

18. EtherCAT 通信

第18章 EtherCAT通信	3
18.1 EtherCAT通信	3
18.1.1 概要	3
18.1.2 機能一覧	5
18.1.3 通信仕様	8
18.1.4 EtherCAT State Machine (ESM)	8
18.1.4.1 通信状態	8
18.1.4.2 EtherCATステート	9
18.1.4.3 立上げ	10
18.1.4.4 ネットワーク切断手順	11
18.1.5 オブジェクトディクショナリ (OD) の概要	12
18.1.5.1 オブジェクトディクショナリのセクション定義	12
18.1.5.2 オブジェクトディクショナリデータのEEP-ROMへの保存	12
18.2 EtherCATネットワークカード (LEC-S-NE)	12
18.2.1 仕様	12
18.2.2 各部の名称	13
18.2.3 LED表示	13
18.2.3.1 LED表示の定義	13
18.2.3.2 LED表示の内容	14
18.2.4 Ethernetケーブルの接続	15
18.3 PDO通信 (Process Data Object)	15
18.3.1 PDO通信周期	16
18.3.2 PDO設定関連オブジェクト	16
18.3.3 PDOデフォルトマッピング	17
18.3.4 可変PDOマッピング	19
18.3.5 マッピング必須オブジェクト	20
18.4 SDO通信 (Service Data Object)	22
18.4.1 SDO通信関連サービス	22
18.4.2 SDO Abort Code	23
18.5 CiA 402ドライブプロファイル	23
18.5.1 FSAステート	23
18.5.2 Controlword/Control DI	26
18.5.2.1 ControlwordのBit定義	26
18.5.2.2 Control DIのBit定義	27
18.5.3 Statusword/Status DO	29
18.5.3.1 StatuswordのBit定義	29
18.5.3.2 Status DOのBit定義	30
18.5.4 制御モード	34
18.5.4.1 制御モードの選択 (Modes of operation)	34
18.5.4.2 制御切換え	34
18.5.4.3 サイクリック同期位置モード (csp)	35
18.5.4.4 サイクリック同期速度モード (csv)	38
18.5.4.5 サイクリック同期トルクモード (cst)	40
18.5.4.6 プロファイル位置モード (pp)	42
18.5.4.7 プロファイル速度モード (pv)	46
18.5.4.8 プロファイルトルクモード (tq)	49
18.5.4.9 原点復帰モード (hm)	52
18.5.4.10 ポイントテーブルモード (pt)	80
18.5.4.11 JOG運転モード (jg)	85
18.5.4.12 等分割割出しモード (idx)	92
18.5.5 タッチプローブ	99
18.5.6 Quick stop	103
18.5.7 Halt	104
18.5.8 ソフトウエアポジションリミット	105

18. EtherCAT 通信

18.5.9	トルク制限	105
18.5.10	Polarity	106
18.5.11	Degree機能.....	108
18.5.12	トルクオフセット	110
18.6	メーカー機能.....	111
18.6.1	状態モニタ用オブジェクト	111
18.6.2	インクリメンタルカウンタ	113
18.6.3	ストロークエンド	113
18.6.4	アラーム関連オブジェクト定義.....	114
18.6.5	パラメータオブジェクト	115
18.6.5.1	パラメータオブジェクト定義.....	115
18.6.5.2	パラメータ有効化.....	116
18.6.7	ワンタッチ調整	117
18.6.8	機械診断機能.....	119
18.6.9	ドライバ寿命診断機能	120
18.7	オブジェクトディクショナリ	121
18.7.1	Store Parameters.....	121
18.7.2	対応オブジェクトディクショナリ一覧.....	122
18.7.3	オブジェクトディクショナリ	126
18.7.3.1	General Objects	126
18.7.3.2	PDO Mapping Objects	132
18.7.3.3	Sync Manager Communication Objects	136
18.7.3.4	Parameter Objects	141
18.7.3.5	Alarm Objects.....	144
18.7.3.6	Monitor Objects.....	147
18.7.3.7	Manufacturer Specific Control Objects	160
18.7.3.8	PDS Control Objects	171
18.7.3.9	Position Control Function Objects	175
18.7.3.10	Profile Velocity Mode Objects.....	178
18.7.3.11	Profile Torque Mode Objects	180
18.7.3.12	Profile Position Mode Objects	182
18.7.3.13	Homing Mode Objects	186
18.7.3.14	Factor Group Objects	191
18.7.3.15	Touch Probe Function Objects	194
18.7.3.16	Optional application FE Objects	195
18.7.3.17	Point Table Mode Objects	198
18.7.3.18	Cyclic synchronous position mode Objects	201

第 18 章 EtherCAT 通信

18.1 EtherCAT 通信

18.1.1 概要

EtherCATとはEthernet for Control Automation Technologyの略称です。BECKHOFF社で開発されたリアルタイムイーサネットを使用したマスタとスレーブ間オープンネットワーク通信のことです。ETG (EtherCAT Technology Group) で管理されています。

LECSN□-T□ドライバにEtherCATネットワークカード (LEC-S-NE) を接続することでEtherCAT通信を使用できます。EtherCATネットワークカードを接続したLECSN□-T□ドライバは、CAN application protocol over EtherCAT (CoE) 規格準拠のスレーブ局として作動します。デバイスタイプはパワードライブシステムに該当し、CiA 402 ドライブプロファイルに対応しています。

(1) CiA 402ドライブプロファイルに対応

CAN application protocol over EtherCAT (CoE) 規格準拠のスレーブ局として作動します。デバイスタイプはパワードライブシステムに該当し、CiA 402ドライブプロファイルに対応しています。

(2) 各制御モードに対応

次に示す各制御モードに対応しています。また、同期モードおよび非同期モードは、各制御モードにおける使用可否を示しています。同期モードおよび非同期モードについては、本節 (3) を参照してください。

制御モード	略称	内容	同期モード	非同期モード	
サイクリック同期位置モード	csp	上位側との同期または非同期通信により一定周期で位置指令を受け取り、サーボモータを駆動する制御モードです。指令には絶対位置アドレスを使用してください。	使用可能	使用可能 (注1, 2)	
サイクリック同期速度モード	csv	上位側との同期または非同期通信により一定周期で速度指令を受け取り、サーボモータを駆動する制御モードです。			
サイクリック同期トルクモード	cst	上位側との同期または非同期通信により一定周期でトルク指令を受け取り、サーボモータを駆動する制御モードです。			
プロファイル位置モード	pp	上位側との同期または非同期の通信で終点位置指令を受け取りサーボモータを駆動する位置決め制御モードです。指令には絶対位置アドレスまたは相対位置アドレスを使用してください。		使用可能	使用可能
プロファイル速度モード	pv	上位側との同期または非同期の通信で目標速度指令を受け取りサーボモータを駆動する制御モードです。			
プロファイルトルクモード	tq	上位側との同期または非同期の通信で目標トルク指令を受け取りサーボモータを駆動する制御モードです。			
原点復帰モード	hm	上位側から指示された方法で原点復帰を行う制御モードです。			
ポイントテーブルモード	pt	上位側との同期または非同期の通信で指示されたポイントテーブル番号に格納されている移動量、速度などの指令どおりにサーボモータを駆動する制御モードです。CiA 402規格にはない独自の制御モードです。			
JOG運転モード	jg	上位側との同期または非同期の通信でサーボモータ速度を設定して手動でサーボモータを駆動する制御モードです。CiA 402規格にはない独自の制御モードです。			
等分割割出しモード	idx	上位側との同期または非同期の通信で指示されたステーションにサーボモータを駆動する制御モードです。CiA 402規格にはない独自の制御モードです。			

注 1. 上位側から非同期モードによる作動指示があった場合、上位側に対し状態遷移不可のエラーコードを通知し、ネットワークカードのERROR LEDがブリンク状態になります。
 2. 非同期モードで使用する場合、Cycle time (1C32h: 2) の設定が必要です。Cycle time (1C32h: 2) の詳細については、本節 (4) を参照してください。

18. EtherCAT 通信

(3) 同期モード (DC mode)

同期モードの場合同期のジッタを2 μs以下に保つ必要があります。同期ジッタが2 μs以上の場合、異常を検知し、アラームが発生する場合があります。

同期モード設定

	Sync0	Sync1
Cycle time (1C32h: 2)	0.25 ms (PDO通信周期0.25 ms選択時) 0.5 ms (PDO通信周期0.5 ms選択時) 1 ms (PDO通信周期1 ms選択時) 2 ms (PDO通信周期2 ms選択時)	未使用
Shift time (1C32h: 3)	0	

(4) 非同期モード (Free-run mode)

非同期モードでサイクリック同期位置モード、サイクリック同期速度モードおよびサイクリック同期トルクモードを使用する場合、次の表のとおりを設定してください。Cycle time (1C32h: 2) で設定した通信周期毎に指令値を入力してください。通信周期毎に指令が入力されない場合、前回入力時の指令を維持します。

	Local Cycle time
Cycle time (1C32h: 2) (注)	0.25 ms (PDO通信周期0.25 ms選択時) 0.5 ms (PDO通信周期0.5 ms選択時) 1 ms (PDO通信周期1 ms選択時) 2 ms (PDO通信周期2 ms選択時)

注: Cycle timeに値を設定しない場合、PDO通信周期は0.25 ms (初期値) です。

(5) 規格準拠について

LECSN□-T□ドライバは次の規格書の内容に準拠しています。この取扱説明書に記載していない内容については、次の規格書を参照してください。

規格書	バージョン
ETG.1000.2 EtherCAT Specification – Part2 Physical Layer service definition and protocol specification	V1.0.3
ETG.1000.3 EtherCAT Specification – Part3 Data Link Layer service definition	V1.0.3
ETG.1000.4 EtherCAT Specification – Part4 Data Link Layer protocol specification	V1.0.3
ETG.1000.5 EtherCAT Specification – Part5 Application Layer service definition	V1.0.3
ETG.1000.6 EtherCAT Specification – Part6 Application Layer protocol specification	V1.0.3
ETG.1020 EtherCAT Protocol Enhancements	V1.1.0
ETG.1300 EtherCAT Indicator and Labeling Specification	V1.1.0
ETG.2000 EtherCAT Slave Information (ESI) Specification	V1.0.7
ETG.6010 Implementation Directive for CiA 402 Drive Profile	V1.1.0
IEC 61800-7-201 Adjustable speed electrical power drive systems – Part 7-201: Generic interface and use of profiles for power drive systems – Profile type 1 specification	Edition 1.0
Adjustable speed electrical power drive systems – Part 7-301: Generic interface and use of profiles for power drive systems – Mapping of profile type 1 to network technologies	Edition 1.0

18. EtherCAT 通信

18.1.2 機能一覧

EtherCATネットワークカードを接続したLECSN□-T□ドライバで実施できる機能一覧を次の表に示します。

機能	内容	参照
サイクリック同期位置モード (csp)	ネットワーク経由の同期逐次位置指令による位置制御運転に対応しています。	18.5.4節
サイクリック同期速度モード (csv)	ネットワーク経由の同期逐次速度指令による速度制御運転に対応しています。	
サイクリック同期トルクモード (cst)	ネットワーク経由の同期逐次トルク指令によるトルク制御運転に対応しています。	
プロファイル位置モード (pp)	ネットワーク経由の非同期終点位置指令による位置決め運転に対応しています。	
プロファイル速度モード (pv)	ネットワーク経由の非同期速度指令による速度制御運転に対応しています。	
プロファイルトルクモード (tq)	ネットワーク経由の非同期トルク指令によるトルク制御運転に対応しています。	
原点復帰モード (hm)	各ネットワークで規定された原点復帰に対応しています。	
ポイントテーブルモード (pt)	1 ~ 255のポイントテーブルを選択し、設定値に従って運転します。	
等分割割出しモード (idx)	2 ~ 255分割されたステーション位置に運転します。	
JOG運転モード (jg)	サーボモータ速度を設定して、手でサーボモータを駆動するモードです。	
モデル適応制御	理想モデルに従った高応答で安定した制御を実現します。2自由度型モデル適応制御のため、指令に対する応答と外乱に対する応答を個別に設定することが可能です。 また、この機能を無効にすることも可能です。無効にする場合、7.5節を参照してください。	
高分解能エンコーダ	回転型サーボモータのエンコーダには4194304 pulses/revの高分解能エンコーダを使用しています。	
絶対位置検出システム	一度、原点セットを行うだけで、電源投入ごとの原点復帰が不要になります。	12章
ゲイン切換え機能	回転中と停止中のゲインを切り換えたり、運転中に入力デバイスを使用してゲインを切り換えることができます。	7.2節
アドバンスト制振制御Ⅱ	アーム先端の振動または残留振動を抑制する機能です。	7.1.5項
機械共振抑制フィルタ	特定の周波数のゲインを下げることで機械系の共振を抑制するフィルタ機能 (ノッチフィルタ) です。	7.1.1項
軸共振抑制フィルタ	サーボモータ軸に負荷を装着するとサーボモータ駆動時の軸ねじりによる共振により、高い周波数の機械振動が発生することがあります。軸共振抑制フィルタはこの振動を抑制するフィルタです。	7.1.3項
アダプティブフィルタⅡ	ドライバが機械共振を検出してフィルタ特性を自動的に設定し、機械系の振動を抑制する機能です。	7.1.2項
ローパスフィルタ	サーボ系の応答性を上げていくと発生する、高い周波数の共振を抑える効果があります。	7.1.4項
マシンアナライザ機能	セットアップソフトウェア (MR Configurator2™)をインストールしたパーソナルコンピュータとドライバをつなぐだけで、機械系の周波数特性を解析できます。この機能を使用する場合、セットアップソフトウェア (MR Configurator2™)が必要です。	
ロバストフィルタ	ロール送り軸などで負荷慣性モーメント比が大きいために応答性が上げられない場合、外乱応答を向上させることができます。	[Pr. PE41]
微振動抑制制御	サーボモータ停止時における±1パルスの振動を抑制します。	[Pr. PB24]
電子ギア	上位側からの位置指令に、設定された電子ギア比を乗じた値で位置制御を行います。	[Pr. PA06] [Pr. PA07]
S字加減速時定数	加速、減速をスムーズに行います。	[Pr. PT51]
オートチューニング	サーボモータ軸に加わる負荷が変化しても、最適なサーボゲインを自動的に調整します。	6.3節

18. EtherCAT 通信

機能	内容	参照
回生オプション	発生する回生電力が大きいため、ドライバの内蔵回生抵抗器では回生能力が不足する場合に使用してください。	11.2節
アラーム履歴クリア	アラーム履歴を消去できます。	[Pr. PC21]
トルク制限	サーボモータのトルクを制限できます。	[Pr. PA11] [Pr. PA12]
速度制限	サーボモータ速度を制限できます。	[Pr. PT67]
状態表示	サーボの状態を3桁7セグメントLEDの表示部に表示します。	4.3節
入力信号選択 (デバイス設定)	LSP (正転ストロークエンド), LSN (逆転ストロークエンド) などの入力デバイスをCN3コネクタの特定のピンに割り付けることができます。	[Pr. PD03] ~ [Pr. PD05]
出力信号選択 (デバイス設定)	ALM (故障) などの出力デバイスをCN3コネクタの特定のピンに割り付けることができます。	[Pr. PD07] ~ [Pr. PD09]
出力信号 (DO) 強制出力	サーボの状態と無関係に出力信号を強制的にオン/オフにできます。出力信号の配線チェックなどに使用してください。	4.5.1項 (1) (d)
テスト運転モード	JOG運転, 位置決め運転, モータなし運転, DO強制出力およびプログラム運転 この機能を使用する場合, セットアップソフトウェア (MR Configurator2™)が必要 です。	4.5節
アナログモニタ出力	サーボの状態をリアルタイムに電圧で出力できます。	[Pr. PC09] [Pr. PC10]
セットアップソフトウェア (MR Configurator2™)	パーソナルコンピュータを使用してパラメータの設定, テスト運転, モニタなどを行うことができます。	11.3節
ラッチ機能 (Touch probe)	外部ラッチ入力信号の立上がりで現在位置をラッチする機能です。	18.5.5節 3.5節 [Pr. PD37]
ワンタッチ調整	ドライバのゲイン調整をセットアップソフトウェア (MR Configurator2™)のボタンを1クリックするだけで行うことができます。 また, ネットワーク経由でもワンタッチ調整を行うことができます。	18.6.7節 6.2節
SEMI-F47機能	運転中に瞬時停電が発生した場合でも, コンデンサに充電されている電気エネルギーを使用して [AL. 10 不足電圧] の発生を回避することができます。ドライバへの入力電源は, 三相電源を使用してください。入力電源に单相AC 100 Vおよび单相AC 200 Vを使用する場合, SEMI-F47規格に対応できません。	7.4節 [Pr. PA20] [Pr. PF25]
タフドライブ機能	通常ではアラームになるような場合でも装置が停止しないよう, 運転を継続させることができます。タフドライブ機能には, 振動タフドライブと瞬停タフドライブの2つがあります。	7.3節
ドライブレコーダ機能	サーボの状態を常時監視して, アラーム発生前後の状態遷移を一定時間記録する機能です。記録データは, セットアップソフトウェア (MR Configurator2™)のドライブレコーダ画面で波形表示ボタンをクリックすることで確認できます。 ただし, 次の状態のとき, ドライブレコーダは作動しません。 1. セットアップソフトウェア (MR Configurator2™)のグラフ機能を使用しているとき 2. マシンアナライザ機能を使用しているとき 3. [Pr. PF21] を "-1" に設定しているとき 4. 上位側未接続時 (テスト運転モード時は除く) 5. 上位側関連のアラームが発生したとき	[Pr. PA23]
STO機能	IEC/EN 61800-5-2の機能安全としてSTO機能に対応しています。装置の安全システムを簡単に構築できます。	13章

18. EtherCAT 通信

機能	内容	参照
ドライバ寿命診断機能	通電時間累積や突入リレーのオン、オフ回数が確認できます。ドライバの有寿命部品のコンデンサやリレーが故障する前に交換する時期の目安に役立ちます。 この機能はセットアップソフトウェア (MR Configurator2™)またはネットワーク経由で使用することができます。	18.6.9節
電力モニタ機能	ドライバ内の速度や電流などのデータから力行電力や回生電力を計算します。セットアップソフトウェア (MR Configurator2™)で消費電力などの表示ができます。また、ネットワーク経由でも電力モニタ機能を使用することができます。	18.6.1節
機械診断機能	ドライバの内部データから、装置駆動部の摩擦や振動成分を推定し、ボールねじや軸受けなどの機械部品の異常を検出することができます。 この機能はセットアップソフトウェア (MR Configurator2™)またはネットワーク経由で使用することができます。	18.6.8節
ロストモーション補正機能	機械の進行方向が反転する際に生じる応答遅れを改善する機能です。	7.6節
スーパートレース制御	定速および等加減速の溜りパルスをほぼ0にする機能です。	7.7節
リミットスイッチ	LSP (正転ストロークエンド) およびLSN (逆転ストロークエンド) を使用してサーボモータの移動区間を制限できます。	
ソフトウェアリミット	パラメータでアドレスによる移動区間の限定ができます。 リミットスイッチと同様の機能をパラメータで設定できます。	18.5.8節 5.3節 [Pr. PT15] ~ [Pr. PT18]
FoE (File Access over EtherCAT)	このドライバはFoE (File Access over EtherCAT) に対応しています。	

18. EtherCAT 通信

18.1.3 通信仕様

通信仕様を次に示します。

項目	内容	備考
EtherCAT通信仕様	IEC 61158 Type121 CAN application protocol over EtherCAT (CoE), IEC 61800-7 CiA 402 Drive Profile	
物理層	100BASE-TX (IEEE802.3)	
通信コネクタ	RJ45 2ポート (IN port, OUT port)	
通信ケーブル	CAT5e シールドドツイストペア 4ペア ストレートケーブル	2重シールドタイプ推奨
ネットワークポロジ	Line, Tree, Starおよびこれらの複合接続	
通信速度	100 Mbps (全二重)	
局間伝送距離	最大100 m	
ノード数	最大65535	実用接続ノード数はマスタ上位側仕様による
SDO (Mailbox) 通信	非同期 送受信: 各1チャンネル	送受信の最大サイズ 各1486 bytes
PDO (Process Data) 通信	サイクルタイム: 0.25 ms, 0.5 ms, 1 ms, 2 msから選択 受信 (RxPDO) 1チャンネル 送信 (TxPDO) 1チャンネル	PDOデフォルトマッピング時のデータサイズ RxPDO: 29 bytes TxPDO: 41 bytes
PDOマッピング	可変PDOマッピングに対応	RxPDOおよびTxPDOの最大サイズ: 各64 bytes 最大オブジェクトマッピング数: 各32個
ディストリビューテッドクロック (DC)	DCモード, Free-runモードを選択可能	Sync0: PDO通信周期と同じ周期に設定 Sync1: 使用しない
Explicit Device Identification	対応	
LED表示	RUN, ERROR, LINK/Activity (IN, OUT)	

