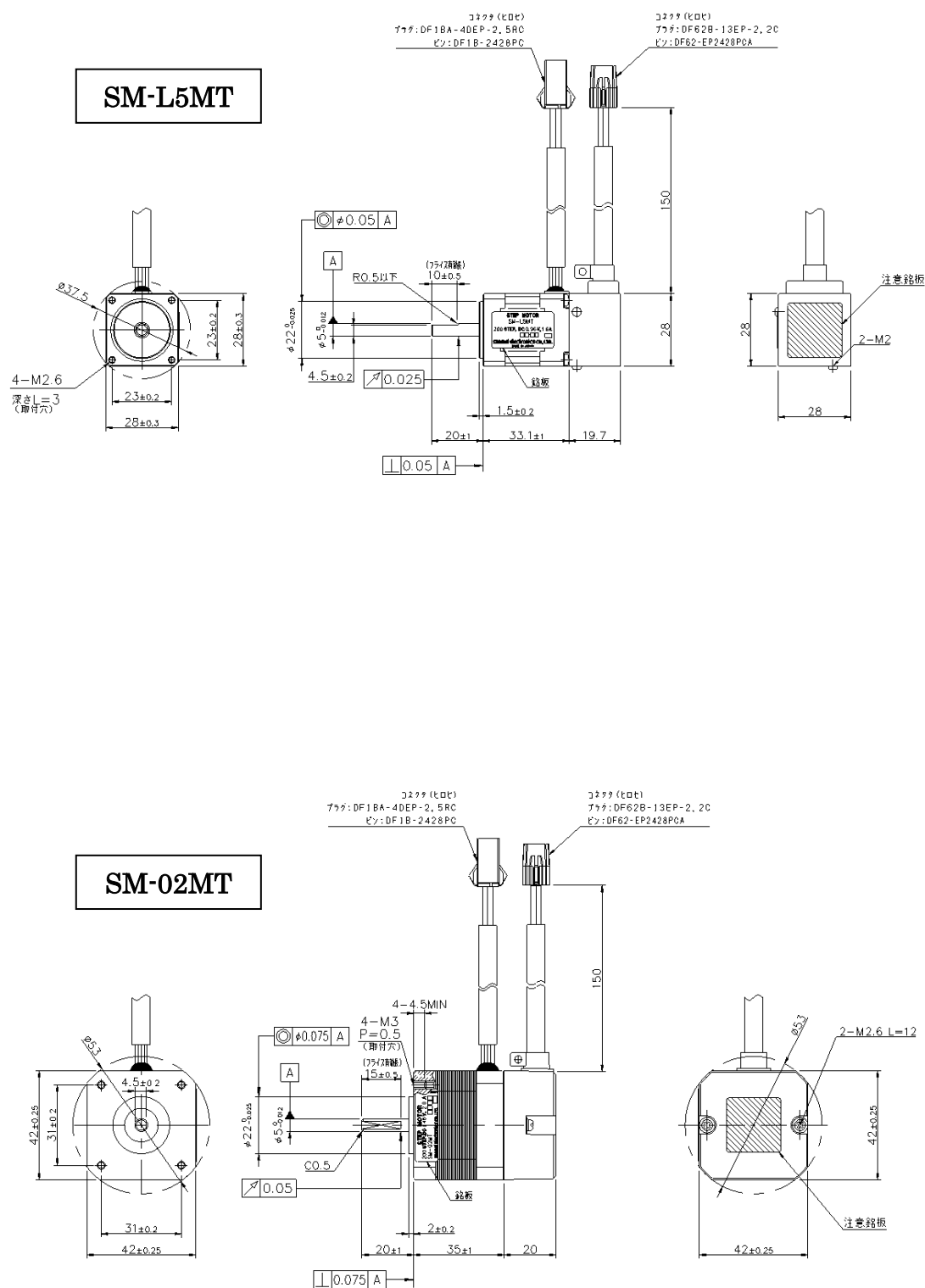


## 5. 外形図

### 5-1. ドライバ外形図

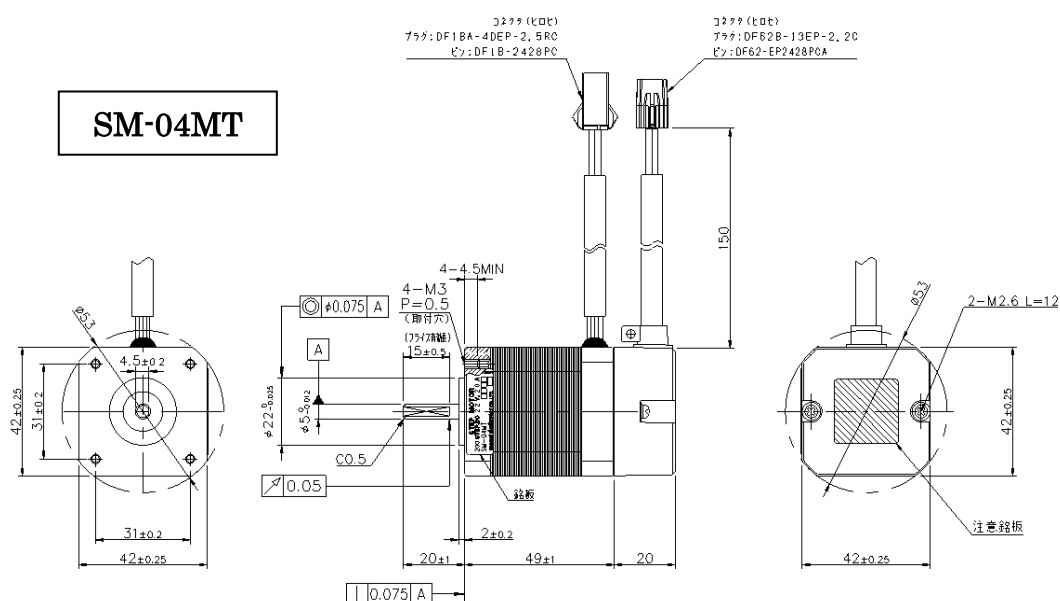


## 5-2. モータ外形図

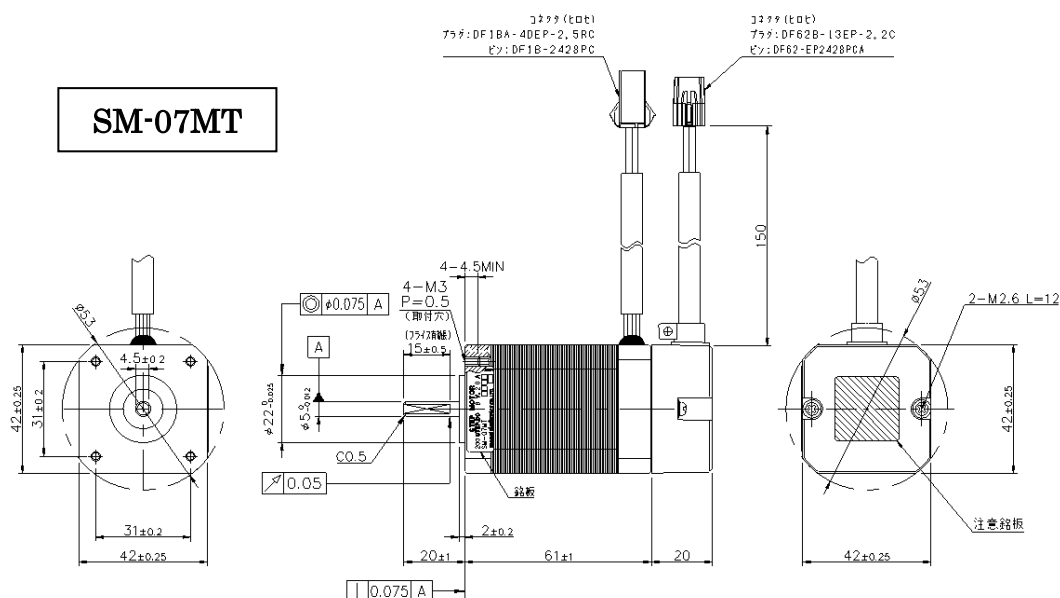


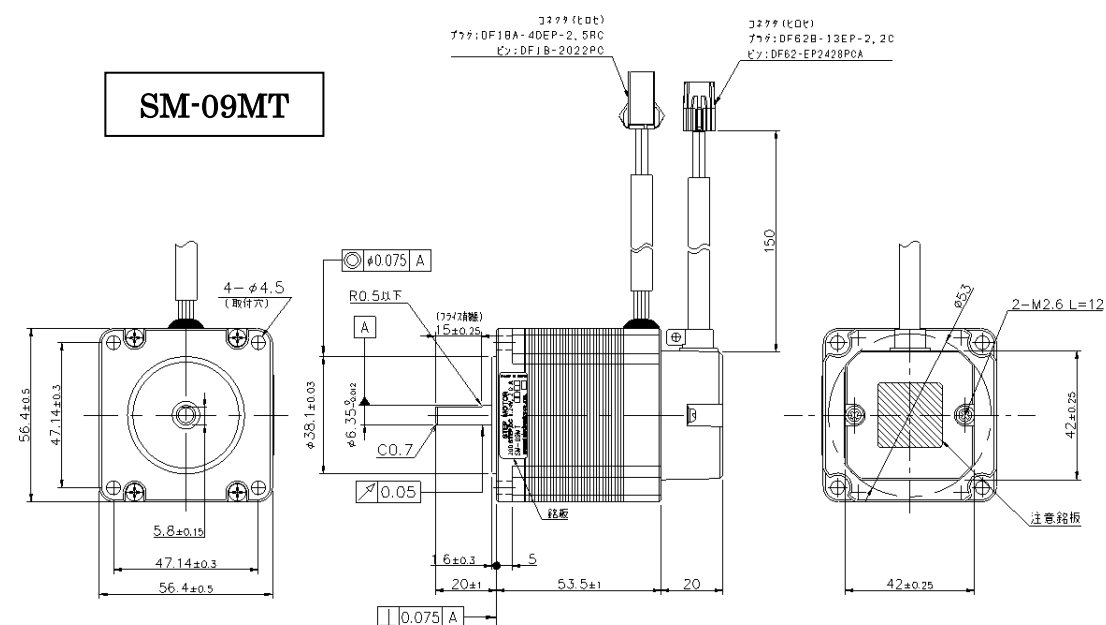
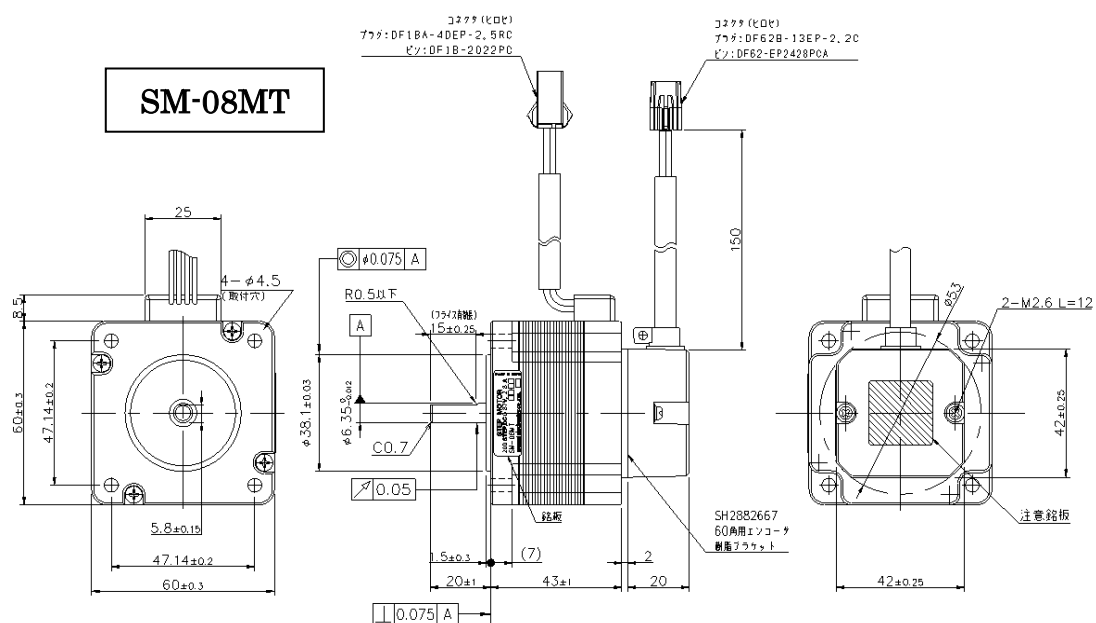


## SM-04MT

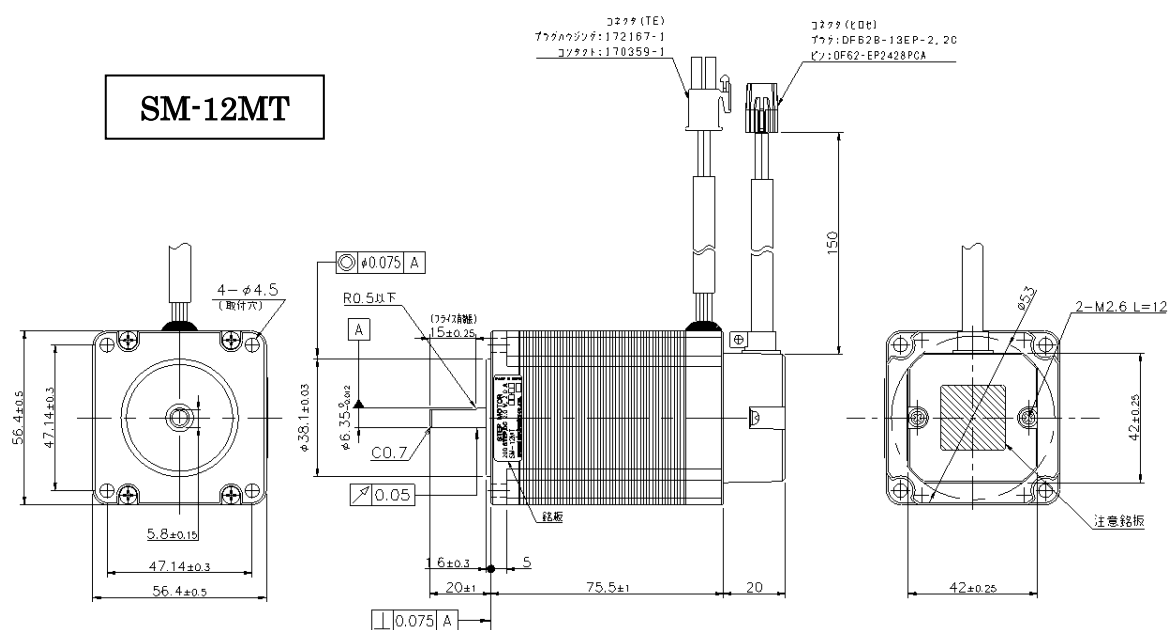


## SM-07MT

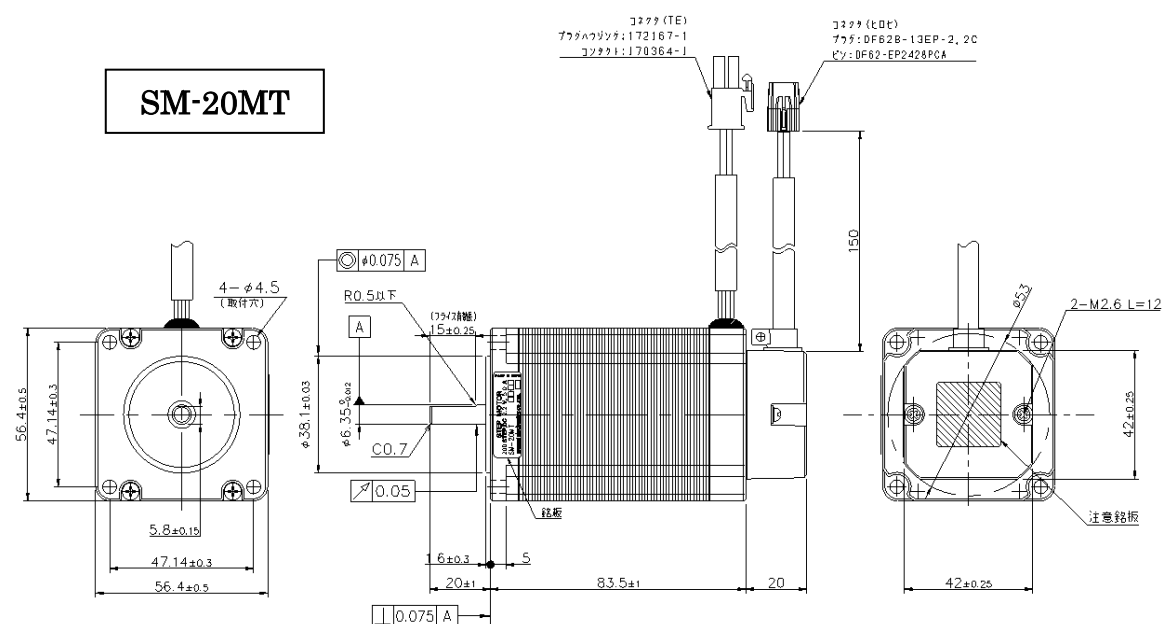




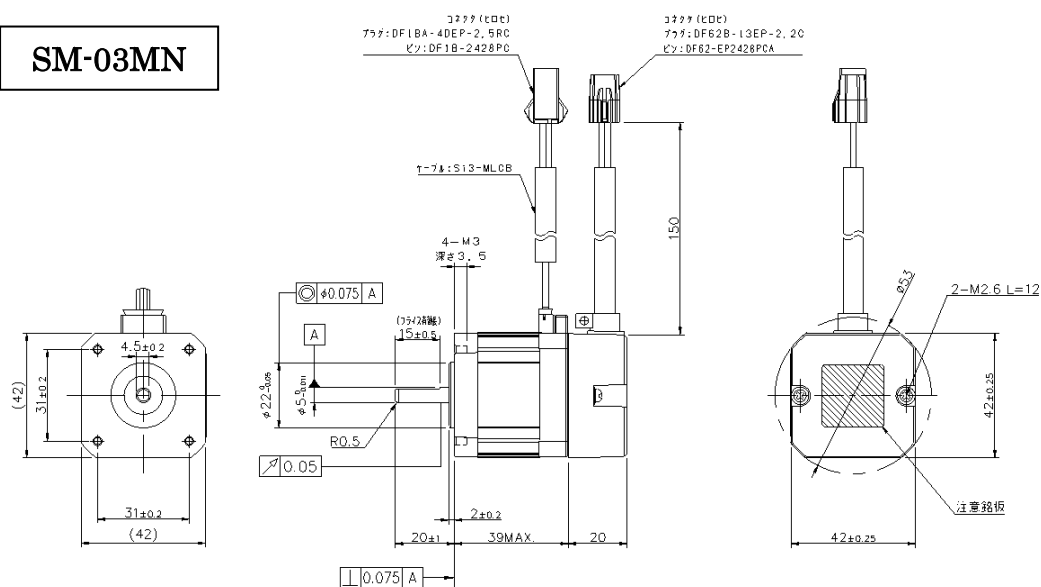
SM-12MT



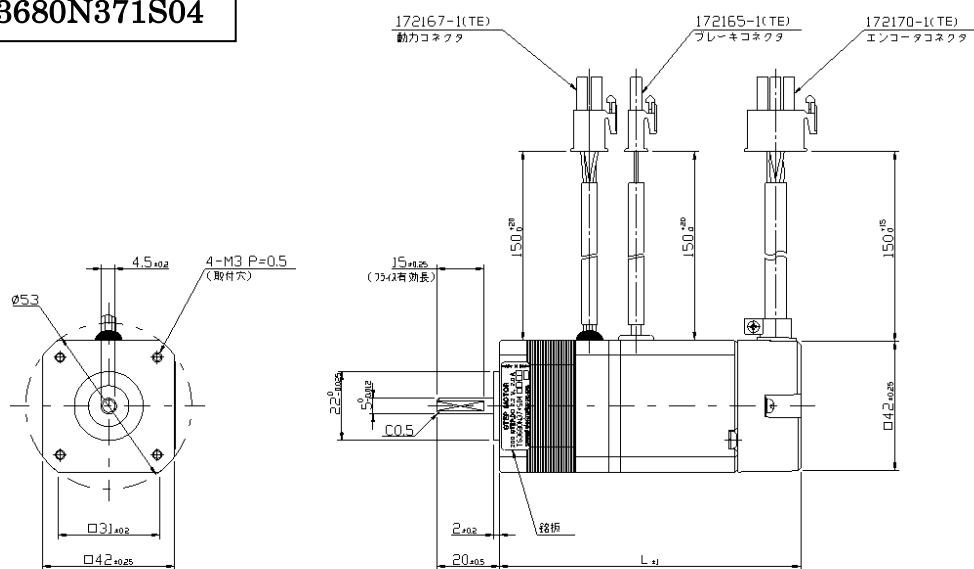
SM-20MT



## SM-03MN

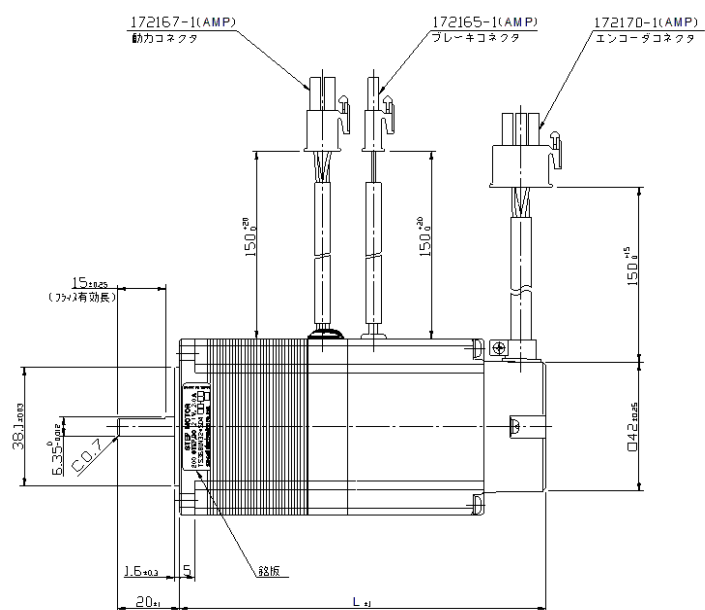
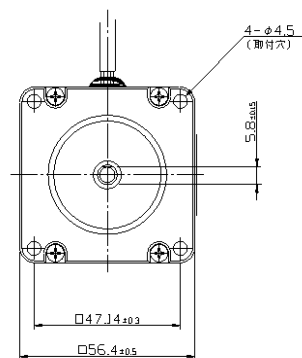


TS3680N370S04  
TS3680N371S04



モータ型式	L
TS3680N370S04	96
TS3680N371S04	110

TS3681N324S04  
TS3681N325S04  
TS3681N327S04



モータ型式	L
TS3681N324S04	118
TS3681N325S04	140
TS3681N327S04	148

## 6. コネクタ仕様

### 6-1. PW 電源供給コネクタピン配置

ドライバに電源を供給します。

PW 電源供給コネクタ

ピン番号	信号名	説明
1	V1	動力電源供給端子 DC24V±10%
2	V2	制御電源供給端子 DC24V±10%
3	0V	V1、V2 のコモン (0V)
4	NC	内部接続なし
5	E	接地端子

#### 1) ケーブル用適合端子型式

項目	Si-02DT	Si-05DT
ハウジング	EHR-5 (JST)	XW4B-05B1-H1 (OMRON)
コンタクト	SEH-001T-P0.6L (JST)	—
ケーブル用適合電線	AWG22	AWG18

### 6-2. MT モータ動力コネクタピン配置

モータに動力を供給します。

MT モータ動力コネクタ

ピン番号	信号名	説明
1	A+	A 相 (+) 端子
2	A-	A 相 (-) 端子
3	B+	B 相 (+) 端子
4	B-	B 相 (-) 端子

#### 1) ケーブル用適合端子型式 (ドライバ側)

項目	Si-02DT	Si-05DT
ハウジング	EHR-4 (JST)	XW4B-04B1-H1 (OMRON)
コンタクト	SEH-001T-P0.6L (JST)	—
ケーブル用適合電線	AWG22	AWG18

#### 2) ケーブル用適合端子型式 (モータ側)

項目	右記以外のモータ	SM-12MT、SM-20MT
ハウジング	DF1B-4DS-2.5RC (ヒロセ)	172159-1 (TE)
コンタクト	DF1B-2022SC	170366-1 (TE)
ケーブル用適合電線	AWG22	AWG18

#### 3) 最大配線長

10m 以内

### 6-3. EC モータエンコーダコネクタピン配置

電源投入時、モータ側のメモリからモータの特性データを読み込みます。

データ読み込み完了後はエンコーダからのフィードバックパルスを入力します。

EC モータエンコーダコネクタ（ドライバ側）

ピン番号	信号名	説明
1	FG	フレームグラウンド
2	NC	内部接続なし
3	NC	
4	NC	
5	NC	
6	NC	
7	DO_A	エンコーダ A 相入力／データ出力
8	NDO_A	エンコーダ A 相入力／データ出力反転
9	SK_B	エンコーダ B 相入力／クロック出力
10	NSK_B	エンコーダ B 相入力／クロック出力反転
11	SEL	エンコーダ／EEPROM アクセス選択
12	NSEL	エンコーダ／EEPROM アクセス選択反転
13	DI_Z	エンコーダ Z 相入力／データ入力
14	NDI_Z	エンコーダ Z 相入力／データ入力反転
15	VCC	+5V 電源供給
16	GND	シグナルグラウンド

EC1 モータエンコーダコネクタ（モータ側）

ピン番号	信号名	説明
1	FG	フレームグラウンド
2	NC	接続なし
3	NC	
4	DO_A	エンコーダ A 相入力／データ出力
5	NDO_A	エンコーダ A 相入力／データ出力反転
6	SK_B	エンコーダ B 相入力／クロック出力
7	NSK_B	エンコーダ B 相入力／クロック出力反転
8	SEL	エンコーダ／EEPROM アクセス選択
9	NSEL	エンコーダ／EEPROM アクセス選択反転
10	DI_Z	エンコーダ Z 相入力／データ入力
11	NDI_Z	エンコーダ Z 相入力／データ入力反転
12	VCC	+5V 電源供給
13	GND	シグナルグラウンド

1) ケーブル用適合端子型式（ドライバ側）

ハウジング：PADP-16V-1-S（JST）

コンタクト：SPH-001T-P0.5L（JST）

2) ケーブル用適合端子型式（モータ側）

ハウジング：DF62C-13S-2.2C（ヒロセ）

コンタクト：DF62-2428SC（ヒロセ）

3) ケーブル適合電線

AWG24 ツイストシールド電線

4) 最大配線長

10m 以内

## 6-4. I/O 外部入出力コネクタピン配置

制御信号入出力、指令パルス入力用のコネクタです。

I/O 外部入出力コネクタ

	番号	信号名		説明
	1	FG	フレームグラウンド	ケーブルのシールド線を接続してください。
	2	NC	—	内部接続なし
	3	NC		
	4	NC		
制 御 出 力	5	BK2	ブレーキ電源 2	無電圧接点出力（電圧 24V、電流 1A 以下）です。 ブレーキ電源を接続してください。
	6	BK1	ブレーキ電源 1	モータが通電状態のとき BK1-BK2 間を短絡します。
	7	COM_OUT	出力コモン	制御出力信号のコモン端子です。0V を接続します。
	8	OUT2	制御出力 2	制御出力信号端子です。
	9	OUT1	制御出力 1	パラメータ N0013「制御出力機能選択：OUT0」～N0015「制御出力機能選択：OUT3」によって機能を選択します。
	10	OUT0	制御出力 0	（詳細は 7-2. 制御出力を参照してください。）
制 御 入 力	11	COM_IN	入力コモン	制御入力信号のコモン端子です。DC24V を接続します。
	12	IN4	制御入力 4	制御入力信号端子です。
	13	IN3	制御入力 3	パラメータ N0008「制御入力機能選択：IN0」～N0012「制御入力機能選択：IN4」によって機能を選択します。
	14	IN2	制御入力 2	
	15	IN1	制御入力 1	
	16	IN0	制御入力 0	（詳細は 7-1. 制御入力を参照してください。）
指 令 パ ル ス 入 力	17	CCWN	CCW パルス(－)	CCW/SIGN/B 相パルス（いずれかをパラメータで選択）を入力します。 N 側に対して P 側に 5V のパルスを入力します。
	18	CCWP	CCW パルス(+)	
	19	CWN	CW パルス(－)	CW/PULSE/A 相パルス（いずれかをパラメータで選択）を入力します。 N 側に対して P 側に 5V のパルスを入力します。
	20	CWP	CW パルス(+)	

### 1) ケーブル用適合端子型式

ハウジング：PADP-20V-1-S (JST)

コンタクト：SPH-001T-P0.5L (JST)

### 2) ケーブル用適合電線

AWG24 ツイストシールド電線

### 3) 最大配線長

10m 以内（指令パルスをオープンコレクタ出力する場合は 3m 以内）



## 6-5. RG 外付け回生処理回路接続コネクタピン配置

RG 外付け回生処理回路接続コネクタ

ピン番号	信号名	説明
1	P1	動力電源出力端子
2	P2	制御電源出力端子
3	0V	P1、P2 のコモン (0V)

### 1) ケーブル用適合端子型式

ハウジング : EHR-3 (JST)

コンタクト : SEH-001T-P0.6L (JST)

### 2) ケーブル用適合電線

AWG22 ツイストシールド電線

## 6-6. RM/RS RS485 コネクタピン配置

RM RS485 上位側コネクタ

ピン番号	信号名	説明
1	TRx+	送受信データ
2	TRx-	送受信データ反転
3	GND	シグナルグラウンド
4	FG	フレームグラウンド

※通信ケーブルのシールド線は 4 ピン [FG : フレームグラウンド] に接続してください。

RS RS485 下位側コネクタ

ピン番号	信号名	説明
1	TRx+	送受信データ
2	TRx-	送受信データ反転
3	GND	シグナルグラウンド
4	FG	フレームグラウンド

※通信ケーブルのシールド線は 4 ピン [FG : フレームグラウンド] に接続してください。

### 1) ケーブル用適合端子型式

ハウジング : PAP-04V-S (JST)

コンタクト : BPHD-001T-P0.5L (JST)

### 2) ケーブル用適合電線

AWG24 ツイストシールド電線

### 3) 最大配線長 (マルチドロップ時の上位機器から終端機器までの合計長)

20m 以内

## 6-7. USB USB コネクタピン配置

USB USB コネクタ		
ピン番号	信号名	説明
1	VBUS	USB 電源
2	USD-	USB データ(-)
3	USD+	USB データ(+)
4	NC	接続しないでください。
5	SG	USB グラウンド

### 1) ケーブル用適合端子型式

USB mini-B タイププラグ

### 2) ケーブル用適合電線

市販 USB ケーブル

※両端フェライトコア付きのシールドケーブルタイプを使用してください。

例) ELECOM U2C-MF シリーズ

## 6-8. ブレーキコネクタピン配置

ブレーキコネクタ(モータ側)		
ピン番号	信号名	説明
1	BKP	+24V 電源供給
2	BKN	0V

### 1) ケーブル用適合端子型式

ハウジング : 172157-1 (TE)

コンタクト : 170362-1 (TE)

### 2) ケーブル用適合電線

AWG18

## 7. 制御入出力

### 7-1. 制御入力

#### 7-1-1. 制御入力機能一覧

制御入力信号として、以下のような信号を用意しています。IN0,1,2,3,4 の 5 点に選択割り当てして使用することができます。

制御入力選択一覧表

コード	選択機能	名称	内容
01	SVON	サーボオン	この信号が ON されている間、モータ通電状態になります。 それ以外は無通電状態になります。
02	PJOG	正転ジョグ	この信号の立上りエッジで、正転方向に一転速度での回転を開始します。 立下りエッジで減速停止します。
03	NJOG	逆転ジョグ	この信号の立上りエッジで、逆転方向に一定速度での回転を開始します。 立下りエッジで減速停止します。
04	ARST	アラームリセット	この信号の立上りエッジで、現在発生しているリセット可能なアラームをリセットします。
20	EMCE	非常停止(制御制動)	非常停止します。(制御による非常停止を行ないます)
21	EMCF	非常停止(サーボフリー)	非常停止します。(モータ非通電での非常停止を行ないます)
12	POT	正転 OT	この信号が ON されている間、正転方向移動指令を無視します。 直線軸等の場合は(+)側リミットスイッチの信号を接続します。 OT 信号 ON 状態ではポイントテーブル開始指令は無視されます。
13	NOT	逆転 OT	この信号が ON されている間、逆転方向移動指令を無視します。 直線軸等の場合は(-)側リミットスイッチの信号を接続します。 OT 信号 ON 状態ではポイントテーブル開始指令は無視されます。
05	STR	スタート	この信号の立上りエッジで、指定した番号のポイントテーブル運転を起動します。 立下りエッジでポイントテーブル運転の実行を中止します。
25	STRP	スタート (ワンショット入力)	この信号の立上りエッジで、指定した番号のポイントテーブル運転を起動します。 運転を中止するには STP 信号を入力します。
09	P0_IN	ポイント 番号入力	起動するポイントテーブル番号を 2 進数で指定します。 P0_IN が BIT0 (最下位ビット)、P7_IN が BIT7 となります。  (ポイント番号 = $P0\_IN \times 1 + P1\_IN \times 2 + P2\_IN \times 4 + P3\_IN \times 8 + P4\_IN \times 16 + P5\_IN \times 32 + P6\_IN \times 64 + P7\_IN \times 128$ )
0A	P1_IN		
0B	P2_IN		
30	P3_IN		
31	P4_IN		
32	P5_IN		
33	P6_IN		
34	P7_IN		
06	ZSTR	原点スタート	この信号の立上りエッジで、原点復帰動作を起動します。 立下りエッジで原点復帰動作の実行を中止します。
26	ZSTRP	原点スタート (ワンショット入力)	この信号の立上りエッジで、原点復帰動作を実行します。 運転を中止するには STP 信号を入力します。
07	DEC	原点減速	原点復帰動作の原点減速信号を入力します。 原点減速スイッチの信号を接続します。
2A	STP	停止(ワンショット入力)	この信号の立上りエッジで、実行中の運転を中止します。