18.1.4 EtherCAT State Machine (ESM)

LECSN□-T□ドライバの通信状態は、EtherCAT規格で定められるEtherCAT State Machine (ESM) で区別および管理されます。

18.1.4.1 通信状態

通信状態の区分を次の表に示します。通信には一定周期で指令データおよびフィードバックデータの送受信を行うPDO通信 (プロセスデータオブジェクト) と、非同期にオブジェクトデータの送受信を行うSDO通信 (サービスデータオブジェクト) があります。PDO通信の詳細については18.3章を参照し、SDO通信の詳細については18.4章を参照してください。

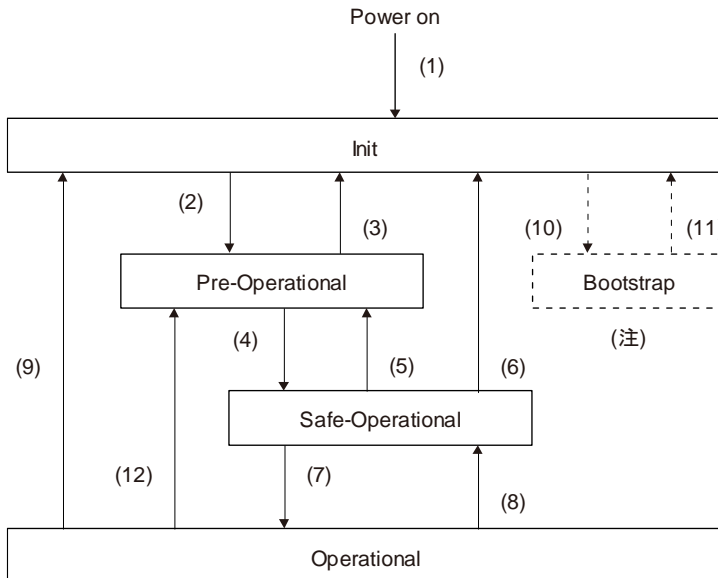
ESM状態	内容
Init	電源投入後はinit ステートになります。SDO通信およびPDO通信は行えません。マスタはDL-Informationレジスタへアクセスし、通信初期化を行います。
Pre-Operational	SDO通信が可能な状態です。PDO通信は行えません。ネットワークの初期設定とパラメータの初期転送は、このステートで行います。
Safe-Operational	SDO通信が可能な状態です。PDO通信も可能な状態ですが、サーボモータ駆動などの操作 (指令) はすべて無効です。DCモード選択時は当ステートにおいて同期確立を行います。
Operational	SDO通信およびPDO通信ともに可能です。PDO通信による指令が有効になり、サーボモータを駆動することができます。
Bootstrap	FoEプロトコルによるmailbox通信が可能です。EtherCAT経由でファームウェアの更新を行う際のステートです。(メーカ設定用)

18. EtherCAT 通信

18.1.4.2 EtherCAT ステート

EtherCATステートは図1.1および表1.1に示される条件で遷移します。

InitステートからPre-Operational, Safe-Operationalを経て, Operationalステートまで移行すると, サーボモータを運転することができます。Operationalステートから他のステートへ遷移する際に, ドライバは初期化処理を行い, 内部のステータスがクリアされます。



注. メーカー設定用のステートです。

図1.1

表1.1 EtherCATステートの遷移

遷移番号	内容
(1)	電源投入
(2)	SDO通信のコンフィギュレーション (a) マスタがスレーブのレジスタ設定を行います。設定するレジスタは次のとおりです。 ・ DL Addressレジスタ ・ SDO通信用Sync Managerチャンネル (b) マスタがスレーブにPre-Operationalステート移行を要求します。 (c) Pre-Operationalステートへ移行します。
(4)	PDO通信のコンフィギュレーション (a) SDO通信で, マスタのコンフィギュレーションパラメータ (PDOマッピングなど) を設定します。 (b) マスタがスレーブのPDO通信用Sync ManagerチャンネルおよびFMMUチャンネルを設定します。 FMMU (Fieldbus Memory Management Unit) とは, EtherCATにおいて, PDO通信に使用されるグローバルアドレス空間と各局内でオブジェクトデータが保持されるローカルアドレス空間との対応関係を管理する機構です。 (c) マスタがスレーブにSafe-Operationalステート移行を要求します。 (d) Safe-Operationalステートへ移行します。
(7)	同期 (a) マスタおよびスレーブがDistributed Clocksを使用して局間同期します。 (b) マスタは有効な指令値出力を開始します。 (c) マスタがスレーブにOperationalステート移行を要求します。 (d) Operationalステートへ移行します。
(5), (12)	マスタがスレーブにPre-Operationalステート移行を要求した場合, Pre-Operationalに遷移します。
(8)	マスタがスレーブにSafe-Operational移行を要求した場合, Safe-Operationalに遷移します。
(3), (6), (9), (11)	次の場合, initステートに遷移します。 ・ マスタがスレーブにInitステート移行を要求した場合
(10)	マスタがスレーブにBootstrapステート移行を要求した場合, Bootstrapに遷移します。

18. EtherCAT 通信

18.1.4.3 立上げ

EtherCAT通信の設定と立上げについて、次に示します。ネットワーク設定以外の立上げ手順に関しては、4.1節を参照してください。

(1) 上位側との接続

ポイント
●上位側のセットアップを実施する際には最新のESIファイルを使用してください。ESIファイルが古いと新たに追加されたオブジェクトが使用できない場合があります。

使用する上位側のマニュアルに従って、上位側のセットアップを実施してください。その際、機器の通信設定に関する情報が記載されたEtherCAT Slave Information (ESI) ファイルが利用可能です。ESIファイルは、上位側に格納して使用してください。上位側は接続するスレーブに対応したESIファイルの記述内容に従って、マスタと接続するスレーブ の設定を行います。

(2) パラメータの設定

[Pr. PA01 運転モード] で制御モードを設定してください。パラメータ設定については、5.2.1項を参照してください。

(3) ノードアドレス設定

ポイント
●LECSN□-T□ドライバのノードアドレスは、Explicit Device Identificationの仕様に準拠します。上位側に対して、Explicit Device Identificationの設定を実施してください。
●同一のノードアドレス設定をした機器を複数台接続しないでください。
●軸選択ロータリスイッチ (SW2/SW3) または [Pr. PN01 ノードアドレス設定] でノードアドレスを設定するときにSII Configured Station Aliasの設定値が0000h以外の場合、ネットワークカードのERROR LEDがブリンク状態になります。電源を再投入することでSII Configured Station Aliasの設定値が0000hにリセットされて正常に立ち上げることができます。

18. EtherCAT 通信

必要に応じて表示部の軸選択ロータリスイッチ (SW2/SW3), [Pr. PN01 ノードアドレス設定] またはSII Configured Station Aliasで, EtherCATのノードアドレスを設定してください。ノードアドレスは次の表のとおり設定されます。ノードアドレス設定を変更したあとは, 電源再投入を実施してください。

軸選択ロータリスイッチ (SW2/SW3)	Pr. PN01	SII Configured Station Alias	ノードアドレス設定値
00h	0000h	0001h ~ FFFFh	ネットワーク経由でSII Configured Station Aliasに設定された値がノードアドレスになります。
00h	0001h ~ FFFFh	0000h (注)	[Pr. PN01] の値がノードアドレスになります。
01h ~ FFh	0000h ~ FFFFh	0000h (注)	軸選択ロータリスイッチ (SW2/SW3) の設定値がノードアドレスになります。

注. SII Configured Station Aliasの設定値が0000h以外の場合, ネットワークカードのERROR LEDがブリンク状態になります。電源を再投入することでSII Configured Station Aliasの設定値が0000hにリセットされて正常に立ち上げることができます。

(4) ノードアドレスによるスレーブの特定

上位側がノードアドレスを使用してスレーブを特定する方法は次の2種類があります。

(a) AL Status Code (0134h) を使用して特定する方法

軸選択ロータリスイッチ (SW2/SW3) または [Pr. PN01 ノードアドレス設定] で設定したノードアドレスの値を読み出すことができます。

(b) Configured Station Alias (0012h) を使用して特定する方法

軸選択ロータリスイッチ (SW2/SW3), [Pr. PN01 ノードアドレス設定] またはSII Configured Station Alias で設定したノードアドレスの値を読み出すことができます。

18.1.4.4 ネットワーク切断手順

装置の運転を停止するなどネットワークを切断する場合, 次の手順に従って実施してください。手順どおりに実施しなかった場合, [AL. 86.1 ネットワーク通信異常1] が発生することがあります。

- (1) サーボモータを停止状態にしてください。
- (2) Controlword (6040h) にShutdownコマンドを設定し, サーボオフ状態にしてください。
- (3) Pre-Operational状態に切り換えてください。
- (4) ドライバおよび上位側の電源を遮断してください。

18. EtherCAT 通信

18.1.5 オブジェクトディクショナリ (OD) の概要

ポイント

●オブジェクトディクショナリの詳細については、18.7章を参照してください。

CAN application protocol over EtherCAT (CoE) 機器が保持する制御パラメータ、指令値、フィードバック値などの各種データは、Index値、オブジェクト名称、オブジェクト型、R/W属性などより構成されるオブジェクトとして扱われ、マスタおよびスレーブ機器間でデータ交換することができます。これらのオブジェクトの集合体をオブジェクトディクショナリ (OD) と呼びます。

18.1.5.1 オブジェクトディクショナリのセクション定義

CAN application protocol over EtherCAT (CoE) 規格において、オブジェクトディクショナリのオブジェクトは、内容によって次の表のようにIndexによって分類分けされます。各オブジェクトの詳細については参照欄を参照してください。

Index	内容	参照
0000h ~ 0FFFh	データタイプエリア	
1000h ~ 1FFFh	CoEコミュニケーションエリア	18.1章, 18.3章, 18.4章, 18.7章
2000h ~ 25FFh	パラメータエリア (Vendor-specific)	18.6.5節, 18.7章
2800h ~ 29FFh	ポイントテーブルエリア (Vendor-specific)	18.7章
2A00h ~ 2FFFh	サーボ制御指令・モニタエリア (Vendor-specific)	18.6章, 18.7章
6000h ~ 6FFFh	CiA 402ドライブプロファイルエリア	18.5章, 18.7章

18.1.5.2 オブジェクトディクショナリデータのEEP-ROMへの保存

オブジェクトディクショナリのデータは、EEP-ROMへの保存を行うものと行わないものがあります。オブジェクトごとの対応および詳細については、18.7.3節を参照してください。

18.2 EtherCAT ネットワークカード (LEC-S-NE)

LECSN□-T□ドライバでEtherCAT通信を行うためには、EtherCATネットワークカード (LEC-S-NE) が必要です。詳細を次に示します。

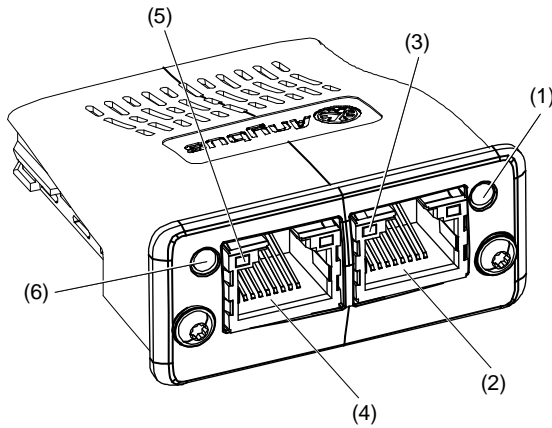
18.2.1 仕様

項目	内容
ネットワークカード単体品番	LEC-S-NE
品名	ABCC-M40-ECT (Anybus Compact Com M40 ECT)
形名	AB6916-C-203
メーカー	HMSインダストリアルネットワークス
外部インタフェース	LECSN□-T□ドライバ接続インタフェース: 標準50ピンのコンパクトフラッシュコネクタ EtherCAT通信ポートインタフェース: RJ45コネクタ
寸法	52 (W) × 50 (D) × 20 (H) ただし、EtherCAT通信ポートのコネクタ突起部を除く
質量	約30g

18. EtherCAT 通信

18.2.2 各部の名称

ここではEtherCATネットワークカード (LEC-S-NE) についてのみ説明しています。LECSN□-T□ドライバについては、1.7節を参照してください。



番号	名称・用途	詳細説明
(1)	ERROR LED EtherCAT通信の異常発生を表します。	18.2.3.2項 (2)
(2)	RJ45 EtherCAT通信ポート (OUT port) 後軸ドライバを接続する場合、使用してください。	18.2.4節
(3)	Link/Activity (OUT port) LED EtherCAT通信ポートごとのリンク状態を表します。	18.2.3.2項 (3)
(4)	RJ45 EtherCAT通信ポート (IN port) EtherCAT マスタ上位側または前軸ドライバを接続してください。	18.2.4節
(5)	Link/Activity (IN port) LED EtherCAT通信ポートごとのリンク状態を表します。	18.2.3.2項 (3)
(6)	RUN LED EtherCATの通信状態 (ESM) を表します。	18.2.3.2項 (1)

18.2.3 LED 表示

EtherCATネットワークカード (LEC-S-NE) の各LED表示器は、EtherCAT規格 (ETG.1300 EtherCAT Indicator and Labeling Specification) の規定に準拠して作動します。致命的なエラー発生状態など特定の条件では、EtherCATネットワークカード (LEC-S-NE) 独自の仕様で状態を表示します。

18.2.3.1 LED 表示の定義

LEDの状態の定義を次に示します。

LED状態	定義
点灯	継続的に点灯する状態
消灯	継続的に消灯した状態
フリッカリング	10 Hz周期で (50 msごとに) 点灯と消灯を繰り返す状態
ブリンキング	2.5 Hz周期で (200 msごとに) 点灯と消灯を繰り返す状態
シングルフラッシュ	200 ms間の点灯と1000 ms間の消灯を繰り返す状態
ダブルフラッシュ	200 ms点灯 → 200 ms消灯 → 200 ms点灯 → 1000 ms消灯を繰り返す状態

18. EtherCAT 通信

18.2.3.2 LED 表示の内容

(1) RUN LED

RUN LEDはEtherCATの通信状態 (ESM状態) を表します。消灯時にLink/Activity LEDの点滅の影響を受ける場合があります。通信状態 (ESM状態) については18.1.4節を参照してください。

LED		内容
状態	色	
消灯	緑	電源遮断時またはInit状態であることを示します。
ブリンク		Pre-Operational状態であることを示します。
シングルフラッシュ		Safe-Operational状態であることを示します。
点灯		Operational状態であることを示します。
点灯	赤	致命的なエラー発生状態であることを示します。EtherCATネットワークカード (LEC-S-NE) 独自の表示仕様です。

(2) ERROR LED

ERROR LED はEtherCAT通信の異常発生を表します。ドライバがアラーム表示している場合、そのアラーム番号の対処方法に従ってください。

LED		内容
状態	色	
消灯	赤	異常なし
ブリンク		マスタ指示に従ってEtherCAT状態を変更できない状態を示します。
シングルフラッシュ		内部異常で自動的にEtherCAT状態を変更した状態を示します。
ダブルフラッシュ		Sync managerのウォッチドッグ異常の発生を示します。
点灯		EtherCATネットワークカード (LEC-S-NE) の異常状態であるEXCEPTION状態を示します。
フリッカリング		EtherCATネットワークカード (LEC-S-NE) 起動時の異常発生を示します。

(3) Link/Activity LED (OUT port/IN port)

Link/Activity LEDはEtherCAT通信ポートごとのリンク状態を表します。

LED		内容
状態	色	
消灯	緑	電源遮断時またはリンク未確立の状態を示します。
点灯		リンク確立、かつトラフィックのない状態を示します。
フリッカリング		リンク確立、かつトラフィックのある状態を示します。

18. EtherCAT 通信

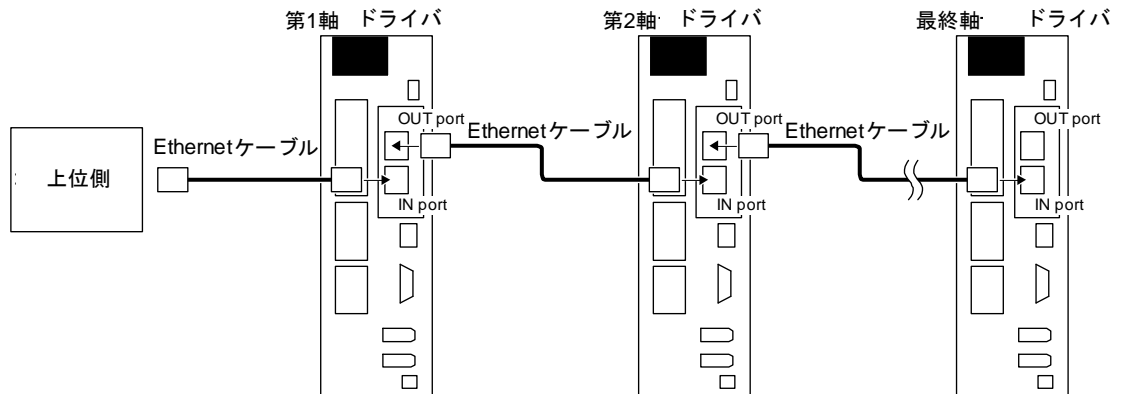
18.2.4 Ethernet ケーブルの接続

ポイント

- Ethernetケーブルには、Ethernetカテゴリ5e (100BASE-TX) 以上のツイストペアケーブル (2重遮蔽シールド) を使用してください。ノード間最大ケーブル長は最大100 mです。
- EthernetケーブルをEtherCAT ネットワークポートに接続する際、OUT port (上側) とIN port (下側) を間違えないようにしてください。

RJ45 EtherCAT通信ポート (IN port) には、上位側または前軸のドライバにつながるEthernetケーブルを接続してください。RJ45 EtherCAT通信ポート (OUT port) には後軸のドライバにつながるEthernetケーブルを接続してください。また、RJ45 EtherCAT通信ポート (OUT port) を使用しない場合、何も接続しないでください。

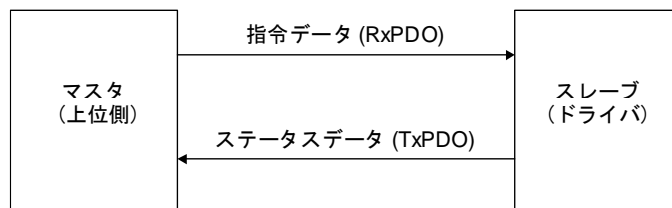
ノードアドレスを使用しない場合、接続先を間違えると、ノードアドレス設定が接続順と異なり、別の軸が作動するなどの誤作動の原因になります。



18.3 PDO 通信 (Process Data Object)

PDO通信 (Process Data Object) では、マスタ (上位側) とスレーブ (ドライバ) の間で、一定周期で指令データおよびフィードバックデータの送受信を行うことができます。PDOには上位側からの指令データをスレーブが受信するRxPDOおよびスレーブから上位側にステータスデータを送信するTxPDOがあります。

一定周期



また、PDO通信では可変PDOマッピング機能で、複数のPDOを任意の並びでまとめて送受信することができます。

18. EtherCAT 通信

18.3.1 PDO 通信周期

LECSN□-T□ドライバでは、RxPDOとTxPDOは同一周期で通信が行われます。

通信周期はPre Operational ステート中にSDO download でSM output parameter (1C32h) のサブオブジェクトCycle time (Sub index = 2) を書き換えることで、ネットワーク経由で変更できます。

18.3.2 PDO 設定関連オブジェクト

PDO設定に関連するオブジェクトを次の表に示します。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
1C32h	0	RECORD	SM output parameter	U8	ro	12	18.7.3.3項 (4) 参照
	1		Synchronization Type	U16	rw	0	
	2		Cycle time	U32	rw	250000	
	3		Shift time	U32	rw (注)	222222	
	4		Synchronization types supported	U16	ro	0025h	
	5		Minimum cycle time	U32	ro	250000	
	6		Calc and copy time	U32	ro	222722	
	9		Delay time	U32	ro	0	
	12		Cycle time too small	U16	ro	0	
1C33h	0	RECORD	SM input parameter	U8	ro	12	18.7.3.3項 (5) 参照
	1		Synchronization type	U16	rw	0	
	2		Cycle time	U32	ro	250000	
	3		Shift time	U32	rw (注)	27778	
	4		Synchronization types supported	U16	ro	0025h	
	5		Minimum cycle time	U32	ro	250000	
	6		Calc and copy time	U32	ro	306055	
	9		Delay time	U32	ro	0	
	12		Cycle time too small	U16	ro	0	