コード	選択機能	名称	内容
08	HOLD	ホールド	この信号の立上りエッジで、ポイントテーブル運転を一時停止します。 立下りエッジで、ポイントテーブル運転を再開します。
1C	EXIN	入力分岐	ポイントテーブル運転で、この信号の入力によってポイント完了後の分岐先を選択します。 詳細は取扱説明書：ポイントテーブル機能編を参照してください。
23	EXIN2		
24	EXIN3		
18	SBK	シングルブロック	この信号の立上りで次のポイントを実行します。
28	MFIN	M 完了	この信号の立上りで M コード出力を OFF させ、次のポイントを実行します。
29	SENS	センサ位置決め	ポイントテーブル運転・センサ位置決めのセンサ信号を入力します。 位置決め用外部センサの信号を接続します。
27	ERST	偏差クリア	この信号の立上りエッジで、位置偏差を 0 にクリアします。
2B	ZSET	現在位置書替	この信号の立上りエッジで、現在位置を書き替えます。
0C	TDIN	ティーチング	この信号の立上りエッジで、現在指定されたポイント番号の移動量データに現在位置を記憶します。
38	RSEL	分解能選択	この信号の ON/OFF 入力状態によって、位置指令パルス信号 1 パルスあたりの移動量を切り替えます。
39	TSEL0	トルク制限値選択	この信号の入力状態によって、トルク制限値を切り替えます。 5 つの信号のうち、ON されている信号のトルク制限値が選択されます。 2 つ以上の信号が同時に ON になっている場合、最後に ON された信号のトルク制限値が選択されます。
3A	TSEL1		
3B	TSEL2		
3C	TSEL3		
3D	TSEL4		
2E	VDIR	回転方向選択入力	この信号の ON/OFF 入力状態によって、速度制御運転での回転方向を切り替えます。 入力 OFF で正転方向、入力 ON で逆転方向を選択します。
2F	GSEL	ゲイン選択	この信号の ON/OFF 入力状態によってサーボゲインを切り替えます。
0E	BKFREE	ブレーキ開放	この信号が ON されている間、ブレーキ開放信号 BK を ON します。
0F	RESET	ソフトリセット	この信号の立上りエッジで、ソフトリセットを実行します。
40	TSEL0P	正転方向 トルク制限値選択	正転方向のトルク制限値を切り替えます。 逆転方向のトルク制限値には影響しません。
41	TSEL1P		
42	TSEL2P		
43	TSEL3P		
44	TSEL4P		
48	TSEL0N	逆転方向 トルク制限値選択	逆転方向のトルク制限値を切り替えます。 正転方向のトルク制限値には影響しません。
49	TSEL1N		
4A	TSEL2N		
4B	TSEL3N		
4C	TSEL4N		
58	DSTR0	ダイレクト起動	この信号の立上りエッジで、あらかじめパラメータに設定した番号のポイントテーブル運転を起動します。 運転を中止するには STP 信号を入力します。
59	DSTR1		
5A	DSTR2		
5B	DSTR3		
5C	DSTR4		
5F	TSTR	負荷トルク測定起動	この信号の立上りエッジで、負荷トルク測定動作を起動します。
その他	—	機能なし	入力端子に何も機能を割り当てません。

### 7-1-2. 制御入力機能の割り当て

制御入力端子に入力機能を割り当てるには、パラメータ N0008「制御入力機能選択：IN0」～N0012「制御入力機能選択：IN4」に制御入力機能コードを設定します。

制御入力機能設定パラメーター一覧

パラメータ番号	パラメータ名称	制御入力端子
N0008	制御入力機能選択：IN0	IN0
N0009	制御入力機能選択：IN1	IN1
N0010	制御入力機能選択：IN2	IN2
N0011	制御入力機能選択：IN3	IN3
N0012	制御入力機能選択：IN4	IN4

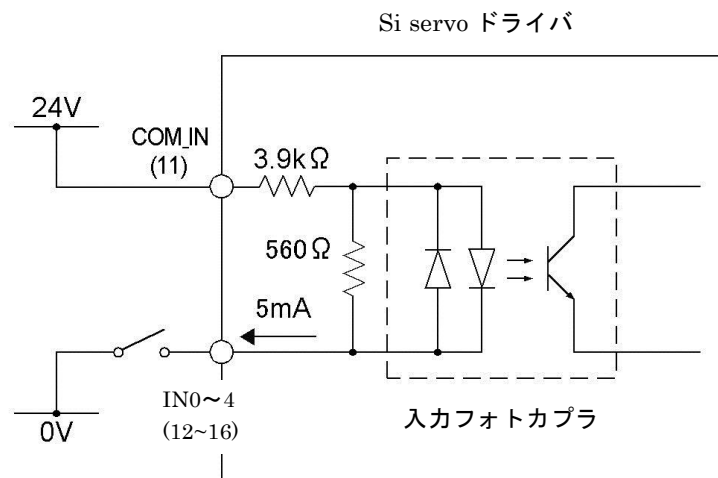
複数の入力端子に同じ機能が割り当てられた場合、そのうちいずれか 1 端子の入力が ON になればその機能（信号）の入力は ON とみなされます。

例) IN0 に SVON (コード：01)、IN1 に PJOG (コード：02)、IN2 に機能なし (コード：00)、IN3 に STP (コード：2A)、IN4 に STR (コード：05) を割り当てる場合

パラメータ番号	設定値
N0008	01h
N0009	02h
N0010	00h
N0011	2Ah
N0012	05h

### 7-1-3. 制御入力の接続

入力回路電源は DC24V $\pm$ 10%（消費電流は約 5mA／回路）を別途ご準備ください。



### 7-1-4. 制御入力論理選択

パラメータ N0017「制御入力論理選択」の設定により、制御入力端子の入力論理を反転させることができます。制御入力 IN0～IN4 に相当する各ビットに 0 または 1 を設定してください。

パラメータ N0017「制御入力論理選択」

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	IN4	IN3	IN2	IN1	IN0

※「0」と表示されているビットは予約ビットです。0 を書き込んでください。

ビット位置	ビット名	機能
31-5	—	予約（0 を書き込んでください）
4	IN4	制御入力 IN4 論理設定
3	IN3	制御入力 IN3 論理設定
2	IN2	制御入力 IN2 論理設定
1	IN1	制御入力 IN1 論理設定
0	IN0	制御入力 IN0 論理設定

ビット設定と制御入力論理の関係

ビット設定値	設定	入力 CLOSE 時	入力 OPEN 時
0	通常	ON	OFF
1	反転	OFF	ON

※「CLOSE」は入力フォトカブラー次側導通、「OPEN」は非導通を示します。

### 7-1-5. 制御入力応答時間と高速入力

- ・制御入力機能 DEC（原点減速）または SENS（センサ位置決め）を割り当てた端子は高速入力設定となり、ハードウェア割り込みによる信号入力検出を行います。

高速入力設定の場合、外部の信号入力から現在位置ラッチ処理までの遅れ時間は原則として下記のフォトカプラのハードウェア要因による遅れのみとなります。

高速入力設定は、制御入力端子 IN0～IN4 のすべてに対応します。

制御入力部フォトカプラの伝達遅れ時間

項目	数値
ターンオン時（OPEN→CLOSE 変化）	10 $\mu$ s
ターンオフ時（CLOSE→OPEN 変化）	150 $\mu$ s

- ・DEC／SENS 以外の機能が割り当てられた端子は、内部ソフトウェアにて 500  $\mu$ s 周期で入力状態を読み取ります。

上記フォトカプラのハードウェア要因の遅れを加味すると、外部の信号入力から内部ソフトウェアによる信号入力検出までの遅れ時間は最大で約 650  $\mu$ s となります。

- ・高速入力設定以外の端子では、上記のハードウェア要因に加えて次項のソフトウェアフィルタが適用されるため、それに応じて入力伝達遅れ時間が大きくなります。

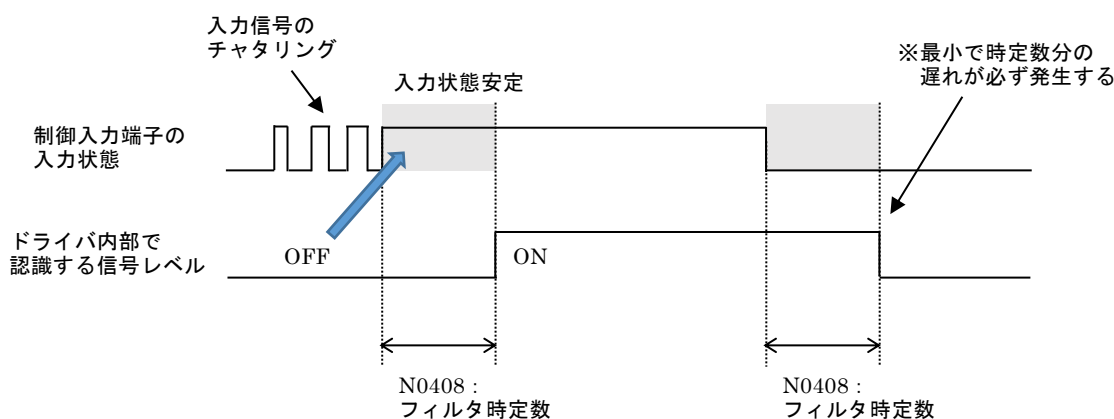
### 7-1-6. 制御入力ソフトウェアフィルタ

サーボドライバの制御入力端子に機械式スイッチを直接接続する場合など、入力信号のチャタリングが発生し、本来の意図から外れた動作が発生する場合があります。このような動作を防止する機能として、制御入力ソフトウェアフィルタを備えています。

ソフトウェアフィルタの時定数として、スイッチによるチャタリング期間を超える時間をパラメータ N0408「制御入力フィルタ時定数」（ms 単位）に設定してください。

制御入力ソフトウェアフィルタでは、時定数の期間連続して制御入力端子の入力状態が安定した時点で、サーボドライバ内部で認識される信号状態が確定します。ソフトウェアフィルタは、信号入力 OFF→ON、ON→OFF のいずれの変化にも同様に適用されます。

※制御入力フィルタの仕様上、制御入力端子に入力された信号がドライバ内部で認識されるまでに、少なくともフィルタ時定数分の遅れが発生することにご注意ください。



## 7-2. 制御出力

### 7-2-1. 制御出力機能一覧

制御出力信号として、以下のような信号を用意しています。OUT0,1,2 の 3 点に選択割り当てして使用することができます。

制御出力選択一覧表

コード	選択機能	名称	内容
01	RDY	サーボレディ	モータが通電状態で ON します。 ブレーキ解放信号としても利用できます。
02	INP	インポジション	位置偏差がパラメータの設定値範囲内の場合に ON します。 ※パラメータ N0000「インポジション領域」
03	ALM	アラーム	ドライバに何らかの異常が発生した場合に ON します。
11	PRG	プログラム実行中	ポイントテーブル運転中に ON します。
12	FIN	完了	運転完了時に ON します。
1A	VCMP	速度一致	速度制御運転モードで、速度偏差がパラメータの設定値範囲内の場合に ON します。 ※パラメータ N0414「VCMP 出力範囲」
1B	VZR	零速度	モータ動作指令が停止していて、現在速度がパラメータの設定値範囲内の場合に ON します。 ※パラメータ N0207「トルク完了/VZR 出力範囲」
1C	TFIN	トルク完了	トルク出力が制限されていて、かつモータ軸回転速度がパラメータの設定値範囲内の場合に ON します。 ※パラメータ N0207「トルク完了/VZR 出力範囲」
1D	FIN+TFIN	完了+トルク完了	ポイントテーブル運転中は完了 (FIN) と同じ出力、それ以外の運転状態では FIN とトルク完了 (TFIN) のどちらかが ON の場合に ON します。
1E	PTFIN	ポイントテーブルトルク完了	ポイントテーブル運転のトルク制限動作で、トルク完了 (偏差クリア) が発生した場合に ON します。
30	M0	M 出力	ポイントテーブル M 機能設定の M コードを出力します。 M0 が BIT0 (最下位ビット)、M2 が BIT2 となります。 (M コード = $M0 \times 1 + M1 \times 2 + M2 \times 4$ ) (詳細はポイントテーブル機能編を参照してください)
31	M1		
32	M2		
38	TLMT	トルク制限中	モータのトルク出力がトルク制限値で制限されている状態で ON します。
39	SLMT	速度制限中	回転速度を制限している状態で ON します。
3A	POTOUT	正転駆動禁止中	正転方向移動指令をブロックしている状態で ON します。
3B	NOTOUT	逆転駆動禁止中	逆転方向移動指令をブロックしている状態で ON します。
3C	ZFIN	原点完了	原点復帰が完了している場合に ON します。
3D	ZERO	原点位置出力	原点位置にいる場合に ON します。 ※パラメータ N0309「原点位置検出幅」



コード	選択機能	名称	内容
04	P0_OUT	現在実行中 ポイント出力	<p>現在実行中のポイントおよび停止中のポイントを 2 進数で出力します。</p> <p>P0_OUT が BIT0（最下位ビット）、P7_OUT が BIT7 となります。</p> <p>(ポイント番号=P0_OUT×1+P1_OUT×2+P2_OUT×4+P3_OUT×8+P4_OUT×16+P5_OUT×32+P6_OUT×64+P7_OUT×128)</p>
05	P1_OUT		
06	P2_OUT		
20	P3_OUT		
21	P4_OUT		
22	P5_OUT		
23	P6_OUT		
24	P7_OUT		
14	P0_FIN	実行完了 ポイント出力	<p>実行完了したポイント番号を 2 進数で出力します。</p> <p>P0_FIN が BIT0（最下位ビット）、P7_FIN が BIT7 となります。</p> <p>(ポイント番号=P0_FIN×1+P1_FIN×2+P2_FIN×4+P3_FIN×8+P4_FIN×16+P5_FIN×32+P6_FIN×64+P7_FIN×128)</p>
15	P1_FIN		
16	P2_FIN		
28	P3_FIN		
29	P4_FIN		
2A	P5_FIN		
2B	P6_FIN		
2C	P7_FIN		
3E	ZPLS	Z 相信号出力	モータエンコーダの Z 相信号を出力します。
09	PON	動力電源準備完了	動力電源が正常に入力されている場合に ON します。
0A	MRDY	サーボオン可能	サーボオン可能な場合に ON します。
0B	NEAR	位置決め近傍	位置偏差がパラメータの設定値範囲内の場合に ON します。 ※パラメータ N0404「位置決め近傍範囲」
0C	DEN	指令払い出し完了	ポイントテーブル・ステップ送りなどの位置指令の移動が完了した場合に ON します。
0F	PRF	プロファイル動作中	プロファイル動作実行中に ON します。
13	BK	ブレーキ開放	モータ保持ブレーキ制御信号を出力します。 (基本は RDY と同一の出力ですが、制御入力 BKFREE を ON 入力すると ON します)
19	SFIN	センサ検出完了	センサ位置決めで、制御入力 SENS 信号が入力されると ON します。
37	OVD	位置偏差制限超過	位置偏差がパラメータの設定範囲を越えた場合に ON します。 ※パラメータ N0412「位置偏差最大値」
40	AREA0	範囲出力 0	<p>現在位置がパラメータで設定した範囲内にある場合に ON します。</p> <p>※パラメータ N0430「範囲出力 0：下限座標値」～ N0435「範囲出力 2：上限座標値」</p>
41	AREA1	範囲出力 1	
42	AREA2	範囲出力 2	
その他	—	機能なし	出力端子に何も機能を割り当てません。

### 7-2-2. 制御出力機能の割り当て

制御出力端子に出力機能を割り当てるには、パラメータ N0013「制御出力機能選択：OUT0」～N0016「制御出力機能選択：BK」に制御出力機能コードを設定します。

制御出力機能設定パラメーター一覧

パラメータ番号	パラメータ名称	制御出力端子
N0013	制御出力機能選択：OUT0	OUT0
N0014	制御出力機能選択：OUT1	OUT1
N0015	制御出力機能選択：OUT2	OUT2
N0016	制御出力機能選択：BK	BK1～BK2

例) OUT0 に ZFIN (コード：3C)、OUT1 に機能なし (コード：00)、OUT2 に TLMT (コード：38)、BK 出力に BK (コード：13) を割り当てる場合

パラメータ番号	設定値
N0013	3Ch
N0014	00h
N0015	38h
N0016	13h

### 7-2-3. 制御出力の接続

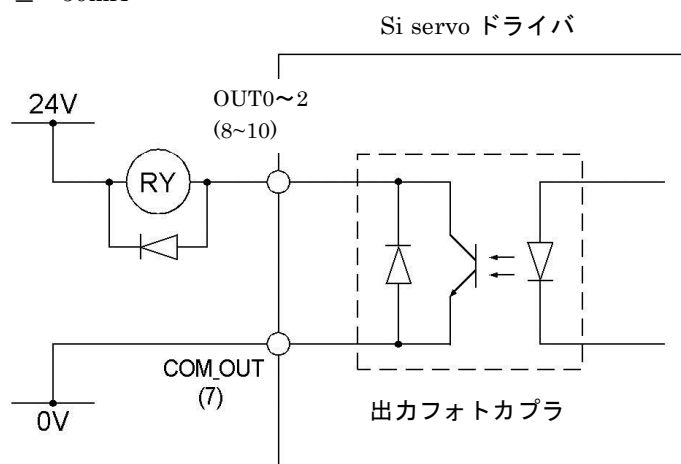
#### 1) OUT0、OUT1、OUT2 (フォトカプラ出力)

出力回路用電源は別途ご準備ください。入力回路用電源と共通で使用することも可能ですが、この場合電源容量は入力用電源容量に出力用電源容量を加算してください。

誘導負荷にはダイオード等のサージ吸収素子を必ず入れてください。誤動作のおそれがあります。

制御出力 1 端子あたりの印加電圧、電源容量は以下の通りです。

- ・印加電圧 ≤ 30V
- ・通電電流 ≤ 50mA



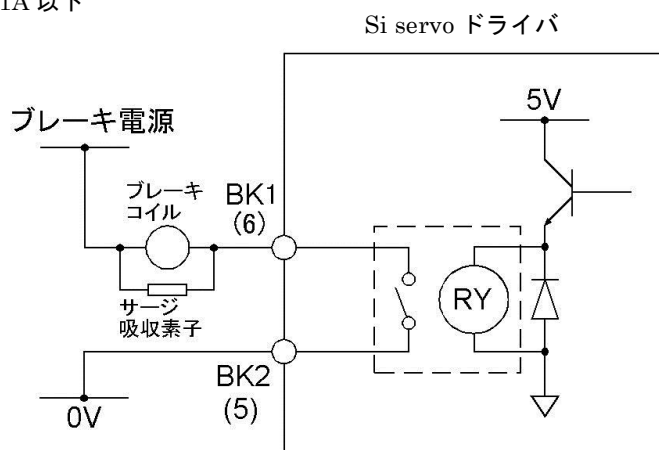
## 2) BK1、BK2（リレー出力）

モータ保持ブレーキコイルに直接接続可能な無電圧接点出力（1a）を用意しています。

ブレーキ開放信号としてこの出力端子を使用する場合は、パラメータ 16「制御出力機能選択：BK」を「13h」としてください。ブレーキ開放信号は、モータ励磁タイミングに自動調整されて出力され、モータに励磁している時に BK1-BK2 間のリレー接点を短絡します。

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バ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。

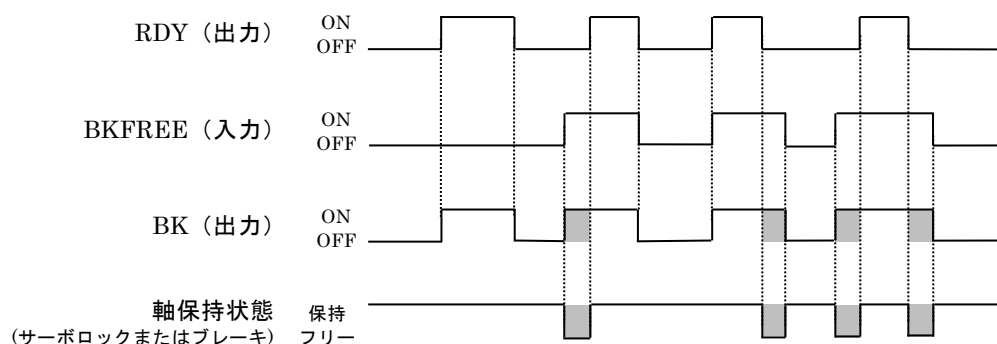
パラメータ 16「制御出力機能選択：BK」の設定により、ブレーキ開放信号以外の制御出力機能を割り当てるが可能です。ただし、リレーの開閉寿命はおよそ 10 万回（最小値）ですので、信号 ON/OFF の頻度と稼働時間を十分に検討のうえご使用ください。

## 3) BK（ブレーキ開放）制御出力について

制御入力 BKFREE を使用することによって、サーボオフ時もブレーキを開放することができます。ロボットのダイレクトティーチング（手伝え教示）時等に活用できます。

ただし、垂直方向に駆動する軸（Z 軸）のサーボオフ状態でのブレーキ解放は、重力方向への落下などツールやワークの破損に繋がる場合があります（タイムチャートの網掛け部）。

以下のタイムチャートを参照いただき、安全を確認のうえご使用ください。



#### 7-2-4. 制御出力論理選択

パラメータ N0018「制御出力論理選択」の設定により、制御出力端子の出力論理を反転させることができます。制御出力 OUT0～OUT2 および BK に相当する各ビットに 0 または 1 を設定してください。

パラメータ N0018「制御出力論理選択」

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	BK	OUT2	OUT1	OUT0

※「0」と表示されているビットは予約ビットです。0 を書き込んでください。

ビット位置	ビット名	機能
31-4	—	予約（0 を書き込んでください）
3	BK	BK（リレー出力）論理設定
2	OUT2	制御出力 OUT2 論理設定
1	OUT1	制御出力 OUT1 論理設定
0	OUT0	制御出力 OUT0 論理設定

ビット設定と制御出力論理の関係

ビット設定値	設定	出力 ON 時	出力 OFF 時
0	通常	CLOSE	OPEN
1	反転	OPEN	CLOSE

※「CLOSE」は出力フォトカブラまたはリレー二次側導通、「OPEN」は非導通を示します。

## 8. サーボ調整

### 8-1. 制御モードの選択

モータの制御モードには以下の 2 種類があり、パラメータ N0100「制御モード選択（サーボ／ステップ）」によって選択します。

※サーボオン中は制御モードの切替はできません。サーボオン中にパラメータの設定値を変更した場合は、一旦サーボオフした後に再度サーボオンした時点から新しい制御モードが適用されます。

パラメータ N0100	制御モード
0	サーボモード
1	ステップモード

### 8-2. サーボモード

#### 8-2-1. 概要

一般的なサーボモータと同様に、モータの位置エンコーダフィードバック（10,000 分解能）を使用したセミクローズドループ制御により運転するモードです。

位置と電流を検出してサーボ制御を行うため、発熱と振動が抑えられます。

位置決め停止時のみ、サーボ制御に加えてエンコーダフィードバックを利用した位相補償付きマイクロステップ制御を行い、微振動を解消します。

#### 8-2-2. 基本サーボゲイン設定

基本的なサーボゲインパラメータを以下に示します。

パラメータ No.	パラメータ名称	説明
N0101	位置比例ゲイン	位置ループの比例ゲインを設定します。 大きすぎるとオーバーシュートやハンチングが発生しやすく、小さすぎると位置偏差過大アラームが発生しやすくなります。機械系の剛性と負荷慣性モーメントの大きさにより、振動などの異常なく動作可能な上限値が決まります。
N0102	速度比例ゲイン	速度ループの比例ゲインを設定します。 原則としてパラメータ N0101「位置比例ゲイン」の 4 倍以上の数値を設定してください。小さすぎるとオーバーシュートが発生しやすくなり、大きすぎると振動的になります。
N0103	外乱オブザーバゲイン	トルク外乱オブザーバ制御のゲインを設定します。 原則としてパラメータ N0102「速度比例ゲイン」の 50～100%の数値を設定してください。小さすぎるとオーバーシュートが発生しやすくなり、大きすぎると振動的になります。
N0104	負荷慣性モーメント	モータに接続されている負荷の慣性モーメントを $[10^{-7}\text{kg}\cdot\text{m}^2]$ 単位で設定します。モータ単体の場合は「0」に設定してください。
N0105	速度フィードフォワード 係数	速度ループに追加する位置指令速度フィードフォワード成分の大きさを設定します。 フィードフォワード成分を設定すると定常偏差が小さくなり位置決め時間が短縮されますが、大きすぎると振動的になります。

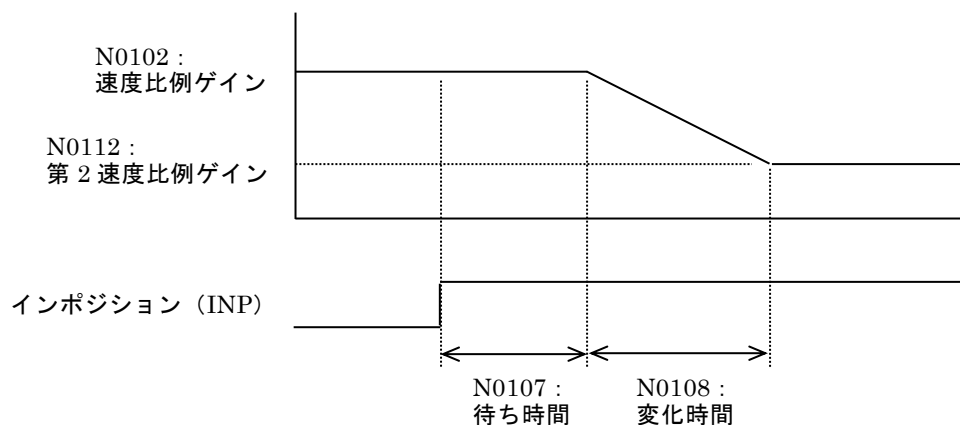
### 8-2-3. ゲイン切替機能

パラメータで設定した条件が成立した場合、位置比例ゲイン・速度比例ゲイン・外乱オブザーバゲインを切り替える機能です。

パラメータ No.	パラメータ名称	説明
N0106	ゲイン切替条件選択	<p>ゲインを切り替える条件を選択します。</p> <p>0 : GSEL 入力 制御入力 GSEL の ON 時はゲイン 2 を、OFF 時はゲイン 1 を使用するように切り替えます。</p> <p>1 : INP 信号 INP (インポジション) 信号の ON 時はゲイン 2 を、OFF 時はゲイン 1 を使用するように切り替えます。</p> <p>2 : NEAR 信号 NEAR (位置決め近傍) 信号の ON 時はゲイン 2 を、OFF 時はゲイン 1 を使用するように切り替えます。</p> <p>3 : 位置指令停止 位置指令停止時はゲイン 2 を、動作時はゲイン 1 を使用するように切り替えます。</p> <p>4 : 位置指令方向 位置指令が逆転方向に移動しているときにゲイン 2 を、それ以外の場合 (位置指令停止または正転方向移動) にゲイン 1 を使用するように切り替えます。</p>
N0107	ゲイン切替待ち時間 : 1 から 2	ゲイン 1 から 2 への切替条件が成立してから、ゲイン変化が開始するまでの遅れ時間を [ms] 単位で設定します。
N0108	ゲイン切替変化時間 : 1 から 2	ゲイン 1 から 2 へ変化する時間を [ms] 単位で設定します。
N0109	ゲイン切替待ち時間 : 2 から 1	ゲイン 2 から 1 への切替条件が成立してから、ゲイン変化が開始するまでの遅れ時間を [ms] 単位で設定します。
N0110	ゲイン切替変化時間 : 2 から 1	ゲイン 2 から 1 へ変化する時間を [ms] 単位で設定します。
N0111	第 2 位置比例ゲイン	条件成立時の位置ループの比例ゲインを設定します。
N0112	第 2 速度比例ゲイン	条件成立時の速度ループの比例ゲインを設定します。
N0113	第 2 外乱オブザーバゲイン	条件成立時のトルク外乱オブザーバ制御のゲインを設定します。

#### ○ゲイン切り替えのタイミング

例 : インポジション ON 時の速度比例ゲイン 1→2 の切り替え



#### 8-2-4. トルクノッチフィルタ

トルクノッチフィルタ機能は、サーボ制御系内部のトルク指令部にノッチフィルタを適用することで、モータ・機械のシステムで発生している特定周波数帯での共振を抑制します。フィルタの性質上、周波数 200Hz 以上の範囲で有効に機能します。

4 種類の中心周波数についてノッチフィルタの設定が可能です。

パラメータ No.	パラメータ名称	説明
N0114 N0116 N0118 N0120	トルクノッチフィルタ 1：周波数 トルクノッチフィルタ 2：周波数 トルクノッチフィルタ 3：周波数 トルクノッチフィルタ 4：周波数	ノッチフィルタの中心周波数を設定します。 パラメータの設定は 1Hz から設定可能ですが、フィルタが有効に機能するのは 200Hz 以上の周波数となります。 「0」を設定するとノッチフィルタは無効になります。
N0115 N0117 N0119 N0121	トルクノッチフィルタ 1：深さ トルクノッチフィルタ 2：深さ トルクノッチフィルタ 3：深さ トルクノッチフィルタ 4：深さ	ノッチフィルタの深さを設定します。 このパラメータの値が小さいほど、ノッチフィルタ中心周波数の減衰効果が小さく、中心以外の周辺周波数に幅広く減衰効果が適用される方向に変化します。 原則として初期値「0」のままで使用してください。

## 8-3. ステップモード

### 8-3-1. 概要

一般的なステップモータと同様に、常に設定した電流を流して運転するモードです。

モータは指令に同期して回転するため、クローズドループ時にあるような制御による遅れはありません。

また、モータの位置エンコーダフィードバックによって回転角を検出するため、脱調は発生しません。

モータの高精度位置エンコーダフィードバックを利用して位相補償付きマイクロステップ制御を行うため、振動抑制やオーバシュート抑制に優位性が得られます。

ステップモードでのモータ制御に関連するパラメータを以下に示します。

パラメータ No.	パラメータ名称	説明
N0104	負荷慣性モーメント	モータに接続されている負荷の慣性モーメントを $[10^{-7}\text{kg}\cdot\text{m}^2]$ 単位で設定します。モータ単体の場合は「0」に設定してください。
N0124	ステップモード 位置決め電流	通常時（モータ回転時と、停止時のカレントダウン前）の電流を[mA]単位で設定します。通常はモータの定格電流を設定します。 定格電流以下の値を設定することで、回転時の振動・発熱を低減可能ですが、下げすぎると指令に追従できなくなったり、位置決めが不安定になる場合があります。 ※ドライバ型式：Si-05DT のパラメータの工場出荷値は、このドライバに接続可能な最小容量のモータ型式：SM-12MT（定格電流 3.0[A]）に合わせた値となっています。 Si-05DT にモータ型式：SM-20MT を接続してステップモード運転する場合は、SM-20MT の定格電流 5000[mA]程度の値を設定してください。
N0125	カレントダウン電流	モータの回転が停止したときに位置保持のためにモータに流す電流の量を[mA]単位で設定します（カレントダウン機能）。 このパラメータを小さくすることでモータ停止時の発熱を低減可能ですが、下げすぎると位置決めが不安定になる場合があります。
N0126	カレントダウン時限	モータの回転が停止してから、位置決め電流を継続して流す時間を設定します。「0」に設定すると、カレントダウンせず位置決め電流を流し続けます。

## 8-4. その他のサーボ調整機能

### 8-4-1. 振動抑制フィルタ

振動抑制フィルタは、サーボ制御系内部の位置指令部に周波数フィルタを適用することで、機械系で発生している特定周波数帯での振動（残留振動）を抑制します。フィルタの性質上、周波数 200Hz 以下の範囲で有効に機能します。

2 種類の中心周波数について振動抑制フィルタの設定が可能です。

また振動抑制フィルタは、サーボモード・ステップモードどちらの制御モードでも有効です。

パラメータ No.	パラメータ名称	説明
N0122 N0123	振動抑制フィルタ 1：周波数 振動抑制フィルタ 2：周波数	振動抑制フィルタの中心周波数を設定します。 パラメータは 500Hz まで設定可能ですが、フィルタが有効に機能するのは 200Hz 以下の周波数となります。 「0」を設定すると振動抑制フィルタは無効になります。



## 9. 運転（共通部分）

### 9-1. 動力電源投入のタイミング

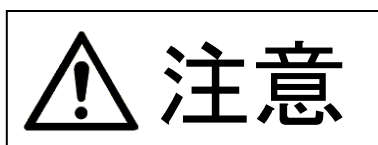


動力電源（V1）と制御電源（V2）は、同時または制御電源を先に投入してください。動力電源が先に投入されると、ドライバが故障するおそれがあります。

制御電源が供給されると制御開始信号として制御出力 OUT0（パラメータ N0013「制御出力機能設定:OUT0」の設定に関わらず）に ON します。動力電源投入のタイミング調整にこの信号を利用することができます。動力電源を投入すると制御開始信号が OFF し、サーボオン指令を受け入れる準備が整ったことを示します。

### 9-2. 電源投入後初回サーボオン時の初期化動作

電源投入後初回のサーボオンでは、ドライバ内部の制御ソフトウェアの初期化のため、最近傍のモータ励磁原点（モータの回転角度 7.2° ごとに存在する基準点）に位置決めを開始します。この励磁原点への位置決めによって、モータ軸はサーボオン前の位置から最大で±3.6° 回転します。励磁開始と同時にブレーキ開放信号を ON し、その後パラメータ N0421「起動時励磁ホールド時間」に設定した期間励磁原点に励磁を継続した後、位置決め完了（FIN）またはインポジション（INP）を ON 出力します。



- ・ 垂直軸など、モータ軸に外力が加わる機械系
- ・ モータの励磁が開始された時点で機械系のブレーキが保持されており、モータが回転できない
- ・ 極端に大きな負荷がモータ軸に接続されており、モータに励磁をした時点で振動が発生している
- ・ 機械の粘性が極端に大きい

以上のような条件により、位置決め完了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ない場合、その後のモータの制御を正確に実行することができず、意図しない動作（振動、運転指令と逆方向に回転、暴走等）をするおそれがあります。