注. Shift time (1C32: 3, 1C33: 3) は自動的に設定されるため、書き込むことはできません。書き込んだ場合、SDO Abort Code (0609 0030h Value range of parameter exceeded) になります。

18. EtherCAT 通信

18.3.3 PDO デフォルトマッピング

ポイント

●LECSN□-T□ドライバはPDO通信で送受信するオブジェクトを任意に選択できる可変PDOマッピング機能に対応しています。PDOマッピングの変更については、18.3.4節を参照してください。

(1) RxPDOデフォルトマッピング

デフォルトのマッピング設定では、RxPDOで指令データが次の表の並びでマスタ（上位側）からスレーブ（ドライバ）に送られます。LECSN□-T□ドライバでは、RxPDOデフォルトマッピング用のテーブルとして、1600h ~ 1603hのマッピングオブジェクトを使用できます。

マップ番号	マッピング初期設定	初期マップの想定アプリケーション
1st RxPDOマップ (1600h)	Modes of operation (6060h) Controlword (6040h) Control DI 1 (2D01h) Control DI 2 (2D02h) Control DI 3 (2D03h) Target position (607Ah) Target velocity (60FFh) Velocity limit value (2D20h) (注1) Target torque (6071h) Positive torque limit value (60E0h) (注2) Negative torque limit value (60E1h) (注2) Touch probe function (60B8h)	サイクリック同期位置モード (csp) サイクリック同期速度モード (csv) サイクリック同期トルクモード (cst) 原点復帰モード (hm) 上記のモードを切り換えて使用するアプリケーション向けのマッピングです。 次の機能を併用できます。 ・速度制限機能 (cst時) ・トルク制限機能 ・タッチプローブ機能 マップサイズ: 29 bytes
2nd RxPDOマップ (1601h)	Modes of operation (6060h) Controlword (6040h) Control DI 1 (2D01h) Control DI 2 (2D02h) Control DI 3 (2D03h) Target position (607Ah) Target velocity (60FFh) Velocity limit value (2D20h) (注1) Target torque (6071h) Profile velocity (6081h) Profile acceleration (6083h) Profile deceleration (6084h) Torque slope (6087h) Positive torque limit value (60E0h) (注2) Negative torque limit value (60E1h) (注2) Touch probe function (60B8h)	プロファイル位置モード (pp) プロファイル速度モード (pv) プロファイルトルクモード (tq) 原点復帰モード (hm) 上記のモードを切り換えて使用するアプリケーション向けのマッピングです。 次の機能を併用できます。 ・速度制限機能 (tq時) ・トルク制限機能 ・タッチプローブ機能 マップサイズ: 45 bytes
3rd RxPDOマップ (1602h)	Modes of operation (6060h) Controlword (6040h) Control DI 1 (2D01h) Control DI 2 (2D02h) Control DI 3 (2D03h) Target point table (2D60h) Profile velocity (6081h) Profile acceleration (6083h) Profile deceleration (6084h) Touch probe function (60B8h)	ポイントテーブルモード (pt) または等分割割出しモード (idx) JOG運転モード (jg) 原点復帰モード (hm) 上記のモードを切り換えて使用するアプリケーション向けのマッピングです。 マップサイズ: 25 bytes
4th RxPDOマップ (1603h)	空き	

- 注
1. Velocity limit value (2D20h) はトルク制御の場合の速度制限値です。"0" を設定した場合は速度が "0" で制限されるため、トルクモードの場合、必ず正しい値を設定してください。
 2. Positive torque limit value (60E0h)/ Negative torque limit value (60E1h) は正転/逆転のトルク制限値です。"0" を設定した場合、トルクが発生しません。必ず正しい値を設定してください。

18. EtherCAT 通信

(2) TxPDOデフォルトマッピング

デフォルトのマッピング設定では、TxPDOでLECSN□-T□ドライバのステータスデータが次の表の並びでマスタ（上位側）に送られます。LECSN□-T□ドライバでは、TxPDOデフォルトマッピング用のテーブルとして、1A00h ~ 1A03hのマッピングオブジェクトを使用できます。

マップ番号	マッピング初期設定	初期マップの想定アプリケーション
1st TxPDOマップ (1A00h)	Modes of operation display (6061h) Statusword (6041h) Status DO 1 (2D11h) Status DO 2 (2D12h) Status DO 3 (2D13h) Position actual value (6064h) Velocity actual value (606Ch) Following error actual value (60F4h) Torque actual value (6077h) Touch probe status (60B9h) Touch probe pos1 pos value (60BAh) Touch probe pos1 neg value (60BBh) Touch probe pos2 pos value (60BCh) Touch probe pos2 neg value (60BDh)	サイクリック同期位置モード (csp) サイクリック同期速度モード (csv) サイクリック同期トルクモード (cst) 原点復帰モード (hm) 上記のモードを切り換えて使用するアプリケーション向けのマッピングです。 または次のモードを切り換えて使用するアプリケーション向けのマッピングです。 ・プロファイル位置モード (pp) ・プロファイル速度モード (pv) ・プロファイルトルクモード (tq) ・原点復帰モード (hm) タッチプローブ機能によるラッチ位置をモニタ可能です。 マップサイズ: 41 bytes
2nd TxPDOマップ (1A01h)	Modes of operation display (6061h) Statusword (6041h) Status DO 1 (2D11h) Status DO 2 (2D12h) Status DO 3 (2D13h) Status DO 5 (2D15h) Status DO 7 (2D17h) Position actual value (6064h) Velocity actual value (606Ch) Following error actual value (60F4h) Torque actual value (6077h) Point demand value (2D68h) Point actual value (2D69h) M code actual value (2D6Ah) Touch probe status (60B9h) Touch probe pos1 pos value (60BAh) Touch probe pos1 neg value (60BBh) Touch probe pos2 pos value (60BCh) Touch probe pos2 neg value (60BDh)	ポイントテーブルモード (pt) または等分割出しモード (idx) JOG運転モード (jg) 原点復帰モード (hm) 上記のモードを切り換えて使用するアプリケーション向けのマッピングです。 マップサイズ: 54 bytes
3rd TxPDOマップ (1A02h)	空き	
4th TxPDOマップ (1A03h)	空き	

18. EtherCAT 通信

18.3.4 可変 PDO マッピング

ポイント
●PDOマッピングの変更は、Pre Operationalステート時のみ可能です。

LECSN□-T□ドライバは、RxPDOおよびTxPDOで送受信されるデータについて、任意のオブジェクトを任意の並びで配置できる可変マッピング機能に対応しています。

可変PDOマッピングの仕様を次に示します。

通信	最大オブジェクト数	最大サイズ [byte]	マッピング設定数
RxPDO	32	64	4 (1600h ~ 1603h)
TxPDO			4 (1A00h ~ 1A03h)

PDOマッピングオブジェクトを次の表に示します。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
1600h	0	RECORD	Receive PDO Mapping	U8	rw	12	18.7.3.2項 (1) 参照
	1 ~ 32		Mapped Object 001 ~ Mapped Object 032	U32	rw	60600008h ~ 00000000h	
1601h	0	RECORD	Receive PDO Mapping	U8	rw	16	18.7.3.2項 (2) 参照
	1 ~ 32		Mapped Object 001 ~ Mapped Object 032	U32	rw	60600008h ~ 00000000h	
1602h	0	RECORD	Receive PDO Mapping	U8	rw	10	18.7.3.2項 (3) 参照
	1 ~ 32		Mapped Object 001 ~ Mapped Object 032	U32	rw	60600008h ~ 00000000h	
1603h	0	RECORD	Receive PDO Mapping	U8	rw	0	18.7.3.2項 (4) 参照
	1 ~ 32		Mapped Object 001 ~ Mapped Object 032	U32	rw		
1A00h	0	RECORD	Transmit PDO Mapping	U8	rw	14	18.7.3.2項 (5) 参照
	1 ~ 32		Mapped Object 001 ~ Mapped Object 032	U32	rw	60610008h ~ 00000000h	
1A01h	0	RECORD	Transmit PDO Mapping	U8	rw	19	18.7.3.2項 (6) 参照
	1 ~ 32		Mapped Object 001 ~ Mapped Object 032	U32	rw	60610008h ~ 00000000h	
1A02h	0	RECORD	Transmit PDO Mapping	U8	rw	0	18.7.3.2項 (7) 参照
	1 ~ 32		Mapped Object 001 ~ Mapped Object 032	U32	rw		

18. EtherCAT 通信

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
1A03h	0	RECORD	Transmit PDO Mapping	U8	rw	0	18.7.3.2項 (8) 参照
	1 ~ 32		Mapped Object 001 ~ Mapped Object 032	U32	rw		
1C12h	0	ARRAY	Sync Manager 2 PDO Assignment	U8	ro	1	18.7.3.3項 (2) 参照
	1		PDO Mapping object index of assigned RxPDO	U16	rw	1600h	
1C13h	0	ARRAY	Sync Manager 3 PDO Assignment	U8	ro	1	18.7.3.3項 (3) 参照
	1		PDO Mapping object index of assigned TxPDO	U16	rw	1A00h	

18.3.5 マッピング必須オブジェクト
各モードに必要なオブジェクトを次に示します。

(1) RxPDO

オブジェクト名 (Index)	モード (注1)										機能 (注1)
	csp	csv	cst	pp	pv	tq	pt	jg	hm	idx	Touch probe
Controlword (6040h)	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
Control DI 1 (2D01h) ゲイン切換え	○	○	-	○	○	-	○	○	-	○	
Control DI 2 (2D02h) 比例制御	○	-	-	○	-	-	○	○	○	○	
Control DI 3 (2D03h)	-	-	-	-	-	-	○	○	-	○	
Target position (607Ah)	◎	-	-	◎	-	-	-	-	-	-	
Target velocity (60FFh)	-	◎	-	-	◎	-	-	-	-	-	
Target torque (6071h)	-	-	◎	-	-	◎	-	-	-	-	
Profile velocity (6081h)	-	-	-	○	-	-	-	○	-	○	
Profile acceleration (6083h)	-	-	-	○	○	-	-	○	-	○	
Profile deceleration (6084h)	-	-	-	○	○	-	-	○	-	○	
Torque slope (6087h)	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	
Velocity limit value (2D20h)	-	-	○	-	-	○	-	-	-	-	
Positive torque limit value (60E0h)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Negative torque limit value (60E1h)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Touch probe function (60B8h)											◎
Watch dog counter DL (2D23h)	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-
Target point table (2D60h)	-	-	-	-	-	-	◎	-	-	◎	-

注 1. ◎: マッピング必須
○: マッピング推奨
-: マッピング不要

18. EtherCAT 通信

(2) TxPDO

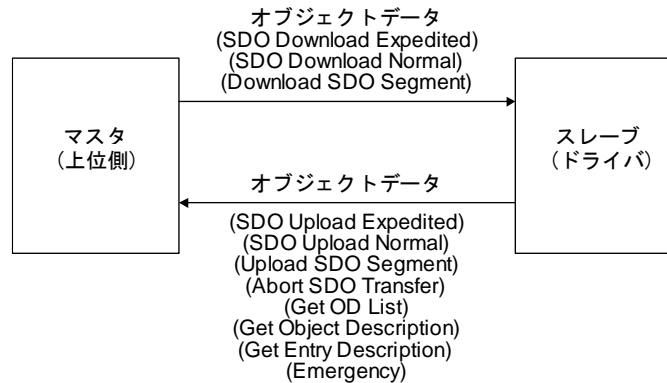
オブジェクト名 (Index)	モード (注1)										機能 (注1)
	csp	csv	cst	pp	pv	tq	pt	jg	hm	idx	Touch probe
Statusword (6041h)	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
Status DO 1 (2D11h)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Status DO 2 (2D12h)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Status DO 3 (2D13h)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Status DO 5 (2D15h)	-	-	-	-	-	-	○	○	-	○	-
Status DO 7 (2D17h)	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	-
Position actual value (6064h)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	
Following error actual value (60F4h)	○	-	-	○	-	-	○	○	-	○	
Velocity actual value (606Ch)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Torque actual value (6077h)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Touch probe status (60B9h)											◎
Touch probe pos1 pos value (60BAh)											○
Touch probe pos1 neg value (60BBh)											○
Touch probe pos2 pos value (60BCh)											○
Touch probe pos2 neg value (60BDh)											○
Watch dog counter UL (2D24h)	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-
Point actual value (2D69h)	-	-	-	-	-	-	○	-	-	○	-
M code actual value (2D6Ah)	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-
Point demand value (2D68h)	-	-	-	-	-	-	○	-	-	○	-

注 1. ◎: マッピング必須
 ○: マッピング推奨
 -: マッピング不要

18. EtherCAT 通信

18.4 SDO 通信 (Service Data Object)

SDO通信 (Service Data Object) では、マスタ (上位側) とスレーブ (ドライバ) の間で、非同期にオブジェクトデータの送受信を行うことができます



18.4.1 SDO 通信関連サービス

LECSN□-T□ドライバは、SDO通信に関する次のサービスに対応します。

サービス	内容
SDO Download Expedited	スレーブに最大4 bytesのデータを書き込みます。
SDO Download Normal	スレーブに所定のバイト数のデータを書き込みます。
Download SDO Segment	オブジェクトサイズが所定のバイト数よりも大きい場合、追加データを書き込みます。
SDO Upload Expedited	スレーブから最大4 bytesのデータを読み出します。
SDO Upload Normal (注)	スレーブから所定のバイト数のデータを読み出します。
Upload SDO Segment	オブジェクトサイズが所定のオクテット数よりも大きい場合、追加データを読み出します。
Abort SDO Transfer	サービスでエラーが発生した場合、SDO Abort Codeを通知します。
Get OD List	利用可能なオブジェクトのインデックスの一覧を読み出します。
Get Object Description	インデックスの詳細を読み出します。
Get Entry Description	Sub Indexの詳細を読み出します。
Emergency	アラームの発生を通知します。

注. Complete Accessには対応していません。

18. EtherCAT 通信

18.4.2 SDO Abort Code

SDO通信でエラーが発生した場合、Abort SDO Transferサービスで次のエラーメッセージを返信します。

SDO Abort Code	Meaning	発生条件
0504 0005h	Out of memory.	メモリ範囲外。
0601 0001h	Attempt to read to a write only object	書き込み専用オブジェクトへの読み込みが行われた。
0601 0002h	Attempt to write to a read only object	読み込み専用オブジェクトへの書き込みが行われた。
0601 0006h	Object mapped to RxPDO, SDO download blocked.	RxPDOにマッピングされているオブジェクトに対し、SDO Downloadが実施された。
0602 0000h	The object does not exist in the object dictionary	存在しないインデックスが指定された。
0604 0043h	General parameter incompatibility reason.	対応していないコマンドが発行された。
0607 0012h	Data type does not match, length of service parameter too high.	データの型が不一致。データ長が長すぎる。
0607 0013h	Data type does not match, length of service parameter too short.	データの型が不一致。データ長が短すぎる。
0609 0011h	Subindex does not exist	存在しないSub Indexが指定された。
0609 0030h	Value range of parameter exceeded	範囲外のパラメータ値が指定された。
0609 0031h	Value of parameter written too high	書き込まれたパラメータの値が大きすぎる。
0609 0032h	Value of parameter written too low	書き込まれたパラメータの値が小さすぎる。
0800 0000h	Generic error.	一般的なエラー。
0800 0021h	Data cannot be transferred or stored to the application because of local control	デバイスでデータの読み書きが制限されている。
0800 0022h	Data cannot be transferred or stored to the application because of the present device state.	現在のデバイスの状態が要因でデータの読み書きができない。

18.5 CiA 402 ドライブプロファイル

18.5.1 FSA ステート

LECSN□-T□ドライバの内部状態は、CiA 402ドライブプロファイル規格で定められるFSAステートで管理されています。FSAステート間の遷移条件を図5.1および表5.1に示します。PDO通信確立後（ALステートがOperationalに到達後）にマスタが表に従いコマンドを送信する（Controlwordをセットする）ことで状態制御されます。電源投入直後のNot ready to switch onステートから、所定の手順でOperation enabledステートまで移行すると、サーボモータが運転可能になります。

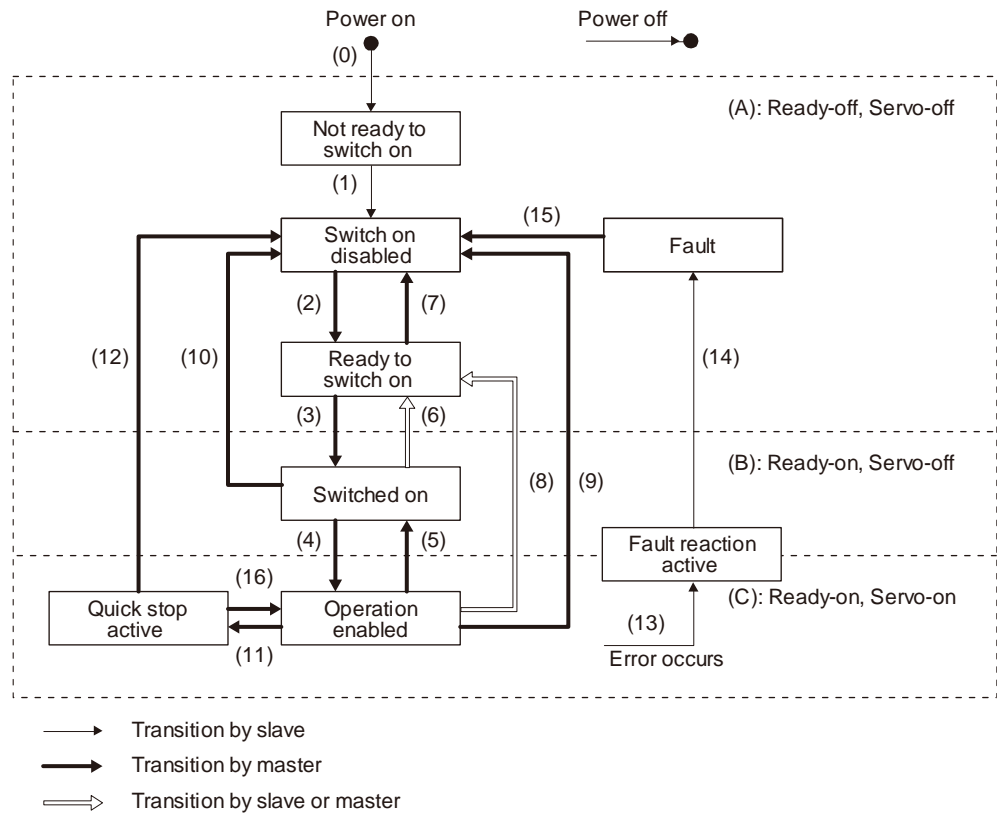


図5.1 FSAステート間の遷移

表5.1 状態遷移

遷移番号	イベント	備考
(0)	制御回路電源をオン	イニシャライズ
(1)	制御回路電源をオンにすることで自動的に遷移	通信設定
(2)	マスタからのShutdownコマンドで遷移	
(3)	マスタからのSwitch onコマンドで遷移	RAがオンになる。
(4)	マスタからのEnable operationコマンドで遷移	サーボオン後に運転可能になる。
(5)	マスタからのDisable operationコマンドで遷移	サーボオフ後に運転不可になる。
(6)	マスタからのShutdownコマンドで遷移	RAがオフになる。
(7)	マスタからのDisable VoltageコマンドまたはQuick Stopコマンドで遷移	
(8)	(a) マスタからのShutdownコマンドで遷移 (b) 主回路電源オフで遷移	サーボオフおよびRAオフ後に運転不可になる。
(9)	マスタからのDisable Voltageコマンドで遷移	サーボオフおよびRAオフ後に運転不可になる。
(10)	マスタからのDisable VoltageコマンドかQuick Stopコマンドで遷移	RAがオフになる。
(11)	マスタからのQuick Stopコマンドで遷移	Quick Stop開始
(12)	(a) Quick Stop完了後に自動遷移 (Quick Stopオプションコードが1, 2, 3および4の場合) (b) マスタからのDisable Voltageコマンドで遷移	サーボオフおよびRAオフ後に運転不可になる。
(13)	アラーム発生	アラーム発生時の処理を実行
(14)	自動遷移	アラーム発生時処理完了後にサーボオフおよびRAオフにして運転不可になる。
(15)	マスタからのFault Resetコマンドで遷移	アラームリセットを行う。 リセット可能アラームをリセットします。
(16) (非対応) (注)	マスタからのEnable Operationコマンドで遷移 (Quick Stopオプションコードが5, 6, 7および8の場合)	運転可能になる。

注. LECSN□-T□ドライバは対応していません。

18. EtherCAT 通信

ドライバに発行するコマンドは次のとおりです。コマンドに合わせて該当Bitをオンにしてください。

コマンド	ControlwordのコマンドBit設定					遷移番号
	Bit 7 Fault Reset	Bit 3 Enable Operation	Bit 2 Quick Stop	Bit 1 Enable Voltage	Bit 0 Switch On	
Shutdown	0		1	1	0	(2)/(6)/(8)
Switch On	0	0	1	1	1	(3)
Disable Voltage	0			0		(7)/(9)/(10)/(12)
Quick Stop	0		0	1		(7)/(10)/(11)
Disable Operation	0	0	1	1	1	(5)
Enable Operation	0	1	1	1	1	(4)/(16)
Fault Reset	0 → 1 (注)					(15)

注. 通信異常時のコマンド取りこぼしを避けるため、Fault ResetコマンドにおいてBit 7 = 1の状態は最短10 ms間保持してください。

EtherCAT規格におけるFSAステート遷移条件は、図5.1および表5.1のとおりです。Switch on disabled状態からOperation enabled状態に遷移するために、Shutdown、Switch onおよび Enable operationの各コマンドを順に与える必要がありますが、LECSN□-T□ドライバでは、1コマンドで途中の状態を飛ばして目的の状態に遷移させることもできます。

現在の状態	コマンド	遷移先の状態
Switch on disabled	Switch on	Switched on
Switch on disabled	Enable operation	Operation enabled
Ready to switch on	Enable operation	Operation enabled

18. EtherCAT 通信

18.5.2 Controlword/Control DI

マスタ (上位側) からControlword (6040h) およびControl DI (2D01h ~ 2D03h) オブジェクトを書き換えることで、FSAステートの切換えおよびドライブの備える諸機能の制御指示を与えることができます。CiA 402で定義された制御指令は6040hで与え、それ以外のメーカー機能の制御指令は2D01h ~ 2D03hを使用してください。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Description
6040h		VAR	Controlword	U16	rw	
2D01h		VAR	Control DI 1	U16	rw	サーボを制御する制御指令を設定できます。
2D02h	Control DI 2					
2D03h	Control DI 3					

18.5.2.1 Controlword の Bit 定義

Controlword (6040h) で FSAステートの切換えおよび制御指示を与えることができます。Bit 0 ~ Bit 3およびBit 7はFSAステートで使用してください。Controlword (6040h) のBit定義を次の表に示します。

Bit	略称	内容
0	SO	Switch-on
1	EV	Enable voltage
2	QS	Quick stop
3	EO	Enable operation
4	OMS	Modes of operation (6060h) により内容が異なる。(5.4節参照)
5		
6		
7	FR	Fault reset
8	HALT	0: 運転可能 1: 一時停止
9	OMS	Modes of operation (6060h) により内容が異なる。(5.4節参照)
10		読出し時の値は不定です。また、書き込み時は "0" を設定してください。
11		
12		
13		
14		
15		

18. EtherCAT 通信

18.5.2.2 Control DI の Bit 定義

Control DIでFSA状態の切換えおよび制御指示を与えることができます。Control DIのBit定義を次の表に示します。

(1) Control DI 1

Bit	略称	内容
0		読み出し時の値は不定です。また、書き込み時は "0" を設定してください。
1		
2		
3		
4	C_CDP	ゲイン切換え C_CDPをオンにすると、負荷慣性モーメント比や各ゲインの値が [Pr. PB29] ~ [Pr. PB36], [Pr. PB56] ~ [Pr. PB60] の値に切り換わります。
5	C_CLD	フルロード制御切換え [Pr. PE01] でセミロード制御/フルロード制御切換えを有効にした場合に使用してください。 C_CLDをオフにするとセミロード制御、C_CLDをオンにするとフルロード制御が選択されます。
6		読み出し時の値は不定です。また、書き込み時は "0" を設定してください。
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		

(2) Control DI 2

Bit	略称	内容
0		読み出し時の値は不定です。また、書き込み時は "0" を設定してください。
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8	C_PC	比例制御 C_PCをオンにすると、速度アンプが比例積分形から比例形に切り換わります。 サーボモータは停止状態で外的要因で1パルスでも回転させられると、トルクを発生して、位置ずれを補正しようとします。位置決め完了 (停止) 後に機械的に軸をロックするような場合、位置決め完了と同時にC_PCをオンにすると、位置ずれを補正しようとする不要なトルクを抑制できます。 長時間ロックするような場合は、C_PCと同時にトルク制限で定格トルク以下になるようにしてください。
9		読み出し時の値は不定です。また、書き込み時は "0" を設定してください。
10		
11		
12		
13		
14		
15	C_ORST	運転アラームリセット C_ORSTをオフからオンにすると、[AL. F4 位置決め警告] のリセットを行います。

18. EtherCAT 通信

(3) Control DI 3

Bit	略称	内容
0		読出し時の値は不定です。また、書込み時は "0" を設定してください。
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8	C_ABS2	原点復帰完了 (スケール計測用) スケール計測機能でC_ABS2をオンにすると、スケール計測エンコーダの絶対位置消失状態を解除することができます。S_ABSV2はオフになります。
9		読出し時の値は不定です。また、書込み時は "0" を設定してください。
10		
11		
12		
13		
14		
15		

18. EtherCAT 通信

18.5.3 Statusword/Status DO

LECSN□-T□ドライバのFSAステートおよびその他ドライブ状態は、StatuswordおよびStatus DOオブジェクトでマスタ (上位側) に通知されます。CiA 402で定義されたステータスは6041hで通知し、それ以外のVendor-specificのステータスは2D11h ~ 2D13h, 2D15hおよび2D17hを使用してください。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Description
6041h		VAR	Statusword	U16	ro	
2D11h		VAR	Status DO 1	U16	ro	サーボの状態を返します。
2D12h	Status DO 2					
2D13h	Status DO 3					
2D15h	Status DO 5					
2D17h	Status DO 7					

18.5.3.1 StatuswordのBit定義

StatuswordのBit定義を次の表に示します。

Bit	略称	内容
0	RTSO	Ready-to-switch-on
1	SO	Switch-on
2	OE	Operation-enabled
3	F	Fault
4	VE	Voltage-enabled 0: 母線電圧が一定 (RA) レベル未満 1: 母線電圧が一定レベル以上
5	QS	Quick stop 0: クイックストップ中 1: 非クイックストップ中 (テストモード中含む)
6	SOD	Switch on disabled
7	W	Warning 0: 警告発生なし 1: 警告発生中
8		読出し時の値は不定です。
9	RM	Remote 0: Controlword指令に従っていない 1: Controlword指令に従って作動中
10	TR	Target reached Modes of operation (6060h) により内容が異なる。(5.4節参照)
11	ILA	Internal limit active 0: 正転ストロークエンド, 逆転ストロークエンドおよびソフトウェアポジションリミットに到達していない場合 1: 正転ストロークエンド到達中, 逆転ストロークエンド到達中またはソフトウェアポジションリミットに到達中 (csp, csv, pp, pv, hm, pt, jgおよびidxモード時に有効)
12	OMS	Modes of operation (6060h) により内容が異なる。(5.4節参照)
13		
14		
15		読出し時の値は不定です。

18. EtherCAT 通信

Bit 0 ~ Bit 3, Bit 5およびBit 6はFSAステート (LECSN□-T□ドライバの内部状態) で切り換わります。詳細については次の表を参照してください。

Statusword (bin)	FSA state
x0xx xxx0 x0xx 0000	Not ready to switch on (注)
x0xx xxx0 x1xx 0000	Switch on disabled
x0xx xxx0 x01x 0001	Ready to switch on
x0xx xxx0 x01x 0011	Switched on
x0xx xxx0 x01x 0111	Operation enabled
x0xx xxx0 x00x 0111	Quick stop active
x0xx xxx0 x0xx 1111	Fault reaction active
x0xx xxx0 x0xx 1000	Fault

注. Not ready to switch on状態ではStatuswordの送信は行われません。

18.5.3.2 Status DO の Bit 定義

Status DOのBit定義を次の表に示します。

(1) Status DO 1

Bit	略称	内容
0		読出し時の値は不定です。
1		
2	S_SA	速度到達 サーボオフのときにSAがオフになります。サーボモータ速度が次に示す範囲に到達するとS_SAがオンになります。 設定速度 ± ((設定速度 × 0.05) + 20) r/min 設定速度が20 r/min以下では常時オンになります。
3	S_MBR	電磁ブレーキインタロック サーボオフ状態またはアラームが発生すると、S_MBRがオフになります。
4	S_CDPS	可変ゲイン選択 可変ゲイン中にS_CDPSがオンになります。
5	S_CLD	フルロード制御切換え中 フルロード制御を実施しているときに、S_CLDがオンになります。
6		読出し時の値は不定です。
7		
8		
9		
10		
11		
12	S_INP	インポジション 溜りパルスがインポジション範囲にあるときにS_INPがオンになります。インポジション範囲は [Pr. PA10] で変更できます。インポジション範囲を大きくすると、低速回転時に常時オンになることがあります。 このStatus DOは速度モードおよびトルクモードでは使用できません。
13	S_TLC	トルク制限中 トルク発生時にトルク制限値に達したときにS_TLCがオンになります。サーボオフでオフになります。 このStatus DOはトルクモードでは使用できません。
14	S_ABSV	絶対位置消失中 絶対位置を消失するとS_ABSVがオンになります。 このStatus DOは速度モードおよびトルクモードでは使用できません。
15	S_BWNG	バッテリー警告 [AL. 92 バッテリー断線警告] または、[AL. 9F バッテリー警告] が発生したとき、S_BWNGがオンになります。バッテリー警告が発生していない場合、電源を投入して2.5 s ~ 3.5 s後にS_BWNGがオフになります。

18. EtherCAT 通信

(2) Status DO 2

Bit	略称	内容
0	S_ZPAS	Z相通過済 0: 起動後にZ相未通過の状態 1: 起動後にZ相を1度以上通過した場合
1		読み出し時の値は不定です。
2		
3	S_ZSP	零速度中 サーボモータ速度が零速度以下のとき、S_ZSPがオンになります。零速度は [Pr. PC07] で変更できます。
4	S_VLC	速度制限中 トルクモードにおいて速度制限値に達したときに、S_VLCがオンになります。サーボオフでオフになります。 このStatus DOは位置モードおよび速度モードでは使用できません。
5		読み出し時の値は不定です。
6		
6	S_IPF	IPF中 瞬時停電中にS_IPFがオンになります。
7		読み出し時の値は不定です。
8		
8	S_PC	比例制御中 比例制御中にS_PCがオンになります。
9		読み出し時の値は不定です。
10		
10	S_DB	外部ダイナミックブレーキ出力 ダイナミックブレーキの作動が必要なときに、S_DBがオフになります。
11		読み出し時の値は不定です。
12		
13		
14		
15	S_ZP2	原点復帰完了2 (インクリメンタルシステム) 原点復帰が正常に完了するとS_ZP2がオンになります。S_ZP2は原点消失しない限り常にオンです。 次の場合にオフになります。 1) [AL. 69 指令異常] が発生したとき。 2) 原点復帰を行っていないとき。 3) 原点復帰中のとき。
		原点復帰完了2 (絶対位置検出システム) 一度でも原点復帰を完了している場合、S_ZP2は常時オンです。ただし、次の場合にオフになります。 1) [AL. 69 指令異常] が発生したとき。 2) 原点復帰を行っていないとき。 3) 原点復帰中のとき。 4) [AL. 25 絶対位置消失] または [AL. E3 絶対位置カウンタ警告] 発生後の原点復帰を行っていないとき。 5) 電子ギア ([Pr. PA06] または [Pr. PA07]) 変更後に原点復帰を行っていないとき。 6) [Pr. PA03 絶対位置検出システム選択] の設定を無効から有効に変更し、そのあとに原点復帰を行っていないとき。 7) [Pr. PA14 回転方向選択] を変更したとき。 8) [Pr. PA01 運転モード] を変更したとき。

18. EtherCAT 通信

(3) Status DO 3

Bit	略称	内容
0		読み出し時の値は不定です。
1		
2		
3		
4		
5	S_STO	STO中 STO中にS_STOがオンになります。
6		読み出し時の値は不定です。
7		
8	S_ABSV2	絶対位置消失中2 (スケール計測用) スケール計測機能でスケール計測エンコーダが絶対位置消失すると、S_ABSV2はオンになります。
9		読み出し時の値は不定です。
10		
11	S_MTTR	タフドライブモード移行中 [Pr. PA20] でタフドライブを "有効" に設定した場合、瞬停タフドライブが作動するとS_MTTRがオンになります。
12		読み出し時の値は不定です。
13		
14		
15		

(4) Status DO 5

Bit	略称	内容
0		読み出し時の値は不定です。
1		
2		
3		
4		
5	S_CPO	粗一致 指令残距離が [Pr. PT12] で設定した粗一致範囲出力より小さくなったときS_CPOがオンになります。
6	S_MEND	移動完了 溜りパルスが [Pr. PA10] で設定したインポジション出力範囲、かつ指令残距離が "0" のときにS_MENDがオンになります。 サーボオンでS_MENDがオンになります。 サーボオフ状態ではS_MENDはオフです。ただし、等分割割出し方式ではサーボオフ状態でもS_MENDはオフになりません。
7		読み出し時の値は不定です。
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		

18. EtherCAT 通信

(5) Status DO 7

Bit	略称	内容
0		読出し時の値は不定です。
1		
2	S_POT	位置範囲 実現在位置が [Pr. PT19] ~ [Pr. PT22] で設定した範囲内にあるときS_POTがオンになります。原点復帰未完了時、またはベース遮断中はオフになります。
3		読出し時の値は不定です。
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		

18. EtherCAT 通信

18.5.4 制御モード

18.5.4.1 制御モードの選択 (Modes of operation)

制御モードはModes of operation (6060h) で指定してください。Modes of operation (6060h) はPDOまたはSDOで書き換えが可能です。ただし、[Pr. PA01] の設定により、次の表のとおり使用できる制御モードに制限があります。

Pr. PA01の設定値	pp	pv	tq	hm	csp	csv	cst	jg	pt	idx	6060h/6061h デフォルト値
___ 0: ネットワークごとの自動選択				○	○	○	○				8 (csp)
___ 1: サイクリック同期モード				○	○	○	○				8 (csp)
___ 2: プロファイルモード	○	○	○	○							1 (pp)
___ 6: 位置決めモード (ポイントテーブル方式)				○				○	○		-101 (pt)
___ 8: 位置決めモード (等分割割出し方式)				○				○		○	-103 (idx)

制御モードの選択オブジェクトについて、次の表に示します。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
6060h		VAR	Modes of operation	I8	rw	[Pr. PA01] により異なる	18.7.3.8項 (6) 参照
6061h		VAR	Modes of operation display	I8	ro	[Pr. PA01] により異なる	18.7.3.8項 (7) 参照
6502h		VAR	Supported drive mode	U32	ro	18.7.3.8項 (8) 参照	18.7.3.8項 (8) 参照

18.5.4.2 制御切換え

ポイント

- Controlword (6040h) のOMS Bitは制御切換えが完了するまでは受け付けません。Modes of operation display (6061h) を参照し、制御モードの切替わり完了を確認してから指令を入力するようにしてください。

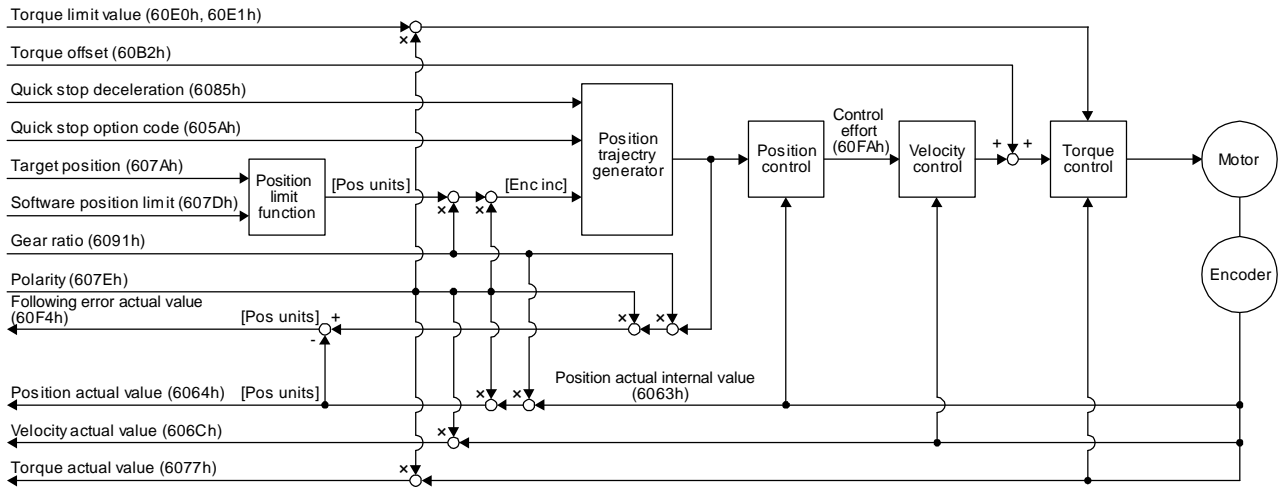
制御切換の処理には遅延があるため、切換え前後で上位側は各制御モードに対応した指令値を送信し続ける必要があります。Modes of operation display (6061h) で切換えを確認後、切換え前の指令値は更新を停止することができます。

また、位置モードからの切換えおよび位置モードへの切換えは、零速度状態であることを確認してください。零速度状態はStatus DO 2 (2D12h) のBit 3 (S_ZSP) で取得できます。零速度状態ではない場合、制御切換えが行われなため、Modes of operation display (6061h) は変化しません。

18. EtherCAT 通信

18.5.4.3 サイクリック同期位置モード (csp)

サイクリック同期位置モード (csp) の機能および関連オブジェクトを次に示します。



(1) 関連オブジェクト

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
607Ah		VAR	Target position	I32	rw		指令位置 (Pos units)
607Bh (注2)	0	ARRAY	Position range limit	U8	ro	2	エントリ数
	1		Min position range limit	I32	rw		位置範囲リミット最小値 [Pr. PT01] の "位置データの単位" の設定により自動的に設定されます。 pulse: -2147483648 degree: 0 サイクリック同期モードの場合、pulseのみ対応です。
	2		Max position range limit	I32	rw		位置範囲リミット最大値 [Pr. PT01] の "位置データの単位" の設定により自動的に設定されます。 pulse: 2147483647 degree: 359999 サイクリック同期モードの場合、pulseのみ対応です。
607Dh	0	ARRAY	Software position limit	U8	ro	2	エントリ数
	1		Min position limit	I32	rw	0	最小位置アドレス (Pos units)
	2		Max position limit	I32	rw	0	最大位置アドレス (Pos units)
6085h		VAR	Quick stop deceleration	U32	rw	100	Quick stopによる減速停止時の減速度 単位: ms
605Ah		VAR	Quick stop option code	I16	rw	2	Quick stop の作動設定。 18.5.6節を参照してください。
6080h		VAR	Max motor speed	U32	rw	18.7章参照	サーボモータ最大速度 単位: r/min
6063h		VAR	Position actual internal value	I32	ro		現在位置 (電子ギア後)
6064h		VAR	Position actual value	I32	ro		現在位置 (指令単位)
606Ch		VAR	Velocity actual value	I32	ro		現在速度 単位: 0.01 r/min