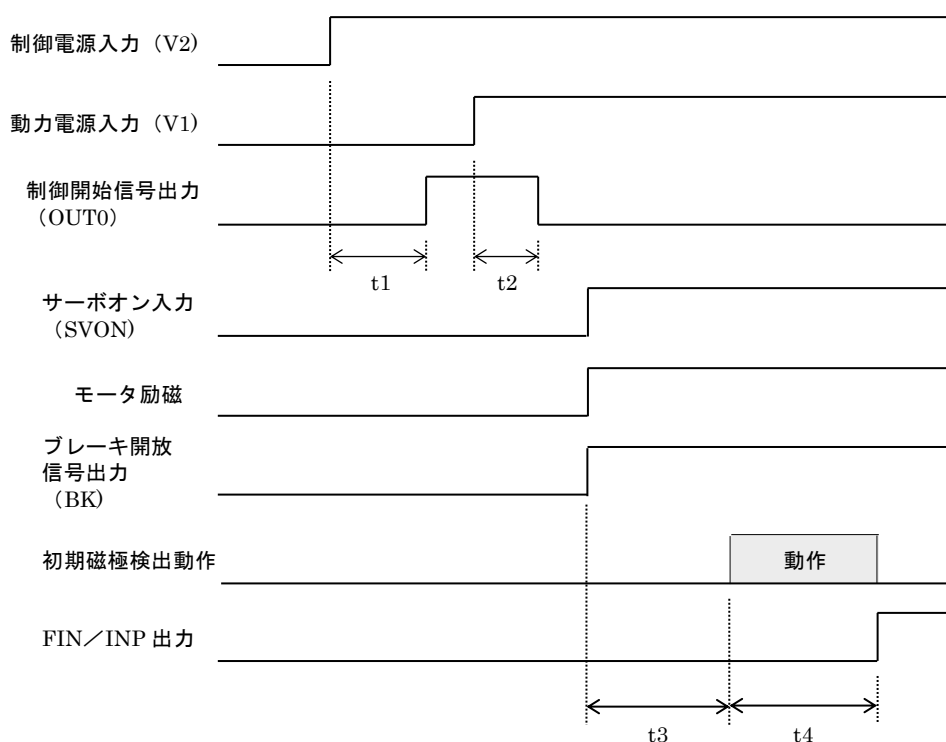
その場合、制御座標の初期化が確実に行われるようにするために、以下の方法のいずれかをとってください。

- ・ パラメータ N0421「起動時励磁ホールド時間」に適当に大きな値を設定する
- ・ パラメータ N0422「初期磁極検出動作選択」を 1 に設定して初期磁極検出動作を実行する

また、機械系のブレーキは、次頁のタイミングチャートの t3 開始時点に開放するようにタイミングを調整するか、ブレーキ開放信号 BK をいずれかの制御出力端子に割り当て、この信号出力によってブレーキ開放を制御してください。

※制御出力端子接続の詳細は「7-2-3. 制御出力の接続」を参照してください。

## 電源投入と初回サーボオン時初期化動作のタイミング



電源投入タイミング (※注)

記号	意味	時間	単位
t1	制御電源－制御開始信号出力遅延時間	1,000	ms
t2	動力電源－サーボオン準備完了遅延時間	50	
t3	起動時励磁ホールド時間	パラメータ N0421 で設定	
t4	初期磁極検出動作時間	概ね 500	

(※注) 制御電源、動力電源の立上り時間を考慮しない値です。

サーボオン操作設定：ON 固定の場合、制御開始信号 (OUT0) 出力の OFF と同時にモータ励磁が開始されます。  
 パラメータ N0422「初期磁極検出動作選択」に「1」を設定している場合、t3 終了後に初期磁極検出を開始し、動作完了後に FIN/INP 信号を出力します。「0」が設定されている場合、初期磁極検出動作は実行されません。

### 9-3. 指令入力方式の選択

各種の動作指令の入力方法を、制御入力／シリアル通信コマンドから選択します。

設定はパラメータ N0006「指令入力方式選択」によって行い、ひとつの動作指令につき 2 ビット分で

01：シリアル通信コマンド／00：制御入力

から選択して設定してください。

シリアル通信コマンド設定（設定値：01）：

制御入力端子機能設定に関わらず、シリアル通信コマンドによる指令が有効になります。

（制御入力指令は無効）

制御入力設定（設定値：00）：

動作指令は制御入力によって与えられます。ただし、各動作指令に対応する制御入力信号が IN0～IN4 いずれの制御入力端子にも割り当てられていない場合はシリアル通信コマンドが有効になります。

※サーボオン指令に限り、制御入力 SVON が割り当てられていない場合はサーボオン固定設定となります。

（詳細は「9-4-1. サーボオン操作の設定」を参照してください）

各動作指令に対応する制御入力信号は、このページ下部の表を参照してください。

パラメータ N0006「指令入力方式選択」

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	TSEL	RSEL	PNT	ZSTR	STR	JOG	SVON						

※「0」と表示されているビットは予約ビットです。0 を書き込んでください。

ビット位置	ビット名	機能
31-14	—	予約（0 を書き込んでください）
13-12	TSEL	トルク制限値選択
11-10	RSEL	パルス列指令倍率選択
9-8	PNT	ポイント番号指定
7-6	ZSTR	原点復帰運転起動／停止
5-4	STR	ポイントテーブル運転起動／停止
3-2	JOG	ジョグ運転起動／停止
1-0	SVON	サーボオン／オフ

動作指令ごとのシリアル通信コマンドと制御入力の対応

ビット名	機能	シリアル通信コマンド (設定値：01)	制御入力信号 (設定値：00)
TSEL	トルク制限値選択	[TSELON][TSELOFF] [TSEL1ON]～[TSEL4ON]	TSEL0～TSEL4 TSEL0P～TSEL4P TSEL0N～TSEL4N
RSEL	パルス列指令倍率	[RSELON][RSELOFF]	RSEL
PNT	ポイント番号指定	[PNT]	P0_IN～P7_IN
ZSTR	原点復帰運転	[ZSTRON][ZSTROFF][ZSTRP]	ZSTR、ZSTRP
STR	ポイントテーブル運転	[STRON][STROFF][STRP] [STROND][STRPD]	STR、STRP
JOG	ジョグ運転	[PJOG][NJOG][JOGOFF] [PJOGD][NJOGD]	PJOG、NJOG
SVON	サーボオン	[SVON][SVOFF]	SVON

## 9-4. サーボオン操作

### 9-4-1. サーボオン操作の設定

外部からの操作によるサーボオン／オフ操作のために、制御入力機能 SVON と、シリアル通信コマンド [SVON]、[SVOFF]を用意しています。パラメータ N0006「指令入力方式選択」（BIT0、BIT1）で、サーボオン操作について制御入力信号か通信コマンドのどちらを使用するかを設定します。

制御入力（設定値：00）：

- ・ IN0～IN4 いずれかの制御入力端子機能に制御入力 SVON が割り当てられている場合には、割り当てられた端子の入力に従ってサーボオン／オフします。
- ・ 制御入力 SVON が IN0～IN4 のいずれにも割り当てられていない場合は、サーボオン／オフの動作指令が常に ON となります。この設定では、電源（動力電源）投入と同時に自動的にサーボオンし、アラームまたは非常停止によるサーボオフ状態からも、アラーム／非常停止解除と同時に自動的にサーボオンします。

通信コマンド（設定値：01）：

制御入力端子機能の設定に関わらず、通信コマンド[SVON][SVOFF]によってサーボオン／サーボオフ動作指令を入力します。制御入力 SVON の指令入力は無効です。

パラメータ N0006「指令入力方式選択」サーボオン操作の設定

機能	BIT	設定値	指令方式
SVON	BIT1 BIT0	11	無効（設定しないでください）
		10	
		01	シリアル通信コマンド [SVON] [SVOFF]（※）
		00	制御入力 SVON

※ 通信コマンド[SVON]によって入力されたサーボオン指令はドライバ内部で保持されています。[SVON]によってサーボオンした後にアラームまたは非常停止によって強制的にサーボオフ状態となり、その後アラーム／非常停止が解除されると、サーボオン指令は内部に保持されているため、再度サーボオンします。

アラーム／非常停止によるサーボオフ中に通信コマンド[SVOFF]を実行すると、内部で保持されているサーボオン指令が解除されますので、アラーム／非常停止が解除されてもサーボオフ状態のままとなります。

### 9-4-2. 動力電源電圧によるサーボオン操作

パラメータ N0413「アラーム出力プロテクト設定」の BIT3 を「1」とすると、動力電源電圧（電源供給コネクタの V1 端子に入力する電圧）が低下してもアラーム D00h：動力電源入力電圧不足 を出力しないように設定することができます。

これを利用して、動力電源電圧によるサーボオン／オフ操作を行なうことができます。

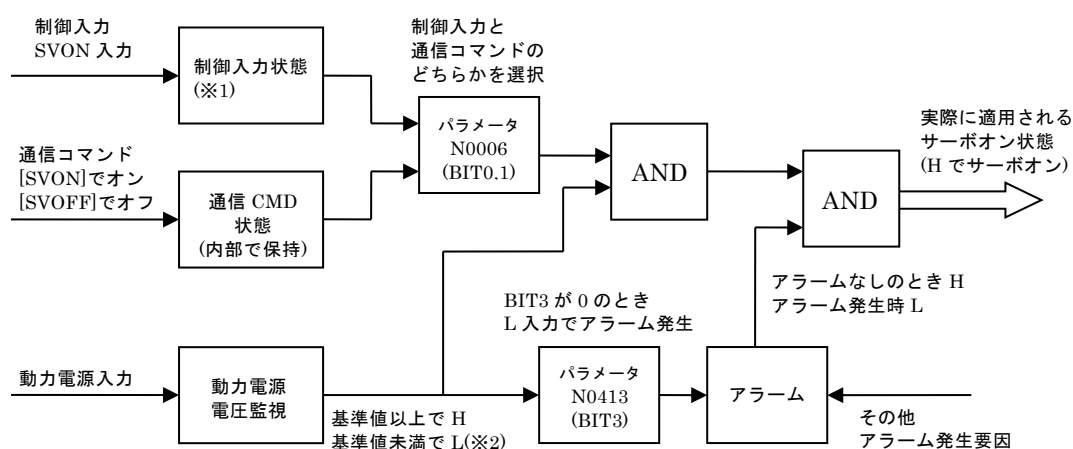
#### 動力電源電圧によるサーボオン／オフ操作手順

1. パラメータ N0413「アラーム出力プロテクト設定」の BIT3 を「1」（出力禁止）に設定します。
2. サーボオン操作を ON 固定とするか、またはサーボオン操作入力を制御入力 SVON あるいは通信コマンド[SVON]、[SVOFF]によって行なうかを選択し、パラメータ N0006「指令入力方式選択」の BIT0、BIT1 と、パラメータ N0008「制御入力機能選択：IN0」～N0012「制御入力機能選択：IN4」を設定します（詳細は前項参照）。
3. 動力電源を供給し、2. で選択した方法でサーボオンします。
4. 入力している動力電源電圧が基準値（20V）以下になるとサーボオフします。
5. 入力している動力電源電圧が基準値以上に回復すると、再度サーボオンします。

実際に適用されるサーボオン状態は、制御入力、通信コマンドによるサーボオン入力と、動力電源電圧供給状態の AND（論理積）の形となります。

サーボオン状態のブロック図を下に示します。

（サーボオン制御ブロック図）



※1) パラメータ N0006 の設定により ON 固定とすることができます。

※2) 基準値：20V

## 9-5. モータ回転方向

正転／逆転の動作指令に対する、実際のモータ軸の回転方向を、パラメータ N0001「モータ回転方向選択」で設定します。

回転方向設定		
パラメータ設定値	正転方向指令	逆転方向指令
0	時計回り (CW) 回転	反時計回り (CCW) 回転
1	反時計回り (CCW) 回転	時計回り (CW)

※時計回り／反時計回りは、モータ軸側からモータ本体を見た視点です。

## 9-6. 位置指令単位設定（電子ギヤ）

電子ギヤ機能を使用して、モータ軸 1 回転に相当する位置指令パルス数（位置指令単位）を指定することができます。

ポイントテーブル機能などの内蔵位置決め運転での位置・移動量の設定値および、位置指令パルス列のパルス数はこの位置指令単位で扱われます。

電子ギヤの設定は、パラメータ N0002「電子ギヤ分子」・パラメータ N0003「電子ギヤ分母」を下記の計算式が成り立つように設定してください。

$$\text{モータ 1 回転の位置指令パルス数} \times \frac{\text{電子ギヤ分子}}{\text{電子ギヤ分母}} = 10,000$$

※10,000 は制御単位と呼ばれる内部定数です。

<例 1>

モータ 1 回転＝3,600 パルスとする場合

$$\frac{\text{電子ギヤ分子}}{\text{電子ギヤ分母}} = 10,000 / \text{指令単位のモータ 1 回転分割数 (3,600)} = \frac{10,000}{3,600}$$

（この値を約分して、電子ギヤ分子＝25、電子ギヤ分母＝9 としても同じ設定となります）

<例 2>

ギヤ減速比 1 : 3、ボールねじリード 5mm の機械系で、位置指令 1 パルス＝1 μm とする場合

⇒モータ 3 回転＝5,000 パルスとする

⇒モータ 1 回転＝5,000 / 3 パルスとする

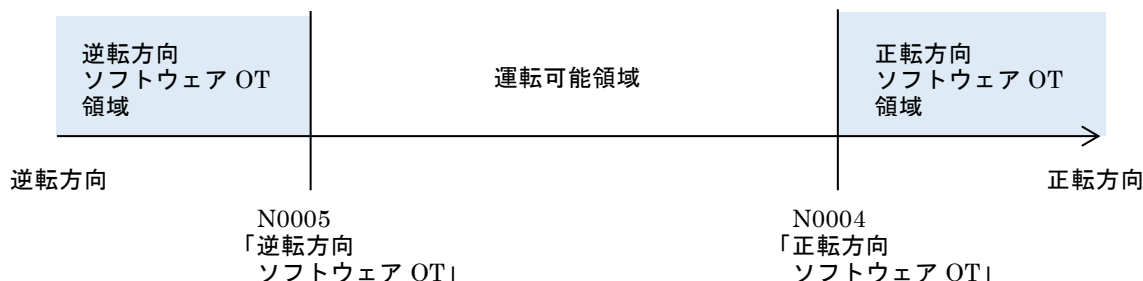
$$\frac{\text{電子ギヤ分子}}{\text{電子ギヤ分母}} = 10,000 / \text{指令単位のモータ 1 回転分割数 (5,000 / 3)} = \frac{30,000}{5,000}$$

（この値を約分して、電子ギヤ分子＝6、電子ギヤ分母＝1 としても同じ設定となります）

## 9-7. オーバトラベル

### 9-7-1. ソフトウェアオーバトラベル

パラメータ N0004「正転方向ソフトウェア OT」、N0005「逆転方向ソフトウェア OT」で、正転方向と逆転方向のソフトウェアオーバトラベル領域を設定します。



運転可能範囲は、以下の領域となります。  
 パラメータ N0005 の設定値 < 指令単位位置 < パラメータ N0004 の設定値

ソフトウェア OT 機能では、位置指令値がこの運転可能範囲を超える場合に、指令を制限します。位置指令パルス列で運転している場合、運転可能範囲を超える分の位置指令パルスの入力は無視されます。

ポイントテーブル運転、ジョグ運転中に OT 領域に到達した場合は運転が中断され、オーバトラベル基準値 (N0004 または N0005 の設定値) の位置に位置決め停止します。このとき、制御出力 INP/FIN は ON を出力します。

位置指令が正転／逆転いずれかの OT 領域に到達して停止している場合、すべてのポイントテーブル運転は起動できません。

位置指令パルス列運転とジョグ運転、ステップ送りについては、正転方向 OT で停止している場合は逆転方向への起動、逆転方向の OT で停止している場合は正転方向への起動のみが可能です。

ソフトウェア OT 機能は、以下の場合に無効となります。

- 1) N0004、N0005 とともに「0」を設定した
- 2) 原点復帰未完了の状態
- 3) 速度制御モード設定  
(パラメータ N0019「速度制御運転モード選択」が「1」)
- 4) 回転座標系設定  
(パラメータ N0417「回転座標系下限」N0418「回転座標系上限」のいずれかが「0」以外の設定)
- 5) 正転方向ソフトウェア OT 基準値が、逆転方向ソフトウェア OT 基準値よりも小さい  
(パラメータ N0005 > N0004 の関係)

### 9-7-2. ハードウェアオーバトラベル

制御入力 POT と NOT の入力により、正転／逆転方向の動作指令を禁止します。

位置指令パルス列で運転している場合、OT が ON されている方向への位置指令パルスの入力は無視されます。

ポイントテーブル運転、ジョグ運転中に POT・NOT いずれかが ON した場合は運転が中断され、そのときのモータ軸位置に位置決め停止します。このとき、制御出力 INP/FIN は ON を出力します。

POT・NOT いずれかの入力が入力されている場合、すべてのポイントテーブル運転は起動できません。

位置指令パルス列運転とジョグ運転、ステップ送りについては、POT が ON している場合は逆転方向への起動、NOT が ON している場合は正転方向への起動のみが可能です。

### 9-7-3. 状態別 OT 動作分類

各種動作中のハード OT/ソフト OT による動作の停止と、OT とは逆の方向への起動の可否を以下に示します。

	ハード OT による停止	ハード OT 入力中の 逆の方向への起動	ソフト OT による停止	ソフト OT 状態での 逆の方向への起動
位置指令パルス列	停止	○	停止	○
ポイントテーブル	停止(※1)	×	停止	×
原点復帰	停止(※1)	×	停止しない(※2)	—(※2)
ジョグ	停止	○	停止	○
ステップ送り	停止	○	停止	○
ポイントテーブル (速度制御モード)	停止しない(※3)	—	停止しない(※3)	—
ジョグ (速度制御モード)	停止しない(※3)	—	停止しない(※3)	—

※1 正転方向に回転するポイントテーブル運転・原点復帰運転中に NOT 信号が入力された場合、または逆転方向に回転するポイントテーブル運転・原点復帰運転中に POT 信号が入力された場合にも、運転を中断し停止します。

※2 原点復帰を起動すると原点復帰未完了状態となります。原点復帰未完了状態ではソフト OT は無効です。

※3 速度制御モードではすべての OT (ハード/ソフト) が無効です。

### 9-7-4. ソフト OT 設定に関する注意事項

- ・位置指令がパラメータ N0004・N0005 の設定値と等しい場合にもソフトウェア OT が発生します。ポイントテーブル運転の移動目標値をパラメータ N0004・N0005 と同じ値に設定した場合、ポイント実行完了して位置決め完了した時点で OT が発生し、ポイントテーブルの動作が中断されることになります。
- ・原点復帰運転が完了した時点で位置指令値は自動的に「0」に書き替えられますが（パラメータ N0308 「原点位置オフセット」の設定で変更可能）、正転／逆転方向いずれかのソフト OT 基準値を「0」としている場合は、原点復帰運転完了と同時にソフトウェア OT 状態となるため、そのままの状態ではポイントテーブル運転を起動できませんのでご注意ください。



## 10. 位置指令パルス列運転

### 10-1. 概要

PLC などの上位装置からのパルス列指令入力に同期して位置決めを行います。

ただし、以下のうちいずれかの状態で入力された位置指令パルス列は無視されます。

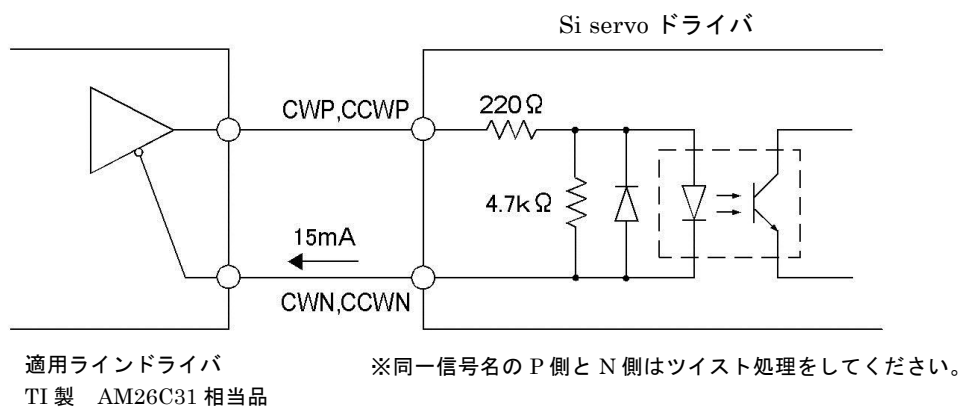
- ・サーボオフ中
- ・ポイントテーブル運転中、ジョグ/ステップ送り動作中、原点復帰動作中
- ・オーバトラベル状態（正転または逆転のいずれか、制限されていない方向は有効）
- ・速度制御モード（パラメータ N0019「速度制御運転モード選択」を「1」とした場合）

### 10-2. パルス列入力の接続

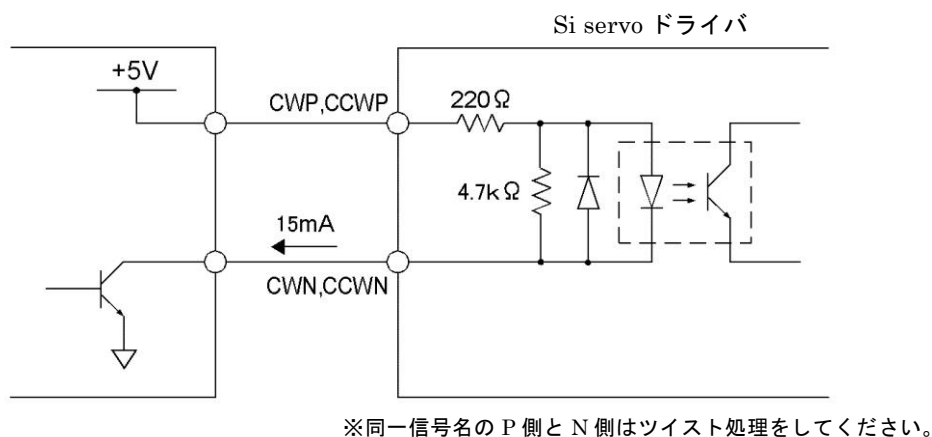
5V ラインドライバ出力（26C31 相当）、+5V オープンコレクタ出力による運用が可能です。

消費電流は 1 回路あたり約 15mA です。

#### A) 5V ラインドライバ出力の場合



#### B) 5V オープンコレクタ出力の場合

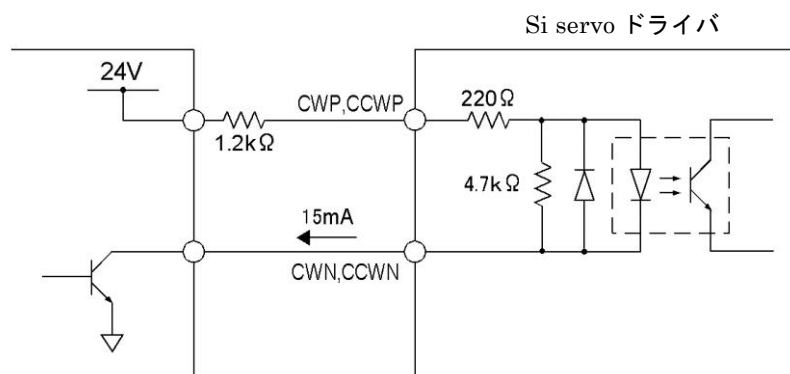


#### オープンコレクタ出力パルス列指令使用上のご注意

オープンコレクタ出力によるパルス列指令はラインドライバ出力と比較して外来ノイズに対する許容度が低く、パルスのミスカウントが発生しやすいため、ノイズフィルタの使用・配線経路の見直し等によるノイズ対策について十分にご検討ください。

## C) 24V オープンコレクタ出力の場合

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。



※同一信号名の P 側と N 側はツイスト処理をしてください。

## オープンコレクタ出力パルス列指令使用上のご注意

オープンコレクタ出力によるパルス列指令はラインドライバ出力と比較して外来ノイズに対する許容度が低く、パルスのミスカウントが発生しやすいため、ノイズフィルタの使用・配線経路の見直し等によるノイズ対策について十分にご検討ください。

## 10-3. パルス列種別選択

パラメータ N0007「指令パルス列種別選択」の設定により、位置指令パルス列の種別を以下の 3 種類から選択することができます。

設定値	入力種別	正転指令	逆転指令
0	CW/CCW	CW (CWN 端子)  CCW (CCWN 端子) 	CW (CWN 端子)  CCW (CCWN 端子) 
1	PULSE/SIGN	PULSE (CWN 端子)  SIGN (CCWN 端子) 	PULSE (CWN 端子)  SIGN (CCWN 端子) 
2	A/B 相 (90° 位相差)	A 相 (CWN 端子)  B 相 (CCWN 端子) 	A 相 (CWN 端子)  B 相 (CCWN 端子) 

注) 表の波形は CWN、CCWN 端子の電圧レベルを示しています。

↓・↑の部分の信号エッジでパルスカウントが行われます。

※ A/B 相 90° 位相差方式の位置指令パルスは、他の方式と比較して原理的に外乱によるミスカウントが発生しにくい性質があります。

## 10-4. パルス列倍率切り替え

パラメータ N0400「指令パルス列入力倍率 1」、パラメータ N0401「指令パルス列入力倍率 2」に、外部から入力される位置指令パルス数と Si servo 内部に伝達される位置指令パルス数の間の倍率を設定することができます。

2 つの倍率のうち適用される倍率は、制御入力機能 RSEL の入力状態によって決定されます。

RSEL の入力状態	適用される倍率
OFF	パラメータ N0400「指令パルス列入力倍率 1」
ON	パラメータ N0401「指令パルス列入力倍率 2」

動作例)

パラメータ	設定値
パラメータ N0002「電子ギヤ分子」	10,000
パラメータ N0003「電子ギヤ分母」	3,600
パラメータ N0400「指令パルス列入力倍率 1」	1
パラメータ N0401「指令パルス列入力倍率 2」	4

上表のようなパラメータ設定の場合（モータ 1 回転＝3,600 パルスとした電子ギヤの設定値の場合）

RSEL が OFF の場合：外部からの位置指令パルス 3,600 パルスでモータが 1 回転します。

RSEL が ON の場合：外部からの位置指令パルス 900 パルスでモータが 1 回転します。

（詳細説明）

RSEL が ON の状態では、外部から入力された 900 パルスに倍率「4」が掛かって Si servo 内部に 3,600 パルスが伝達されます。電子ギヤで設定された指令単位（モータ 1 回転＝3,600 パルス）にてこの伝達されたパルス分モータが動作しますので、モータは 1 回転します。

## 10-5. インポジション信号出力

制御出力 INP はインポジション信号出力です。この信号が ON を出力する条件は以下の通りです。

位置偏差の絶対値 ≤ パラメータ N000「インポジション領域」

※位置偏差：位置決め目標位置（指令位置）と実際のモータ軸位置（現在位置）の差

（インポジション出力許可時間設定について）

一般的なサーボ制御でモータ軸が回転している状態では回転速度に応じた定常偏差（位置指令に対するモータ軸の追従遅れ）が発生するため、大半の場合ではインポジション出力は OFF しますが、位置指令パルス列のパルス周波数やインポジション領域の設定によっては、モータ軸が回転している期間でもインポジション出力が ON となる場合があります。

このような場合に対応するため、インポジション出力許可時間設定（パラメータ N0405）を用意しています。インポジション出力許可時間設定が有効な場合、位置指令の移動（※1）が終了してから、パラメータ N0405 に設定した期間はインポジション出力（※2）が必ず OFF になります。使用する位置指令パルスの周期以上の時間（ms 単位）を、パラメータ N0405 に設定してください。

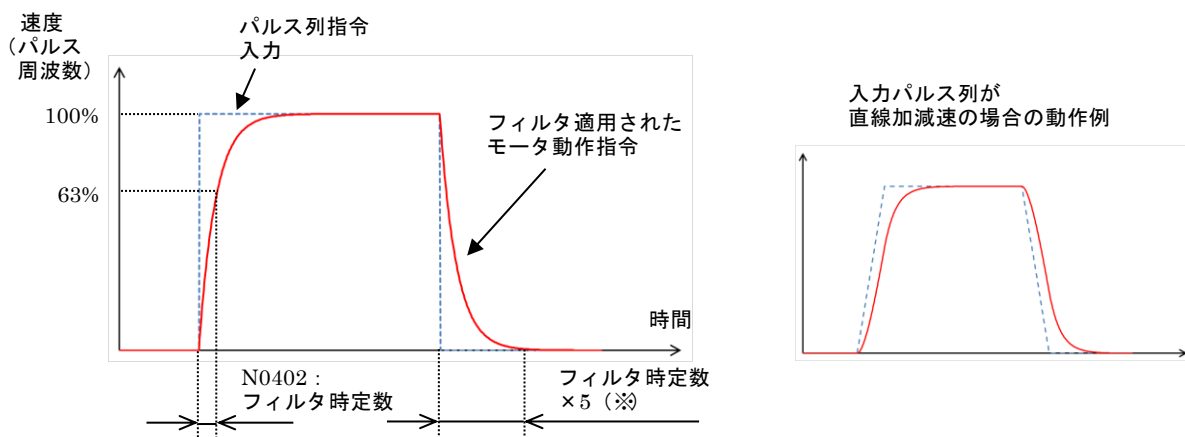
※1：位置指令パルス列・ポイントテーブル・ジョグなど、すべての要因での位置指令の移動について判定します。

※2：制御出力 INP に加え、制御出力 FIN および FIN+TFIN にも適用されます。ただしポイントテーブルなどの内蔵位置決め機能での回転中は、FIN 信号はインポジション出力許可時間設定に関わらず必ず OFF となります。

## 10-6. パルス列スムージングフィルタ

位置指令パルス列入力の速度立上り・立下りをスムージングするフィルタの時定数を、パラメータ N0402「指令パルス列スムージングフィルタ時定数」(ms 単位)で設定します。

フィルタは一次遅れフィルタで、入力されるパルス列周波数の立上りがステップ状（傾きなし）の場合に、時定数に設定した時間で入力周波数の約 63%まで加速します。立下り時の減速も同様です。

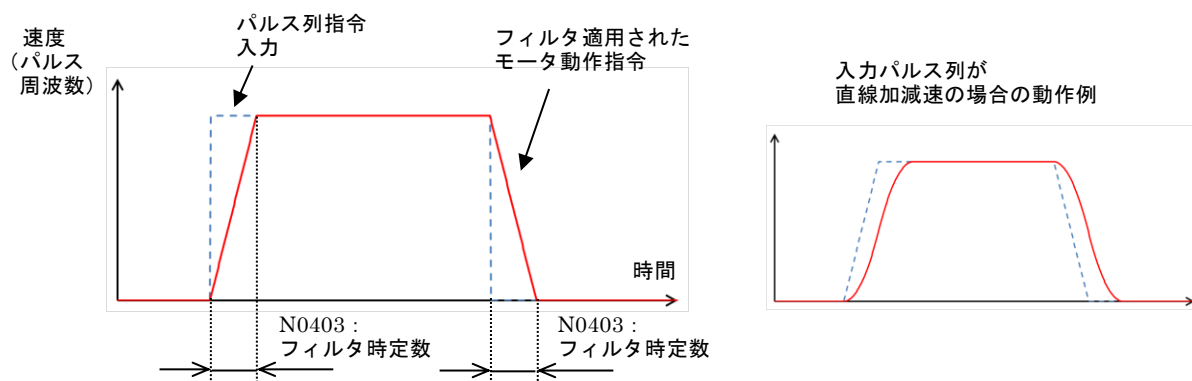


※スムージングフィルタでは、入力パルス列の最後の 1 パルスの入力から、フィルタ適用後の動作指令が 0 になる（実際に適用する位置指令の移動がすべて終了する）までの時間は、フィルタ時定数として設定した時間のおよそ 5 倍となります。

## 10-7. パルス列簡易 S 字加減速フィルタ

位置指令パルス列入力の速度立上り・立下りを平均化するフィルタの時定数を、パラメータ N0403「指令パルス列簡易 S 字加減速フィルタ時定数」(ms 単位)で設定します。

フィルタは移動平均フィルタで、入力されるパルス列周波数の立ち上がりがステップ状（傾きなし）の場合には時定数に設定した時間で直線状に加減速します。入力パルス列周波数が直線状に加減速する場合は、加速・減速時の速度変化を平滑化します（簡易 S 字加減速）。



※簡易 S 字加減速フィルタでは、入力パルス列の最後の 1 パルスの入力から、フィルタ適用後の動作指令が 0 になる（実際に適用する位置指令の移動がすべて終了する）までの時間は、フィルタ時定数に等しくなります。

# 1 1. トルク制限機能

## 1 1-1. 概要

パラメータ設定と制御入力・シリアル通信コマンドの指令により、モータトルク出力の最大値を制限することができます。トルク制限機能は、ワーク押し当て動作などに使用されます。

トルク制限機能には以下に示す 2 種類があります。

- (1) 位置指令パルス列運転時のトルク制限
- (2) ポイントテーブル運転時のトルク制限

以下の項では (1) について説明します。

(2) ポイントテーブル運転時のトルク制限機能については、別冊「取扱説明書：ポイントテーブル機能編」を参照してください。

トルク制限に関わるパラメータには以下に示すものがあります。

トルク制限に関わるパラメータ

パラメータ No.	パラメータ名
N0200	正転方向基本トルク制限値
N0201	逆転方向基本トルク制限値
N0202	トルク制限値選択 0
N0203	トルク制限値選択 1
N0204	トルク制限値選択 2
N0205	トルク制限値選択 3
N0206	トルク制限値選択 4
N0207	トルク完了／VZR 出力範囲
N0208	トルク制限値増減時定数
N0209	通常時速度制限値
N0210	トルク制限時速度制限値
N0211	トルク制限解除時速度制限値
N0212	速度制限値加減速時定数

※それぞれのパラメータの詳細は「1 7-2-3. トルク制限機能」を参照してください。

## 1 1-2. トルク制限値の設定

トルク制限値の設定は、パラメータ N0200「正転方向基本トルク制限値」、パラメータ N0201「逆転方向基本トルク制限値」、パラメータ N0202「トルク制限値選択 0」～パラメータ N0205「トルク制限値選択 4」によって行います。設定されたトルク制限値は、制御入力 TSEL0～TSEL4（正逆転両方向）、TSEL0P～TSEL4P（正転方向のみ）および TSEL0N～TSEL4N（逆転方向のみ）により切り替わります。

トルク制限値は、モータ定格に対する[0.1%]単位で設定します。

トルク制限値設定パラメータ

パラメータ	制御入力			単位	下限	上限
	TSEL□	TSEL□P	TSEL□N			
N0200「正転方向基本トルク制限値」	—	—	—	0.1%	0	2000
N0201「逆転方向基本トルク制限値」	—	—	—			
N0202「トルク制限値選択 0」	TSEL0	TSEL0P	TSEL0N			
N0203「トルク制限値選択 1」	TSEL1	TSEL1P	TSEL1N			
N0204「トルク制限値選択 2」	TSEL2	TSEL2P	TSEL2N			
N0205「トルク制限値選択 3」	TSEL3	TSEL3P	TSEL3N			
N0206「トルク制限値選択 4」	TSEL4	TSEL4P	TSEL4N			

### 1 1-2-1. 通常時トルク制限値

制御入力 TSEL0～TSEL4、TSEL0P～TSEL4P および TSEL0N～TSEL4N のいずれも ON されていない場合の正転方向のトルク制限値はパラメータ N0200「正転方向基本トルク制限値」、逆転方向のトルク制限値はパラメータ N0201「逆転方向基本トルク制限値」に設定した値が適用されます。