18. EtherCAT 通信

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
6077h		VAR	Torque actual value	I32	ro		現在トルク 単位: 0.1% (100%定格トルク換算)
6092h	0	ARRAY	Feed constant	U8	ro	2	出力軸1回転における移動量の設定
	1		Feed	U32	rw		移動量設定 18.7.3.14項 (4) を参照してください。
	2		Shaft revolutions				サーボモータ軸の回転数設定 18.7.3.14項 (4) を参照してください。
60F4h		VAR	Following error actual value	I32	ro		溜りパルス (Pos units)
60FAh		VAR	Control effort	I32	ro		位置制御ループ出力 (速度指令) 単位: Vel unit (0.01 r/minまたは0.01 mm/s)
60E0h		VAR	Positive torque limit value	U16	rw	10000	トルク制限値 (正) 単位: 0.1% (100%定格トルク換算)
60E1h		VAR	Negative torque limit value	U16	rw	10000	トルク制限値 (逆) 単位: 0.1% (100%定格トルク換算)
6091h	0	ARRAY	Gear ratio	U8	ro	2	ギア比
	1		Motor revolutions	U32	rw	1	サーボモータ軸回転数 (分子) (注1)
	2		Shaft revolutions			1	駆動軸回転数 (分母) (注1)
607Eh		VAR	Polarity	U8	rw	0	極性選択 Bit 7: Position POL Bit 6: Velocity POL Bit 5: Torque POL (注2) 18.5.10節を参照してください。
60A8h		VAR	SI unit position	U32	rw	0	SI単位位置 [Pr. PT01] の "位置データの単位" の設定により自動的に設定されます。 18.7.3.14項 (5) を参照してください。
60A9h		VAR	SI unit velocity	U32	rw	0	SI単位速度 0.01 r/minまたは0.01 mm/s FB010300h (0.01 mm/s) FEB44700h (0.01 r/min)
60B2h		VAR	Torque offset	I16	rw	0	トルクオフセット 単位: 0.1% (100%定格トルク換算) -32768 ~ 32767の範囲で設定できます。サーボモータの最大トルクを超える設定をした場合、最大トルクでクランプされます。 18.5.12節を参照してください。

18. EtherCAT 通信

(2) 電子ギア機能 (位置情報の単位変換)

Gear ratio値を係数として、LECSN□-T□ドライバ内およびLECSN□-T□ドライバ外で使用される位置情報の単位系を相互変換できます。

外部/内部	対応オブジェクト例	単位表記
外部位置情報 (上位側と交換する位置情報)	現在位置 (Position actual value (6064h)) 指令位置 (Target position (607Ah))	Pos units
内部位置情報 (ドライバ内部の位置情報)	内部現在位置 (Position actual internal value (6063h))	Enc inc

計算式を次に示します。

$$\text{Position actual value (6064h)} = \frac{\text{Position actual internal value (6063h)} \times \text{Feed constant (6092h)}}{\text{Position encoder resolution (608Fh)} \times \text{Gear ratio (6091h)}}$$

$$\text{Position actual internal value (6063h)} \times \frac{\text{Shaft revolutions (6091h: 2)}}{\text{Motor revolutions (6091h: 1)}}$$

(3) Controlword OMS Bit (cspモード時)

Bit	略称	内容
4	(reserved)	読出し時の値は不定です。また、書き込み時は "0" を設定してください。
5	(reserved)	
6	(reserved)	
8	(reserved)	
9	(reserved)	

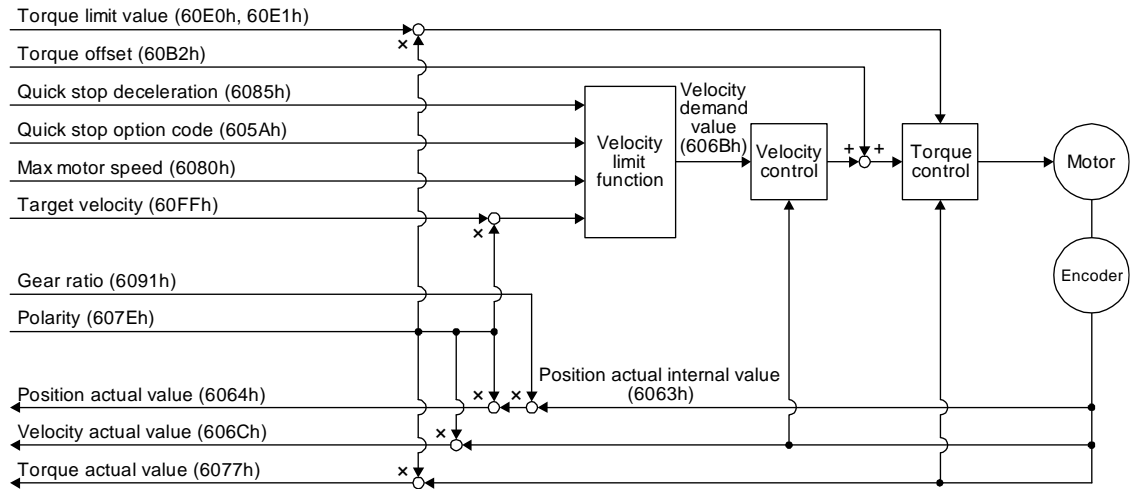
(4) Statusword OMS Bit (cspモード時)

Bit	略称	内容
10	(reserved)	読出し時の値は不定です。
12	Target position ignored	0: Target position (607Ah) を破棄中 1: 位置制御ループ入力としてTarget position (607Ah) を使用中
13	Following error	0: No following error 1: Following error Following errorの判定条件 溜りパルスがFollowing error window (6065h) の設定値を超えた状態でFollowing error time out (6066h) に設定された時間を経過したとき、このビットは "1" になります。

18. EtherCAT 通信

18.5.4.4 サイクリック同期速度モード (csv)

サイクリック同期速度モード (csv) の機能および関連オブジェクトを次に示します。



(1) 関連オブジェクト

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
60FFh		VAR	Target velocity	I32	rw		指令速度 単位: Vel unit (0.01 r/minまたは0.01 mm/s)
6085h		VAR	Quick stop deceleration	U32	rw	100	Quick stopによる減速停止時の減速度 単位: ms
605Ah		VAR	Quick stop option code	I16	rw	2	Quick stop の作動設定。 18.5.6節を参照してください。
6080h		VAR	Max motor speed	U32	rw		サーボモータ最大速度 単位: r/min
606Bh		VAR	Velocity demand value	I32	ro		指令速度 (リミット後)
6063h		VAR	Position actual internal value	I32	ro		現在位置 (電子ギア後)
6064h		VAR	Position actual value	I32	ro		現在位置 (指令単位)
606Ch		VAR	Velocity actual value	I32	ro		現在速度 単位: 0.01 r/min
6077h		VAR	Torque actual value	I32	ro		現在トルク 単位: 0.1% (100%定格トルク換算)
6092h	0	ARRAY	Feed constant	U8	ro	2	出力軸1回転における移動量の設定
	1		Feed	U32	rw		移動量設定 18.7.3.14項 (4) を参照してください。
	2		Shaft revolutions				サーボモータ軸の回転数設定 18.7.3.14項 (4) を参照してください。
60E0h		VAR	Positive torque limit value	U16	rw	10000	トルク制限値 (正) 単位: 0.1% (100%定格トルク換算)
60E1h		VAR	Negative torque limit value	U16	rw	10000	トルク制限値 (逆) 単位: 0.1% (100%定格トルク換算)
6091h	0	ARRAY	Gear ratio	U8	ro	2	ギア比
	1		Motor revolutions	U32	rw	1	サーボモータ軸回転数 (分子) (注1)
	2		Shaft revolutions			1	駆動軸回転数 (分母) (注1)

18. EtherCAT 通信

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
607Eh		VAR	Polarity	U8	rw	0	極性選択 Bit 7: Position POL Bit 6: Velocity POL Bit 5: Torque POL (注2) 18.5.10節を参照してください。
60A8h		VAR	SI unit position	U32	rw	0	SI単位位置 [Pr. PT01] の "位置データの単位" の設定により自動的に設定されます。 18.7.3.14項 (5) を参照してください。
60A9h		VAR	SI unit velocity	U32	rw	0	SI単位速度 0.01 r/minまたは0.01 mm/s FB010300h (0.01 mm/s) FEB44700h (0.01 r/min)
60B2h		VAR	Torque offset	I16	rw	0	トルクオフセット 単位: 0.1% (100%定格トルク換算) -32768 ~ 32767の範囲で設定できます。サーボモータの最大トルクを超える設定をした場合、最大トルクでクランプされます。 18.5.12節を参照してください。

(2) Controlword OMS Bit (csvモード時)

Bit	略称	内容
4	(reserved)	読出し時の値は不定です。また、書き込み時は "0" を設定してください。
5	(reserved)	
6	(reserved)	
8	(reserved)	
9	(reserved)	

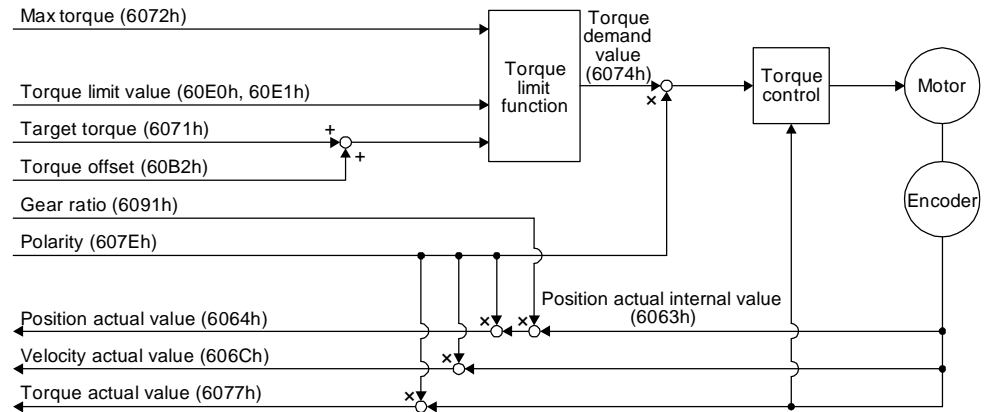
(3) Statusword OMS Bit (csvモード時)

Bit	略称	内容
10	(reserved)	読出し時の値は不定です。
12	Target velocity ignored	0: Target velocity (60FFh) を破棄中 1: 速度制御ループ入力としてTarget velocity (60FFh) を使用中
13	(reserved)	読出し時の値は不定です。

18. EtherCAT 通信

18.5.4.5 サイクリック同期トルクモード (cst)

サイクリック同期トルクモード (cst) の機能および関連オブジェクトを次に示します。



(1) 関連オブジェクト

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
6071h		VAR	Target torque	I16	rw		指令トルク 単位: 0.1% (100%定格トルク換算)
6072h		VAR	Max torque	U16	rw		最大トルク 単位: 0.1% (100%定格トルク換算)
6074h		VAR	Torque demand	I16	ro		指令トルク (リミット後) 単位: 0.1% (100%定格トルク換算)
6063h		VAR	Position actual internal value	I32	ro		現在位置 (Enc inc)
6064h		VAR	Position actual value	I32	ro		現在位置 (Pos units)
606Ch		VAR	Velocity actual value	I32	ro		現在速度 単位: Vel unit (0.01 r/minまたは0.01 mm/s)
6077h		VAR	Torque actual value	I32	ro		現在トルク 単位: 0.1% (100%定格トルク換算)
6092h	0	ARRAY	Feed constant	U8	ro	2	出力軸1回転における移動量の設定
	1		Feed	U32	rw		移動量設定 18.7.3.14項 (4) を参照してください。
	2		Shaft revolutions				サーボモータ軸の回転数設定 18.7.3.14項 (4) を参照してください。
60E0h		VAR	Positive torque limit value	U16	rw	10000	トルク制限値 (正) 単位: 0.1% (100%定格トルク換算)
60E1h		VAR	Negative torque limit value	U16	rw	10000	トルク制限値 (逆) 単位: 0.1% (100%定格トルク換算)
6091h	0	ARRAY	Gear ratio	U8	ro	2	ギア比
	1		Motor revolutions	U32	rw	1	サーボモータ軸回転数 (分子) (注1)
	2		Shaft revolutions			1	駆動軸回転数 (分母) (注1)
607Eh		VAR	Polarity	U8	rw	0	極性選択 Bit 7: Position POL Bit 6: Velocity POL Bit 5: Torque POL (注2) 18.5.10節を参照してください。
2D20h		VAR	Velocity limit value	I32	rw	50000	速度制限値 単位: Vel unit (0.01 r/minまたは0.01 mm/s)

18. EtherCAT 通信

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
60A8h		VAR	SI unit position	U32	rw	0	SI単位位置 [Pr. PT01] の "位置データの単位" の設定により自動的に設定されます。 18.7.3.14項 (5) を参照してください。
60A9h		VAR	SI unit velocity	U32	rw	0	SI単位速度 0.01 r/minまたは0.01 mm/s FB010300h (0.01 mm/s) FEB44700h (0.01 r/min)
60B2h		VAR	Torque offset	I16	rw	0	トルクオフセット 単位: 0.1% (100%定格トルク換算) -32768 ~ 32767の範囲で設定できます。サーボモータの最大トルクを超える設定をした場合、最大トルクでクランプされます。 18.5.12節を参照してください。

(2) Controlword OMS Bit (cstモード時)

Bit	略称	内容
4	(reserved)	読み出し時の値は不定です。また、書き込み時は "0" を設定してください。
5	(reserved)	
6	(reserved)	
8	(reserved)	
9	(reserved)	

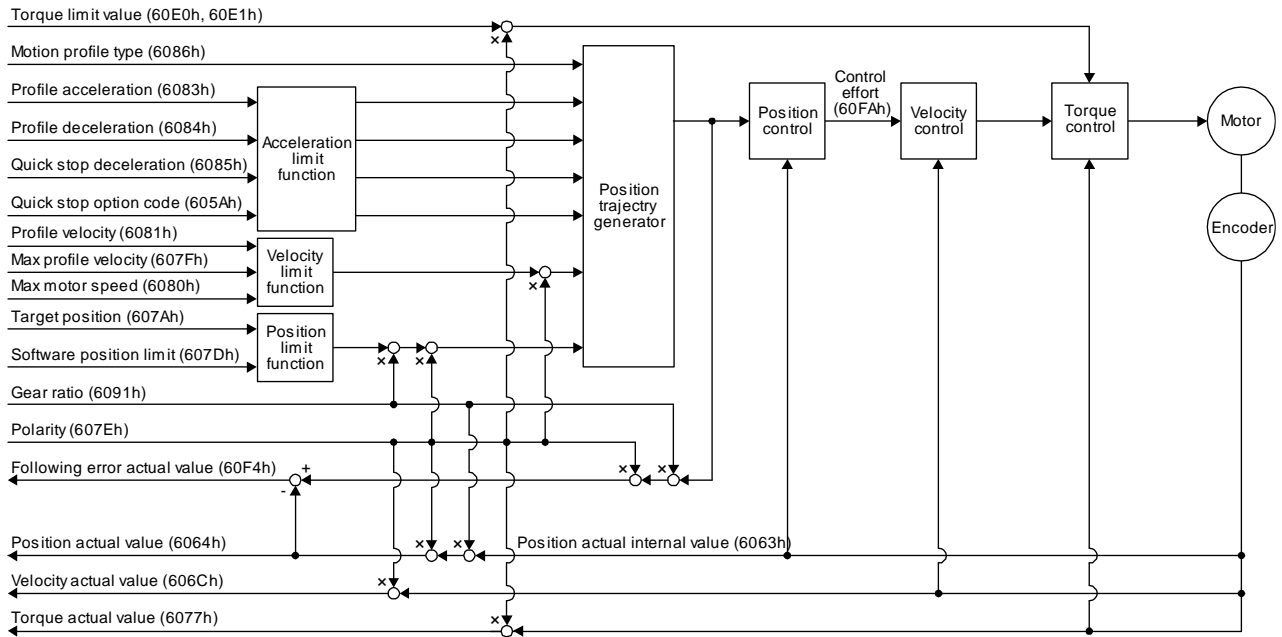
(3) Statusword OMS Bit (cstモード時)

Bit	略称	内容
10	(reserved)	読み出し時の値は不定です。
12	Target torque ignored	0: Target torque (6071h) を破棄中 1: トルク制御ループ入力としてTarget torque (6071h) を使用中
13	(reserved)	読み出し時の値は不定です。

18. EtherCAT 通信

18.5.4.6 プロファイル位置モード (pp)

プロファイル位置モード (pp) の機能および関連オブジェクトを次に示します。



(1) 関連オブジェクト

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
607Ah		VAR	Target position	I32	rw		指令位置 (Pos units)
607Bh (注2)	0	ARRAY	Position range limit	U8	ro	2	エントリ数
	1		Min position range limit	I32	rw		位置範囲リミット最小値 [Pr. PT01] の "位置データの単位" の設定により自動的に設定されます。 mm/inch/pulse: -2147483648 degree: 0 サイクリック同期モードの場合、pulseのみ対応です。
	2		Max position range limit	I32	rw		位置範囲リミット最大値 [Pr. PT01] の "位置データの単位" の設定により自動的に設定されます。 mm/inch/pulse: 2147483647 degree: 359999 サイクリック同期モードの場合、pulseのみ対応です。
607Dh	0	ARRAY	Software position limit	U8	ro	2	エントリ数
	1		Min position limit	I32	rw	0	最小位置アドレス (Pos units)
	2		Max position limit	I32	rw	0	最大位置アドレス (Pos units)
607Fh		VAR	Max profile velocity	U32	rw	2000000	最大速度 単位: Vel unit (0.01 r/minまたは0.01 mm/s)
6080h		VAR	Max motor speed	U32	rw		サーボモータ最大速度 単位: r/min
6081h		VAR	Profile velocity	U32	rw	10000	加速完了後の速度 単位: Vel unit (0.01 r/minまたは0.01 mm/s)
6083h		VAR	Profile Acceleration	U32	rw	0	目標位置への動きだし時の加速度 単位: ms
6084h		VAR	Profile deceleration	U32	rw	0	目標位置到達時の減速度 単位: ms

18. EtherCAT 通信

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
6085h		VAR	Quick stop deceleration	U32	rw	100	Quick stopによる減速停止時の減速度 単位: ms
6086h		VAR	Motion profile type	I16	rw	0	加減速タイプ選択 -1: S字 0: Linear ramp (非対応) (注1) 1: Sin ² ramp (非対応) (注1) 2: Jerk-free ramp (非対応) (注1) 3: Jerk-limited ramp (非対応) (注1)
605Ah		VAR	Quick stop option code	I16	rw	2	Quick stop の作動設定。 18.5.6節を参照してください。
6063h		VAR	Position actual internal value	I32	ro		現在位置 (Enc inc)
6064h		VAR	Position actual value	I32	ro		現在位置 (Pos units)
606Ch		VAR	Velocity actual value	I32	ro		現在速度 単位: Vel unit (0.01 r/minまたは0.01 mm/s)
6077h		VAR	Torque actual value	I32	ro		現在トルク 単位: 0.1% (100%定格トルク換算)
6092h	0	ARRAY	Feed constant	U8	ro	2	出力軸1回転における移動量の設定
	1		Feed	U32	rw		移動量設定 18.7.3.14項 (4) を参照してください。
	2		Shaft revolutions				サーボモータ軸の回転数設定 18.7.3.14項 (4) を参照してください。
60F4h		VAR	Following error actual value	I32	ro		溜りパルス (Pos units)
60FAh		VAR	Control effort	I32	ro		位置制御ループ出力 (速度指令) 単位: Vel unit (0.01 r/minまたは0.01 mm/s)
60E0h		VAR	Positive torque limit value	U16	rw	10000	トルク制限値 (正) 単位: 0.1% (100%定格トルク換算)
60E1h		VAR	Negative torque limit value	U16	rw	10000	トルク制限値 (逆) 単位: 0.1% (100%定格トルク換算)
6091h	0	ARRAY	Gear ratio	U8	ro	2	ギア比
	1		Motor revolutions	U32	rw		サーボモータ軸回転数 (分子)
	2		Shaft revolutions				駆動軸回転数 (分母)
607Eh		VAR	Polarity	U8	rw	0	極性選択 Bit 7: Position POL Bit 6: Velocity POL Bit 5: Torque POL (注2) 18.5.10節を参照してください。
60A8h		VAR	SI unit position	U32	rw	0	SI単位位置 [Pr. PT01] の "位置データの単位" の設定により自動的に設定されます。 18.7.3.14項 (5) を参照してください。
60A9h		VAR	SI unit velocity	U32	rw	0	SI単位速度 0.01 r/minまたは0.01 mm/s FB010300h (0.01 mm/s) FEB44700h (0.01 r/min)

注 1. LECSN0-T0ドライバは対応していません。

18. EtherCAT 通信

(2) Controlword OMS Bit内訳 (ppモード時)