### 1 1-2-2. トルク制限値選択（正逆転両方向同時）

制御入力 TSEL0～TSEL4 が ON すると、それぞれの制御入力に対応したパラメータに設定した正転方向・逆転方向トルク制限値が適用されます。

制御入力 TSEL0～TSEL4 のうち、同時に 2 つ以上が ON になっている状態では、最後に OFF→ON に変化した制御入力に対応するトルク制限値が適用されます。

### 1 1-2-3. 正転方向限定のトルク制限値選択

制御入力 TSEL0P～TSEL4P が ON すると、それぞれの制御入力に対応したパラメータに設定した正転方向トルク制限値が適用されます。

制御入力 TSEL0P～TSEL4P のうち、同時に 2 つ以上が ON になっている状態では、最後に OFF→ON に変化した制御入力に対応するトルク制限値が適用されます。

TSEL0P～TSEL4P の入力は、逆転方向トルク制限値には影響しません。

TSEL0P～TSEL4P と TSEL0～TSEL4 が同時に ON された場合の正転方向トルク制限値は、TSEL0P～TSEL4P による選択が適用されます。

※一部の動作状態でのトルク制限機能には一部に制限があります。詳細は「[1 1-5. トルク制限機能使用時の注意事項](#)」を参照してください。

### 1 1-2-4. 逆転方向限定のトルク制限値選択

制御入力 TSEL0N～TSEL4N が ON すると、それぞれの制御入力に対応したパラメータに設定した逆転方向トルク制限値が適用されます。

制御入力 TSEL0N～TSEL4N のうち、同時に 2 つ以上が ON になっている状態では、最後に OFF→ON に変化した制御入力に対応するトルク制限値が適用されます。

TSEL0N～TSEL4N の入力は、正転方向トルク制限値には影響しません。

TSEL0N～TSEL4N と TSEL0～TSEL4 が同時に ON された場合の逆転方向トルク制限値は、TSEL0N～TSEL4N による選択が適用されます。

※一部の動作状態でのトルク制限機能には一部に制限があります。詳細は「1 1-5. トルク制限機能使用時の注意事項」を参照してください。

### 1 1-2-5. トルク制限値増減時定数

制御入力 TSEL0 などの入力状態によってトルク制限値が変化するときの増減の傾きを、パラメータ N0208 「トルク制限値増減時定数」に、「トルク制限値が 100%増減する時間[ms]単位」にて設定します。

### 1 1-2-6. 速度制限

トルク制限値選択信号が入力されていない場合（通常時）と、トルク制限値選択信号が入力されている場合（トルク制限時）のそれぞれについて、速度制限値を $[\text{min}^{-1}]$ 単位で設定することができます。

状態	条件	速度制限値パラメータ
A：通常時	TSEL0 ～ TSEL4、TSEL0P ～ TSEL4P、TSEL0N ～ TSEL4N のすべてが OFF であるとき (※C：トルク制限解除時を除く)	N0209：通常時速度制限値
B：トルク制限時	TSEL0 ～ TSEL4、TSEL0P ～ TSEL4P、TSEL0N ～ TSEL4N のうち 1 つでも ON であるとき	N0210： トルク制限時速度制限値
C：トルク制限解除時	トルク制限が解除されてから位置偏差が解消されるまでの期間	N0211： トルク制限解除時速度制限値

速度制限値が変化するときの傾きを、パラメータ N0212 「速度制限値加減速時定数」に、「速度制限値が  $3000\text{min}^{-1}$  増減する時間」を[ms]単位で設定します。

※一部の動作状態での速度制限機能には一部に制限があります。詳細は「1 1-5. トルク制限機能使用時の注意事項」を参照してください。

### 1 1-2-7. トルク制限値制御設定

パラメータ N0213 「トルク制限オプション機能」の BIT0 により、トルク制限値制御方式を設定します。

設定値	制御方式と内容
0	トルク制限値フィードバック制御 モータ軸が高速で回転している際にドライバ内部のトルク制限処理を拡張することで、ユーザが指定したトルク制限値が小さい場合でもモータ軸が高速領域まで加速可能になります。 モータ軸から実際に出力されるトルクは、ユーザが指定したトルク制限値を超えないように制御されます。
1	旧機種互換（単純トルク指令） ユーザが指定したトルク制限値に従って、ドライバ内部のサーボ制御に単純に上限を与える方式です。トルク制限値が小さい場合、モータ軸が一定の速度以上に加速できなくなります。

### 1 1-3. トルク制限に関連する制御出力信号

機能	名称	内容
TLMT	トルク制限中	モータのトルク出力がトルク制限値によって制限されている状態で ON します。
VZR	零速度	モータ回転指令が停止していて、かつモータ軸回転速度の絶対値がパラメータ N0207「トルク完了／VZR 出力範囲」に設定した速度以下のとき ON します。
TFIN	トルク完了	トルク制限（TLMT）が ON していて、かつモータ軸回転速度の絶対値がパラメータ N0207「トルク完了／VZR 出力範囲」に設定した速度以下のとき ON します。
FIN+TFIN	完了＋トルク完了	ポイントテーブル運転中は完了（FIN）と同じ出力、それ以外の運転状態では FIN とトルク完了（TFIN）のどちらかが ON の場合に ON します。

### 1 1-4. 位置偏差クリア

制御入力 ERST の ON エッジまたは通信コマンド[ERST]で位置偏差をクリアします。

制御入力で偏差クリアを行う場合、パラメータ N0008「制御入力機能選択：IN0」～N0012「制御入力機能選択：IN4」にて ERST を選択してください。

通信コマンド [ERSET]の詳細は 別冊「取扱説明書：通信機能編」を参照してください。



## 1 1-5. トルク制限機能使用時の注意事項

### 1 1-5-1. ステップモードでのトルク制限・速度制限機能に関連する注意事項

ステップモードではトルク制限・速度制限は以下のように動作します。

- ・正転方向トルク制限値と逆転方向トルク制限値は同じ値が適用されます。適用される値はパラメータ N0200「正転方向基本トルク制限値」の設定値または制御入力 TSEL0P～TSEL4P の入力により選択された値となります。TSEL0N～TSEL4N の入力は無効となります。
- ・実際に適用されるトルク制限値は、以下の 2 種類のうち最小の値が適用されます。
  - A) パラメータ N0124「ステップモード位置決め電流」またはパラメータ N0125「カレントダウン電流」で決定される位置決め保持トルク
  - B) パラメータ N0200「正転方向基本トルク制限値」またはパラメータ N0202「トルク制限値選択 0」～パラメータ N0206「トルク制限値選択 4」によって決定されるトルク制限値
- ・速度制限機能はすべて無効となります。

### 1 1-5-2. サーボモードでのトルク制限機能に関連する注意事項

サーボモードで、位置指令が静止しておりモータ軸が位置決め停止しているときのトルク制限は以下のように動作します。

- ・正転方向トルク制限値と逆転方向トルク制限値は同じ値が適用されます。適用される値はパラメータ N0200「正転方向基本トルク制限値」の設定値または制御入力 TSEL0P～TSEL4P の入力により選択された値となります。TSEL0N～TSEL4N の入力は無効となります。

### 1 1-5-3. その他の注意事項

- 1) トルク制限値として設定したトルク値が出力可能なのはモータ軸の回転が停止している時のみになります。モータ軸が回転しているときの出力トルクはトルク指令値から軸回転速度に対応して低減された値となります。
- 2) モータ定格 100%を超える加減速領域（N-T 特性図参照）で継続してトルクを出力する場合、過負荷アラームが発生したり、モータ及びドライバが著しく発熱する場合がありますので、100%以下の設定にしてください。
- 3) パラメータ N0213「トルク制限オプション機能」の BIT0 を「0」（旧機種互換）としている場合は、トルク制限値を下げると回転可能な速度の上限が低下します。動作指令速度がこの上限速度よりも速い場合、モータ回転が動作指令に追従できず位置偏差が増大することになりますのでご注意ください。パラメータ N0213：BIT0 は、原則として「1」（トルク制限値フィードバック制御：出荷設定）で使用することを推奨します。
- 4) トルク制限が選択された状態では位置偏差がパラメータ設定値（N0412「位置偏差最大値」）を超えてもアラーム 500h：位置偏差過大 は発生しません。  
ただし、位置偏差が極端に大きい値（モータ 20 万回転相当：詳細は下表）となった場合はアラーム 501h：位置偏差算出不能 が発生します。

モータ型式	規定値 (エンコーダパルス単位)
TS3692N61S02、TS3641N61S02	±160,000,000
TS36□□N370S04、TS36□□N371S04 TS36■N324S04、TS36■N325S04 TS36■N327S04	±320,000,000
SM-L5MT など Si servo3 モータ	±2,000,000,000

□□：17（標準モータ）または 80（ブレーキ付きモータ）、■■：53（標準モータ）または 81（ブレーキ付きモータ）

## 1 2. ポイントテーブル運転

### 1 2-1. 運転モードの選択

ポイントテーブル運転では、ドライバ内部にあらかじめ登録したポイントテーブルデータ（最大 256 ポイント）から選択して運転を実行します。

パラメータ N0019「速度制御運転モード選択」の設定によって以下に示す 2 種類の運転モードがあります。

設定値	運転モード
0	位置決め運転
1	速度制御運転

※パラメータ設定変更を有効にするにはドライバ電源再投入またはソフトリセットが必要です。

以下の項ではポイントテーブル運転の基本的な機能と操作方法について説明しますが、詳細仕様については別冊「ポイントテーブル機能編」を参照してください。

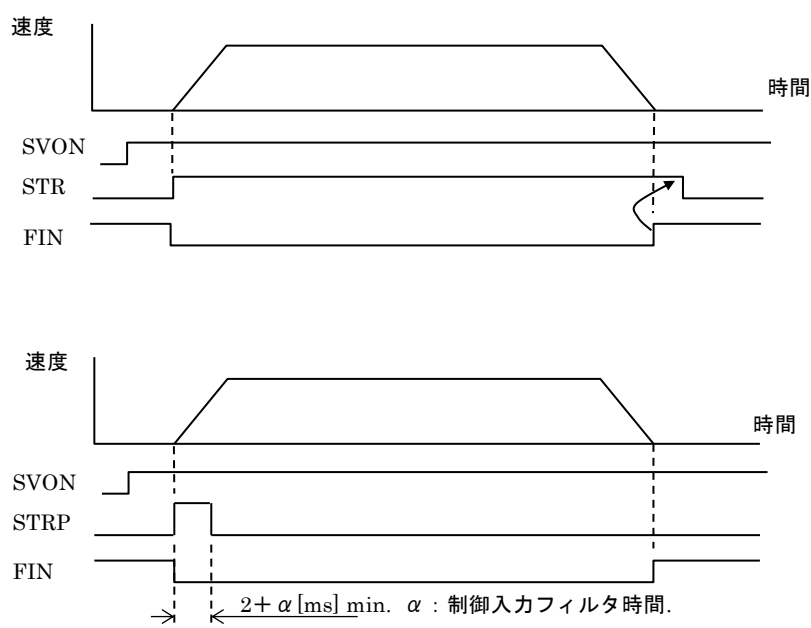
### 1 2-2. 位置決め運転モード

#### 1 2-2-1. 基本手順

ポイントテーブル運転指令には、制御入力または通信コマンドのどちらかを選択して使用することができます。

1. パラメータ N0006「指令入力方式選択」で「SVON」「STR」「ポイント指定」それぞれについて、制御入力信号か通信コマンドのどちらを使用するかを設定します。
2. 通信コマンド[SVON]を送信または制御入力 SVON を入力し、サーボオンします。
3. 制御入力 P0\_IN～P7\_IN または通信コマンド[PNT]で運転するポイント番号を設定します。
4. STR、STRP 信号の立上りエッジまたは通信コマンド[STRON]、[STRP]で運転を開始します。

注：STR 信号を OFF するタイミングは必ず FIN 信号の ON を確認してから行ってください。FIN 信号が ON される前に STR 信号を OFF にするとポイント位置決め動作のキャンセルとなるため、インクリメンタル位置決め指令を使用している場合、意図しない位置ずれの原因となる可能性があります。



### 1 2-2-2. ダイレクト起動

制御入力 DSTR0～DSTR4 の立上りエッジ入力で、パラメータ N0425「ダイレクト起動ポイント番号：DSTR0」～N0429「ダイレクト起動ポイント番号：DSTR4」に設定した番号のポイントテーブルを起動します。

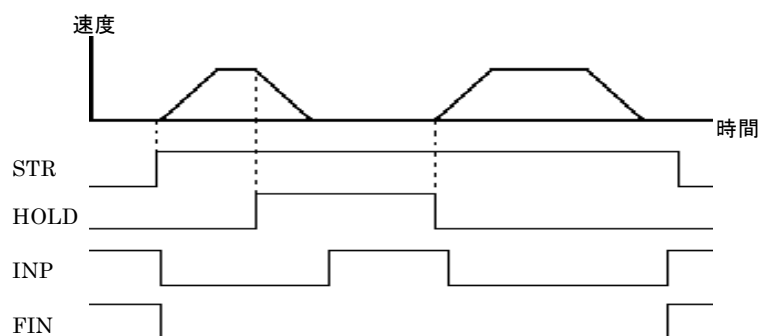
ダイレクト起動ポイント設定パラメーター一覧

パラメータ番号	パラメータ名称	制御入力
N0425	ダイレクト起動ポイント番号：DSTR0	DSTR0
N0426	ダイレクト起動ポイント番号：DSTR1	DSTR1
N0427	ダイレクト起動ポイント番号：DSTR2	DSTR2
N0428	ダイレクト起動ポイント番号：DSTR3	DSTR3
N0429	ダイレクト起動ポイント番号：DSTR4	DSTR4

ダイレクト起動入力 DSTR0～DSTR4 の信号タイミングは STRP 信号と同様です。  
指令入力方式の設定やサーボオン制御も STRP 使用時と同様に実施してください。

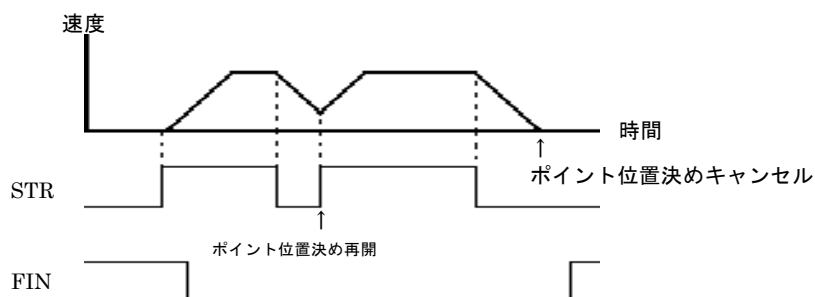
### 1 2-2-3. 位置決め運転の一時停止

位置決め運転中に HOLD 信号を ON するか、通信コマンド[HOLDON]を送信すると一時停止します。一時停止では、残りの移動量を保持したままの状態です。減速度はポイントテーブルの加減速時定数に従います。HOLD 信号の OFF または通信コマンド[HOLDOFF]で運転を再開します。

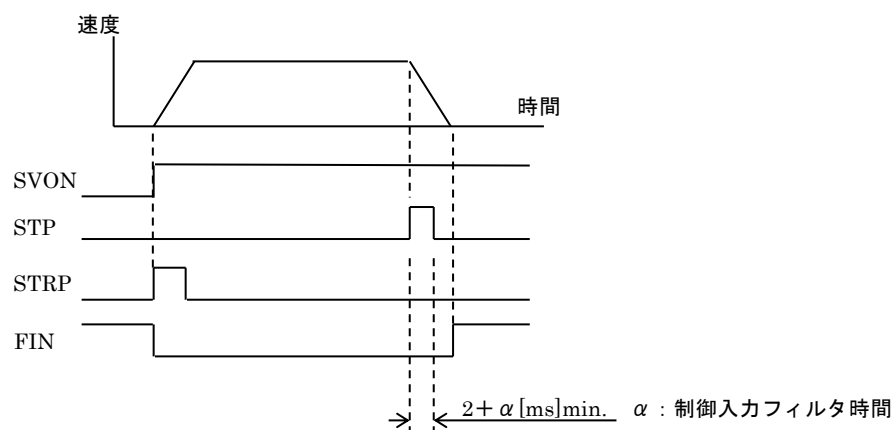


### 1 2-2-4. 位置決め運転のキャンセル

位置決め運転中に STR 入力を OFF するとモータはポイントテーブルの加減速時定数に従って減速を開始し、停止した時点で現在実行中のプログラム及び残移動量をキャンセルします。停止する前に再び STR 入力を ON した場合、プログラムはキャンセルされず、ポイント位置決めに戻ります。



STRP または DSTR0～DSTR4 入力で起動した場合は、ポイントテーブル運転のキャンセルは STP 入力に行います。

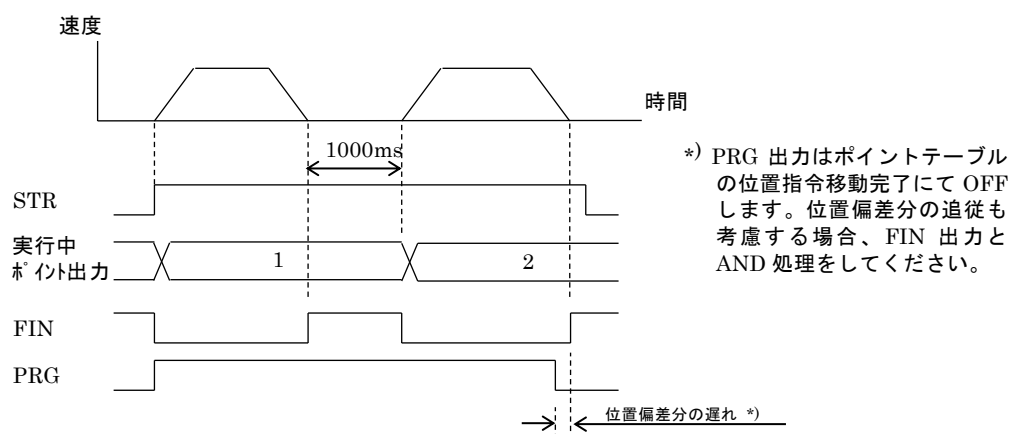


### 1 2-2-5. 現在実行中ポイント出力と PRG 出力

制御出力 P0\_OUT～P7\_OUT と通信コマンド[MON]の番号 0A で、現在実行中のポイント No. (0～255) を出力します。また、PRG 信号をプログラムエンド信号またはプログラム実行中信号として使用する事が可能です。

例) 次のような設定でポイント No.1 を起動した場合

ポイント No.	待ち時間 [ms]	分岐先ポイント番号
1	1000	2
2	0	256



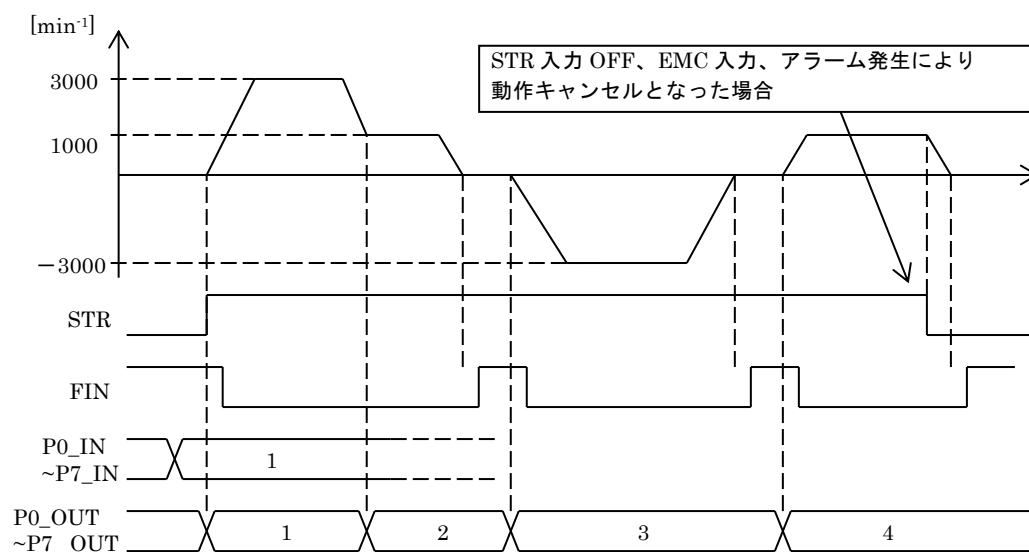
### 1 2-2-6. ポイント完了出力

制御出力 P0\_FIN～P7\_FIN と通信コマンド[MON]の番号 13 で、実行が完了したポイント番号を出力します。

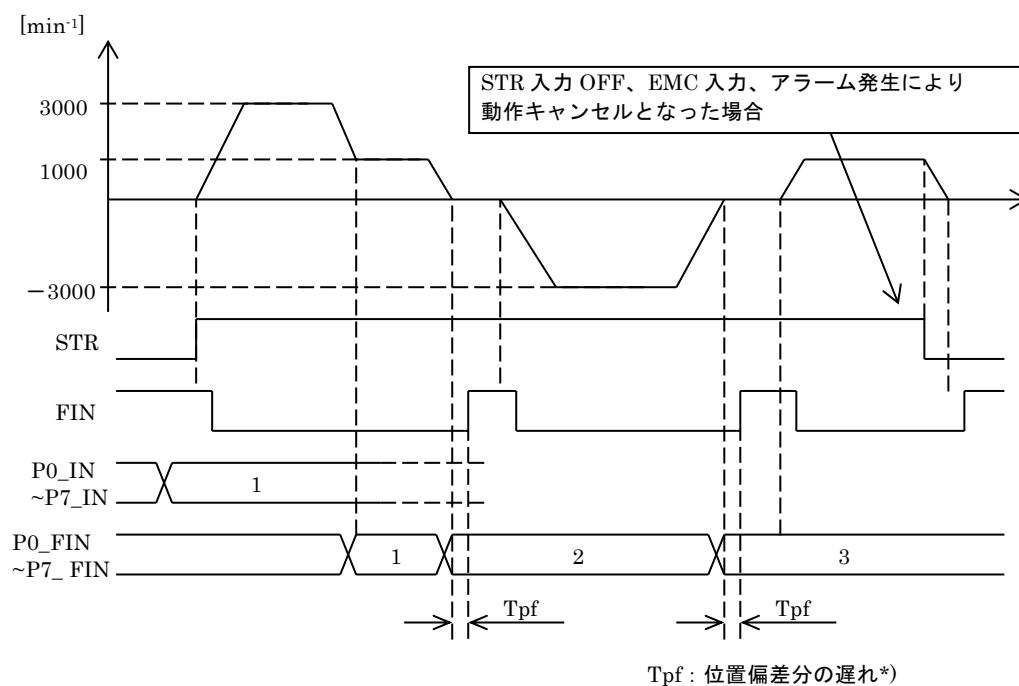
以下のようなポイントテーブル設定での現在実行中ポイント出力 (P0\_OUT～P7\_PUT)、およびポイント完了出力 (P0\_FIN～P7\_FIN) の出力例を示します。

ポイント	絶対/相対	移動量	速度	待ち時間	分岐先	連続	...
:	:	:	:	:	:	:	
1	0	16000	3000	0	2	1	
2	0	24000	1000	500	3	0	
3	0	0	3000	500	4	0	
4	0	20000	1000	0	256	0	

## 【現在実行中ポイント出力 P0\_OUT~P7\_OUT の出力例】



## 【ポイント完了出力 P0\_FIN~P7\_FIN の出力例】



\*) P0\_FIN~P7\_FIN 出力はポイントテーブルの位置指令移動完了にて変化します。位置偏差分の追従も考慮する場合、FIN 出力と AND 処理をしてください。

## 1 2-2-7. ティーチング機能

制御入力信号 TDIN、もしくは通信コマンド[TDIN]で現在位置を指定されたポイントテーブルデータに記憶（ティーチング）する事ができます。また、ティーチングを行ったポイント No. の「絶対値／相対値」は自動的に 0（絶対値）に設定されます。

### 1) RAM 上のデータだけを書き替える方法

運転中に頻繁にデータを書き替える場合など、不揮発性メモリの書込み限度回数(標準値 10 万回)を考慮する場合は以下の手順でティーチングを行ってください。この方法で書き替えられたデータの内容は電源 OFF またはソフトリセットでクリアされます。

#### a) 通信コマンドでティーチングを行う場合

- ① パラメータ N0006「指令入力方式選択」を右表のように設定します。（ポイント指定デバイスに通信コマンド[PNT]を設定）
- ② モータを記憶したい位置まで移動させます。
- ③ [PNT]コマンドでティーチングを行うポイント番号を指定します。
- ④ [TDIN]コマンドで現在位置を取り込みます。

機能	BIT	設定値	選択デバイス
ポイント指定	BIT9	0	通信コマンド [PNT]
	BIT8	1	
ZSTR	BIT7	—	—
	BIT6	—	
STR	BIT5	—	—
	BIT4	—	
JOG	BIT3	—	—
	BIT2	—	
SVON	BIT1	—	—
	BIT0	—	

#### b) 制御入力でティーチングを行う場合

- ① パラメータ N0006「指令入力方式選択」を右表のように設定します。（ポイント指定デバイスに制御入力信号 P0\_IN～P7\_IN を設定）
- ② モータを記憶したい位置まで移動させます。
- ③ P0\_IN～P7\_IN でティーチングを行うポイント番号を指定します。
- ④ 制御入力信号 TDIN の立上りで現在位置を取り込みます。
- ⑤ 制御入力信号 TDIN を 2 秒以内に立ち下げます。  
（2 秒以上立ち上げると不揮発性メモリに書き込まれます）

機能	BIT	設定値	選択デバイス
ポイント指定	BIT9	0	制御入力信号 P0_IN～P7_IN
	BIT8	0	
ZSTR	BIT7	—	—
	BIT6	—	
STR	BIT5	—	—
	BIT4	—	
JOG	BIT3	—	—
	BIT2	—	
SVON	BIT1	—	—
	BIT0	—	

注) 通信コマンド[TDIN]でティーチングを行なう場合のポイント指定は通信コマンド[PNT]のみで行なうことができます（制御入力 P0\_IN～P7\_IN を使用することはできません）。

制御入力 TDIN でティーチングを行う場合は、パラメータ N0006「指令入力方式選択」の BIT8、BIT9 を「01」（通信コマンド）に設定すれば通信コマンド[PNT]でポイント指定を行なうことも可能です。

## 2) RAM上のデータとEEPROMのデータを書き替える方法

以下の方法でティーチングを行うと、書き替えられた値は電源 OFF 後も保持されます。

## a) 通信コマンドでティーチングを行う場合

- ① パラメータ N0006「指令入力方式選択」を右表のように設定します。（ポイント指定デバイスに通信コマンド[PNT]を設定）
- ② モータを記憶したい位置まで移動させます。
- ③ [PNT]コマンドでティーチングを行うポイント番号を指定します。
- ④ [TDIN]コマンドで現在位置を取り込みます。
- ⑤ [FLASH]コマンドで RAM 上データの内容を EEPROM に書き込みます。

機能	BIT	設定値	選択デバイス
ポイント指定	BIT9	0	通信コマンド [PNT]
	BIT8	1	
ZSTR	BIT7	—	—
	BIT6	—	
STR	BIT5	—	—
	BIT4	—	
JOG	BIT3	—	—
	BIT2	—	
SVON	BIT1	—	—
	BIT0	—	

## b) 制御入力でティーチングを行う場合

- ① パラメータ N0006「指令入力方式選択」を右表のように設定します。（ポイント指定デバイスに制御入力信号 P0\_IN～P7\_IN を設定）
- ② モータを記憶したい位置まで移動させます。
- ③ P0\_IN～P7\_IN でティーチングを行うポイント番号を指定します。
- ④ 制御入力信号 TDIN を 2 秒以上立ち上げます。ティーチングされたデータが EEPROM に書込まれます。

機能	BIT	設定値	選択デバイス
ポイント指定	BIT9	0	制御入力信号 P0_IN～P7_IN
	BIT8	0	
ZSTR	BIT7	—	—
	BIT6	—	
STR	BIT5	—	—
	BIT4	—	
JOG	BIT3	—	—
	BIT2	—	
SVON	BIT1	—	—
	BIT0	—	

注) 通信コマンド[TDIN]でティーチングを行なう場合のポイント指定は通信コマンド[PNT]のみで行なうことができます（制御入力 P0\_IN～P7\_IN を使用することはできません）。

制御入力 TDIN でティーチングを行う場合は、パラメータ N0006「指令入力方式選択」の BIT8、BIT9 を「01」（通信コマンド）に設定すれば通信コマンド[PNT]でポイント指定を行なうことも可能です。



## 1 2-3. 速度制御運転モード

パラメータ N0019「速度制御運転モード選択」を「1」に設定すると、速度制御運転モードとなります（パラメータの設定後は電源再投入を必要とします）。入力信号 STR 及び P0\_IN～P7\_IN 信号を使用し、ポイントテーブル「速度」項目に設定された速度制御運転を行います。速度出力として VZR（零速）、VCMP（速度到達）信号を出力します。VZR 出力にてモータ停止とみなし、その位置にてサーボロック状態となります。

（位置制御に切替えて現在位置を保持します）

速度制御運転モード中は、［ポイント位置決め機能］、及び［センサ位置決め機能］は使用できません。また、上位コントローラからのパルス列入力による運転は行いません（入力したパルスは無視されます）。

### 1 2-3-1. 速度制御運転モードでのポイントテーブル設定

速度制御運転モードのとき、ポイントテーブル各ポイントの「絶対値／相対値」「速度」「加減速」（回転方向の指定）「トルク」の 4 項目のみを使用します。その他の設定値は無視されます。

項目	設定内容	設定範囲
絶対値／ 相対値	モータ回転方向を指定します。	0：正転方向 1：逆転方向
速度	回転速度を設定します。	1～6000[ $\text{min}^{-1}$ ]
加減速	加減速時定数(3000rpm 加速までの時間)を設定します。	1～9999[ms]
トルク	ポイント実行中のトルク制限値を設定します	0～2000[0.1%]

※制御入力に VDIR（回転方向選択入力）が設定されている場合は

「絶対値／相対値」の設定は無効となり、制御入力 VDIR の入力に従います。

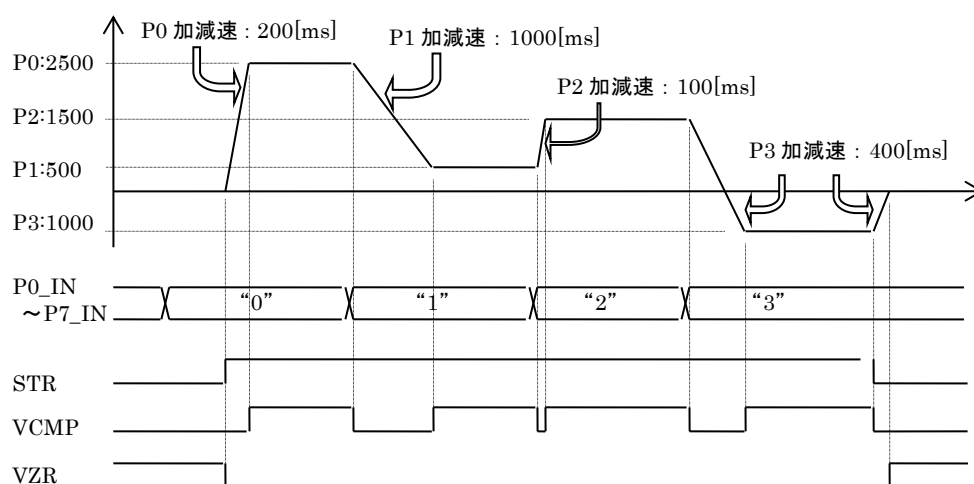
## 1 2-3-2. 運転例

### (1) 通常運転

P0\_IN~P7\_IN 入力でポイント番号を指定し、STR 入力にて速度制御運転を行います。

【ポイントテーブル設定】

ポイント	絶対値/相対値	速度	加減速
0	0	2500	200
1	0	500	1000
2	0	1500	100
3	1	1000	400
:	:	:	:
:	:	:	:

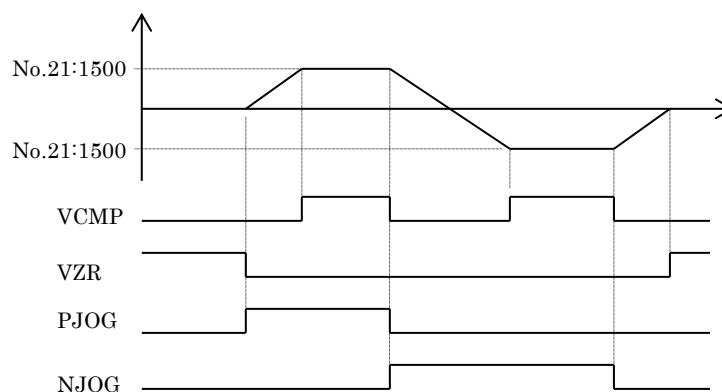


### (2) JOG 運転

PJOG/NJOG 信号入力により、パラメータで指定された速度で速度制御運転を行います。

【パラメータ設定】

No.	パラメータ名称	設定値	単位
21	ジョグ速度	1500	min <sup>-1</sup>
22	ジョグ加減速時定数	1000	ms



## 1 3. 原点復帰運転

サーボドライバ内蔵の原点復帰シーケンスを実行することによって、サーボドライバの座標（機械原点）が「0」にセットされ、原点復帰完了状態となります。

原点復帰の指令方法は、制御入力／通信コマンドのいずれかを選択できます。

原点復帰の完了出力は通常 FIN 出力を使用し、位置決め完了出力と兼用になります。位置決め完了出力 FIN とは別に原点復帰完了を見る場合は、制御出力端子機能 ZFIN を利用してください。