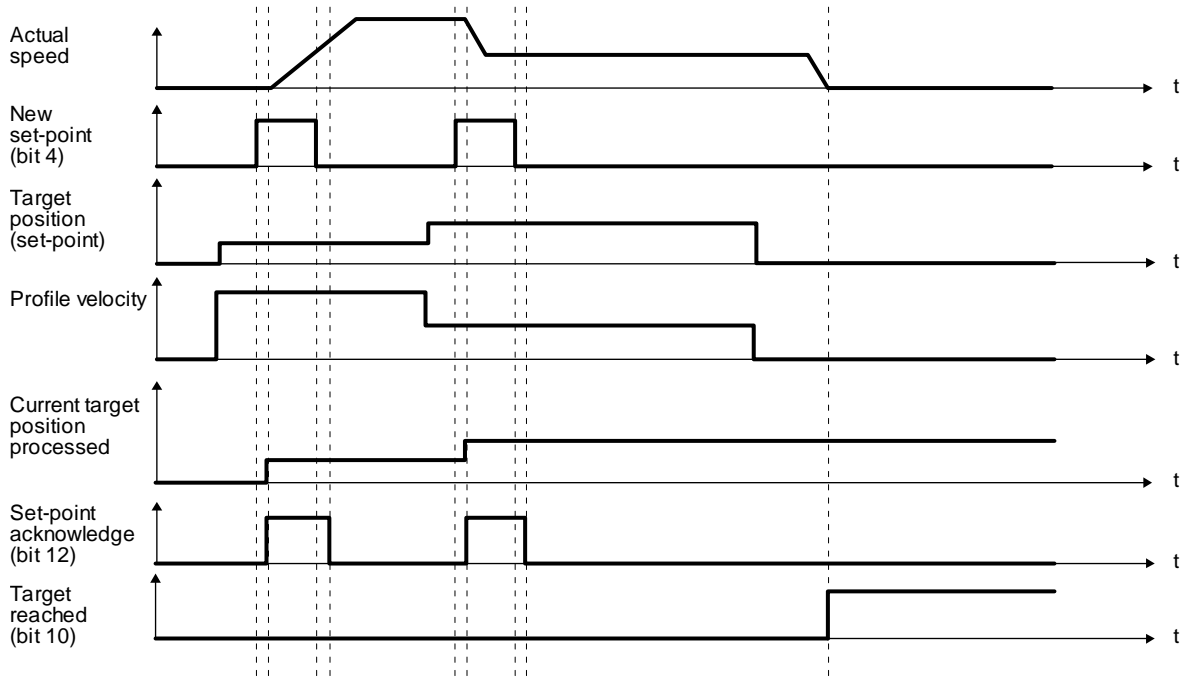
Bit	略称	内容
4	New set-point	Bit立上がり時に新しい位置決めパラメータを取得
5	Change set immediately	0: Set of set-points 1: Single set-point
6	abs/rel	0: 絶対位置指令 1: 相対位置指令 単位をdegreeに設定した場合、相対位置指令は無効です。相対位置指令を指定して位置決めを開始すると、[AL. F4.8] が発生して位置決めを開始することはできません。
8	HALT	0: 位置決めを実施する。 1: Halt option code (605Dh) に従いサーボモータが停止する。
9	Change on set-point	Set of set-points (Bit 5 = 0) 時のみ有効。 0: 現在の位置決めを完了 (停止) したあと、次の位置決めに移る。(黒線 (本項 (5) 参照)) 1: 現在のset-pointまでprofile velocity (6081h) を維持して位置決めを行ったあと、次の位置決めに移る (灰色線 (本項 (5) 参照))

(3) Statusword OMS Bit内訳 (ppモード時)

Bit	略称	内容
10	Target reached	0 (Halt (Bit 8) = 0): Target position not reached. 0 (Halt (Bit 8) = 1): Axis decelerates 1 (Halt (Bit 8) = 0): Target position reached. 1 (Halt (Bit 8) = 1): Velocity of axis is 0 Target position reachedの判定条件 Position actual value (6064h) とTarget position (607Ah) の誤差がPosition window (6067h) 内の状態がPosition window time (6068h) 以上継続したらTarget position reachedにする。
12	Set-point acknowledge	0: 位置決め完了 (次の命令待ち) 1: 位置決め実施中 (setpointの上書き可)
13	Following error	0: No following error 1: Following error Following errorの判定条件 溜りパルスがFollowing error window (6065h) の設定値を超えた状態でFollowing error time out (6066h) に設定された時間を経過したとき、このビットは "1" になります。

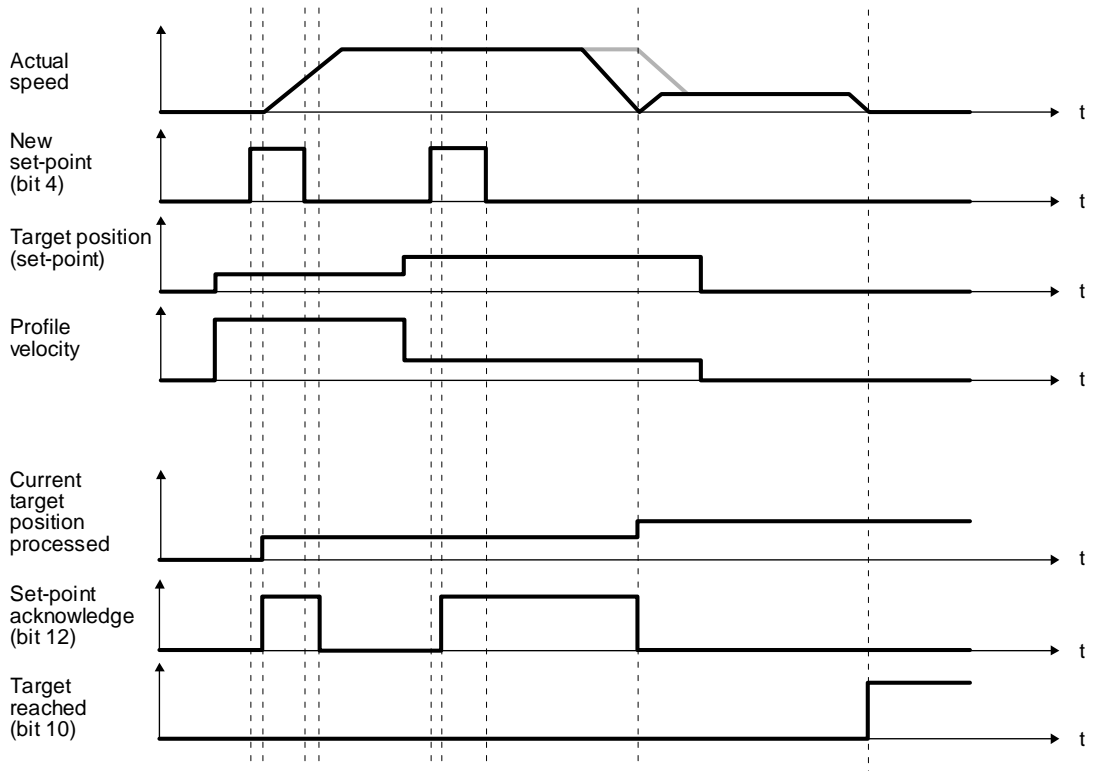
(4) Single Set-point

位置決め運転中の位置決めパラメータ更新をすぐに受け付けます。(現在の位置決め運転を中止して、次の位置決め運転に移ります。)



(5) Set of set-points

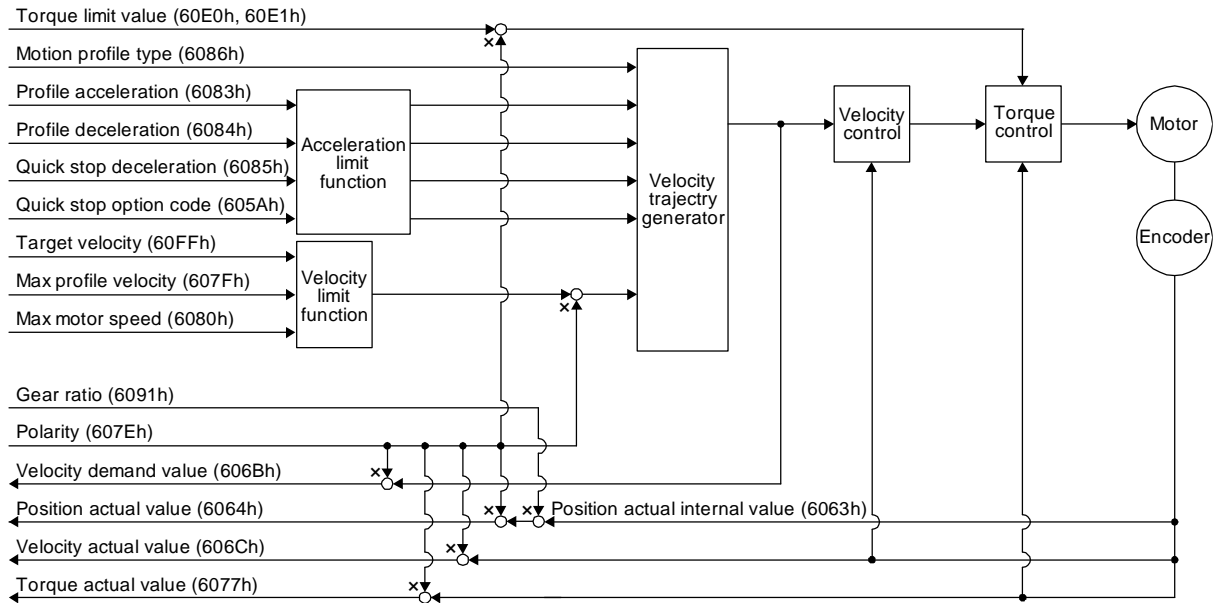
現在の位置決め運転を完了後に次の位置決め運転に移ります。Change on set-point (Controlword Bit 9) 値で位置決め運転完了前に位置決めパラメータを更新された場合の最初の位置決め地点での停止の有無を切り換えることができます。



18. EtherCAT 通信

18.5.4.7 プロファイル速度モード (pv)

プロファイル速度モード (pv) の機能および関連オブジェクトを次に示します。



(1) 関連オブジェクト

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
60FFh		VAR	Target velocity	I32	rw		指令速度 単位: Vel unit (0.01 r/minまたは0.01 mm/s)
607Fh		VAR	Max profile velocity	U32	rw	2000000	最大速度 単位: Vel unit (0.01 r/minまたは0.01 mm/s)
6080h		VAR	Max motor speed	U32	rw		サーボモータ最大速度 単位: r/min
6083h		VAR	Profile Acceleration	U32	rw	0	目標位置への動きだし時の加速度 単位: ms
6084h		VAR	Profile deceleration	U32	rw	0	目標位置到達時の減速度 単位: ms
6085h		VAR	Quick stop deceleration	U32	rw	100	Quick stopによる減速停止時の減速度 単位: ms
6086h		VAR	Motion profile type	I16	rw	0	加減速タイプ選択 -1: S字 0: Linear ramp (非対応) (注1) 1: Sin ² ramp (非対応) (注1) 2: Jerk-free ramp (非対応) (注1) 3: Jerk-limited ramp (非対応) (注1)
605Ah		VAR	Quick stop option code	I16	rw	2	Quick stop の作動設定。 18.5.6節を参照してください。
6063h		VAR	Position actual internal value	I32	ro		現在位置 (Enc inc)
6064h		VAR	Position actual value	I32	ro		現在位置 (Pos units)

18. EtherCAT 通信

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
606Bh		VAR	Velocity demand value	I32	ro		速度指令 (軌道生成後)
606Ch		VAR	Velocity actual value	I32	ro		現在速度 単位: Vel unit (0.01 r/minまたは0.01 mm/s)
6077h		VAR	Torque actual value	I32	ro		現在トルク 単位: 0.1% (100%定格トルク換算)
6092h	0	ARRAY	Feed constant	U8	ro	2	出力軸1回転における移動量の設定
	1		Feed	U32	rw		移動量設定 18.7.3.14項 (4) を参照してください。
	2		Shaft revolutions				サーボモータ軸の回転数設定 18.7.3.14項 (4) を参照してください。
60E0h		VAR	Positive torque limit value	U16	rw	10000	トルク制限値 (正) 単位: 0.1% (100%定格トルク換算)
60E1h		VAR	Negative torque limit value	U16	rw	10000	トルク制限値 (逆) 単位: 0.1% (100%定格トルク換算)
6091h	0	ARRAY	Gear ratio	U8	ro	2	ギア比
	1		Motor revolutions	U32	rw		サーボモータ軸回転数 (分子)
	2		Shaft revolutions				駆動軸回転数 (分母)
607Eh		VAR	Polarity	U8	rw	0	極性選択 Bit 7: Position POL Bit 6: Velocity POL Bit 5: Torque POL (注2) 18.5.10節を参照してください。
606Dh		VAR	Velocity window	U16	rw	2000	Target reached判定用速度誤差しきい値 単位: 0.01 r/minまたは0.01 mm/s
606Eh		VAR	Velocity window time	U16	rw	0	Target reached判定時間 単位: ms
606Fh		VAR	Velocity threshold	U16	rw	5000	Speed判定用零速度しきい値 単位: 0.01 r/minまたは0.01 mm/s
6070h		VAR	Velocity threshold time	U16	rw	10	Speed判定時間 単位: ms
60A8h		VAR	SI unit position	U32	rw	0	SI単位位置 [Pr. PT01] の "位置データの単位" の設定により自動的に設定されます。 18.7.3.14項 (5) を参照してください。
60A9h		VAR	SI unit velocity	U32	rw	0	SI単位速度 0.01 r/minまたは0.01 mm/s FB010300h (0.01 mm/s) FEB44700h (0.01 r/min)

注 1. LECSN0-T0ドライバは対応していません。

(2) Controlword OMS Bit内訳 (pvモード時)

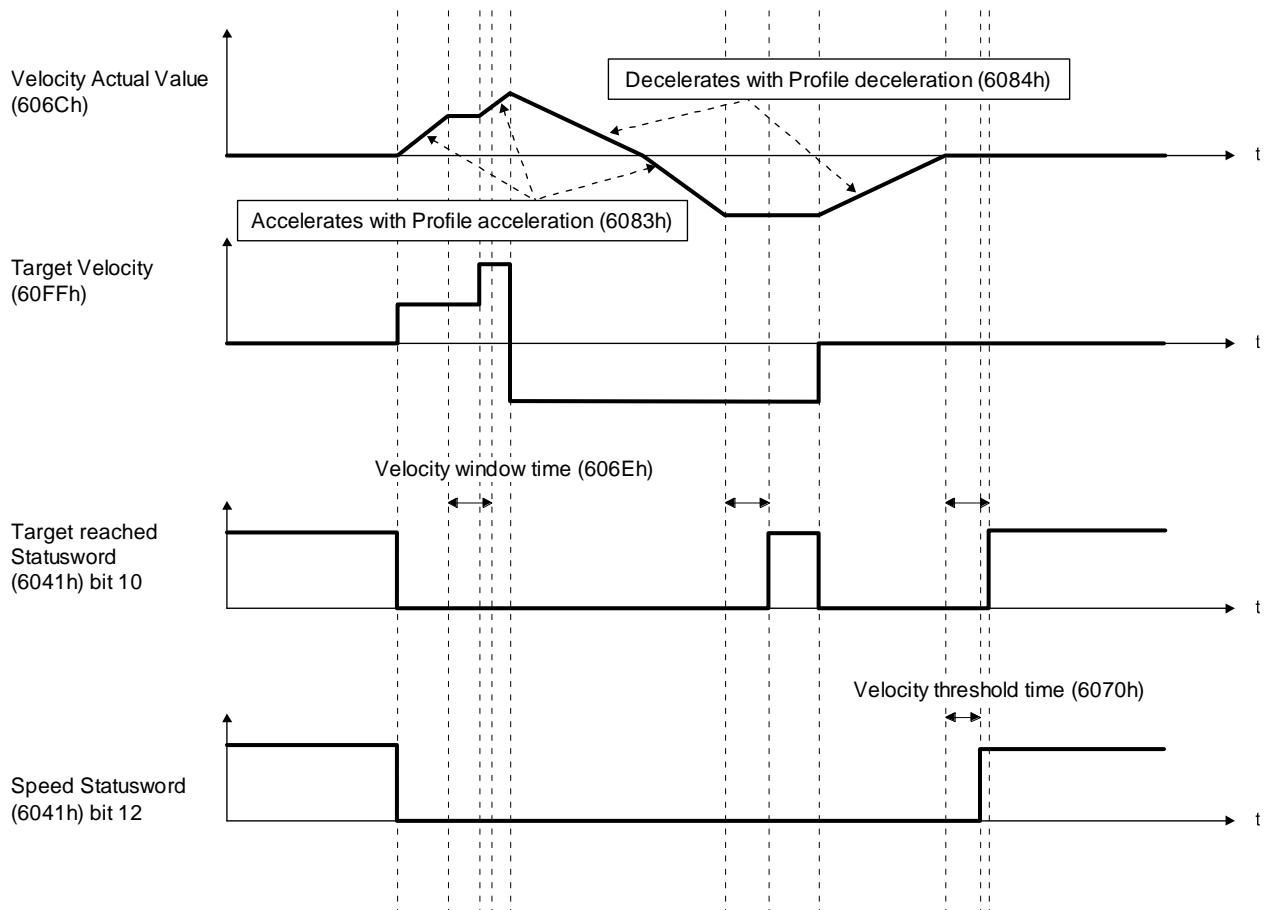
Bit	略称	内容
4	(reserved)	読出し時の値は不定です。また、書き込み時は "0" を設定してください。
5	(reserved)	
6	(reserved)	
8	HALT	0: サーボモータを駆動する 1: Halt option code (605Dh) に従いサーボモータを停止する
9	(reserved)	読出し時の値は不定です。また、書き込み時は "0" を設定してください。

(3) Statusword OMS Bit内訳 (pvモード時)

Bit	略称	内容
10	Target reached	0 (Halt (Bit 8) = 0): Target velocity not reached. 0 (Halt (Bit 8) = 1): Axis decelerates 1 (Halt (Bit 8) = 0): Target velocity reached. 1 (Halt (Bit 8) = 1): Velocity of axis is 0 Target velocity reachedの判定条件 Velocity actual value (606Ch) とTarget velocity (60FFh) の誤差がVelocity window (606Dh) 内の状態がVelocity window time (606Eh) 以上継続したらTarget velocity reachedにする。
12	Speed	0: Speed is not equal 0 1: Speed is equal 0 Speed is not equal 0の判定条件 Velocity actual value (606Ch) の絶対値がVelocity threshold (606Fh) を超えた状態がVelocity threshold time (6070h) 以上継続したらSpeed is not equal 0にする。
13	Max slippage error	0: Maximum slippage not reached 1: Maximum slippage reached (非対応) (注) Max slippageは非同期サーボモータの最大すべり量

注. LECS□-T□ドライバは対応していません。

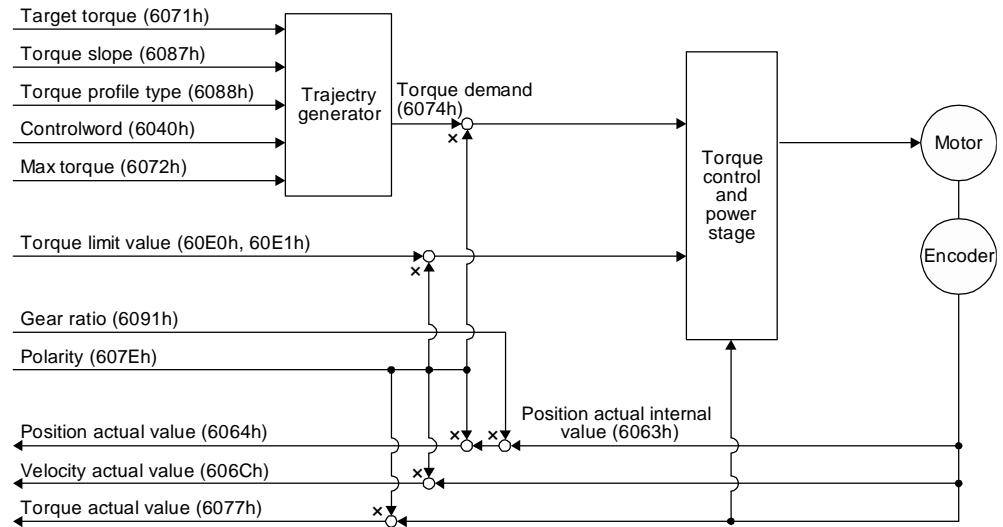
(4) pvモード作動シーケンス



18. EtherCAT 通信

18.5.4.8 プロファイルトルクモード (tq)

プロファイルトルクモード (tq) の機能および関連オブジェクトを次に示します。



(1) 関連オブジェクト

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
6040h		VAR	Controlword	U16	rw		共通制御指令
6071h		VAR	Target torque	I16	rw		指令トルク 単位: 0.1% (100%定格トルク換算)
6072h		VAR	Max torque	U16	rw		最大トルク 単位: 0.1% (100%定格トルク換算)
6074h		VAR	Torque demand	I16	ro		指令トルク (リミット後) 単位: 0.1% (100%定格トルク換算)
6087h		VAR	Torque slope	U32	rw	0	トルクの変化 単位: 0.1%/s (100%定格トルク換算)
6088h		VAR	Torque profile type	U32	rw	0	トルク変化パターン 0000h: Linear ramp 0001h: sin ² ramp (非対応) (注1) 0002h ~ 7FFFh: reserved 8000h ~ FFFFh: Manufacturer specific
6063h		VAR	Position actual internal value	I32	ro		現在位置 (Enc inc)
6064h		VAR	Position actual value	I32	ro		現在位置 (Pos units)
606Ch		VAR	Velocity actual value	I32	ro		現在速度 単位: Vel unit (0.01 r/minまたは0.01 mm/s)
6077h		VAR	Torque actual value	I32	ro		現在トルク 単位: 0.1% (100%定格トルク換算)
6092h	0	ARRAY	Feed constant	U8	ro	2	出力軸1回転における移動量の設定
	1		Feed	U32	rw		移動量設定 18.7.3.14項 (4) を参照してください。
	2		Shaft revolutions				サーボモータ軸の回転数設定 18.7.3.14項 (4) を参照してください。

18. EtherCAT 通信

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
60E0h		VAR	Positive torque limit value	U16	rw	10000	トルク制限値 (正) 単位: 0.1% (100%定格トルク換算)
60E1h		VAR	Negative torque limit value	U16	rw	10000	トルク制限値 (逆) 単位: 0.1% (100%定格トルク換算)
6091h	0	ARRAY	Gear ratio	U8	ro	2	ギア比
	1		Motor revolutions	U32	rw	1	サーボモータ軸回転数 (分子)
	2		Shaft revolutions			1	駆動軸回転数 (分母)
607Eh		VAR	Polarity	U8	rw	0	極性選択 Bit 7: Position POL Bit 6: Velocity POL Bit 5: Torque POL (注2) 18.5.10節を参照してください。
2D20h		VAR	Velocity limit value	I32	rw	5000	速度制限値 単位: Vel unit (0.01 r/minまたは0.01 mm/s)
60A8h		VAR	SI unit position	U32	rw	0	SI単位位置 [Pr. PT01] の "位置データの単位" の設定により自動的に設定されます。 18.7.3.14項 (5) を参照してください。
60A9h		VAR	SI unit velocity	U32	rw	0	SI単位速度 0.01 r/minまたは0.01 mm/s FB010300h (0.01 mm/s) FEB44700h (0.01 r/min)

注 1. LECSN□-T□ドライバは対応していません。

(2) Controlword OMS Bit内訳 (tqモード時)

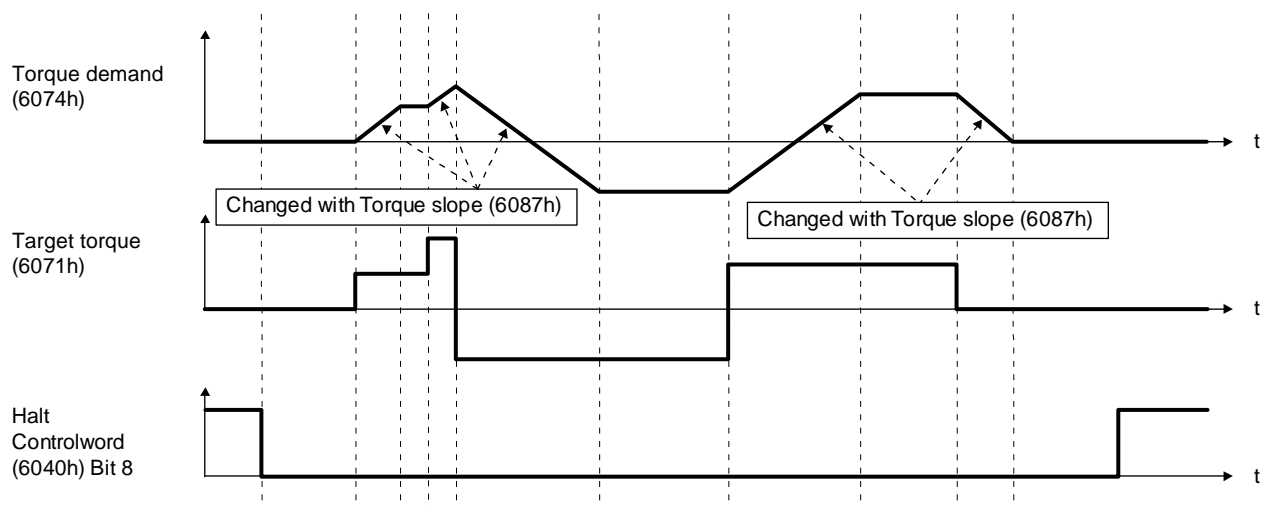
Bit	略称	内容
4	(reserved)	読み出し時の値は不定です。また、書き込み時は "0" を設定してください。
5	(reserved)	
6	(reserved)	
8	HALT	0: サーボモータを駆動する 1: Halt option code (605Dh) に従いサーボモータを停止する
9	(reserved)	読み出し時の値は不定です。また、書き込み時は "0" を設定してください。

(3) Statusword OMS Bit内訳 (tqモード時)

Bit	略称	内容
10	Target reached (非対応) (注)	0 (Halt (Bit 8) = 0): Target torque not reached. 0 (Halt (Bit 8) = 1): Axis decelerates 1 (Halt (Bit 8) = 0): Target torque reached. 1 (Halt (Bit 8) = 1): Velocity of axis is 0 Target torque reachedの判定条件 Torque actual value (6077h) とTarget torque (6071h) の誤差がTorque window内の状態がTorque window time以上継続したらTarget torque reachedにする。
12	(reserved)	読み出し時の値は不定です。
13	(reserved)	

注: LECSN□-T□ドライバは対応していません。

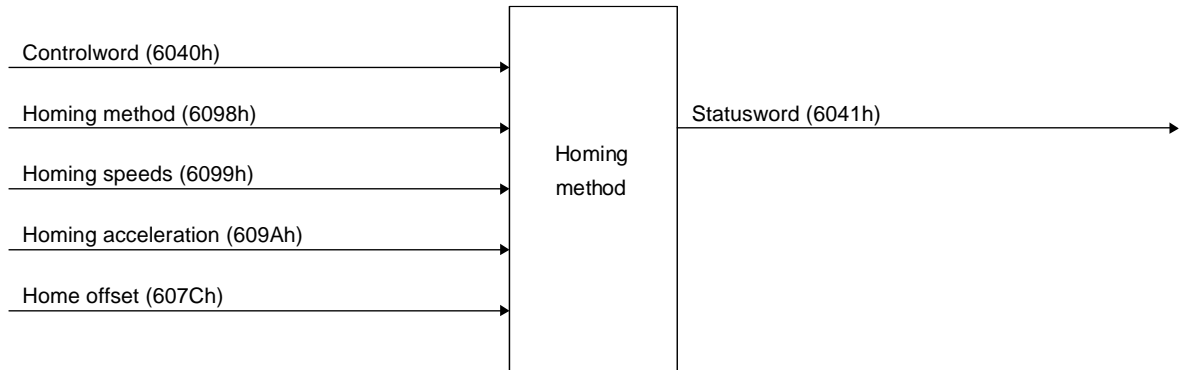
(4) tqモード作動シーケンス



18. EtherCAT 通信

18.5.4.9 原点復帰モード (hm)

原点復帰モード (hm) の機能および関連オブジェクトを次に示します。



(1) 関連オブジェクト

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
607Ch	0	VAR	Home offset	I32	ro		電源投入時にEEP-ROMに保持された原点位置が格納されます。原点復帰モード (hm) で原点復帰を行うと原点位置が更新されます。 [Pr. PA03 絶対位置検出システム選択] を無効に設定した場合、常に0になります。
6098h	0	VAR	Homing Method	I8	rw	-1	原点復帰方法を指定してください。対応原点復帰方法については本項(4)を参照してください。
6099h	0	ARRAY	Homing Speeds	U8	rw	2	原点復帰速度 エントリ数
	1		Speed during search for switch	U32	rw	10000	ドグ検知するまでの移動速度を指定。 単位: Vel unit (0.01 r/minまたは0.01 mm/s) 範囲: 0 ~ サーボモータ最大速度
	2		Speed during search for zero	U32	rw	1000	ドグ検知後原点までの移動速度を指定。(注) 単位: Vel unit (0.01 r/minまたは0.01 mm/s) 範囲: 0 ~ サーボモータ最大速度
609Ah	0	VAR	Homing acceleration	U32	rw	0	原点復帰時の加減速時定数。 単位: ms
60E3h	0	ARRAY	Supported Homing Method	U8	ro	39	対応原点復帰方式 エントリ数
	1		1 st supported homing method	I8	ro	18.7.3.13項(5)参照	サポートする原点復帰方式を返信します。
	~						
	39		39 th supported homing method	I8	ro	18.7.3.13項(5)参照	サポートする原点復帰方式を返信します。

注. 原点復帰モード (hm) では、ストロークエンド検知時に減速時定数に従った急停止をします。原点復帰速度の設定には十分注意してください。

18. EtherCAT 通信

(2) Controlword OMS Bit内訳 (hmモード時)

Bit	略称	内容
4	HOS	Homing operation start 0: Do not start homing procedure 1: Start or continue homing procedure
5	(reserved)	読み出し時の値は不定です。また、書き込み時は "0" を設定してください。
6	(reserved)	
8	HALT	Halt 0: Bit 4 enable 1: Stop axis according to halt option code (605Dh) 等分割割出し方式の場合、このビットは無効になります。
9	(reserved)	読み出し時の値は不定です。また、書き込み時は "0" を設定してください。

(3) Statusword OMS Bit内訳 (hmモード時)

ポイント
<p>●原点復帰完了後、Bit 12が "0" にならない限りhmモードに切り換えたときの Statuswordは "Homing procedure is completed successfully" です。次にBit 12が "0" になる条件を示します。</p> <p>インクリメンタルシステムの場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電源投入時 ・上位側リセットなどによる通信切断時 ・原点復帰開始時 ・原点消失時 <p>絶対位置検出システムの場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原点復帰開始時 ・原点消失時 <p>●Statuswordから原点復帰の状態を確認する場合、次のことに注意してください。 (通信周期4 ms以下設定時)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・hmモードに切り換えるとModes of operation displayが6 (hm) に遷移すると同時にStatuswordは切り換わります。 ・Controlword Bit 4 (Homing operation start) を入力してから、Statuswordの状態が遷移するまで最大で50 msかかる場合があります。確実にStatuswordの状態を取得する必要がある場合は50 ms以上経過してからStatuswordの取得を行ってください。 <p>●原点復帰完了後に位置のフォローアップを行う場合、Statusword Bit 12およびBit 10 が共に "1" に遷移しているのを確認してから8 ms後に位置のフォローアップを行ってください。 8 ms以上経過していない場合、通信周期の設定によっては位置情報が正しく更新されない可能性があります。</p>

Bit	略称	内容
10	Target reached	内容については次の表を参照してください。
12	Homing attained	
13	Homing error	

18. EtherCAT 通信

hmモード時のStatusword Bit 10, Bit 12およびBit 13の内容を次に示します。

Bit 13	Bit 12	Bit 10	Definition
0	0	0	Homing procedure is in progress (原点復帰中)
0	0	1	Homing procedure is interrupted or not started (原点復帰は中断または開始していない)
0	1	0	Homing is attained, but target is not reached (原点復帰は完了したが目標に到達していない)
0	1	1	Homing procedure is completed successfully (原点復帰は正常に完了した)
1	0	0	Homing error occurred, velocity is not 0 (原点復帰エラーが発生し, 速度は0ではない)
1	0	1	Homing error occurred, velocity is 0 (原点復帰エラーが発生し, 速度は0)
1	1		reserved

(4) Homing method一覧

ポイント
<ul style="list-style-type: none"> ● 次の場合, 必ず一度Z相を通過した状態で行ってください。Z相未通過の場合, [AL. 90.5 原点復帰未完警告] が発生します。 ● 確実に原点復帰を実施させるために, 反対側のストロークエンドまで上位側から csv, pvなどで移動したあと, 原点復帰を実施してください。ストロークエンドまで到達したことはDigital inputs (60FDh) で確認することができます。 ● 原点復帰完了後, 他の制御モードに移行する際はTarget position (607Ah) に0を設定してから制御モードの切換えを行ってください。 ● 等分割割出し方式で使用できるMethod番号は-1, -33, -3, 35および37のみです。

18. EtherCAT 通信

原点復帰モード (hm) における原点復帰方法は、Homing Method (6098h) で指定してください。LECSN □-T□ドライバは次の表のHoming methodに対応しています。

Method番号	原点復帰方式	回転方向	内容
-1	ドグ式 (後端検出 Z相基準)/ トルク制限切換えドグ式 (前端検出 Z相基準)	正転	近点ドグ前端で減速を開始し、後端通過後の最初のZ相信号またはZ相信号から設定した原点シフト量を移動した位置を原点にします。 等分割割出し方式の場合、近点ドグ前端で減速を開始し、減速停止可能な最初のZ相信号またはZ相信号から設定した原点シフト量を移動した位置を原点にします。原点復帰実行時は Positive torque limit value (60E0h), Negative torque limit value (60E1h), 停止中はTorque limit value2 (2D6Bh) によるトルク制限値が有効になります。
-33		逆転	
-3	データセット式原点復帰/ トルク制限切換えデータ セット式		現在位置を原点にします。 等分割割出し方式の場合、現在位置を原点にします。原点復帰モード (hm) にするとトルク制限値が0になります。
-4	押当て式 (押当て位置基準)	正転	機械上のストッパに押し当てて、停止した位置を原点にします。
-36		逆転	
-2	カウント式 (前端検出 Z相基準)	正転	近点ドグ前端で減速を開始し、通過後の移動量を移動したあとの最初のZ相信号またはZ相信号から設定した原点シフト量を移動した位置を原点にします。
-34		逆転	
-6	ドグ式 (後端検出 後端基準)	正転	近点ドグ前端で減速を開始し、後端通過後に近点ドグ後移動量と原点シフト量分を移動した位置を原点にします。
-38		逆転	
-7	カウント式 (前端検出 前端基準)	正転	近点ドグ前端で減速を開始し、近点ドグ後移動量と原点シフト量分を移動した位置を原点にします。
-39		逆転	
-8	ドグクレードル式	正転	近点ドグ前端検出後の最初のZ相信号を原点にすることができます。
-40		逆転	
-9	ドグ式直前Z相基準	正転	近点ドグ前端検出後、逆方向に移動し、近点ドグから離れてからの最初のZ相信号またはZ相信号から原点シフト量を移動した位置を原点にします。
-41		逆転	
-10	ドグ式前端基準	正転	近点ドグ前端から近点ドグ後移動量と原点シフト量を移動した位置を原点にします。
-42		逆転	
-11	ドグレスZ相基準	正転	最初のZ相信号またはZ相信号から原点シフト量を移動した位置を原点にします。
-43		逆転	
0	No homing method assigned		原点復帰できません。原点復帰を開始すると "Homing error" になります。
3	Homing on positive home switch and index pulse	正転	ドグ式直前Z相基準原点復帰と同様です。 ただし、原点復帰中にストロークエンドを検出した際は [AL. 90 原点復帰未完警告] が発生します。
4	Homing on positive home switch and index pulse	正転	ドグクレードル式原点復帰と同様です。 ただし、原点復帰中にストロークエンドを検出した際は [AL. 90 原点復帰未完警告] が発生します。
5	Homing on negative home switch and index pulse	逆転	ドグ式直前Z相基準原点復帰と同様です。 ただし、原点復帰中にストロークエンドを検出した際は [AL. 90 原点復帰未完警告] が発生します。
6	Homing on negative home switch and index pulse	逆転	ドグクレードル式原点復帰と同様です。 ただし、原点復帰中にストロークエンドを検出した際は [AL. 90 原点復帰未完警告] が発生します。
7	Homing on home switch and index pulse	正転	ドグ式直前Z相基準原点復帰と同様です。
8	Homing on home switch and index pulse	正転	ドグクレードル式原点復帰と同様です。

18. EtherCAT 通信

Method番号	原点復帰方式	回転方向	内容
11	Homing on home switch and index pulse	逆転	ドグ式直前Z相基準原点復帰と同様です。
12	Homing on home switch and index pulse	逆転	ドグクレードル式原点復帰と同様です。
19	Homing without index pulse	正転	ドグ式前端基準原点復帰と同様です。 ただし、原点復帰中にストロークエンドを検出した際 [AL. 90 原点復帰未完警告] が発生します。
20	Homing without index pulse	正転	ドグクレードル式原点復帰と同様ですが、停止位置がZ相上ではなく、ドグ前端から近点ドグ後移動量と原点シフト量を移動した位置を原点にします。 また、原点復帰中にストロークエンドを検出した際は [AL. 90 原点復帰未完警告] が発生します。
21	Homing without index pulse	逆転	ドグ式前端基準原点復帰と同様です。 ただし、原点復帰中にストロークエンドを検出した際は [AL. 90 原点復帰未完警告] が発生します。
22	Homing without index pulse	逆転	ドグクレードル式原点復帰と同様ですが、停止位置がZ相上ではなく、ドグ前端から近点ドグ後移動量と原点シフト量を移動した位置を原点にします。 また、原点復帰中にストロークエンドを検出した際は [AL. 90 原点復帰未完警告] が発生します。
23	Homing without index pulse	正転	ドグ式前端基準原点復帰と同様です。
24	Homing without index pulse	正転	ドグクレードル式原点復帰と同様ですが、停止位置がZ相上ではなく、ドグ前端から近点ドグ後移動量と原点シフト量を移動した位置を原点にします。
27	Homing without index pulse	逆転	ドグ式前端基準原点復帰と同様です。
28	Homing without index pulse	逆転	ドグクレードル式原点復帰と同様ですが、停止位置がZ相上ではなく、ドグ前端から近点ドグ後移動量と原点シフト量を移動した位置を原点にします。
33	Homing on index pulse	逆転	ドグレスZ相基準と同様ですが、動き出しの速度がクリープ速度になります。
34	Homing on index pulse	正転	ドグレスZ相基準と同様ですが、動き出しの速度がクリープ速度になります。
35	Homing on current position		現在位置を原点にします。Operation enabled stateでなくても実行可能です。
37	Homing on current position		現在位置を原点にします。Operation enabled stateでなくても実行可能です。

(5) CiA 402方式Homing method

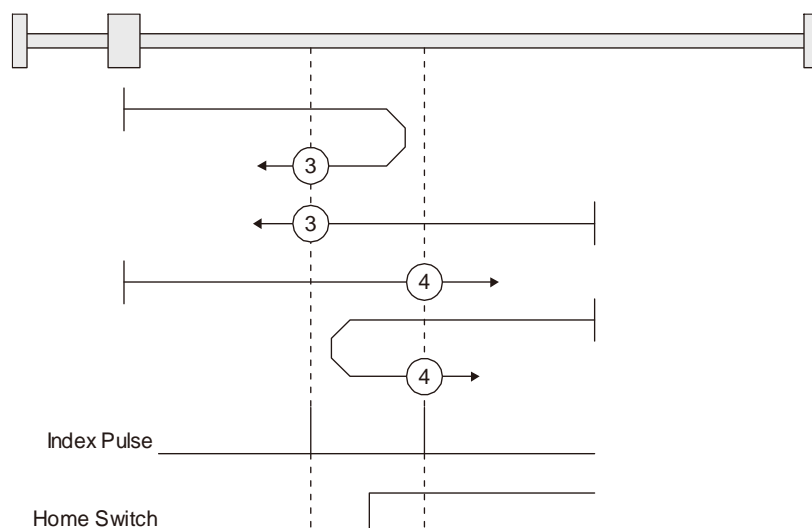
(a) CiA 402方式の原点復帰方法

CiA 402方式の原点復帰方法を次に示します。

1) Method 3 and 4: Homing on positive home switch and index pulse

ドグ前端を基準に、その直前および直後のZ相を原点にする原点復帰方法です。

Method 3はドグ式直前Z相基準原点復帰、Method 4はドグクレードル式原点復帰の正転始動時と同様の動きになりますが、原点復帰中にストロークエンドを検出した場合、[AL. 90]が発生します。