### 1 3-1. 原点復帰パラメータ

原点復帰を行うために、以下のパラメータを設定する必要があります。

#### 1. パラメータ N0300「原点復帰方式選択」

8 種類の原点復帰方式の中から 1 つを選択します。

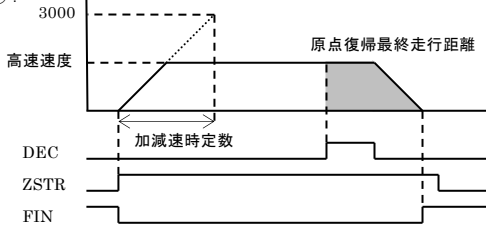
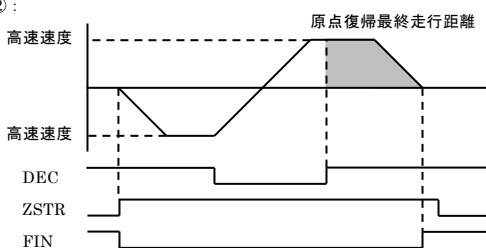
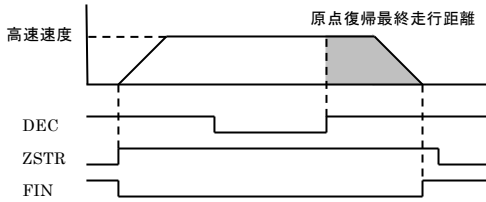
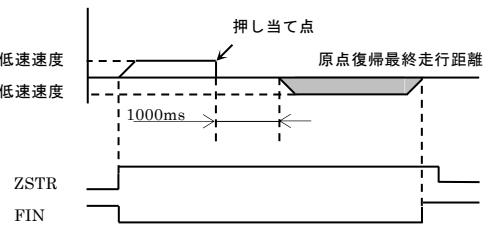
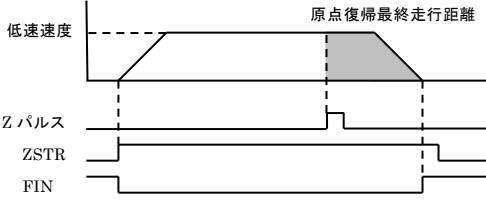
原点復帰方式一覧

番号：説明	タイミング
0：LS 通過 DEC が OFF して最初の Z パルスから原点復帰最終走行距離だけ移動した位置を原点とする。	<p>①：</p> <p>②：</p>

（次頁に続く）

番号：説明	タイミング
<p>2：LS 反転</p> <p>DEC 検出でモータを反転させ、次に DEC が OFF して最初の Z パルスから原点復帰最終走行距離だけ移動した位置を原点とする。</p>	
<p>3：押し当て</p> <p>モータを機械端に押し当てて反転させ、最初の Z パルスから原点復帰最終走行距離だけ移動した位置を原点とする。押し当てトルクはパラメータ N0306「原点復帰押し当てトルク」（定格に対する 0.1%単位）で設定する。</p> <p>反転は、モータが機械端に押し当たり（＝トルクが制限され）回転が停止した状態が 1000ms 継続した時点で行われます。</p>	
<p>4：原点復帰なし</p> <p>電源投入時の位置を原点とする。ZSTR 指令は受け付けない（電源投入と同時に原点復帰完了状態となる）。</p>	

（次頁に続く）

番号：説明	タイミング
<p>5：Zパルス無視・センサ位置決め（1）</p> <p>①起動時に DEC が OFF の場合</p> <p>DEC が ON してから原点復帰最終走行距離だけ移動した位置を原点とする（Zパルスを見ない）</p> <p>②起動時に DEC が ON の場合</p> <p>原点復帰方向と逆方向へ移動し、一旦 DEC 信号の ON 状態を外した後、原点復帰方向に移動して DEC 信号の立ち上りを検出する</p>	<p>①：</p>  <p>②：</p> 
<p>6：Zパルス無視・センサ位置決め（2）</p> <p>DEC が ON してから原点復帰最終走行距離だけ移動した位置を原点とする（Zパルスを見ない）</p> <p>（起動時の DEC の状態に関わらず、原点復帰方向に移動する）</p>	
<p>7：押し当て Zパルス無視</p> <p>モータを機械端に押し当てて反転を開始した位置から原点復帰最終走行距離だけ移動した位置を原点とする。押し当てトルクはパラメータ N0306「原点復帰押し当てトルク」（定格に対する 0.1%単位）で設定する。反転は、モータが機械端に押し当たり（＝トルクが制限され）回転が停止した状態が 1000ms 継続した時点で行われます。</p>	
<p>8：Zパルス位置決め</p> <p>モータは原点復帰方向に回転し、最初の Zパルスの立ち上がりを検出したら、原点復帰最終走行距離だけ移動した位置を原点とする。</p>	

## 2. パラメータ N0301「原点復帰方向選択」

原点復帰を開始する際の回転方向を設定します。原点減速 LS（押し当て原点復帰の場合は機械端）が＋方向にある場合は 0 を、－方向にある場合は 1 を設定してください。

このパラメータの変更を有効にするには、電源を再投入してください。

## 3. パラメータ N0302「原点復帰アプローチ速度」

原点復帰時の高速回転速度を設定します。

## 4. パラメータ N0303「原点復帰クリープ速度」

原点復帰時の低速回転速度を設定します。

## 5. パラメータ N0304「原点復帰加減速時定数」

原点復帰時の加減速時定数を「 $3,000\text{min}^{-1}$ に到達するまでの時間」を ms 単位で設定します。

## 6. パラメータ N0305「原点復帰最終走行距離」

Z パルスの検出位置（方式 5、6 の場合は LS 検出位置）から原点までの距離を設定します。

## 7. パラメータ N0306「原点復帰押し当てトルク」

原点復帰方式 3「押し当て」での押し当てトルクを（定格に対する％）単位で設定します。

定格トルク（100％）とは、N-T 特性の「連続領域」曲線が示す回転数 0rpm の点での出力トルクです。

押し当て原点復帰以外の方式ではこのパラメータは使用しません。

## 8. パラメータ N0307「グリッドマスクパルス数」

原点減速 LS（押し当て原点復帰の場合は機械端）からこのパラメータに設定したパルス数（モータエンコーダパルス単位）の間はモータエンコーダ Z 相入力を無視します。

「0」を設定した場合、グリッドマスク機能はオフになります。

グリッドマスクパルス数カウントの基点は原点復帰方式ごとに以下の通りです。

パラメータ N0300	原点復帰方式	カウント基点
0	LS 通過	LS 立下り
1	LS 乗り上げ	LS 立上り
2	LS 反転	LS 立下り
3	押し当て	機械端
4	原点復帰なし	なし
5	Z 相無視・センサ位置決め(1)	
6	Z 相無視・センサ位置決め(2)	
7	押し当て Z パルス無視	機械端
8	Z パルス検出	原点復帰起動位置

## 9. パラメータ N0006「指令入力方式選択」

原点復帰に必要な入力（「SVON」「ZSTR」）について入力方式を選択します。それぞれの入力について制御入力を使用するか、シリアル通信コマンドを使用するかを設定してください。

### 1 3-2. 原点復帰運転の手順

原点復帰は、以下の手順で行います。

1. 原点 LS を使用する場合は、制御入力 DEC に接続します。接続方法は他の制御入力と同様に DC24V 外部電源が必要です。
2. 原点復帰に必要なパラメータを設定します。
3. サーボオフしている場合は（アラーム発生時はアラームリセットし）、制御入力 SVON または通信コマンド[SVON]を送信してサーボオンします。
4. 制御入力 ZSTR、ZSTRP の立上りエッジまたは通信コマンド[ZSTRON]、[ZSTRP]で、原点復帰動作を開始します。
5. 制御入力 ZSTR、ZSTRP で原点復帰を開始した場合は、FIN 出力もしくは ZFIN 出力を確認してから ZSTR 入力を OFF します（通信コマンド[ZSTRON]を使用した場合は、通信コマンド[ZSTROFF]を送信します）。

### 1 3-3. 原点復帰運転のキャンセル

制御入力 ZSTR で原点復帰を開始した場合、ZSTR 入力を OFF することにより原点復帰動作を中断します。原点復帰動作中に通信コマンド[STP]を送信するとモータはパラメータ「原点復帰加減速時定数」の時定数で減速・停止します。

制御入力 ZSTRP で原点復帰を開始した場合、原点復帰動作の中断は STP 入力にて行います。

原点復帰を中断すると機械原点の更新は行われず、原点復帰は完了しません。

※原点復帰の起動を通信コマンド[ZSTRON]にて開始した場合は、[ZSTROFF]でも中断が可能です。

### 1 3-4. 原点復帰運転完了出力

原点復帰動作の完了は、制御出力 ZFIN で判定することができます。原点復帰シーケンス中は ZFIN は OFF、原点復帰完了で ON します。

### 1 3-5. 原点復帰運転使用上の注意事項

DEC 信号（押し当て原点復帰の場合は押し当たる位置）とモータエンコーダ Z パルスの位置が近傍にあると、動作状態によっては DEC 信号と Z パルス信号が ON 入力される順序が前後する場合があります。このとき、原点復帰完了で位置決めする位置が不定になる（モータ軸 1 回転分の距離だけ離れた 2 箇所のいずれかに位置決めする）ことになります。

このような現象をを防ぐためには、以下のいずれかの方法で対応してください。

- 1) DEC センサが ON する位置とモータエンコーダ Z パルスの位置が離れる（モータ軸 180° を推奨）ように、モータ軸と機械系の締結を調整する
- 2) パラメータ N0307「グリッドマスクパルス数」の設定により、DEC 信号 ON 直後の Z パルス入力を無視する

数値モニタ通信コマンド[MON]のモニタ項目 0C：「DEC-Z パルス間距離」で、最後に動作した原点復帰運転での DEC 信号 ON から Z パルス ON までの距離（単位：モータエンコーダパルス）をモニタすることができます。この値を参考に調整してください。

## 1 4. その他の運転機能

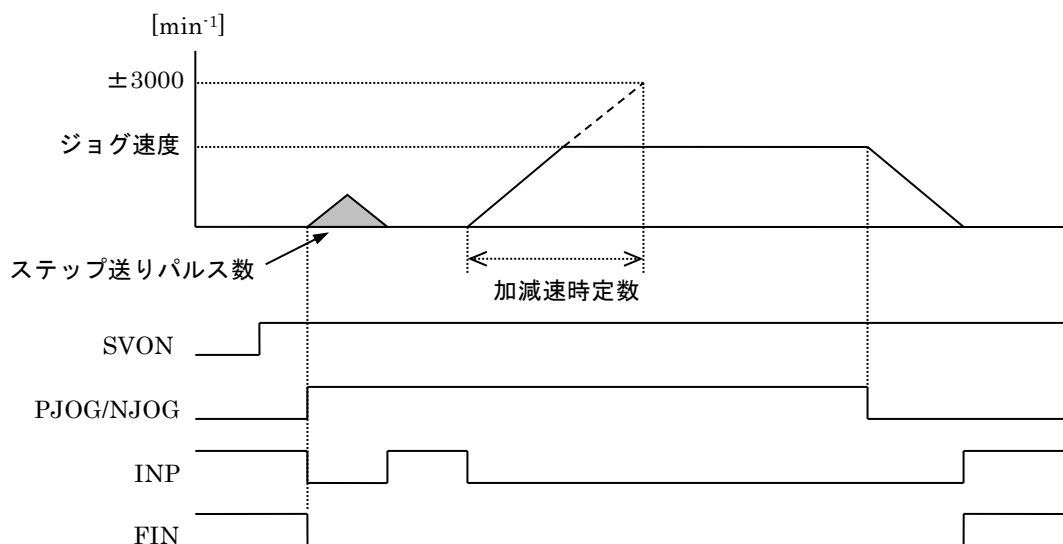
### 1 4-1. ジョグ運転

ジョグ運転は、動作指令が ON されている間だけ一定速度で回転する機能です。

#### 1 4-1-1. ジョグ運転の設定

ジョグ運転に関連するパラメータは以下の通りです。

No.	パラメータ名称	説明
N0310	ジョグ速度	ジョグ運転時の回転速度を $[\text{min}^{-1}]$ 単位で設定します。
N0311	ジョグ加減速時定数	ジョグ運転の加減速時定数として、速度差 $3000\text{min}^{-1}$ を加減速する時間を $[\text{ms}]$ 単位で設定します。
N0312	ステップ送りパルス数 0	2 段送りジョグ運転のステップ移動量を設定します。 2 段送りジョグ運転は、手で機械位置を微調整する場合などに便利です。



#### 1 4-1-2. ジョグ運転の指令方法

ジョグ運転を実行するには、次の 2 通りの方法があります。

- ・制御入力 PJO・NJO 信号
- ・シリアル通信コマンド[PJO]、[NJO]、[JOGOFF]

パラメータ N0006「指令入力方式選択」の BIT2/3 で、ジョグ運転の指令方法を選択してください。

ジョグ運転をシリアル通信コマンドで実行する場合の設定

機能	BIT	設定値	選択デバイス
JOG	BIT3	0	通信コマンド [PJO] [NJO] [JOGOFF]
	BIT2	1	

ジョグ運転を制御入力で実行する場合の設定

機能	BIT	設定値	選択デバイス
JOG	BIT3	0	制御入力 PJO・NJO
	BIT2	0	



## 1 4-2. ステップ送り運転

ステップ送り運転は、あらかじめパラメータで指定した量だけ移動して位置決めする機能です。

### 1 4-2-1. ステップ送り運転の設定

ステップ送り運転に関連するパラメータは以下の通りです。

No.	パラメータ名称	説明
N0310	ジョグ速度	ステップ送り運転時の回転速度を $[\text{min}^{-1}]$ 単位で指定します。
N0311	ジョグ加減速時定数	ステップ送り運転の加減速時定数として、速度差 $3000\text{min}^{-1}$ を加減速する時間を $[\text{ms}]$ 単位で設定します。
N0312 N0313 N0314 N0315	ステップ送りパルス数 0 ステップ送りパルス数 1 ステップ送りパルス数 2 ステップ送りパルス数 3	ステップ送り運転の移動量を設定します。 ステップ送り起動時のシリアル通信コマンドにより、4種類の移動量から選択して起動することが可能です。

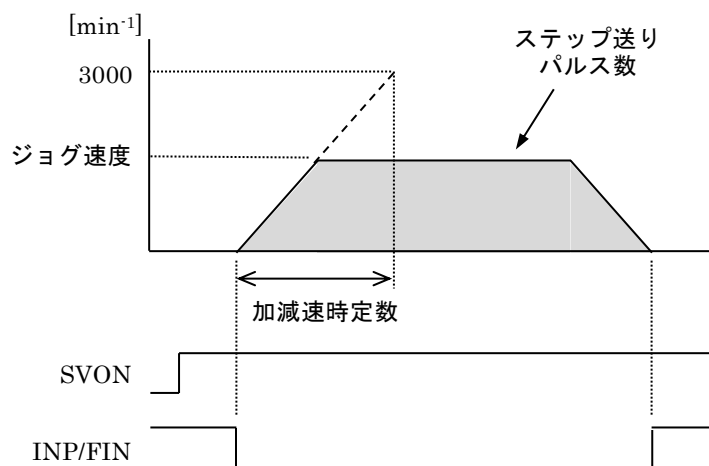
### 1 4-2-2. ステップ送り運転の指令方法

ステップ送り運転はシリアル通信コマンドによって起動します。

[STEPON]、[STEPOFF]、[STEP0ON]～[STEP3ON]、

[STEP0P]～[STEP3P]、[STEP0N]～[STEP3N]

ステップ送り通信コマンドの詳細は、取扱説明書：通信機能編を参照してください。



### 1 4-3. プロファイル運転

プロファイル運転は、運転を起動するその都度、起動指令と同時に目標位置や速度などのプロファイルデータを与えて起動する方式です。

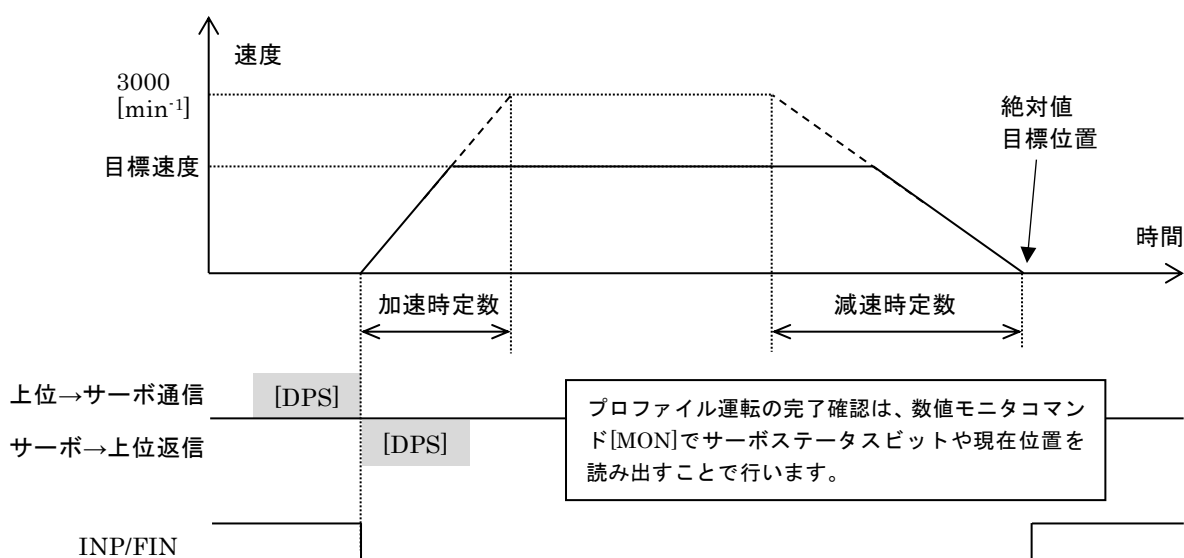
ネットワーク対応リンクユニット Si-LNK-M3 および Si-LNK-EC で使用するデータプロトコルを、任意の上位コントローラからのシリアル通信制御でも活用できるように展開したものです。

#### 1 4-3-1. プロファイル運転指令

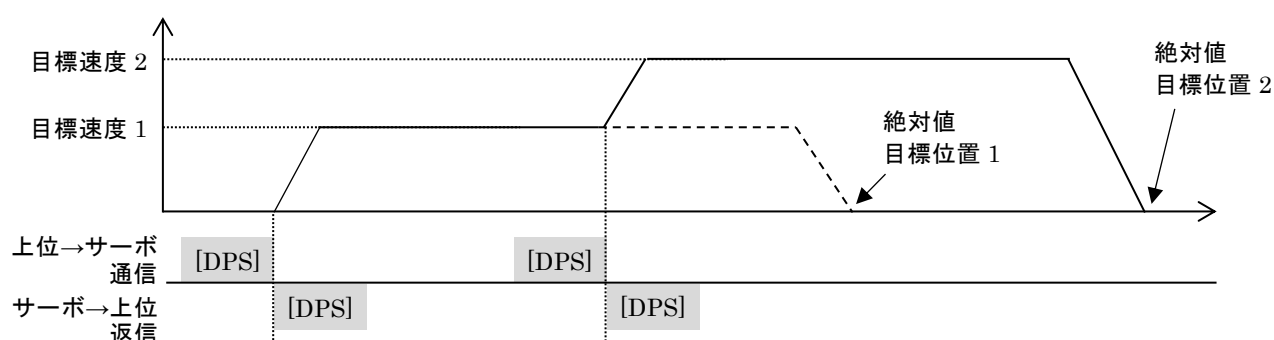
プロファイル運転指令にはシリアル通信コマンド[DPS]を使用します。コマンドのデータとして絶対値目標位置、目標速度、加速度、減速度を指定してください。コマンドが受信されると、指定されたプロファイルで位置決めが起動されます。

通信コマンド[DPS]の送受信データ詳細は、「取扱説明書：通信機能編」を参照してください。

項目	説明	単位
絶対値目標位置	位置決め最終目標位置（絶対値）を指定します。	指令単位
目標速度	位置決め動作の目標速度を $[\text{min}^{-1}]$ の単位で指定します。	$\text{min}^{-1}$
加速時定数	0速度から $3000\text{min}^{-1}$ までの加速時間を $[\text{ms}]$ 単位で設定します。 ※減速時定数を省略した場合はこのデータは加速・減速の両方に適用されます。	$\text{ms}/3000\text{min}^{-1}$
減速時定数	$3000\text{min}^{-1}$ から0速度までの減速時間を $[\text{ms}]$ 単位で設定します。 ※このデータは省略可能です。 省略した場合、減速度は加速度と同じ傾きで動作します。	$\text{ms}/3000\text{min}^{-1}$



☆プロファイル運転の動作中に[DPS]コマンドを発行することで、現在の運転状態から連続して新たな目標位置・速度での運転に移行することができます。



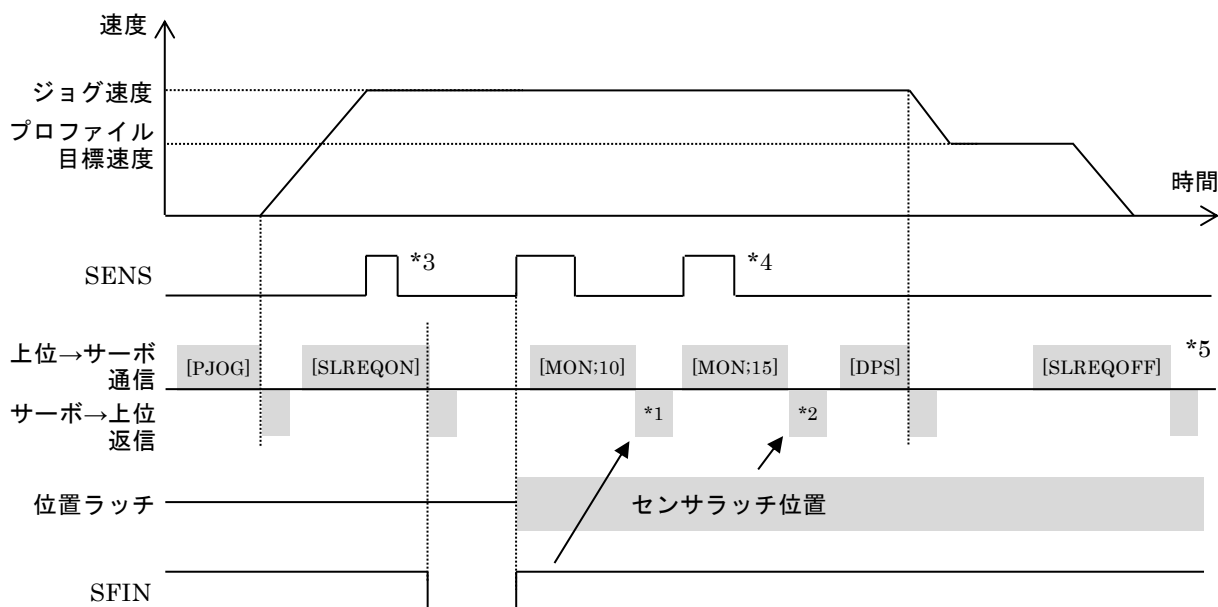
### 1 4-3-2. 現在位置ラッチ機能

制御入力 SENS の ON エッジが入力された時点のモータ軸位置を保存（ラッチ）する機能です。保存された位置データを通信コマンドによって読み出すことで、センサ検出位置基準での位置決めを行うことができます。

※制御入力 SENS が割り当てられた制御入力端子は特別な入力処理を行いますので、ハードウェア的な信号入力からモータ軸現在位置が取り込まれるまでの処理は最小限の遅れ時間で実行されます。詳細は「7-1-5. 制御入力応答時間と高速入力」を参照してください。

センサ位置基準位置決めの手順は以下の通りです。

1. 通信コマンド[DPS]（仮の目標位置を定めた位置決め運転）または、通信コマンド[PJOG][NJOG]／制御入力 PJOG・NJOG（一定速度で回転）によって起動します。  
※ジョグ運転を使用する場合は、入力方式選択で通信コマンドか制御入力を選択する必要があります。
2. センサ信号検出を有効にするために、通信コマンド[SLREQON]を送信してください。このコマンド入力により、サーボドライバはセンサ入力待機状態になり、制御出力 SFIN（センサ検出完了）および通信コマンドのサーボステータスビット SFIN が OFF となります。
3. 制御入力 SENS の ON エッジで、その時点のモータ軸の現在位置（センサラッチ位置）を取り込みます。現在位置が取り込まれると制御出力 SFIN およびサーボステータスビット SFIN が ON に変化します。  
※現在位置の取り込みは、[SLREQON]入力後の最初の 1 回の SENS 信号のみで実施されます。
4. 数値モニタ通信コマンド[MON]のモニタ項目 15：「センサラッチ位置」により、センサラッチ位置を読み出してください。  
上位コントローラでは、このセンサラッチ位置を基準とした最終位置決め目標位置を算出し、通信コマンド[DPS]によって位置決めを起動してください。



\*1：[MON:10]の返信データ（サーボステータスビット）の BIT12 で SFIN を読み取ります。

\*2：[MON:15]ではセンサラッチ位置が返信されます。

\*3：[SLREQON]が送信される前の SENS 信号入力は無視されます。

\*4：[SLREQON]送信後の 2 回目以降の SENS 信号入力は無視されます。

\*5：ラッチ機能を繰り返し動作させるためには、コマンド[SLREQOFF]によって入力待機状態を一旦解除する必要があります。

## 1 4-4. トルクリサーチ制御

### 1 4-4-1. 概要

トルクリサーチ制御は、ボールねじなど機械系の特性によって現れる負荷トルク成分を測定して補正する機能です。

従来のボールねじアクチュエータでワークに対する加圧動作を行う際の課題として、以下のようなものがあります。

- 1) 加圧力を小さくするためモータのトルク制限値を小さくしすぎると、ボールねじの摩擦など定常的な抵抗成分を超えられず、ボールねじを回転させられなくなる。
- 2) ボールねじ送り速度によって、ワークに押し当たった後に継続的に加圧する力が異なる場合がある。このため、トルク制限値の調整が困難になる。

Si servo3 のトルクリサーチ制御では、トルク制限・ワーク押し当て動作時に特殊な内部制御を自動的に実行することにより、上記の課題を解消して理論値に近い力でワークに加圧することが可能になります。

### 1 4-4-2. 負荷トルク測定動作

トルクリサーチ制御を有効にするためには、あらかじめ負荷トルク測定動作を実行して機械系の負荷トルク成分を測定します。

負荷トルク測定動作の実行手順は以下の通りです。

1. パラメータ N0215～N0218 に、トルクリサーチ制御による補正を適用する領域の座標範囲を設定してください。2 種類の補正領域を設定することが可能です。2 つの補正領域が重複している場合は、それぞれの補正成分が重ね合わせて同時に適用されます。
2. パラメータ N0219「負荷トルク測定速度」に、負荷トルク測定動作でのモータ回転速度を設定してください。ここでの速度は、装置の実稼動でトルクを制限して動作する際のモータ回転速度と同じ値を設定することを推奨します。

※ソフトウェアバージョン 1.10 機能追加

パラメータ N0219 の符号によって、負荷トルク測定動作のモータ回転方向を選択することができます。正の値の場合はモータは正転方向（座標下限値→上限値の方向）に、負の値の場合は逆転方向（座標上限値→下限値の方向）に回転して負荷トルクを測定します。

3. パラメータ N0214「トルクリサーチ制御機能選択」の BIT0～3 にて、トルクリサーチ制御の有効／無効を設定してください。下限～上限として設定した範囲内に限定して補正を適用するか、下限～上限として設定した範囲外の領域について下限～上限と同様に周期的に補正するかを選択することが可能です。
4. 負荷トルク測定動作起動指令が入力されると、サーボドライバ内蔵の位置決め機能によってモータ軸が回転します。起動指令は制御入力信号 TSTR（立上りエッジ）か、シリアル通信コマンド[TSTRON]（PLC 等からの送信または、Si-Wave3 からの指令）いずれかにより与えられます。

また、以下の場合は負荷トルク測定動作は起動できません。

- ・サーボオン完了していない（アラーム・非常停止を含む）
- ・なんらかのオーバトラベル状態（ソフト OT、ハード OT）
- ・ポイントテーブル、ジョグ運転などなんらかの運転中
- ・原点復帰が完了していない
- ・パラメータ N0215～N0218 による補正領域設定が不正（下限座標値＞上限座標値など）
- ・パラメータ N0214 の BIT0～3 でトルクリサーチ無効に設定されている

（次ページにつづく）

5. 負荷トルク測定動作では、パラメータ N0215～N0218 に設定した座標範囲についてモータを回転させます。その際にサーボドライバが検出した位置ごとの負荷トルクを基にトルク補正データが算出され、自動的にサーボドライバ内部に保存されます。
- 起動時に測定領域範囲外にある場合は、最初にパラメータ N0310「ジョグ速度」の速度で測定領域まで移動します。
6. 負荷トルク測定動作の完了は、制御出力 FIN で判定することができます。負荷トルク測定動作中は FIN は OFF、測定完了で ON します。

### 1 4 - 4 - 3 . トルクリサーチ制御に関連するパラメータ

パラメータ No.	パラメータ名称	説明																																			
N0214	トルクリサーチ制御機能選択	トルクリサーチ制御の有効／無効と、押し当て動作の詳細を設定します。																																			
		機能	BIT	設定値	説明	押し当て状態の 負荷トルク上乗せ	BIT5	1	上乗せ継続	0	上乗せ解除	押し当て検出での 自動偏差クリア	BIT4	1	実行しない	0	実行する	補正領域 2	BIT3 BIT2	11	トルク補正なし	10	補正あり(領域内のみ)	01	補正あり(領域外繰返し)	00	トルク補正なし	補正領域 1	BIT1 BIT0	11	トルク補正なし	10	補正あり(領域内のみ)	01	補正あり(領域外繰返し)	00	トルク補正なし
		機能	BIT	設定値	説明																																
		押し当て状態の 負荷トルク上乗せ	BIT5	1	上乗せ継続																																
				0	上乗せ解除																																
		押し当て検出での 自動偏差クリア	BIT4	1	実行しない																																
				0	実行する																																
		補正領域 2	BIT3 BIT2	11	トルク補正なし																																
				10	補正あり(領域内のみ)																																
				01	補正あり(領域外繰返し)																																
				00	トルク補正なし																																
		補正領域 1	BIT1 BIT0	11	トルク補正なし																																
				10	補正あり(領域内のみ)																																
				01	補正あり(領域外繰返し)																																
00	トルク補正なし																																				
※BIT4・BIT5の機能はソフトウェアバージョン 1.10 以降で有効となります。																																					
N0215	補正領域 1：下限座標値	トルクリサーチ制御による補正を適用する領域の座標範囲を指令単位で 設定します。																																			
N0216	補正領域 1：上限座標値																																				
N0217	補正領域 2：下限座標値																																				
N0218	補正領域 2：上限座標値																																				
N0219	負荷トルク測定速度	負荷トルク測定動作のモータ軸回転速度を[ $\text{min}^{-1}$ ]単位で設定します。 装置の実稼動でトルクを制限して動作する際のモータ回転速度と同じ値 を設定してください。																																			
N0220	押し当てトルク補正量	押し当て対象物に加圧している状態での内部トルク制限値の補正量を、 モータ定格比[0.1%]の単位で設定します。押し当て力の微調整に使用す ることができます。																																			
N0221	押し当て検出時間	トルクリサーチ制御で押し当てを検出する待ち時間を[ms]単位で設定し ます。トルク制限値を低くすると回転できなくなる場合は、このパラメ ータを大きくしてください。 ※このパラメータはソフトウェアバージョン 1.10 以降で有効となります。																																			

## 1 4-5. 非常停止

制御入力、シリアル通信コマンドの 2 通りの方法で非常停止指令を入力することができます。

非常停止には制御制動とサーボフリーとの 2 種類の動作があります。

制御制動では制御によってその場に停止します（サーボオフしません）。

サーボフリーではモータはサーボオフし、フリーランによって停止します。

制御制動、サーボフリーのどちらも、ポイントテーブル・原点復帰・ジョグ運転は中断されます。非常停止中のパルス列入力は無視されます。

### 1 4-5-1. 制御入力での非常停止

制御入力で非常停止を行う場合、パラメータ N0008「制御入力機能選択：IN0」～N0012「制御入力機能選択：IN4」にて EMCE（制御制動）または EMCF（サーボフリー）を選択してください。

### 1 4-5-2. シリアル通信コマンドでの非常停止

通信コマンドで非常停止を行う場合は、[EMCON]、[EMCOFF]コマンドを使用します。

[EMCON]コマンドの引数で制御制動／サーボフリーの動作を選択します（詳細は 別冊「取扱説明書：通信機能編」を参照してください）。

## 1 5. 通信機能

Si servo3 には、シリアル通信機能として RS485 と USB 通信インタフェースを用意しています。

### 1 5-1. USB 通信インタフェース

#### 1 5-1-1. 概要

USB 通信機能は、専用 PC モニタソフトウェア「Si-Wave3」による各種パラメータ設定およびテスト運転に使用します。機械装置実稼動時の運転制御には使用できませんのでご了承ください。

#### 1 5-1-2. USB 通信仕様

準拠規格	USB1.1 (Full Speed、最大 12Mbps) USB COM クラス 標準仮想 COM ポートデバイスドライバを使用 ※1
通信方式	キャラクタ方式 半二重通信
データ形式	8bit ASCII コード HEX
最大配線長	3m ※2
多軸接続	ハブにより最大 15 軸 PC 接続可能

※1) 専用 PC モニタソフトウェアに、デバイスドライバインストール情報ファイルを同梱します。

※2) USB ケーブルは両端フェラ이트コア付きのシールドケーブルタイプを使用してください。

例) ELECOM U2C-MF シリーズ

## 1 5-2. RS485 通信インタフェース

### 1 5-2-1. 概要

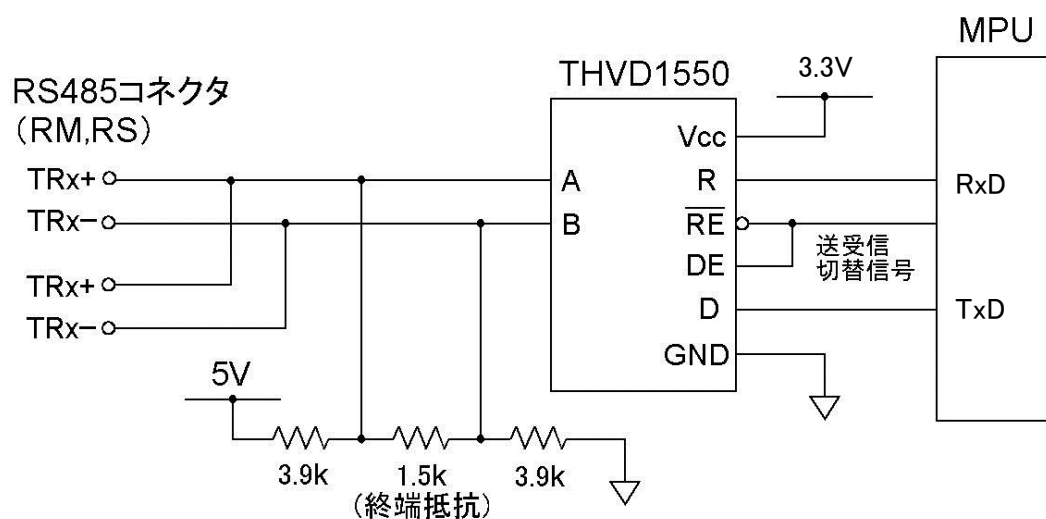
RS485 通信機能は、専用 PC モニタソフトウェア「Si-Wave3」による各種パラメータ設定およびテスト運転に使用できるほか、PLC 等の上位装置にてシリアル通信コマンドを送受信する制御プログラムを作成していただくことで、機械装置実稼動時の運転制御に使用することが可能です。

また、シリアル通信ケーブルのマルチドロップ接続により 15 軸までの多軸制御が可能です。

RS485 シリアル通信仕様とシリアル通信コマンドの詳細については、別冊「取扱説明書：通信機能編」を参照してください。

### 1 5-2-2. 通信インターフェイス回路

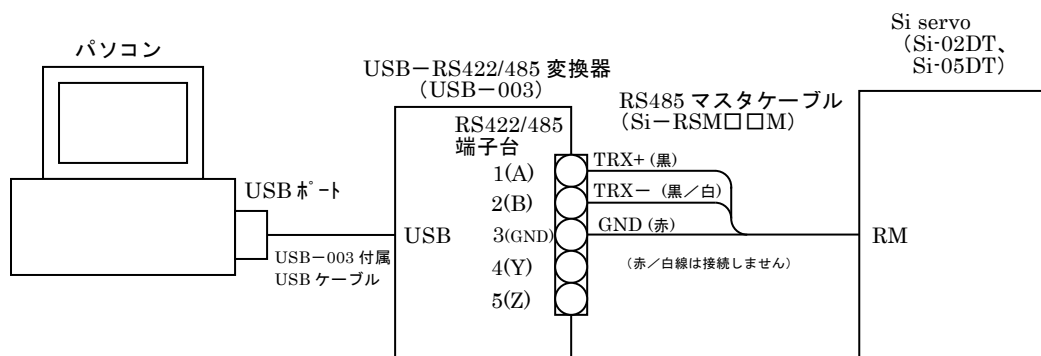
RS485 通信インターフェイス信号の入出力回路を示します。





### 15-2-3. パソコンとの接続例

パソコンと Si servo の間で RS485 による通信を行うためには、間に USB-RS422/485 変換器を挿入して接続します。USB-RS422/485 変換器 USB-003（ヒューマンデータ製）を使用した場合の接続図を示します。



推奨周辺機器：

USB-003 Rev 4 以降（※）（ヒューマンデータ製）

設定スイッチ SW1・SW2 を下表の通り設定し、上の図のように配線して使用してください。

動作モード	SW1				SW2	
RS485 終端あり	1	2	3	4	1	2
	ON	ON	ON	OFF	ON	OFF

詳細は USB-003 のユーザーズマニュアルを参照してください。

※USB-003 Rev3 以前には SW2 がありませんので、設定は SW1 のみで行ないます。

## 16. アラーム・診断機能

### 16-1. アラーム

Si servo3 ドライバ動作中に何らかの異常が発生した場合、異常の内容をアラームとして示します。

アラームが発生するとモータはサーボオフ状態になり、フリーランによって停止します。

同時にすべての運転は中断され、アラーム発生中のすべての動作指令入力は無効となります。

#### 16-1-1. アラーム一覧

カテゴリ	カテゴリ名称	アラーム番号	アラーム名称
1	ドライバメモリ	100h	ドライバメモリ故障検出
		101h	モニタ・診断データ破損
		102h	ユーザパラメータデータ破損
		103h	ポイントテーブルデータ破損
		104h	機種別モータパラメータデータ破損
		105h	システムパラメータデータ破損
		106h	モニタ管理データ破損
2	モータメモリ	200h	エンコーダケーブル断線
		201h	モータメモリ故障検出
		202h	モータメモリデータ破損
3	エンコーダ	300h	エンコーダ AB 相検出不能
		301h	エンコーダ Z 相検出不能
		302h	エンコーダ Z 相異常検出
4	システム設定	400h	モータ・ドライバ組み合わせ異常
		401h	電子ギヤ設定異常
5	サーボ制御	500h	位置偏差過大
6		501h	位置偏差算出不能
		600h	A 相過電流
		601h	A 相センサ故障検出
7		602h	A 相断線検出
		700h	B 相過電流
		701h	B 相センサ故障検出
8		702h	B 相断線検出
		800h	ドライバ内部温度過熱
		801h	温度センサ故障検出
9		900h	過負荷
		901h	モータ動力線短絡検出
10	モーション制御	A00h	加減速領域不足
		A01h	指令速度過大
		A02h	単位移動量算出不能
		A03h	電子ギヤ演算不能
		A04h	モーションシーケンス異常
11	シリアル通信	B00h	同期通信データ異常
		B01h	同期通信周期タイムアウト
		B02h	MC プロトコル通信タイムアウト
12	電源電圧	C00h	動力電源入力電圧過大
C01h		回生エネルギー過大	
13		D00h	動力電源入力電圧不足
		D01h	DC 電源容量不足
14		E00h	制御電源入力電圧過大
15		F00h	制御電源入力電圧不足

## 16-1-2. アラーム詳細

アラームの発生要因と解除するための方策（確認内容）、アラームリセットの可否を以下の表に示します。

番号	名称	カテゴリ	リセット
100h	ドライバメモリ故障検出	1：ドライバメモリ	×
	要因：ドライバ内部のデータ保存用メモリの読出し／書き込みが出来ない。または、異常値を読みだした。 復旧：メモリが故障している可能性があるため、ドライバを交換する。		
101h	モニタ・診断データ破損	1：ドライバメモリ	×
	要因：モニタ・診断データの一部または全部が破損した。（サムチェック異常） 復旧：PC ソフト Si-Wave3 で履歴クリアボタンを押すか、[HCL]コマンドを発行し診断データをクリアする。		
102h	ユーザパラメータデータ破損	1：ドライバメモリ	×
	要因：ユーザパラメータの一部または全部が破損した。（サムチェック異常） 復旧：PC ソフト Si-Wave3 からユーザパラメータデータを書き込む。		
103h	ポイントテーブルデータ破損	1：ドライバメモリ	×
	要因：ポイントテーブルデータの一部または全部が破損した。（サムチェック異常） 復旧：PC ソフト Si-Wave3 からポイントテーブルデータを書き込む。		
104h	機種別モータパラメータデータ破損	1：ドライバメモリ	×
	要因：機種別モータパラメータデータの一部または全部が破損した。（サムチェック異常） 復旧：PC ソフト Si-Wave3 から機種別パラメータデータを書き込む。		
105h	システムパラメータデータ破損	1：ドライバメモリ	×
	要因：システムパラメータデータの一部または全部が破損した。（サムチェック異常） 復旧：PC ソフト Si-Wave3 からシステムパラメータデータを書き込む。		
106h	モニタ管理データ破損	1：ドライバメモリ	×
	要因：モニタ管理データの一部または全部が破損した。（サムチェック異常） 復旧：電源再投入で自動復帰する。頻発するようであればドライバを交換する。		
200h	エンコーダケーブル断線	2：モータメモリ	×
	要因：エンコーダコネクタの接触不良、またはケーブルが断線している。 ※このアラームは電源投入後の初期化処理時に発生します。 運転中のエンコーダ信号線断線では発生しません。 復旧：エンコーダコネクタの抜き差しを行う。ケーブルを交換する。		
201h	モータメモリ故障検出	2：モータメモリ	×
	要因：モータ内メモリからデータが読みだせない、または、異常値を読みだした。 復旧：メモリが故障している可能性があるため、モータを交換する。		
202h	モータメモリデータ破損	2：モータメモリ	×
	要因：モータ内部のメモリデータの一部または全部が破損した。（サムチェック異常） 復旧：モータを交換する。		

番号	名称	カテゴリ	リセット
300h	エンコーダ AB 相検出不能	3 : エンコーダ	×
要因 : A 相および B 相信号線のコネクタの接触不良、または信号線が断線している。 ※このアラームは電源投入後の初期化処理時に発生します。 運転中のエンコーダ信号線断線では発生しません。 復旧 : エンコーダコネクタの抜き差しを行う。ケーブルを交換する。			
301h	エンコーダ Z 相検出不能	3 : エンコーダ	×
要因 : Z 相信号線のコネクタの接触不良、または信号線が断線している。 復旧 : エンコーダコネクタの抜き差しを行う。ケーブルを交換する。			
302h	エンコーダ Z 相異常検出	3 : エンコーダ	×
要因 : Z 相パルスをもーター回転内で複数回検出した。 復旧 : ノイズの影響が考えられるため、ノイズ対策を行う。			
400h	モータ・ドライバ組み合わせ異常	4 : システム設定	×
要因 : ドライバに接続可能なモータが接続されていない。 復旧 : 接続可能なモータを接続する。(3-4. 対応モータ仕様一覧 参照)			
401h	電子ギヤ設定異常	4 : システム設定	×
要因 : 電子ギヤの設定許容値を超えた値を設定した。 復旧 : 通常設定可能な範囲では発生しないため、ノイズ等の影響によるドライバ内部誤動作の可能性が考えられる。ノイズ対策を行う。			
500h	位置偏差過大	5 : サーボ制御	○
要因 : 位置偏差がパラメータ設定値 (N0412「位置偏差最大値」) を超えた。 復旧 : 動作指令 (速度・加減速) を見直す。ゲイン調整を行う。			
501h	位置偏差算出不能	5 : サーボ制御	○
要因 : 位置偏差が規定値 (詳細は 1 1-5-3. その他の注意事項 4) を参照) を超えた。 復旧 : 動作指令速度と電子ギヤ設定を見直す。			
600h	A 相過電流	6 : サーボ制御	○
要因 : モータ A 相巻線に規定以上のモータ電流が 5ms 以上流れた。 復旧 : パラメータの設定、機械の負荷状態 (機械にぶつかっていないか等)、指令パルスの速度を確認する。A+、A- の相間、A+ または A- と接地間がショートしていないかを確認する。モータまたはドライバ故障の可能性があるので交換する。			
601h	A 相センサ故障検出	6 : サーボ制御	×
要因 : A 相電流検出センサが正常に動作しない。 復旧 : A 相電流検出センサ故障の可能性があるので、ドライバを交換する。			
602h	A 相断線検出	6 : サーボ制御	×
要因 : モータ動力線 (A+、A-) に異常が生じた。 復旧 : モータ動力線 (A+、A-) の断線・未接続・誤配線等がないことを確認する。			

番号	名称	カテゴリ	リセット
700h	B 相過電流	7：サーボ制御	○
	要因：モータ B 相巻線に規定以上のモータ電流が 5ms 以上流れた。 復旧：パラメータの設定、機械の負荷状態（機械にぶつかっていないか等）、指令パルスの速度を確認する。B+、B-の相間、B+または B-と接地間がショートしていないかを確認する。モータまたはドライバ故障の可能性があるため交換する。		
701h	B 相センサ故障検出	7：サーボ制御	×
	要因：B 相電流検出センサが正常に動作しない。 復旧：B 相電流検出センサ故障の可能性があるため、ドライバを交換する。		
702h	B 相断線検出	7：サーボ制御	×
	要因：モータ動力線（B+、B-）に異常が生じた。 復旧：モータ動力線（B+、B-）の断線・未接続・誤配線等がないことを確認する。		
800h	ドライバ内部温度過熱	8：サーボ制御	○
	要因：ドライバの温度が許容値（70℃）以上になった。 復旧：周囲温度や通気性を考慮した熱のこもらない配置にする。攪拌 FAN で放熱する。		
801h	温度センサ故障検出	8：サーボ制御	×
	要因：ドライバ内部の温度センサが異常値を検出した。 復旧：温度検出センサ部の故障の可能性があるため、ドライバを交換する。		
900h	過負荷	9：サーボ制御	○
	要因：モータが電子サーマルにより過負荷状態を検出した。 復旧：パラメータの設定、機械の負荷状態（機械にぶつかっていないか等）、指令パルスの速度を確認する。		
901h	モータ動力線短絡検出	9：サーボ制御	○
	要因：ドライバ内部で瞬間的に大電流が流れた。 復旧：モータ動力線の相間・接地間がショートしていないかを確認する。モータまたはドライバ故障の可能性があるため交換する。		

番号	名称	カテゴリ	リセット
A00h	加減速領域不足	10：モーション制御	○
	要因：ポイントテーブル運転において加減速に必要な移動距離が取れていない。 復旧：移動距離、速度、電子ギヤが適切な値に設定されているかを確認する。		
A01h	指令速度過大	10：モーション制御	○
	要因：動作指令の速度がモータ機種別の最高回転速度を超えた。 復旧：速度、電子ギヤが適切な値に設定されているかを確認する。		
A02h	単位移動量算出不能	10：モーション制御	○
	要因：ポイントテーブル運転で1ステップで移動可能な距離を超えた。 復旧：電子ギヤ・移動量が適切な値に設定されているかを確認する。		
A03h	電子ギヤ演算不能	10：モーション制御	○
	要因：モータ軸が制御周期1サイクル間で移動できる距離を超えた。 復旧：通常設定可能な状況では発生しないため、ノイズ等影響によるドライバ内部誤動作の可能性が考えられる。ノイズ対策を行う。		
A04h	モーションシーケンス異常	10：モーション制御	×
	要因：ポイントテーブル・原点復帰運転のドライバ内部シーケンス処理に異常が発生した。 復旧：通常設定可能な状況では発生しないため、ノイズ等影響によるドライバ内部誤動作の可能性が考えられる。ノイズ対策を行う。		
B00h	同期通信データ異常	11：シリアル通信	○
	要因：Siリンクユニット（Si-Link-M3またはSi-LNK-EC）との同期通信で受信データの異常を検出した。 復旧：ノイズの影響が考えられるため、ノイズ対策を行う。		
B01h	同期通信周期タイムアウト	11：シリアル通信	○
	要因：Siリンクユニット（Si-Link-M3またはSi-LNK-EC）との同期通信が断絶した。 復旧：RS485シリアル通信コネクタの抜き差しを行う。ケーブルを交換する。またはノイズの影響が考えられるため、ノイズ対策を行う。		
B02h	MC プロトコル通信タイムアウト	11：シリアル通信	○
	要因：MCプロトコルによるシーケンサとのシリアル通信が断絶した。 復旧：RS485シリアル通信コネクタの抜き差しを行う。ケーブルを交換する。またはノイズの影響が考えられるため、ノイズ対策を行う。		

番号	名称	カテゴリ	リセット
C00h	動力電源入力電圧過大	12：電源電圧	○
	要因：動力入力電源電圧が規定値以上になった。 復旧：動力入力電源電圧が適切な値か確認する。		
C01h	回生エネルギー過大	12：電源電圧	○
	要因：ドライバの回生能力を超え、ドライバ内部電圧が規定値を超えた。 復旧：動作指令（速度、加減速）を見直す。外付け回生処理回路を接続する。（20. 回生処理回路参照）		
D00h	動力電源入力電圧不足	13：電源電圧	○
	要因：動力電源入力電圧が規定値以下である。 復旧：動力電源入力電圧が適切な値か確認する。		
D01h	DC 電源容量不足	13：電源電圧	○
	要因：ドライバに供給する直流電源の容量不足で電圧が低下した。 復旧：直流電源容量が不足していないか確認する。		
E00h	制御電源入力電圧過大	14：電源電圧	○
	要因：制御入力電源電圧が規定値以上になった。 復旧：制御入力電源電圧が適切な値か確認する。		
F00h	制御電源入力電圧不足	15：電源電圧	○
	要因：制御電源入力電圧が規定値以下である。 復旧：制御電源入力電圧が適切な値か確認する。		

### 16-1-3. アラーム解除方法

アラームを解除するためには、アラームの発生要因を取り除いた上で、以下の方法で行ってください。

- ・制御入力 ARST
- ・シリアル通信コマンド[ARST]（アラームリセット）
- ・電源を一旦落として再投入

16-1-2. アラーム詳細一覧表で「リセット」の項が「×」になっているアラームは、制御入力 ARST や通信コマンド[ARST]では解除できません。電源を再投入してください。

## 1 6-2. アラーム状態の取得

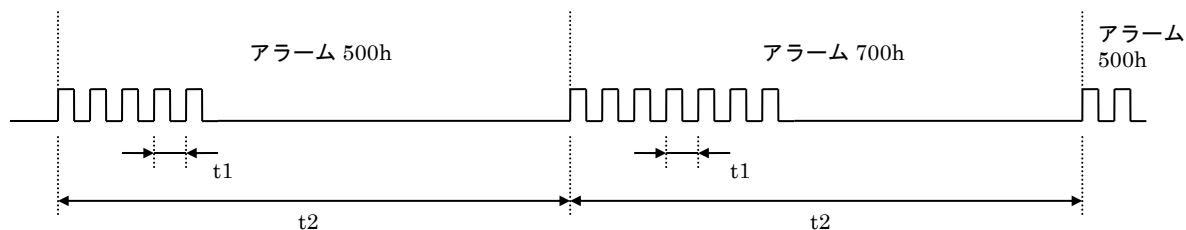
### 1 6-2-1. 制御出力 ALM

アラームが発生すると制御出力 ALM が ON します。

パラメータ N0406「アラーム信号出力時定数」が 0 の場合、ALM 出力はレベル出力となり、アラーム発生時に ALM 出力が ON の状態になります。

パラメータ N0406「アラーム出力時定数」が 0 以外の値の場合、現在発生しているアラームの**カテゴリ番号**を点滅で示します。カテゴリ番号の小さいものから順に出力していき、発生しているアラームで最大のカテゴリ番号を出力した後、最小の番号に戻って繰り返します。

例) アラーム 500h : 位置偏差過大とアラーム 700h : B 相過電流発生中



記号	意味	値	単位
t1	出力単位時間	パラメータ N0406 で設定した値	ms
t2	1 アラーム出力単位時間	$t1 \times 16$	

### 1 6-2-2. シリアル通信

現在発生しているアラームの一覧は、専用 PC モニタソフトウェア「Si-Wave3」や、シリアル通信コマンド[DIAG]で参照することが可能です。



### 16-3. アラームの禁止／許可

以下のアラームについては、パラメータ N0413「アラーム出力プロテクト設定」の設定によりアラーム発生の禁止／許可を切り替えることができます。

パラメータ N0413「アラーム出力プロテクト設定」

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PUV	COMM	DEC	OVD

※「0」と表示されているビットは予約ビットです。0 を書き込んでください。

ビット位置	ビット名	アラーム名称
31-5	—	予約（0 を書き込んでください）
3	PUV	動力電源入力電圧不足
2	COMM	同期通信アラーム（B00h、B01h）
1	DEC	加減速領域不足
0	OVD	位置偏差過大

ビット設定と制御入力論理の関係

ビット設定値	設定
0	アラーム発生許可
1	アラーム発生禁止

## 16-4. モニタデータと診断情報

### 16-4-1. モニタデータ一覧

モニタデータは、Si servo3 ドライバの動作状態を示す各種の数値・ビットデータです。

専用 PC モニタソフトウェア「Si-Wave3」や、シリアル通信コマンド[DIAG]で参照することが可能です。

モニタデータ一覧 (1/3)

番号	データ名称	単位	備考
D000	アラーム番号	—	モニタデータでは「0」
D001	起動回数	—	
D002	起動後経過時間 (時)	時間	
D004	起動後経過時間 (100 $\mu$ s)	100 $\mu$ s	
D006	フィルタ前位置指令	指令単位	
D008	フィルタ後位置指令	指令単位	
D010	現在位置	指令単位	
D012	フィルタ前内部位置指令	制御単位	
D014	フィルタ後内部位置指令	制御単位	
D016	内部現在位置	制御単位	
D018	位置偏差	エンコーダ単位	
D020	位置指令速度	制御単位/s	
D022	速度フィードフォワード成分	制御単位/s	
D024	速度指令	制御単位/s	
D026	現在速度	制御単位/s	
D028	ゲイン切替タイマ	ms	
D030	適用中位置比例ゲイン	1/s	
D031	適用中速度ループ比例ゲイン	rad/s	
D032	適用中外乱オブザーバゲイン	rad/s	
D033	オブザーバ外乱推定トルク	0.1%	
D034	トルクフィードフォワード成分	0.1%	
D035	トルク指令	0.1%	
D036	カレントダウタイマ	ms	
D038	重ね合わせ制御タイマ	ms	
D039	電流制御切替タイマ	ms	
D040	ロータ電気角	内部電気角単位	

(次ページにつづく)

(前ページのつづき)

モニタデータ一覧 (2/3)

番号	データ名称	単位	備考
D041	d 軸電流指令	内部 A/D 単位	
D042	q 軸電流指令	内部 A/D 単位	
D043	A 相電流指令	内部 A/D 単位	
D044	B 相電流指令	内部 A/D 単位	
D045	A 相検出電流	内部 A/D 単位	
D046	B 相検出電流	内部 A/D 単位	
D047	d 軸検出電流	内部 A/D 単位	
D048	q 軸検出電流	内部 A/D 単位	
D049	トルク出力	0.1%	
D050	適用中電流比例ゲイン	—	
D051	適用中電流積分ゲイン	—	
D052	A/d 電流積分成分	—	
D054	B/q 電流積分成分	—	
D056	電子サーマル累積値	—	
D058	位置指令パルス入力累積	—	
D059	動力電圧検出値	電圧 A/D 単位	
D060	制御電圧検出値	電圧 A/D 単位	
D061	サーミスタ温度検出値	電圧 A/D 単位	
D062	MPU 内蔵温度センサ温度検出値	電圧 A/D 単位	
D063	MPU 内蔵温度センサ温度算出値	電圧 A/D 単位	
D064	負荷慣性モーメント推定結果	—	
D070	エンコーダパルス入力累積	—	
D071	トルク出力実効値	0.1%	0.1 秒周期での実効値 (rms)
D073	速度偏差実効値	制御単位/s	0.1 秒周期での実効値 (rms)
D112	モーション部の動作状態番号	—	
D114	実行中ポイント番号	—	
D115	完了ポイント番号	—	
D116	M コード出力	—	
D117	トルクピーク	0.1%	
D118	センサ入力位置	指令単位	
D120	指令残距離	指令単位	
D122	インクリメンタル指令	指令単位	
D124	DEC-Z 間距離	エンコーダ単位	
D126	Z パルスラッチ位置	指令単位	
D128	起動位置からの距離 L	指令単位	
D130	起動位置からの距離 H	—	
D132	現在の制御モード	—	
D134	適用中の速度制限値	制御単位/s	
D136	適用中の正転方向トルク制限値	0.1%	
D137	適用中の逆転方向トルク制限値	0.1%	
D138	起動後積算移動量	制御単位	

(次ページにつづく)

(前ページのつづき)

モニターデータ一覧 (3/3)

番号	データ名称	単位	備考
D160	動作指令ビット 0 (制御入力)	—	
D162	動作指令ビット 1 (制御入力)	—	
D164	動作指令ビット 2 (制御入力)	—	
D166	動作指令ビット 3 (制御入力)	—	
D168	状態ビット 0	—	
D170	状態ビット 1	—	
D172	状態ビット 2	—	
D174	状態ビット 3	—	
D176	制御入力端子の入力状態	—	
D177	制御出力端子の出力状態	—	
D178	波形モニタ動作状態	—	
D192	動作指令ビット 0 (通信コマンド)	—	
D194	動作指令ビット 1 (通信コマンド)	—	
D196	動作指令ビット 2 (通信コマンド)	—	
D198	動作指令ビット 3 (通信コマンド)	—	
D200	補間目標位置	指令単位	
D202	目標速度	指令単位/s	
D204	プロファイル目標位置	指令単位	
D206	プロファイル速度	指令単位/s	
D208	プロファイル加速度	指令単位/s <sup>2</sup>	
D210	プロファイル減速度	指令単位/s <sup>2</sup>	
D212	プロファイルトルク制限値	0.1%	
D214	速度補正	指令単位/s	
D216	トルク補正	0.1%	
D218	現在位置書替指令値	指令単位	
D220	偏差セット指令値	エンコーダ単位	
D222	制御出力通信制御出力	—	
D223	制御出力通信制御ビットマスク	—	
D224	不揮発データ保存・初期化指令	—	

### 1 6-4-2. 診断情報

Si servo3 ドライバ内部で何らかのアラームが発生した時点のモニターデータ一覧を、診断情報としてドライバ内部で保持します（過去 31 回分）。発生したアラームの番号が診断情報の D000「アラーム番号」に記録されるため、アラーム発生履歴として使用することもできます。

診断情報は、専用 PC モニタソフトウェア「Si-Wave3」で参照できるほか、

- ・ 診断情報読出コマンド[DIAG]
- ・ 過去 31 回分の診断情報からアラーム番号のみを読み出すコマンド[ALHP]

を使用して確認することが可能です。

### 1 6-4-3. 診断情報のクリア

診断情報は、専用 PC モニタソフトウェア「Si-Wave3」の「履歴クリア」ボタンのほか、シリアル通信コマンド[HCL]でクリアすることができます。

## 17. パラメータ

### 17-1. パラメータ一覧表

#### 17-1-1. 基本機能

番号	パラメータ名称	再起動	単位	機能詳細説明
N0000	インポジション領域		エンコーダ単位	10-5.
N0001	モータ回転方向選択	○	—	9-5.
N0002	電子ギヤ分子	○	—	9-6.
N0003	電子ギヤ分母	○	—	
N0004	正転方向ソフトウェア OT	○	指令単位	9-7-1.
N0005	逆転方向ソフトウェア OT	○	指令単位	
N0006	指令入力方式選択		—	9-3.
N0007	指令パルス列種別選択	○	—	10-3.
N0008	制御入力機能選択：IN0	○	—	7-1-2.
N0009	制御入力機能選択：IN1	○	—	
N0010	制御入力機能選択：IN2	○	—	
N0011	制御入力機能選択：IN3	○	—	
N0012	制御入力機能選択：IN4	○	—	
N0013	制御出力機能選択：OUT0	○	—	7-2-2.
N0014	制御出力機能選択：OUT1	○	—	
N0015	制御出力機能選択：OUT2	○	—	
N0016	制御出力機能選択：BK	○	—	
N0017	制御入力論理選択	○	—	7-1-4.
N0018	制御出力論理選択	○	—	7-2-4.
N0019	速度制御運転モード選択	○	—	12-1.
N0020	軸番号	○	—	通信機能編

## 17-1-2. サーボチューニング

番号	パラメータ名称	再起動	単位	機能詳細説明
N0100	制御モード選択（サーボ／ステップ）		—	12-1.
N0101	位置比例ゲイン		1/s	8-2-2.
N0102	速度比例ゲイン		rad/s	
N0103	外乱オブザーバゲイン		rad/s	
N0104	負荷慣性モーメント		$10^{-7}\text{kg}\cdot\text{m}^2$	
N0105	速度フィードフォワード係数		%	
N0106	ゲイン切替条件選択		—	8-2-3.
N0107	ゲイン切替待ち時間：1 から 2		ms	
N0108	ゲイン切替変化時間：1 から 2		ms	
N0109	ゲイン切替待ち時間：2 から 1		ms	
N0110	ゲイン切替変化時間：2 から 1		ms	
N0111	第 2 位置比例ゲイン		1/s	
N0112	第 2 速度比例ゲイン		rad/s	8-2-4.
N0113	第 2 外乱オブザーバゲイン		rad/s	
N0114	トルクノッチフィルタ 1：周波数		Hz	
N0115	トルクノッチフィルタ 1：深さ		—	
N0116	トルクノッチフィルタ 2：周波数		Hz	
N0117	トルクノッチフィルタ 2：深さ		—	
N0118	トルクノッチフィルタ 3：周波数		Hz	
N0119	トルクノッチフィルタ 3：深さ		—	
N0120	トルクノッチフィルタ 4：周波数		Hz	8-4-1.
N0121	トルクノッチフィルタ 4：深さ		—	
N0122	振動抑制フィルタ 1：周波数		Hz	8-3.
N0123	振動抑制フィルタ 2：周波数		Hz	
N0124	ステップモード位置決め電流		mA	8-3.
N0125	カレントダウン電流		mA	
N0126	カレントダウン時限		ms	

## 17-1-3. トルク制限機能

番号	パラメータ名称	再起動	単位	機能詳細説明
N0200	正転方向基本トルク制限値		0.1%	11-2-1.
N0201	逆転方向基本トルク制限値		0.1%	
N0202	トルク制限値選択 0		0.1%	11-2.
N0203	トルク制限値選択 1		0.1%	
N0204	トルク制限値選択 2		0.1%	
N0205	トルク制限値選択 3		0.1%	
N0206	トルク制限値選択 4		0.1%	
N0207	トルク完了/VZR 出力範囲		min <sup>-1</sup>	11-3.
N0208	トルク制限値増減時定数		ms	11-2-5.
N0209	通常時速度制限値		min <sup>-1</sup>	11-2-6.
N0210	トルク制限中速度制限値		min <sup>-1</sup>	
N0211	トルク制限解除時速度制限値		min <sup>-1</sup>	
N0212	速度制限値加減速時定数		ms	11-2-7.
N0213	トルク制限オプション機能		—	
N0214	トルクリサーチ制御機能選択		—	
N0215	補正領域 1: 下限座標値		指令単位	
N0216	補正領域 1: 上限座標値		指令単位	
N0217	補正領域 2: 下限座標値		指令単位	
N0218	補正領域 2: 上限座標値		指令単位	
N0219	負荷トルク測定速度		min <sup>-1</sup>	
N0220	押し当てトルク補正量		0.1%	
N0221	押し当て検出時間 (ver1.10)		ms	

## 17-1-4. 原点復帰とジョグ

番号	パラメータ名称	再起動	単位	機能詳細説明
N0300	原点復帰方式選択		—	13-1.
N0301	原点復帰方向選択		—	
N0302	原点復帰アプローチ速度		min <sup>-1</sup>	
N0303	原点復帰クリープ速度		min <sup>-1</sup>	
N0304	原点復帰加減速時定数		ms	
N0305	原点復帰最終走行距離		指令単位	
N0306	原点復帰押し当てトルク		0.1%	
N0307	グリッドマスクパルス数		エンコーダ単位	
N0308	原点位置オフセット		指令単位	
N0309	原点位置検出幅		指令単位	
N0310	ジョグ速度		min <sup>-1</sup>	14-1-1.
N0311	ジョグ加減速時定数		ms	
N0312	ステップ送りパルス数 0		指令単位	
N0313	ステップ送りパルス数 1		指令単位	14-2-1.
N0314	ステップ送りパルス数 2		指令単位	
N0315	ステップ送りパルス数 3		指令単位	

## 17-1-5. その他の機能

番号	パラメータ名称	再起動	単位	機能詳細説明
N0400	指令パルス列入力倍率 1		—	10-4.
N0401	指令パルス列入力倍率 2		—	
N0402	指令パルス列スムージングフィルタ時定数		ms	10-6.
N0403	指令パルス列簡易 S 字加減速フィルタ時定数		ms	10-7.
N0404	位置決め近傍範囲		エンコーダ単位	
N0405	インポジション出力許可時間		ms	10-5.
N0406	アラーム信号出力時定数		ms	16-2-1.
N0407	ZPLS 出力最小時間／PTFIN 後停止時間		ms	ポイントテーブル機能編
N0408	制御入力フィルタ時定数		ms	7-1-6.
N0409	現在位置書き替え値		指令単位	
N0410	フォローアップ開始幅		エンコーダ単位	
N0411	サーボフリー遅延時間		ms	
N0412	位置偏差最大値		エンコーダ単位	
N0413	アラーム出力プロテクト設定		—	
N0414	VCMP 出力範囲		min <sup>-1</sup>	12-3.
N0415	外部出力位置決め最終走行距離		指令単位	
N0416	ポイント選択マルチブライ		—	
N0417	回転座標系下限	○	指令単位	ポイントテーブル機能編
N0418	回転座標系上限	○	指令単位	
N0419	通信フォーマット選択	○	—	通信機能編
N0420	返信待ち時間		ms	通信機能編
N0421	起動時励磁ホールド時間		ms	9-2.
N0422	初期磁極検出動作選択		—	9-2.
N0423	シリアル通信返信順位	○	—	通信機能編
N0424	シリアル通信軸グループ番号	○	—	通信機能編
N0425	ダイレクト起動ポイント番号：DSTR0		—	12-2-2.
N0426	ダイレクト起動ポイント番号：DSTR1		—	
N0427	ダイレクト起動ポイント番号：DSTR2		—	
N0428	ダイレクト起動ポイント番号：DSTR3		—	
N0429	ダイレクト起動ポイント番号：DSTR4		—	
N0430	範囲出力 0：下限座標値		指令単位	
N0431	範囲出力 0：上限座標値		指令単位	
N0432	範囲出力 1：下限座標値		指令単位	
N0433	範囲出力 1：上限座標値		指令単位	
N0434	範囲出力 2：下限座標値		指令単位	
N0435	範囲出力 2：上限座標値		指令単位	
N0436	MC プロトコル通信マルチドロップ軸数 (ver1.10)	○	—	MC プロトコル 通信機能編
N0437	MC プロトコル通信ベースアドレス (ver1.10)	○	—	
N0438	MC プロトコル通信周期待ち時間 (ver1.10)		ms	



## 17-2. パラメータ詳細

### 17-2-1. 基本機能

番号	名称	単位	設定範囲	初期値	再起動
N0000	インポジション領域	エンコーダ単位	0～999999	2	
	制御出力 INP と FIN の ON 範囲を設定します。 位置偏差（位置指令と現在位置の差）の絶対値がこのパラメータの設定値以下のとき、インポジション状態として制御出力 INP が ON します。 内蔵位置決め運転（ポイントテーブル運転・原点復帰・ジョグ・プロファイル）による位置指令が完了して、かつ位置偏差の絶対値がこのパラメータの設定値以下のとき、位置決め完了状態として制御出力 FIN が ON します。 ※このパラメータの単位はモータエンコーダ単位です。モータ機種ごとのエンコーダ分解能は、「3-4. 対応モータ仕様一覧」を参照してください。				
N0001	モータ回転方向選択	—	0～1	0	○
	動作指令に対するモータ軸の回転方向を設定します。 0：正転方向指令で時計回り（モータ軸側から見て）に回転 1：正転方向指令で反時計回り（モータ軸側から見て）に回転 ※このパラメータの設定変更は電源再投入後に有効になります。				
N0002	電子ギヤ分子	—	1～65535	1	○
N0003	電子ギヤ分母			1	○
モータ軸 1 回転に相当する位置指令パルス数（位置指令単位）を設定します。 下記の計算式が成り立つように設定してください。  $\text{モータ 1 回転の位置指令パルス数} \times \frac{\text{電子ギヤ分子}}{\text{電子ギヤ分母}} = 10,000 \text{（内部制御単位）}$  電子ギヤ設定の詳細は、「9-6. 位置指令単位設定（電子ギヤ）」を参照してください。 ※このパラメータの設定変更は電源再投入後に有効になります。					
N0004	正転方向ソフトウェア OT	指令単位	-2147483648～ 2147483647	0	○
N0005	逆転方向ソフトウェア OT			0	○
正転方向と逆転方向のソフトウェアオーバトラベル基準値を設定します。 ソフトウェア OT 機能は、以下の場合無効になります。 1）正転・逆転ともに「0」を設定した場合 2）原点復帰が未完了の場合 3）回転座標系を設定している場合 （N0417「回転座標系下限」N0418「回転座標系上限」のいずれかが「0」以外の設定） 4）設定データが、逆転ソフトウェア OT＞正転ソフトウェア OT の関係となっている場合 ソフトウェア OT 機能の詳細は、「9-7-1. ソフトウェアオーバトラベル」を参照してください。 ※このパラメータの設定変更は電源再投入後に有効になります。					

番号	名称	単位	設定範囲	初期値	再起動
N0006	指令入力方式選択	—	0000h～ FFFFh	0000h	
<p>各種の動作指令の入力方法を、制御入力／シリアル通信コマンドから選択します。</p> <p>ひとつの動作指令につき2ビット分のデータで、</p> <p>01：シリアル通信コマンド</p> <p>00：制御入力</p> <p>の中から選択して設定してください。この設定で選択した指令入力のみが有効になり、他の指令入力は無視されます（シリアル通信コマンドが無視された場合は、指令入力方式非選択エラー[ERR:04]が返信されます）。</p> <p>指令入力方式選択の詳細は、「9-3. 指令入力方式の選択」を参照してください。</p>					
機能		BIT	設定値	指令入力	
トルク制限値選択	BIT13 BIT12	11	11	無効（設定しないでください）	
			10		
		01	01	シリアル通信コマンド	
			00	制御入力	
パルス列指令倍率	BIT11 BIT10	11	11	無効（設定しないでください）	
			10		
		01	01	シリアル通信コマンド	
			00	制御入力	
ポイント番号 指定	BIT9 BIT8	11	11	無効（設定しないでください）	
			10		
		01	01	シリアル通信コマンド	
			00	制御入力	
原点復帰運転	BIT7 BIT6	11	11	無効（設定しないでください）	
			10		
		01	01	シリアル通信コマンド	
			00	制御入力	
ポイントテーブル運転	BIT5 BIT4	11	11	無効（設定しないでください）	
			10		
		01	01	シリアル通信コマンド	
			00	制御入力	
ジョグ運転	BIT3 BIT2	11	11	無効（設定しないでください）	
			10		
		01	01	シリアル通信コマンド	
			00	制御入力	
サーボオン	BIT1 BIT0	11	11	無効（設定しないでください）	
			10		
		01	01	シリアル通信コマンド	
			00	制御入力	

番号	名称	単位	設定範囲	初期値	再起動
N0007	指令パルス列種別選択	—	0～2	0	○
	位置指令パルス列の種別を以下の 3 種類から選択します 0 : CW／CCW 方式 1 : PULSE／SIGN 方式 2 : A/B 相 90° 位相差方式 パルス列種別選択の詳細は、「 <a href="#">10-3. パルス列種別選択</a> 」を参照してください。 ※このパラメータの設定変更は電源再投入後に有効になります。				
N0008	制御入力機能選択 : IN0	—	00h～FFh	38h	○
N0009	制御入力機能選択 : IN1			39h	○
N0010	制御入力機能選択 : IN2			3Ah	○
N0011	制御入力機能選択 : IN3			3Bh	○
N0012	制御入力機能選択 : IN4			27h	○
制御入力端子 IN0～IN4 に、制御入力機能を割り当てます。 割り当てる制御入力機能のコードを設定してください。 制御入力機能割り当ての詳細は、「 <a href="#">7-1-2. 制御入力機能の割り当て</a> 」を参照してください。 ※このパラメータの設定変更は電源再投入後に有効になります。					
N0013	制御出力機能選択 : OUT0	—	00h～FFh	1Dh	○
N0014	制御出力機能選択 : OUT1			03h	○
N0015	制御出力機能選択 : OUT2			3Eh	○
N0016	制御出力機能選択 : BK			13h	○
制御出力端子 OUT0～OUT2、BK に、制御出力機能を割り当てます。 割り当てる制御出力機能のコードを設定してください。 制御出力機能割り当ての詳細は、「 <a href="#">7-2-2. 制御出力機能の割り当て</a> 」を参照してください。 ※このパラメータの設定変更は電源再投入後に有効になります。					
N0017	制御入力論理選択	—	00h～1Fh	00h	○
制御入力端子の入力論理を設定します。 設定はビット単位で行い、各ビットが 0 の場合は通常設定（入力 CLOSE で信号 ON）、 1 の場合は反転設定（入力 OPEN で信号 ON）です。 BIT4 : IN4 BIT3 : IN3 BIT2 : IN2 BIT1 : IN1 BIT0 : IN0 制御入力論理設定の詳細は、「 <a href="#">7-1-4. 制御入力論理選択</a> 」を参照してください。 ※このパラメータの設定変更は電源再投入後に有効になります。					

番号	名称	単位	設定範囲	初期値	再起動
N0018	制御出力論理選択	—	00h～0Fh	00h	○
	<p>制御出力端子の出力論理を設定します。</p> <p>設定はビット単位で行い、各ビットが0の場合は通常設定（出力 ON 時に CLOSE）、1の場合は反転設定（出力 ON 時に OPEN）です。</p> <p>BIT3 : BK1-BK2</p> <p>BIT2 : OUT2</p> <p>BIT1 : OUT1</p> <p>BIT0 : OUT0</p> <p>制御出力論理設定の詳細は、「<a href="#">7-2-4. 制御出力論理選択</a>」を参照してください。</p> <p>※このパラメータの設定変更は電源再投入後に有効になります。</p>				
N0019	速度制御運転モード選択	—	0～1	0	○
	<p>ポイントテーブル運転の運転モードを選択します。</p> <p>0 : 位置決め運転モード</p> <p>1 : 速度制御運転モード</p> <p>ポイントテーブルの詳細は、「<a href="#">1 2-1. 運転モードの選択</a>」を参照してください。</p> <p>※このパラメータの設定変更は電源再投入後に有効になります。</p>				
N0020	軸番号	—	0～14	0	○
	<p>RS485 によるマルチドロップ通信を行う際の軸番号を設定します。</p> <p>軸番号の詳細は、取扱説明書：通信機能編を参照してください。</p> <p>※このパラメータの設定変更は電源再投入後に有効になります。</p>				

## 1 7-2-2. サーボチューニング

番号	名称	単位	設定範囲	初期値	再起動
N0100	制御モード選択（サーボ／ステップ）	—	0～1	0	
	<p>モータの制御モードを、サーボモード・ステップモードから選択します。</p> <p>0 : サーボモード</p> <p>1 : ステップモード</p> <p>※サーボオン中は制御モードの切り替えはできません。サーボオン中にこのパラメータの設定を変更した場合は、一旦サーボオフした後に再度サーボオンした時点から新しい制御モードが適用されます。</p> <p>サーボモード・ステップモードの詳細は、「<a href="#">8-2. サーボモード</a>」「<a href="#">8-3. ステップモード</a>」を参照してください。</p>				
N0101	位置比例ゲイン	1/s	0～1000	50	
	<p>サーボモードでの、位置ループの比例ゲインを設定します。</p> <p>大きすぎるとオーバーシュートやハンチングが発生しやすく、小さすぎると位置偏差過大アラームが発生しやすくなります。機械系の剛性と負荷慣性モーメントの大きさにより振動などの異常なく動作可能な上限値が決まります。</p>				
N0102	速度比例ゲイン	rad/s	0～1000	500	
	<p>サーボモードでの、速度ループの比例ゲインを設定します。</p> <p>原則としてパラメータ N0101「位置比例ゲイン」の4倍以上の数値を設定してください。</p> <p>小さすぎるとオーバーシュートが発生しやすくなり、大きすぎると振動的になります。</p>				

番号	名称	単位	設定範囲	初期値	再起動
N0103	外乱オブザーバゲイン	rad/s	0～1000	500	
	サーボモードでの、トルク外乱オブザーバ制御のゲインを設定します。 原則としてパラメータ N0102「速度比例ゲイン」の 50～100%の数値を設定してください。 小さすぎるとオーバーシュートが発生しやすくなり、大きすぎると振動的になります。				
N0104	負荷慣性モーメント	$10^{-7}$ kg・m <sup>2</sup>	0～65536	0	
	モータに接続されている負荷の慣性モーメントを[ $10^{-7}$ kg・m <sup>2</sup> ]単位で設定します。 モータ単体の場合は「0」に設定してください。				
N0105	速度フィードフォワード係数	%	0～100	0	
	速度ループに追加する位置指令速度フィードフォワード成分の大きさを設定します。 フィードフォワード成分を設定すると定常偏差が小さくなり位置決め時間が短縮されますが、大きすぎると振動的になります。				
N0106	ゲイン切替条件選択	—	0～4	0	
	ゲイン切替機能でゲインを切り替える条件を選択します。 0：GSEL 入力 1：INP 信号 2：NEAR 信号 3：位置指令停止 4：位置指令方向 ゲイン切替機能の詳細は、「8-2-3. ゲイン切替機能」を参照してください。				
N0107	ゲイン切替待ち時間：1 から 2	ms	0～999999	0	
	ゲイン 1 から 2 への切替条件が成立してから、ゲイン変化が開始するまでの遅れ時間を[ms]単位で設定します。				
N0108	ゲイン切替変化時間：1 から 2	ms	0～999999	0	
	ゲイン 1 から 2 へ変化する時間を[ms]単位で設定します。				
N0109	ゲイン切替待ち時間：2 から 1	ms	0～999999	0	
	ゲイン 2 から 1 への切替条件が成立してから、ゲイン変化が開始するまでの遅れ時間を[ms]単位で設定します。				
N0110	ゲイン切替変化時間：2 から 1	ms	0～999999	0	
	ゲイン 2 から 1 へ変化する時間を[ms]単位で設定します。				
N0111	第 2 位置比例ゲイン	1/s	0～1000	50	
N0112	第 2 速度比例ゲイン	rad/s	0～1000	500	
N0113	第 2 外乱オブザーバゲイン	rad/s	0～1000	500	
	ゲイン切替条件成立時のサーボゲインを設定します。 それぞれのゲインの機能は、パラメータ N101～N103 と同じです。				

番号	名称	単位	設定範囲	初期値	再起動
N0114	トルクノッチフィルタ 1：周波数	Hz	0～2500	0	
N0116	トルクノッチフィルタ 2：周波数			0	
N0118	トルクノッチフィルタ 3：周波数			0	
N0120	トルクノッチフィルタ 4：周波数			0	
<p>サーボ制御系内部のトルク指令に適用するノッチフィルタの中心周波数を[Hz]単位で設定します。</p> <p>機械系で発生している共振の周波数を設定してください。パラメータの設定は 1Hz から設定可能ですが、フィルタが有効に機能するのは 200Hz 以上の周波数となります。</p> <p>「0」を設定するとノッチフィルタは無効になります。</p> <p>ノッチフィルタ 1～4 のどちらのパラメータも制御内容は同じです。4 種類の周波数を設定すると、フィルタは 4 つのノッチ周波数について同時に動作します。</p> <p>※トルクノッチフィルタは、サーボモードでの運転時のみ有効です。</p>					
N0115	トルクノッチフィルタ 1：深さ	—	0～100	0	
N0117	トルクノッチフィルタ 2：深さ			0	
N0119	トルクノッチフィルタ 3：深さ			0	
N0121	トルクノッチフィルタ 4：深さ			0	
<p>サーボ制御系内部のトルク指令に適用するノッチフィルタの深さを設定します。</p> <p>このパラメータの値が小さいほど、ノッチフィルタ中心周波数の減衰効果が小さく、中心以外の周辺周波数に幅広く減衰効果が適用される方向に変化します。</p> <p>原則として初期値「0」のままで使用してください。</p>					
N0122	振動抑制フィルタ 1：周波数	Hz	0～500	0	
N0123	振動抑制フィルタ 2：周波数			0	
<p>サーボ制御系内部の位置指令に適用する振動抑制フィルタの中心周波数を[Hz]単位で設定します。</p> <p>機械の残留振動周波数を設定してください。パラメータの設定は 500Hz まで可能ですが、フィルタが有効に機能するのは 200Hz 以下の周波数となります。</p> <p>「0」を設定すると振動抑制フィルタは無効になります。</p> <p>振動抑制フィルタ 1～2 のどちらのパラメータも制御内容は同じです。2 種類の周波数を設定すると、フィルタは 2 つの周波数について同時に動作します。</p>					
N0124	ステップモード位置決め電流	mA	0～5000	※機種別	
<p>ステップモードでの運転で、通常時（モータ回転時と、停止時のカレントダウン前）の電流を[mA]単位で設定します。通常はモータの定格電流を設定します。</p> <p>定格電流以下の値を設定することで、回転時の振動・発熱を低減可能ですが、下げすぎると指令に追従できなくなったり、位置決めが不安定になる場合があります。</p>					
N0125	カレントダウン電流	mA	0～5000	※機種別	
<p>ステップモードでの運転で、モータの回転が停止したときに位置保持のためにモータに流す電流の量を[mA]単位で設定します。（カレントダウン機能）</p> <p>このパラメータを小さくすることでモータ停止時の発熱を低減可能ですが、下げすぎると位置決めが不安定になる場合があります。</p>					
N0126	カレントダウン時限	ms	0～999999	100	
<p>ステップモードでの運転で、モータの回転が停止してから、位置決め電流を継続して流す時間を設定します。「0」に設定すると、カレントダウンせず位置決め電流を流し続けます。</p>					

## 1 7 - 2 - 3. トルク制限機能

番号	名称	単位	設定範囲	初期値	再起動								
N0200	正転方向基本トルク制限値	0.1%	0～2000	2000									
N0201	逆転方向基本トルク制限値			2000									
	正転方向／逆転方向それぞれの通常運転時のモータトルク出力の最大値（トルク制限値）を、モータ定格比[0.1%]の単位で設定します。 「通常運転時」とは、制御入力 TSEL0～TSEL4 またはシリアル通信コマンド[TSELON]等によるトルク制限値選択がすべて無効の状態を指します。												
N0202	トルク制限値選択 0	0.1%	0～2000	2000									
N0203	トルク制限値選択 1			2000									
N0204	トルク制限値選択 2			2000									
N0205	トルク制限値選択 3			2000									
N0206	トルク制限値選択 4			2000									
	制御入力 TSEL0～TSEL4 またはシリアル通信コマンド[TSELON]等によって選択されるトルク制限値を、モータ定格比[0.1%]の単位で設定します。 トルク制限機能とトルク制限値の詳細は、「1 1. トルク制限機能」および「1 1-2. トルク制限値の設定」を参照してください。												
N0207	トルク完了／VZR 出力範囲	min <sup>-1</sup>	0～6000	10									
	制御出力 TFIN（トルク完了）と VZR（零速度）の ON 範囲を[ $\text{min}^{-1}$ ]単位で設定します。 制御出力 TFIN は、モータトルク出力がトルク制限値で制限されており、かつモータ軸回転速度がこのパラメータの設定値以下であるとき ON を出力します。 制御出力 VZR は、モータ動作指令が停止していてモータ軸回転速度がこの設定値以下であるとき ON を出力します。												
N0208	トルク制限値増減時定数	ms	0～999999	0									
	トルク制限値選択機能でトルク制限値が変化するときの増減の傾きを、「トルク制限値が 100%増加・減少する時間[ms]単位」にて設定します。												
N0209	通常時速度制限値	min <sup>-1</sup>	0～6000	6000									
N0210	トルク制限中速度制限値	min <sup>-1</sup>	0～6000	6000									
N0211	トルク制限解除時速度制限値	min <sup>-1</sup>	0～6000	6000									
	トルク制限機能による動作状態別のモータ軸回転速度の最大値（速度制限値）を、[ $\text{min}^{-1}$ ]単位で設定します。速度制限の詳細は、「1 1-2-6. 速度制限」を参照してください。												
	<table><tr><th>状態</th><th>条件</th></tr><tr><td>通常時</td><td>TSEL0～4、[TSELON]等によるトルク制限値選択がすべて OFF の状態</td></tr><tr><td>トルク制限時</td><td>TSEL0～4、[TSELON]等のトルク制限値選択のうち 1 つでも ON の状態</td></tr><tr><td>トルク制限解除時</td><td>トルク制限の状態からトルク制限が解除されて、位置偏差が解消されるまでの期間</td></tr></table>					状態	条件	通常時	TSEL0～4、[TSELON]等によるトルク制限値選択がすべて OFF の状態	トルク制限時	TSEL0～4、[TSELON]等のトルク制限値選択のうち 1 つでも ON の状態	トルク制限解除時	トルク制限の状態からトルク制限が解除されて、位置偏差が解消されるまでの期間
状態	条件												
通常時	TSEL0～4、[TSELON]等によるトルク制限値選択がすべて OFF の状態												
トルク制限時	TSEL0～4、[TSELON]等のトルク制限値選択のうち 1 つでも ON の状態												
トルク制限解除時	トルク制限の状態からトルク制限が解除されて、位置偏差が解消されるまでの期間												
N0212	速度制限値加減速時定数	ms	0～999999	0									
	トルク制限機能によって速度制限値が変化するときの傾きとして、「速度制限値が 3000 $\text{min}^{-1}$ 増減する時間」を[ms]単位で設定します。												



番号	名称	単位	設定範囲	初期値	再起動
N0213	トルク制限オプション機能	—	0000h～0003h	0003h	
	トルク制限に関連するオプション機能を設定します。設定はビット単位で行います。 トルク制限値制御設定（BIT0）の詳細は「1 1-2-7. トルク制限値制御設定」を、ポイントテーブルトルク完了条件（BIT1）の詳細は、取扱説明書：ポイントテーブル機能編「2-9-3. トルク完了条件の設定」を参照してください。				
	機能	BIT	設定値	説明	
	ポイントテーブルトルク完了条件	BIT1	1	TFIN 準拠動作	
			0	旧機種互換（指令完了連動）	
トルク制限値制御	BIT0	1	トルク制限値フィードバック制御		
		0	旧機種互換（単純トルク指令値制限）		
N0214	トルクリサーチ制御機能選択	—	0000h～003Fh	0000h	
	トルクリサーチ制御の有効／無効を設定します。設定はビット単位で行います。 トルクリサーチ制御の詳細は「1 4-4. トルクリサーチ制御」を参照してください。				
	機能	BIT	設定値	説明	
	押し当て状態の 負荷トルク上乗せ（ver1.10）	BIT5	1	上乗せ継続	
			0	上乗せ解除	
	押し当て検出での 自動偏差クリア（ver1.10）	BIT4	1	実行しない	
			0	実行する	
	補正領域 2	BIT3	11	トルク補正なし	
			10	補正あり（領域内のみ）	
		BIT2	01	補正あり（領域外繰返し）	
			00	トルク補正なし	
	補正領域 1	BIT1	11	トルク補正なし	
			10	補正あり（領域内のみ）	
		BIT0	01	補正あり（領域外繰返し）	
			00	トルク補正なし	
N0215	補正領域 1：下限座標値	指令単位	-2147483648～ 2147483647	0	
N0216	補正領域 1：上限座標値			0	
N0217	補正領域 2：下限座標値			0	
N0218	補正領域 2：上限座標値			0	
トルクリサーチ制御でトルク補正を行う領域を指令単位で設定します。 2 系統の補正領域が設定可能です。					
N0219	負荷トルク測定速度	min <sup>-1</sup>	-6000～6000	1	
	トルクリサーチ制御で負荷トルクを自動測定するときのモータ回転速度を[ <sup>min<sup>-1</sup></sup> ]単位で設定します。 装置の実稼動でトルクを制限して動作する際のモータ回転速度と同じ値を設定してください。				
N0220	押し当てトルク補正量	0.1%	-2000～2000	0	
	トルクリサーチ制御で押し当て対象物に加圧している状態での内部トルク制限値の補正量を、モータ定格比[0.1%]の単位で設定します。押し当て力の微調整に使用することができます。				
N0221	押し当て検出時間	ms	0～9999	5	
	トルクリサーチ制御で押し当てを検出する待ち時間を[ms]単位で設定します。トルク制限値を低くすると回転できなくなる場合は、このパラメータを大きくしてください。  ※このパラメータはソフトウェアバージョン 1.10 以降で有効です。				



## 17-2-4. 原点復帰とジョグ

番号	名称	単位	設定範囲	初期値	再起動
N0300	原点復帰方式選択	—	0～8	0	
	原点復帰運転の方式を選択します。 0：LS 通過 1：LS 乗り上げ 2：LS 反転 3：押し当て 4：原点復帰なし 5：Z パルス無視・センサ位置決め（1） 6：Z パルス無視・センサ位置決め（2） 7：押し当て Z パルス無視 8：Z パルス位置決め  原点復帰運転の詳細については、「13. 原点復帰運転」を参照してください。				
N0301	原点復帰方向選択	—	0～1	1	
	原点復帰運転起動時に回転する方向を選択します。 0：正転方向 1：逆転方向				
N0302	原点復帰アプローチ速度	min <sup>-1</sup>	0～6000	300	
	原点復帰運転起動時の回転速度を [min <sup>-1</sup> ] 単位で設定します。				
N0303	原点復帰クリープ速度	min <sup>-1</sup>	0～6000	60	
	原点復帰動作での Z パルス検出時の回転速度を [min <sup>-1</sup> ] 単位で設定します。				
N0304	原点復帰加減速時定数	ms	0～999999	500	
	原点復帰運転の速度加減速時定数として、「速度差 3000min <sup>-1</sup> を加減速する時間」を [ms] 単位で設定します。				
N0305	原点復帰最終走行距離	指令単位	-2147483648～ 2147483647	0	
	原点復帰運転での Z パルス立上りから原点までの距離を、指令単位で設定します。 Z パルスを使用しない原点復帰方式の場合は、DEC 信号立上りまたは押し当て反転位置からの距離を設定します。				
N0306	原点復帰押し当てトルク	0.1%	0～2000	500	
	押し当て原点復帰（原点復帰方式 3 または 7）での押し当てトルク値を、モータ定格比 [0.1%] 単位で設定します。				

番号	名称	単位	設定範囲	初期値	再起動
N0307	原点復帰グリッドマスクパルス数	エンコーダ単位	0～999999	0	
	原点復帰運転で、Zパルス検出を無視する範囲を設定します。 DEC 信号入力立上りから、このパラメータに設定した距離の範囲（グリッドマスク範囲）は、モータエンコーダ Zパルス入力を無視します。押し当て原点復帰（原点復帰方式 3 または 7）の場合は、押し当て反転位置がグリッドマスク範囲の基点となります。 ※このパラメータの単位はモータエンコーダ単位です。モータ機種ごとのエンコーダ分解能は、「 <a href="#">3-4. 対応モータ仕様一覧</a> 」を参照してください。				
N0308	原点位置オフセット	指令単位	-2147483648～ 2147483647	0	
	原点復帰運転が完了した時点での位置指令値を設定します。				
N0309	原点位置検出幅	指令単位	0～999999	2	
	制御出力 ZERO の ON 範囲を設定します。 制御出力 ZERO は、以下のすべての条件を満たす場合に ON を出力します。 ・位置指令＝0 ・現在位置（指令単位）の絶対値がこのパラメータの設定値以下				
N0310	ジョグ速度	min <sup>-1</sup>	0～6000	300	
	ジョグ運転時の回転速度を[ $\text{min}^{-1}$ ] 単位で設定します。				
N0311	ジョグ加減速時定数	ms	0～999999	100	
	ジョグ運転の加減速時定数として、速度差 $3000\text{min}^{-1}$ を加減速する時間を[ms]単位で設定します。				
N0312	ステップ送りパルス数 0	指令単位	-2147483648～ 2147483647	0	
N0313	ステップ送りパルス数 1			0	
N0314	ステップ送りパルス数 2			0	
N0315	ステップ送りパルス数 3			0	
ステップ送り運転の移動量を設定します。 ステップ送り起動時のシリアル通信コマンドにより、4 種類の移動量から選択して起動します。 ステップ送りパルス数 0 は 2 段送りジョグ運転のステップ送り量としても使用されます。 ジョグ運転（2 段送りジョグ運転）の詳細は「 <a href="#">1-4-1. ジョグ運転</a> 」を、ステップ送り運転の詳細は「 <a href="#">1-4-2. ステップ送り運転</a> 」を参照してください。					

## 17-2-5. その他の機能

番号	名称	単位	設定範囲	初期値	再起動
N0400	指令パルス列入力倍率 1	—	0～9999	1	
N0401	指令パルス列入力倍率 2			1	
	外部から入力される位置指令パルスと内部制御系に伝達される位置指令パルス数の間の倍率を設定します。2 つの倍率のうち適用される倍率は、制御入力 RSEL またはシリアル通信コマンド [RSELON][RSELOFF]によって決定されます。 パルス列入力倍率の詳細は、「10-4. パルス列倍率切り替え」を参照してください。				
N0402	指令パルス列スムージングフィルタ時定数	ms	0～9999	0	
	位置指令パルス列入力の速度立上り・立下りをスムージングするフィルタの時定数を [ms]単位で設定します。スムージングフィルタは一次遅れフィルタです。 スムージングフィルタの詳細は、「10-6. パルス列スムージングフィルタ」を参照してください。				
N0403	指令パルス列簡易 S 字加減速フィルタ時定数	ms	0～128	0	
	位置指令パルス列入力の速度立上り・立下りを平均化するフィルタの時定数を [ms]単位で設定します。簡易 S 字加減速フィルタは移動平均フィルタです。 簡易 S 字加減速フィルタの詳細は、「10-7. パルス列簡易 S 字加減速フィルタ」を参照してください。				
N0404	位置決め近傍範囲	エンコーダ単位	0～999999	10	
	制御出力 NEAR の ON 範囲を設定します。 位置偏差（位置指令と現在位置の差）の絶対値がこのパラメータの設定値以下のとき、位置決め近傍状態として制御出力 NEAR が ON します。 ※このパラメータの単位はモータエンコーダ単位です。モータ機種ごとのエンコーダ分解能は、「3-4. 対応モータ仕様一覧」を参照してください。				
N0405	インポジション出力許可時間	ms	0～9999	0	
	インポジション出力の ON 条件に、位置指令の動作状態条件を追加します。 位置指令の移動が終了してから、このパラメータに設定した期間はインポジション出力が必ず OFF します。 インポジション出力許可機能の詳細は、「10-5. インポジション信号出力」を参照してください。				
N0406	アラーム信号出力時定数	ms	0～9999	0	
	アラーム発生時に制御出力 ALM を ON／OFF する単位時間を [ms]単位で設定します。 このパラメータを「0」とすると、制御出力 ALM はレベル出力（アラーム時 ON 固定）となります。 アラーム時の ALM 出力設定の詳細は、「16-2-1. 制御出力 ALM」を参照してください。				
N0407	ZPLS 出力最小時間／PTFIN 後停止時間	ms	0～9999	10	
	制御出力 ZPLS の最小 ON 時間および、制御出力 PTFIN 出力後停止時間を [ms]単位で設定します。 モータエンコーダ Z パルスの ON エッジを検出した時点から、このパラメータに設定した期間は制御出力 ZPLS が必ず ON します。設定時間経過後もモータが Z パルス位置にある場合は、出力 ON が継続されます。 ポイントテーブルトルク制限機能で偏差クリア後に続けて次のポイントが実行される設定の場合、このパラメータに設定した時間だけ待機（PTFIN に ON を出力）した後に次のポイントが起動されます。 PTFIN 後停止時間の詳細は、取扱説明書：ポイントテーブル機能編の「2-9-2. 待ち時間を 0ms 以外に設定する場合」を参照してください。				

番号	名称	単位	設定範囲	初期値	再起動
N0408	制御入力フィルタ時定数	ms	0～9999	5	
	<p>制御入力端子の信号に適用するソフトウェアフィルタの時定数を[ms]単位で設定します。</p> <p>このパラメータに設定した期間連続して制御入力端子の状態が安定した時点で、ドライバ内部に伝達される信号状態が確定します。</p> <p>制御入力端子フィルタの詳細は、「<a href="#">7-1-6. 制御入力ソフトウェアフィルタ</a>」を参照してください。</p>				
N0409	現在位置書き替え値	指令単位	-2147483648～ 2147483647	0	
	<p>現在位置書き替え動作は制御入力 ZSET の ON エッジで実行され、現在位置（指令単位）がこのパラメータに設定した値に書き替えられます。</p>				
N0410	フォローアップ開始幅	エンコーダ単位	0～999999	0	
	<p>フォローアップ動作を開始する基準値を設定します。</p> <p>サーボオフ時点でのモータ軸角度から、このパラメータに設定した値を超えて回転した場合にフォローアップ動作が行われます。</p> <p>フォローアップ動作はサーボオフ中のモータ軸回転に合わせて位置指令を書き替える動作です。フォローアップが行われない場合は位置指令はサーボオフ時点の位置に保持されているため、次のサーボオンでモータ軸はもとの角度に位置決めします。</p> <p>※このパラメータの単位はモータエンコーダ単位です。モータ機種ごとのエンコーダ分解能は、「<a href="#">3-4. 対応モータ仕様一覧</a>」を参照してください。</p>				
N0411	サーボフリー遅延時間	ms	0～9999	0	
	<p>サーボオフを指令してから、実際にサーボフリーになるまでの時間を[ms]単位で設定します。</p> <p>モータブレーキコイル制御信号とのタイミング調整に使用することができます。</p>				
N0412	位置偏差最大値	エンコーダ単位	0～999999	999999	
	<p>位置偏差過大アラームの発生基準値を設定します。</p> <p>位置偏差（位置指令と現在位置の差）の絶対値がこのパラメータに設定した値を超えたとき、位置偏差過大アラームが発生します。</p> <p>※このパラメータの単位はモータエンコーダ単位です。モータ機種ごとのエンコーダ分解能は、「<a href="#">3-4. 対応モータ仕様一覧</a>」を参照してください。</p>				
N0413	アラーム出力プロテクト設定	—	0000h～000Fh	0000h	
	<p>アラーム発生許可／禁止を設定します。</p> <p>設定はビット単位で行い、各ビットが0の場合はアラーム発生許可、1の場合はアラーム発生禁止（抑制）です。</p> <p>BIT3：動力電源入力電圧不足</p> <p>BIT2：COMM同期通信アラーム（B00h、B001h）</p> <p>BIT1：DEC加減速領域不足</p> <p>BIT0：位置偏差過大</p>				

番号	名称	単位	設定範囲	初期値	再起動																																					
N0414	VCMP 出力範囲	min <sup>-1</sup>	0～6000	10																																						
	制御出力 VCMP の ON 範囲を[ <sup>-1</sup> min]単位で設定します。 速度制御運転モードで、指令速度とモータ回転速度の差（絶対値）がこのパラメータに設定した値以下のとき、速度一致状態として制御出力 VCMP が ON します。ただし、速度制御運転停止状態および指令速度変化中は、モータ回転速度に関わらず VCMP は OFF します。 速度制御運転モードと制御出力 VCMP の詳細は、「1 2-3. 速度制御運転モード」を参照してください。																																									
N0415	外部信号位置決め最終走行距離	指令単位	-2147483648～ 2147483647	0																																						
	MECHATROLINK-Ⅲリンクユニット（Si-LNK-M3）と接続して運転する場合に使用するパラメータです。外部入力位置決め速送り（EX_FEED）・外部入力位置決め（EX_POSING）の外部位置決め最終走行距離を設定します。																																									
N0416	ポイント選択マルチプライ	—	0～255	1																																						
	制御入力 P0_IN～P7_IN によるポイント番号指定に乗算する係数を設定します。 制御入力 P0_IN～P7_IN で指定されている数値（0～255）に、このパラメータに設定した値を掛けた数値が、実際に指定されるポイントテーブル番号となります。																																									
N0417	回転座標系下限	指令単位	-999999～ 999999	0	○																																					
N0418	回転座標系上限			0	○																																					
位置制御座標系に回転座標系を設定する場合の座標下限／上限値を設定します。 回転座標系は円テーブル制御で使用される座標系で、座標値が下限～上限の範囲で循環します。 回転座標系の詳細は、取扱説明書：ポイントテーブル機能編「2-1 2. 回転座標系」を参照してください。 ※このパラメータの設定変更は電源再投入後に有効になります。																																										
N0419	通信フォーマット選択	—	0000h～001Fh	0000h	○																																					
	RS485 シリアル通信の通信速度（ボーレート）、サーボからの返信データの終了文字（EOT[04h]／ETX[03h]）、返信データ 16 進数（A～F）の小文字／大文字を設定します。 設定はビット単位で行います。																																									
	<table><tr><th>項目</th><th>BIT</th><th>設定：0</th><th>設定：1</th></tr><tr><td>終了文字</td><td>4</td><td>EOT</td><td>ETX</td></tr><tr><td>16 進数</td><td>3</td><td>小文字</td><td>大文字</td></tr><tr><td>通信速度</td><td>0～2</td><td colspan="2">下表</td></tr></table>					項目	BIT	設定：0	設定：1	終了文字	4	EOT	ETX	16 進数	3	小文字	大文字	通信速度	0～2	下表																						
	項目	BIT	設定：0	設定：1																																						
終了文字	4	EOT	ETX																																							
16 進数	3	小文字	大文字																																							
通信速度	0～2	下表																																								
<table><tr><th colspan="4">通信速度（BIT0～2）</th></tr><tr><th>BIT2</th><th>BIT1</th><th>BIT0</th><th>通信速度(bps)</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>9600</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>19200</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>38400</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>57600</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>115200</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td rowspan="3">9600</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>					通信速度（BIT0～2）				BIT2	BIT1	BIT0	通信速度(bps)	0	0	0	9600	0	0	1	19200	0	1	0	38400	0	1	1	57600	1	0	0	115200	1	0	1	9600	1	1	0	1	1	1
通信速度（BIT0～2）																																										
BIT2	BIT1	BIT0	通信速度(bps)																																							
0	0	0	9600																																							
0	0	1	19200																																							
0	1	0	38400																																							
0	1	1	57600																																							
1	0	0	115200																																							
1	0	1	9600																																							
1	1	0																																								
1	1	1																																								
※このパラメータの設定変更は電源再投入後に有効になります。																																										

番号	名称	単位	設定範囲	初期値	再起動
N0420	返信待ち時間	ms	0～9999	0	
	RS485 シリアル通信で、上位装置からのシリアル通信コマンドを受信・実行してから、返信を開始するまでの待ち時間を[ms]単位で設定します。 シリアル通信コマンド送受信タイミングの詳細は、取扱説明書：通信機能編を参照してください。				
N0421	起動時励磁ホールド時間	ms	0～999999	0	
	電源投入後初回サーボオン時に、固定位相励磁状態を継続する時間を設定します。 モータ軸に接続されている機械負荷が極端に大きい、または機械系の粘性が高い条件で、このパラメータに適当に大きい値を設定する必要がある場合があります。 詳細は、「9-2. 電源投入後初回サーボオン時の初期化動作」を参照してください。				
N0422	初期磁極検出動作選択	—	0～1	1	
	このパラメータを 1 とすると、電源投入後初回サーボオン時に機械端検出動作を実行します。 詳細は、「9-2. 電源投入後初回サーボオン時の初期化動作」を参照してください。				
N0423	シリアル通信返信順位	—	0～15	0	○
	RS485 シリアル通信のオーバーオールコマンド通信返信順序を設定します。 オーバーオール通信を行うすべての軸のこのパラメータに、0 から順に漏れ・抜けなく値を割り当ててください。 オーバーオールコマンド通信の詳細は、取扱説明書：通信機能編を参照してください。 ※このパラメータの設定変更は電源再投入後に有効になります。				
N0424	シリアル通信軸グループ番号	—	0～15	0	○
	RS485 シリアル通信のグループコマンド通信に対応するグループ番号を設定します。 グループコマンド通信の詳細は、取扱説明書：通信機能編を参照してください。 ※このパラメータの設定変更は電源再投入後に有効になります。				
N0425	ダイレクト起動ポイント番号：DSTR0	—	0～255	0	
N0426	ダイレクト起動ポイント番号：DSTR1			0	
N0427	ダイレクト起動ポイント番号：DSTR2			0	
N0428	ダイレクト起動ポイント番号：DSTR3			0	
N0429	ダイレクト起動ポイント番号：DSTR4			0	
	ポイントテーブルのダイレクト起動機能で起動するポイントテーブル番号を設定します。 制御入力 DSTR0～DSTR4 の ON エッジで、対応するパラメータに設定した番号のポイントテーブルが起動します。 ダイレクト起動機能の詳細は、「12-2-2. ダイレクト起動」を参照してください。				
N0430	範囲出力下限：AREA0	指令単位	-2147483648～ 2147483647	0	
N0431	範囲出力上限：AREA0			0	
N0432	範囲出力下限：AREA1			0	
N0433	範囲出力上限：AREA1			0	
N0434	範囲出力下限：AREA2			0	
N0435	範囲出力上限：AREA2			0	
	範囲出力機能の ON 範囲を指令単位で設定します。 モータ軸の現在位置が以下の範囲内にあるときに制御出力 AREA0～AREA2 が ON します。 範囲出力下限 ≤ 現在値 ≤ 範囲出力上限				

番号	名称	単位	設定範囲	初期値	再起動
N0436	MC プロトコル通信マルチドロップ軸数	—	0～4	0	○
	<p>MC プロトコルでデータ送受信を行う場合の、マルチドロップ接続される Si servo3 ドライバの軸数を設定します。このパラメータを 1 以上にすると、MC プロトコル通信機能が有効になります。</p> <p>MC プロトコル通信機能の詳細は、取扱説明書：MC プロトコル通信機能編を参照してください。</p> <p>◎このパラメータの設定は、MC プロトコル通信リーダ軸（軸番号=0）のみで有効です。</p> <p>※このパラメータの設定変更は電源再投入後に有効になります。</p> <p>※このパラメータはソフトウェアバージョン 1.10 以降で有効です。</p>				
N0437	MC プロトコル通信ベースアドレス	—	0～7600	0	○
	<p>MC プロトコルでデータ送受信を行うデータレジスタの先頭アドレスを設定します。</p> <p>MC プロトコル通信機能の詳細は、取扱説明書：MC プロトコル通信機能編を参照してください。</p> <p>◎このパラメータの設定は、MC プロトコル通信リーダ軸（軸番号=0）のみで有効です。</p> <p>※このパラメータの設定変更は電源再投入後に有効になります。</p> <p>※このパラメータはソフトウェアバージョン 1.10 以降で有効です。</p>				
N0438	MC プロトコル通信周期待ち時間	ms	0～9999	0	
	<p>MC プロトコル通信によるデータ送受信周期が終了してから、次の通信周期を開始するまでの待ち時間を設定します。シーケンサプログラムと MC プロトコル通信周期のタイミング調整のために使用することができます。</p> <p>MC プロトコル通信機能の詳細は、取扱説明書：MC プロトコル通信機能編を参照してください。</p> <p>◎このパラメータの設定は、MC プロトコル通信リーダ軸（軸番号=0）のみで有効です。</p> <p>※このパラメータはソフトウェアバージョン 1.10 以降で有効です。</p>				



### 17-3. パラメータの設定方法

パラメータは、以下の方法で設定することができます。

- 1) Si servo3 ドライバを USB または RS485 シリアル通信で接続し、専用 PC モニタソフトウェア「Si-Wave3」によって行う

※RS485 で接続する場合は、RS485 マスタケーブルと RS485-USB 変換器が必要になります。

接続の詳細は、「[15-2-3. パソコンとの接続例](#)」を参照してください。

- 2) Si servo ドライバと上位コントローラ（PLC など）を RS485 シリアル通信ケーブルで接続し、パラメータ読み出し（[PR]）／書き込み（[PW]）コマンドによって行う

通信コマンド[PW]で書き込まれたパラメータデータは、電源 OFF 後は保持されません。設定値を記憶するには、通信コマンド[FLASH]を送信してください。

Si-Wave3 でパラメータを書き込んだ場合は、サーボへの書き込みと同時ドライバ内部メモリに保存されます。

ドライバ内部メモリの書き替え回数限度は 10 万回です。

### 17-4. 一部のパラメータの工場出荷値

一部のパラメータの工場出荷値はドライバ型式ごとに異なります。

詳細は下表を参照してください。

番号	名称	Si-02DT	Si-05DT
N0124	ステップモード位置決め電流	2000	3000 ※
N0125	カレントダウン電流	1500	2000

※ドライバ型式：Si-05DT のパラメータ N0124「ステップモード位置決め電流」の工場出荷値は、このドライバに接続可能な最小容量のモータ型式：SM-12MT（定格電流 3.0[A]）に合わせた値となっています。

Si-05DT にモータ型式：SM-20MT を接続してステップモード運転する場合は、N0124「ステップモード位置決め電流」に SM-20MT の定格電流 5000[mA]程度の値を設定してください。



## 18. 状態表示 LED

### 18-1. 概要

Si servo3 ドライバでは、2 点の LED（緑・赤）で動作状態を表示します。

### 18-2. 緑色 LED

緑色 LED で表示する動作状態は以下の通りです。

LED（緑色）の表示

LED 表示	状態	内容
消灯	なし	ドライバに電源が供給されておらず、ドライバは動作していません。
点灯	正常	制御電源・動力電源が供給されており、正常に動作しています
点滅 (1)	通信設定表示	RS485 シリアル通信の通信速度（ボーレート）を示します。
点滅 (2)	ドライバメモリ書き込み中	ドライバ内部メモリにデータを書き込んでいる状態です。
点滅 (3)	警告表示	軽微な動作異常の発生を示します。

#### 18-2-1. 通信設定表示

電源投入直後に、RS485 シリアル通信速度（ボーレート）の設定を LED 点滅で示します。

（ボーレートはパラメータ N0419「通信フォーマット選択」の BIT0～3 で設定）

パラメータ N0419 BIT0～3 の設定値	通信速度 (bps)	点滅回数
0	9600	0 回（点滅なし）
1	19200	1 回
2	38400	2 回
3	57600	3 回
4	115200	4 回

#### 18-2-2. ドライバメモリ書き込み中表示

通信コマンド[FLASH]を受信したとき、または制御入力によるティーチング動作を行ったとき、ドライバ内のパラメータとポイントテーブルをドライバ内部メモリ（不揮発性メモリ）に書き込みます。この書き込みを行っている間、緑色 LED は 1Hz の周期で点滅します（500ms 点灯、500ms 消灯）。

この書き込みを行っているときに電源がオフされると、書き込みが正常に完了されず、次の電源投入時に、アラーム 101h：モータ・診断データ破損、102h：ユーザパラメータデータ破損、103h：ポイントテーブルデータ破損、104h：機種別モータパラメータデータ破損、105h：システムパラメータデータ破損、106h：モニタ管理データ破損のいずれかが発生しますのでご注意ください。

パラメータとポイントテーブル全ポイント（256 ポイント）を書き込むのに必要な時間は約 3 秒間です。

## 18-2-3. 警告表示

動作中に発生した軽微な異常を、緑色 LED の点滅で示します。

警告表示

点滅回数	状態	内容
2 回	動力電源未投入	動力電源が投入されていない状態です。
3 回	シリアル通信異常	上位機器からドライバに送信されたシリアル通信のボーレートが、ドライバ側の設定と一致していない場合に発生します。 この警告は、ボーレートが一致するシリアル通信データを受信すると解除されます。
4 回	非常停止状態	EMCE（制御制動）、または EMCF（サーボフリー）のいずれかの非常停止状態です。
5 回	オーバトラベル	正転／逆転方向のソフトウェア OT、正転／逆転方向のハードウェア OT いずれかのオーバトラベル状態です。
6 回	電源再投入 パラメータ変更	パラメータ変更適用のために電源再投入が必要な状態です。

### 18-3. 赤色 LED

赤色 LED で表示する動作状態は以下の通りです。

LED（赤色）の表示

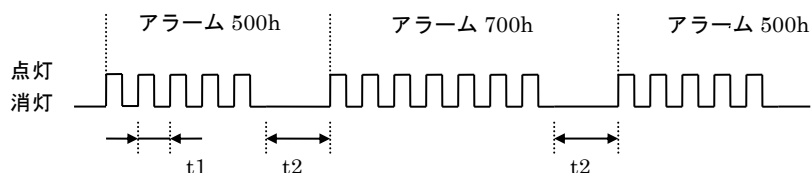
LED 表示	ドライバ状態	内容
消灯	正常	制御電源が供給されており、正常に動作しています
点滅 (1)	アラーム	アラームが発生しています。
点滅 (2)	CPU エラー	CPU エラーが発生しています。

#### 18-3-1. アラーム表示

アラームが発生している場合、現在発生しているアラームの**カテゴリ番号**を点滅で示します。

カテゴリ番号の小さいものから順に出力していき、発生しているアラームで最大の番号を出力した後、最小の番号に戻って繰り返します。

例) アラーム 500h : 位置偏差過大とアラーム 700h : B 相過電流発生中



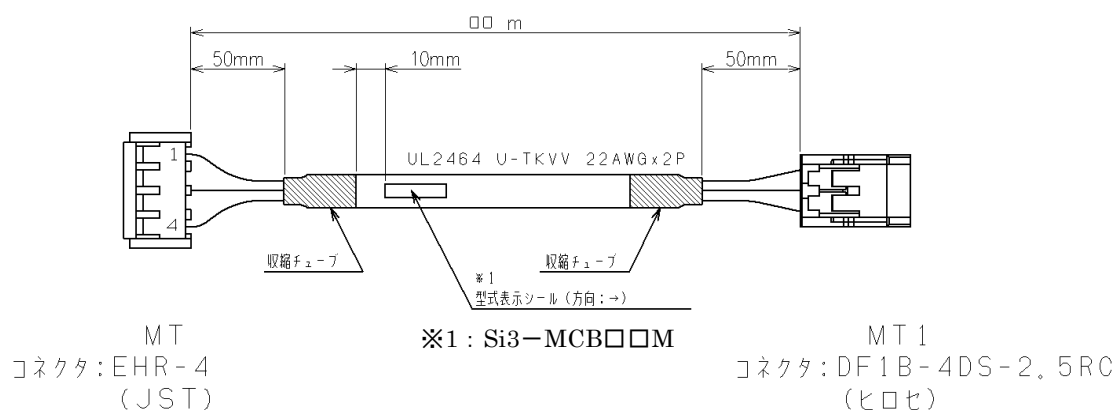
記号	意味	値	単位
t1	点滅単位時間	400	ms
t2	アラーム間休止時間	800	

#### 18-3-2. CPU エラー表示

ノイズ等の何らかの理由によりドライバのシステムが制御を続行できなくなった場合、LED が高速（4Hz 程度）で点滅し、すべての操作が無効になります。この際、ALM 信号による出力も行いません。電源を再投入しても解除されない場合はメーカーに連絡してください。

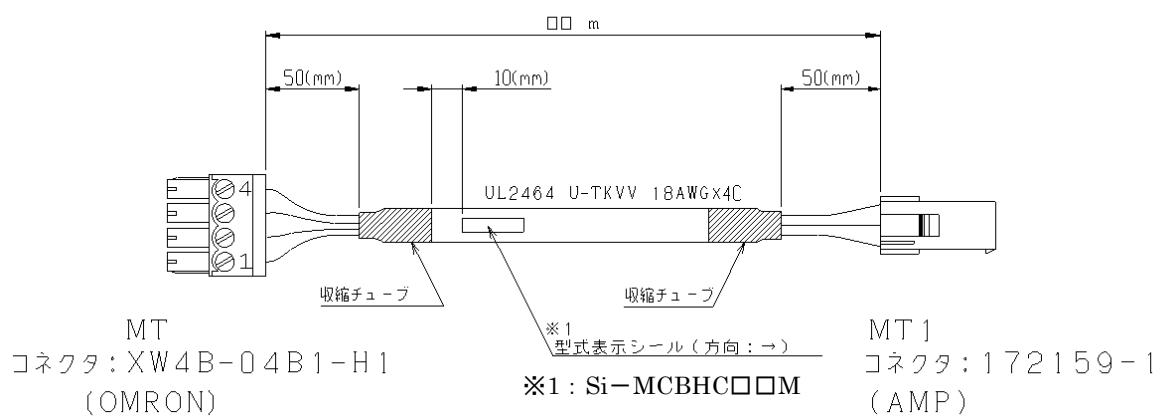
## 19. オプション

### 19-1. モータケーブル Si3-MCB□□M (Si-02DT 用)



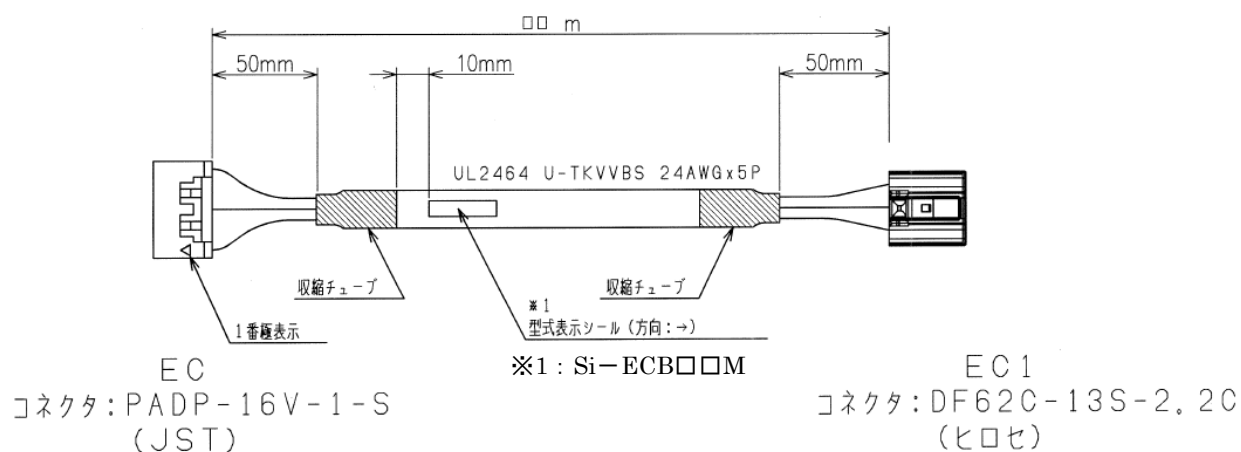
コネクタ名	MT		コネクタ名	MT1	
端子番号	信号名	線色	端子番号	信号名	線色
1	A+	黒	1	A+	黒
2	A-	黒／白	2	A-	黒／白
3	B+	赤	3	B+	赤
4	B-	赤／白	4	B-	赤／白

### 19-2. モータケーブル Si-MCBHC□□M (Si-05DT 用)



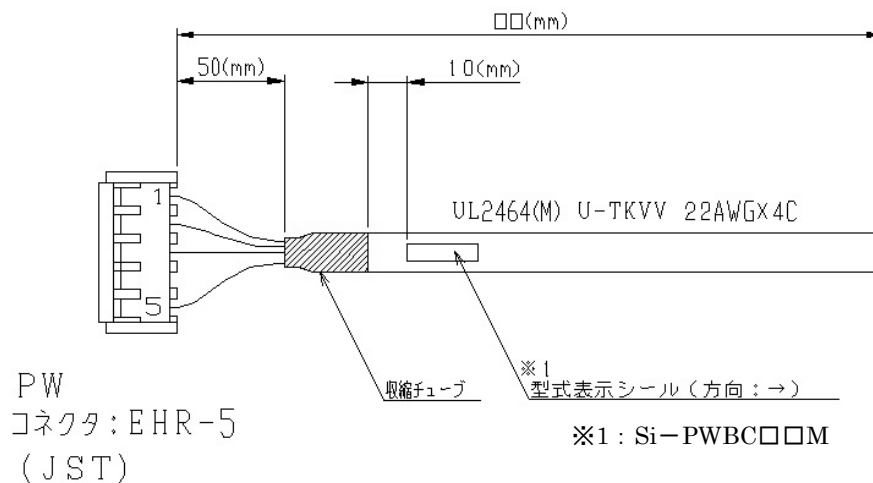
コネクタ名	MT		コネクタ名	MT1	
端子番号	信号名	線色	端子番号	信号名	線色
1	A+	赤	1	A+	赤
2	A-	白	2	A-	白
3	B+	黒	3	B+	黒
4	B-	緑	4	B-	緑

### 19-3. エンコーダケーブル Si3-ECB□□M



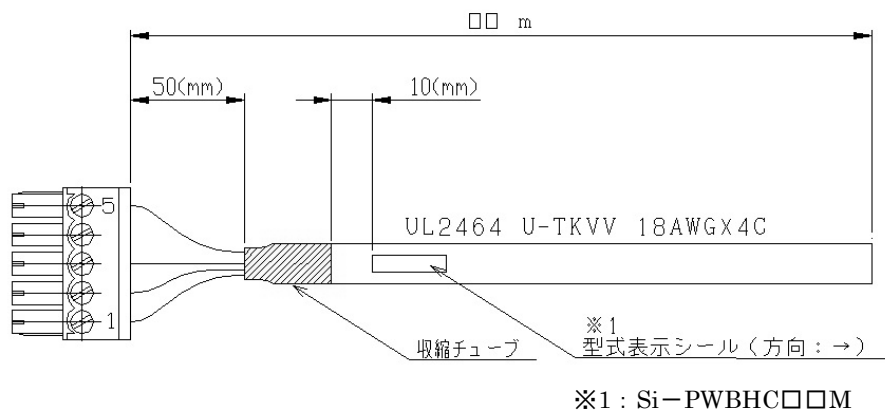
コネクタ名	EC		コネクタ名	EC1	
端子番号	信号名	線色	端子番号	信号名	線色
1	FG	シールド	1	FG	シールド
2-6	空き	—	2,3	空き	—
7	DO-A	黒	4	DO-A	黒
8	NDO-A	黒／白	5	NDO-A	黒／白
9	SK-B	赤	6	SK-B	赤
10	NSK-B	赤／白	7	NSK-B	赤／白
11	SEL	緑	8	SEL	緑
12	NSEL	緑／白	9	NSEL	緑／白
13	DI-Z	黄	10	DI-Z	黄
14	NDI-Z	黄／白	11	NDI-Z	黄／白
15	Vcc	茶	12	Vcc	茶
16	GND	茶／白	13	GND	茶／白

### 19-4. 電源ケーブル Si-PWBC□□M (Si-02DT 用)



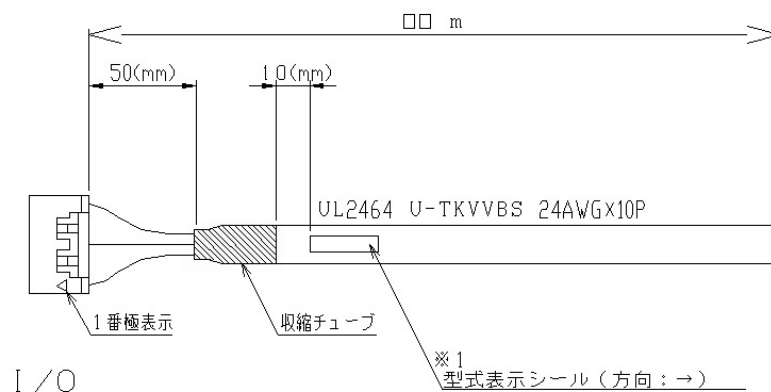
コネクタ名	PW	
端子番号	信号名	線色
1	V1	赤
2	V2	白
3	0V	黒
4	空き	—
5	E	緑

### 19-5. 電源ケーブル Si-PWBHC□□M (Si-05DT 用)



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

# 19-6. I/O ケーブル Si-IOB□□M



I/O

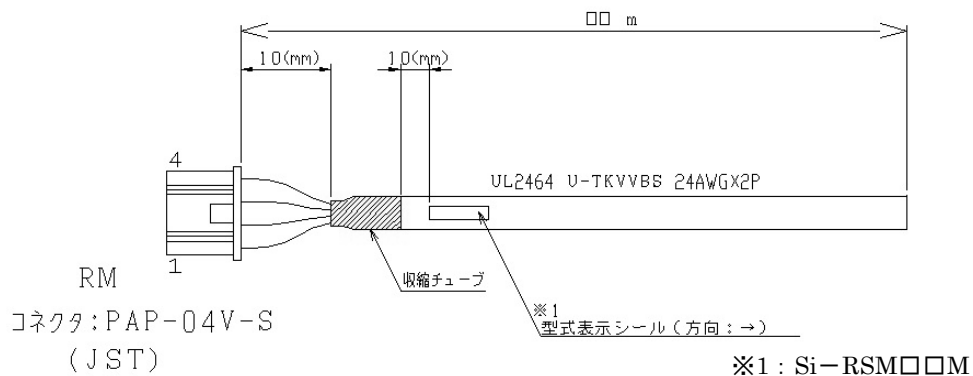
コネクタ: PADP-20V-1-S

(JST)

※1: Si-IOB□□M

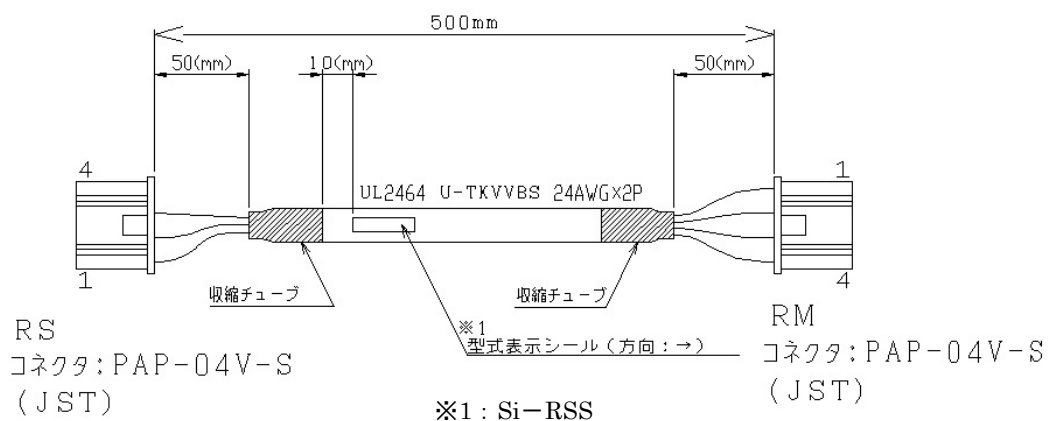
コネクタ名	I/O	
端子番号	信号名	線色
1	FG	シールド
2-4	空き	—
5	BK2	黒
6	BK1	黒／白
7	COM-OUT	赤
8	OUT2	赤／白
9	OUT1	緑
10	OUT0	緑／白
11	COM-IN	黄
12	IN4	黄／白
13	IN3	茶
14	IN2	茶／白
15	IN1	青
16	IN0	青／白
17	CCWN	灰
18	CCWP	灰／白
19	CWN	橙
20	CWP	橙／白

### 19-7. RS485 マスターケーブル Si-RSM□□M



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

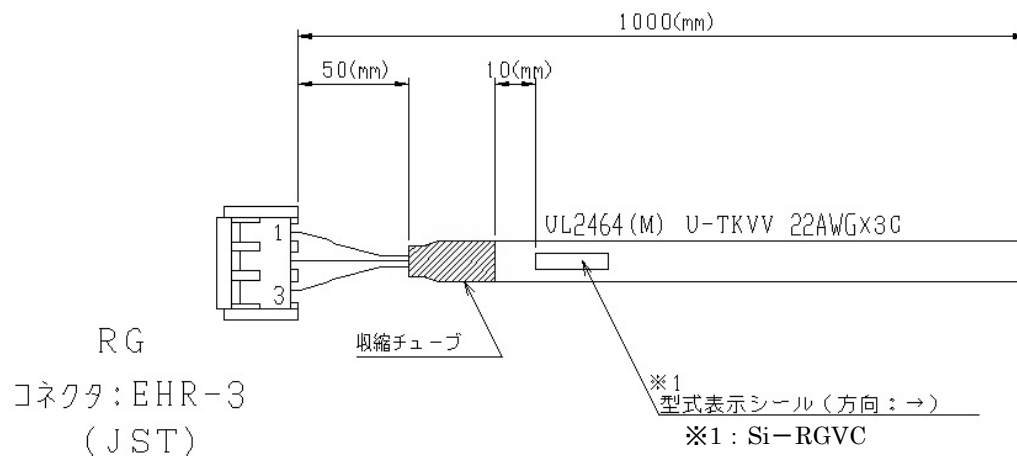
### 19-8. RS485 スレーブケーブル Si-RSS



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

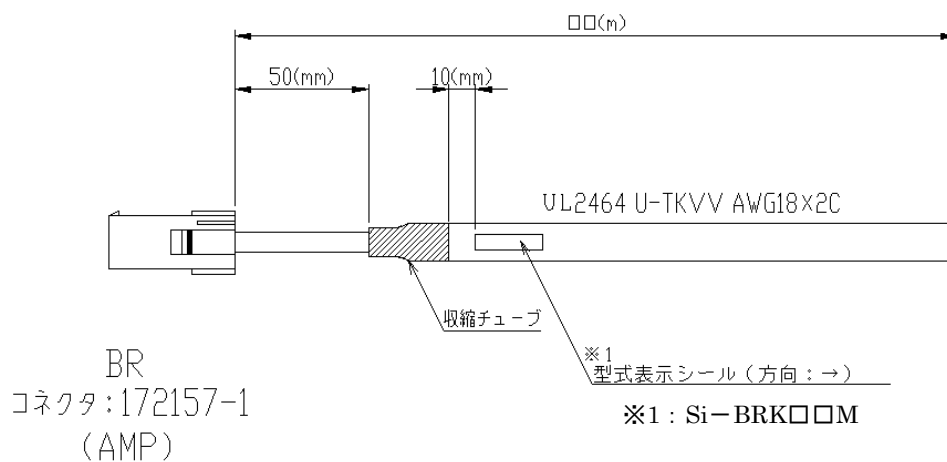


## 19-9. 回生ケーブル Si-RGVC



コネクタ名	RG	
端子番号	信号名	線色
1	P1	赤
2	P2	白
3	0V	黒

## 19-10. 電磁ブレーキケーブル Si-BRK□□M



コネクタ名	BR	
端子番号	信号名	線色
1	BKP	黒
2	BKN	白

### 19-11. コネクタキット Si3-CNK02 (Si-02DT 用)

部品名	型式	数量	メーカー
コネクタ (RG)	EHR-3	1	JST
ピン (RG)	SEH-001T-P0.6L	4	JST
コネクタ (MT)	EHR-4	1	JST
ピン (MT)	SEH-001T-P0.6L	5	JST
ハウジング (PW)	EHR-5	1	JST
ピン (PW)	SEH-001T-P0.6L	5	JST
ハウジング (RS,RM)	PAP-04V-S	2	JST
ピン (RS,RM)	BPHD-001T-P0.5	10	JST
ハウジング (IO)	PADP-20V-1-S	1	JST
ピン (IO)	SPH-001T-P0.5L	18	JST
ハウジング (EC)	PADP-16V-1-S	1	JST
ピン (EC)	SPH-001T-P0.5L	12	JST
ハウジング (MT1)	DF1B-4DS-2.5RC	1	ヒロセ
ピン (MT1)	DF1B-2022SC	4	ヒロセ
コネクタ (EC1)	DF62C-13S-2.2C	1	ヒロセ
ピン (EC1)	DF62-2428SC	12	ヒロセ

### 19-12. コネクタキット Si3-CNK05 (Si-05DT 用)

部品名	型式	数量	メーカー
コネクタ (RG)	EHR-3	1	JST
ピン (RG)	SEH-001T-P0.6L	4	JST
コネクタ (MT)	XW4B-04B1-H1	1	オムロン
ピン (MT)	216-203	5	WAGO
ハウジング (PW)	XW4B-05B1-H1	1	オムロン
ピン (PW)	216-203	5	WAGO
ハウジング (RS,RM)	PAP-04V-S	2	JST
ピン (RS,RM)	BPHD-001T-P0.5	10	JST
ハウジング (IO)	PADP-20V-1-S	1	JST
ピン (IO)	SPH-001T-P0.5L	18	JST
ハウジング (EC)	PADP-16V-1-S	1	JST
ピン (EC)	SPH-001T-P0.5L	12	JST
ハウジング (MT1)	172159-1	1	TE
ピン (MT1)	170365-1	5	TE
コネクタ (EC1)	DF62C-13S-2.2C	1	ヒロセ
ピン (EC1)	DF62-2428SC	12	ヒロセ

(Si-MCBHC□□M,Si-PWBHC□□M 対応品)

### 19-13. 回生コンデンサキット Si-RGVCK

部品名	型式	数量	メーカー
電解コンデンサ	EKMH630LGB472MA50M (63V、4700 $\mu$ F)	1	日本ケミコン
抵抗	SPR2C222J (2W、2.2k $\Omega$ )	1	KOA

## 20. 回生処理回路

Si servo には回生処理回路が内蔵されていません。このため回生動作によりドライバ内部の動力電源電圧が規定値以上に上昇するとアラーム C01h「回生エネルギー過大」が発生します。

このような場合、ドライバ部 RG コネクタに外付け回生処理回路を接続する必要があります。

RG 回生接続コネクタに回生ケーブル (Si-RGVC) を使用してコンデンサと抵抗器を接続します。動力電源電圧を DC24V でご使用時にコンデンサで吸収できる回生エネルギー  $W$  はコンデンサの静電容量を  $C$  [F] とすると  $W=962C$  [J] です。したがって動作 1 サイクルの中の回生エネルギーが  $W$  を超えないようにコンデンサを選定してください。

推奨コンデンサ  $C$  は大型アルミ電解コンデンサで定格電圧 63V、105°C、長寿命、高リップル特性のものを使用してください (例: 日本ケミコン製 LXA シリーズ 等)。

抵抗器  $R$  はコンデンサのディスチャージを目的としています。通常 1W、2.2k $\Omega$  程度を実装してください。

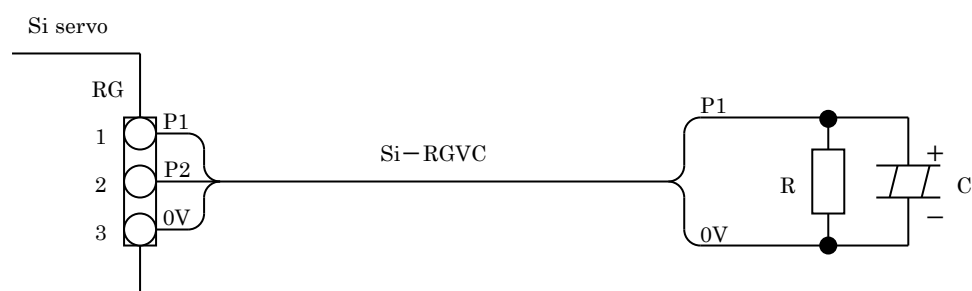
回生ケーブル Si-RGVC はオプションです。

抵抗・コンデンサはお客様でご準備いただくか、回生コンデンサキット (Si-RGVCK) をご利用いただくこともできます。

### 回生コンデンサキット Si-RGVCK

電解コンデンサ: EKM630LGB472MA50M (日本ケミコン製、63V、4700  $\mu$ F)

抵抗: SPR2C222J (KOA 製、2W、2.2k $\Omega$ )



(使用しない P2 はテーピング端末処理が必要です)

---

 ■問合せ先 ■ ■ ■
 

---

(営業問い合わせ)

株式会社 三明

E-mail : [service@sanmei.co.jp](mailto:service@sanmei.co.jp)

本 社	〒424-0825	静岡県静岡市清水区松原町 6-16	TEL(054)353-3271(代)	FAX(054)352-1648
東京支店	〒113-0033	東京都文京区本郷 3-43-16 コア本郷ビル 3F	TEL(03)5803-1621	FAX(03)3813-3431
北関東営業所	〒360-0041	埼玉県熊谷市宮町 2 丁目 138 宮町市役所前ビル 3F	TEL(048)527-0780	FAX(048)527-1340
山形営業所	〒990-0023	山形県山形市松波 1-15-31 アビタシオンⅡ 102	TEL(023)629-6455	FAX(023)629-6456
西東京支店				
神奈川営業所	〒243-0035	神奈川県厚木市愛甲 1 丁目 4-3 安田屋ビル 3F	TEL(046)280-6230	FAX(046)280-6237
沼津営業所	〒410-0062	静岡県沼津市宮前町 14-4	TEL(055)922-5333	FAX(055)922-3609
中部支店				
浜松営業所	〒430-0911	静岡県浜松市中区新津町 658-1	TEL(053)461-1094	FAX(053)461-3879
名古屋営業所	〒464-0075	愛知県名古屋市千種区内山 3 丁目 10-17 今池セントラルビル 6F B-2	TEL(052)753-5605	FAX(052)753-5603
大阪支店	〒532-0011	大阪府大阪市淀川区西中島 5-11-10 第 3 中島ビル 10F	TEL(06)6309-5123	FAX(06)6305-0326
北陸営業所	〒930-0966	富山県富山市石金 2-4-2 ヒロタビル 1F	TEL(076)420-6573	FAX(076)420-6574
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
八戸営業所	〒031-0822	青森県八戸市大字白銀町字三島下 95 八戸水産会館 3F	TEL(0178)31-4170	FAX(0178)31-4180

(技術問い合わせ)

三明電子産業株式会社

住所 : 〒424-0924 静岡県静岡市清水区清開 2-2-1

TEL : (054)335-5588(代) FAX(054)335-7363

E-Mail : [si-cuty@sanmei-ele.co.jp](mailto:si-cuty@sanmei-ele.co.jp)URL : <http://www.sanmei-ele.co.jp>

本書の内容は製品改良のため予告なく変更する場合があります。