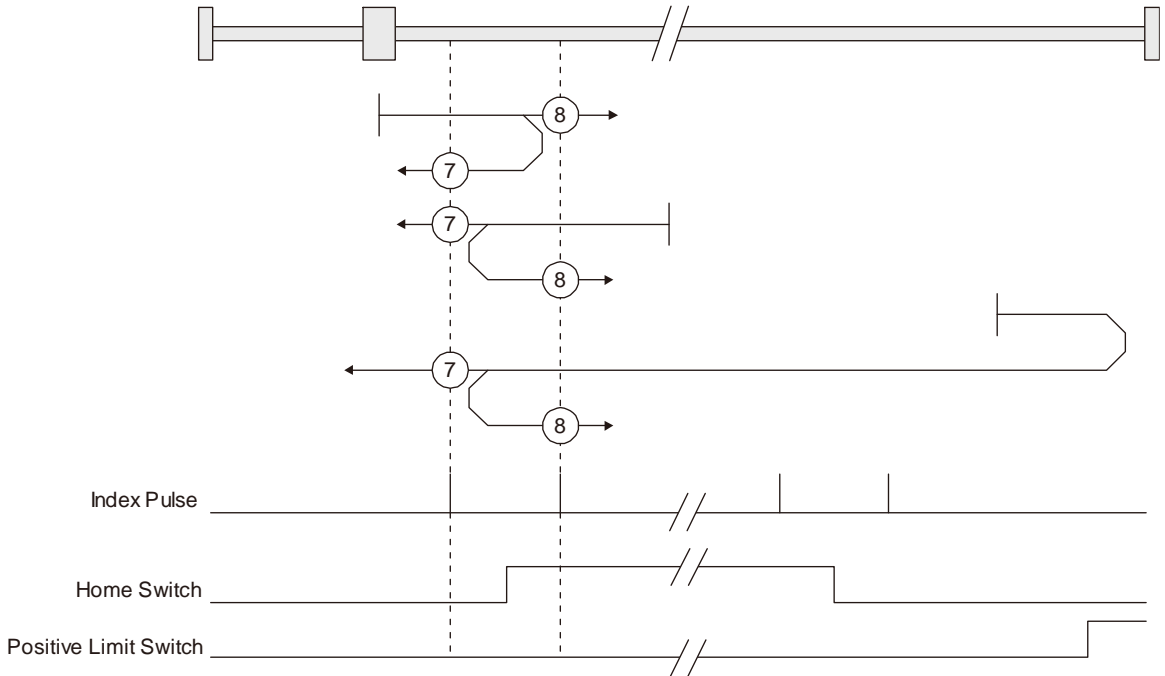


2) Method 5 and 6: Homing on negative home switch and index pulse

ドグ前端を基準に、その直前および直後のZ相を原点にする原点復帰方法です。始動方向が逆転方向になる点がMethod 3およびMethod 4と異なります。

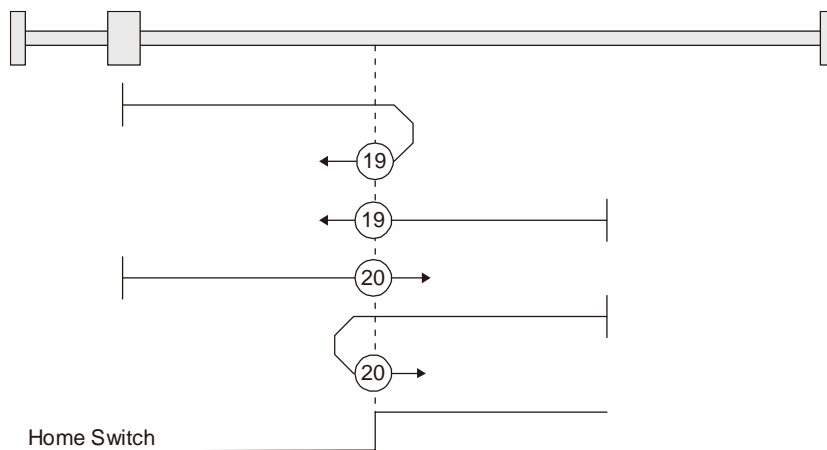
3) Method 7, 8, 11, 12: Homing on home switch and index pulse

Method 3 ~ Method 6に対して、ストロークエンド検出時の動きを加えた原点復帰方法です。従って原点位置はMethod 3 ~ Method 6と同じです。Method 7はドグ式直前Z相基準原点復帰、Method 8はドグクレードル式原点復帰の正転始動時と同様の動きになります。Method 11およびMethod 12は始動方向が逆転方向になる点以外はMethod 7およびMethod 8と同様です。



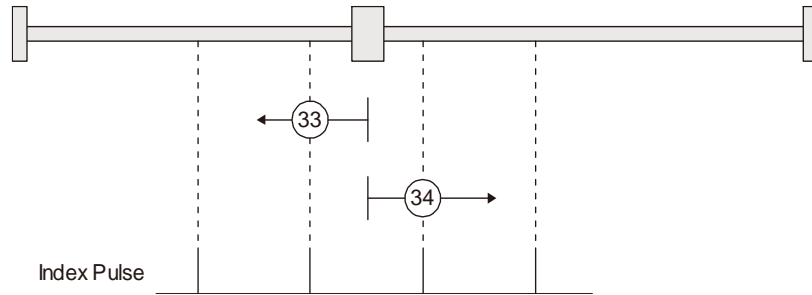
4) Method 17 to 30: Homing without index pulse

Method 1 ~ Method 14と同様の動きですが、原点位置をZ相上ではなく、ドグ上にする原点復帰方法です。次の図は、Method 19およびMethod 20の原点復帰方式の動きです。Method 19およびMethod 20はMethod 3およびMethod 4と同様の動きですが、Z相上ではなくドグ上が原点位置になります。また、Method 19はドグ式前端基準原点復帰と同様の動きになります。Method 20はドグクレードル式原点復帰と同様の動きですが、停止位置はZ相上ではなくドグ上になります。



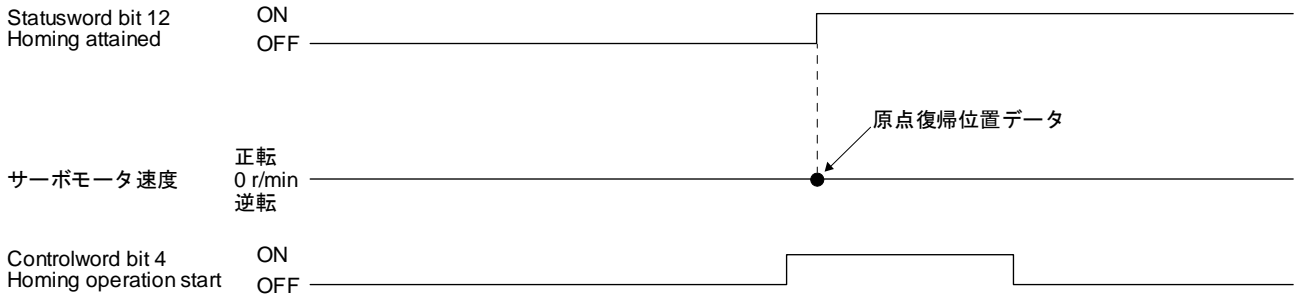
5) Method 33 and 34: Homing on index pulse

最初に検出したZ相を原点にする原点復帰方法です。ドグレスZ相基準と同様の動きになりますが、始動時からクリープ速度で動き出す点が異なります。



6) Method 35 and 37: Homing on current position

現在位置を原点位置にする原点復帰方法です。データセット式原点復帰と同様の動きになりますが、サーボオフ中でも実行可能です。

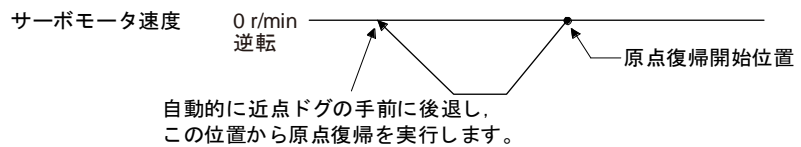
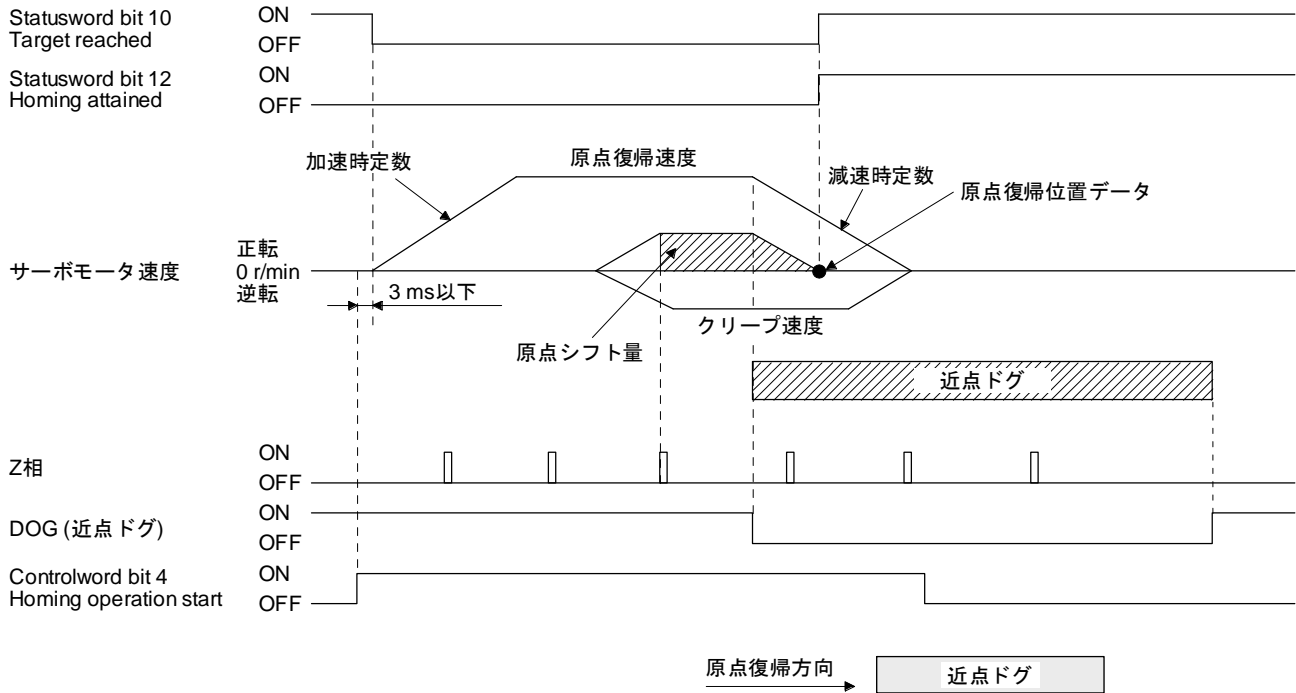


(b) CiA 402方式Homing method運転例

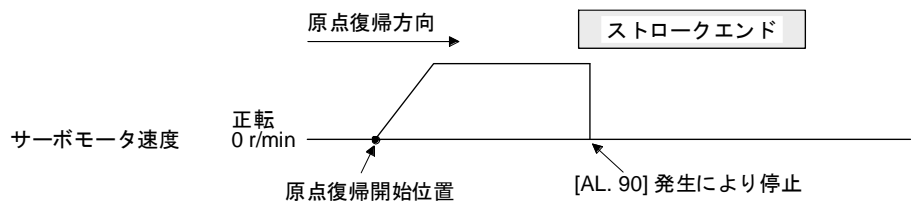
CiA 402方式Homing methodの原点復帰の運転例を次に示します。

1) Method 3 (Homing on positive home switch and index pulse) and Method 5 (Homing on negative home switch and index pulse)

次の図はHoming method 3の動きを示しています。Homing method 5の動きは、原点復帰方向がHoming method 3の逆転方向になります。



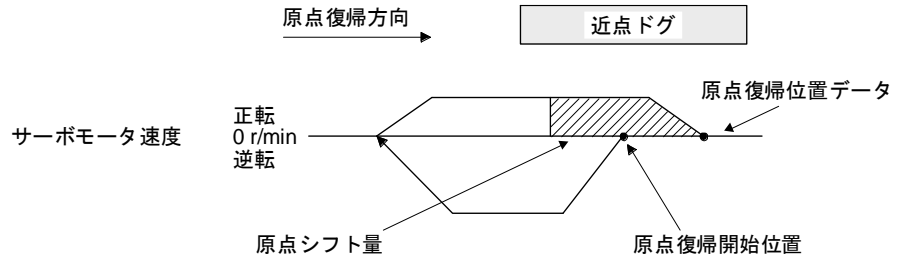
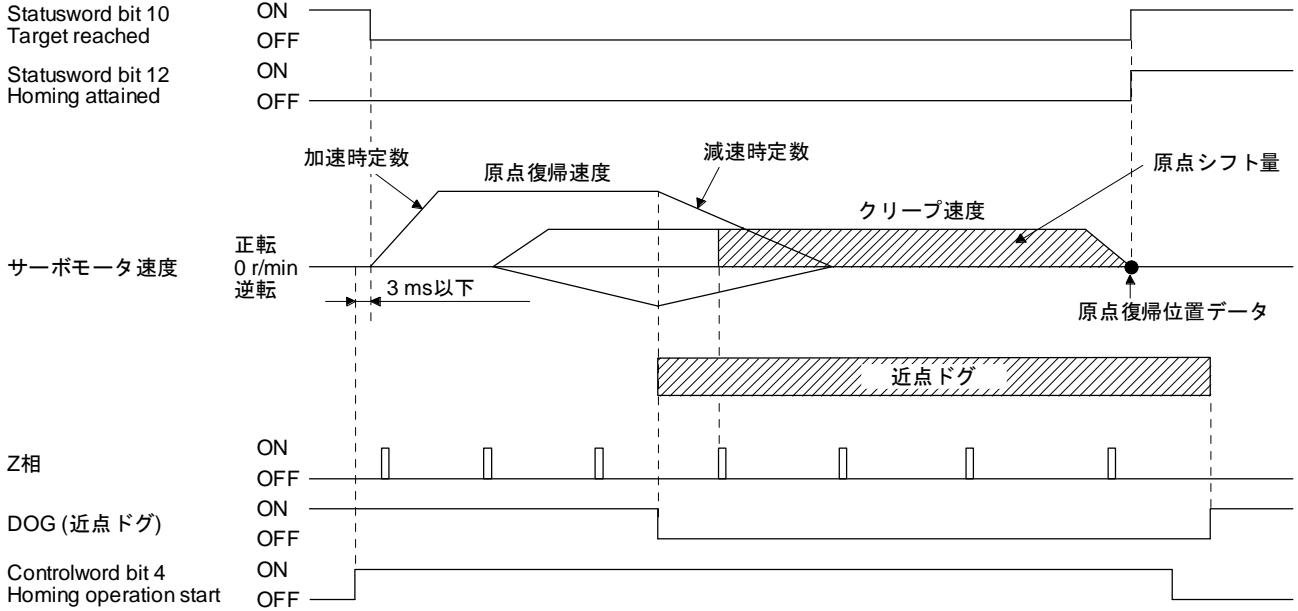
近点ドグ上から開始する場合



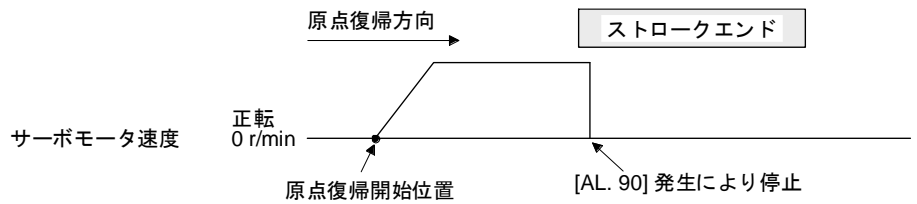
ストロークエンドを検出した場合

- 2) Method 4 (Homing on positive home switch and index pulse) and Method 6 (Homing on negative home switch and index pulse)

次の図はHoming method 4の動きを示しています。Homing method 6の動きは、原点復帰方向がHoming method 4の逆転方向になります。



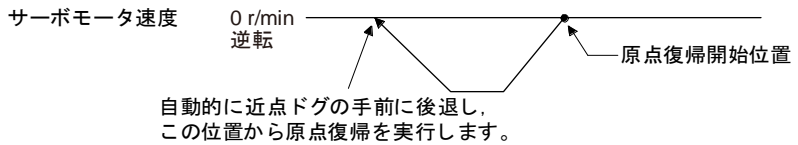
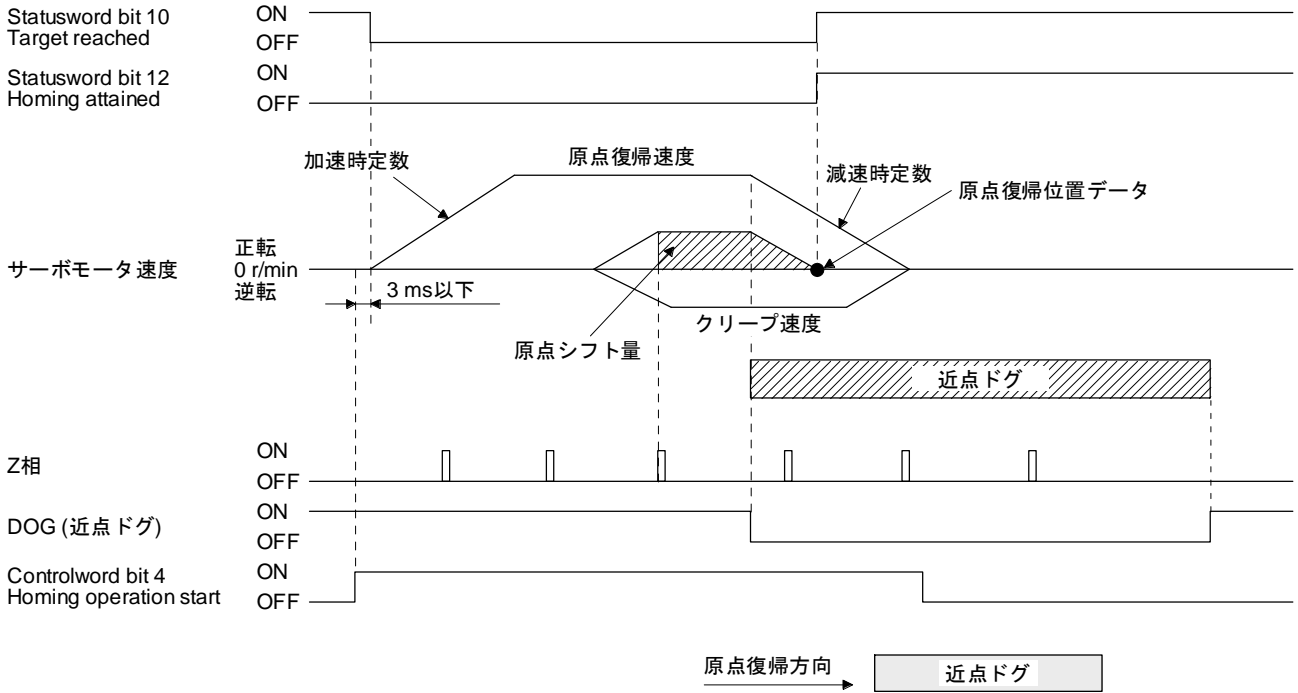
近点ドグ上から開始する場合



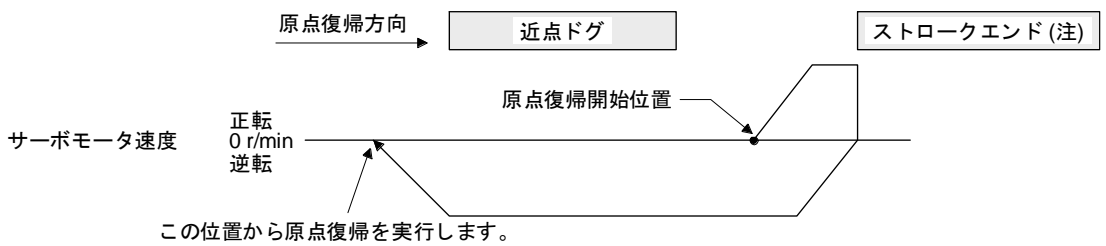
ストロークエンドを検出した場合

3) Method 7 and Method 11 (Homing on home switch and index pulse)

次の図はHoming method 7の動きを示しています。Homing method 11の動きは、原点復帰方向が Homing method 7の逆転方向になります。



近点ドグ上から開始する場合

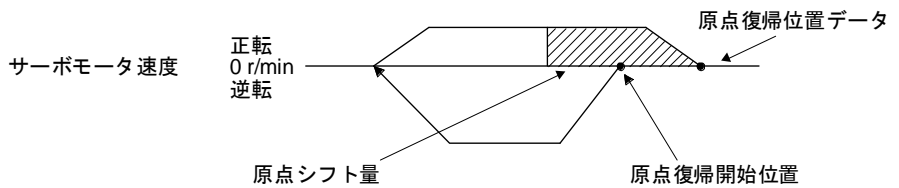
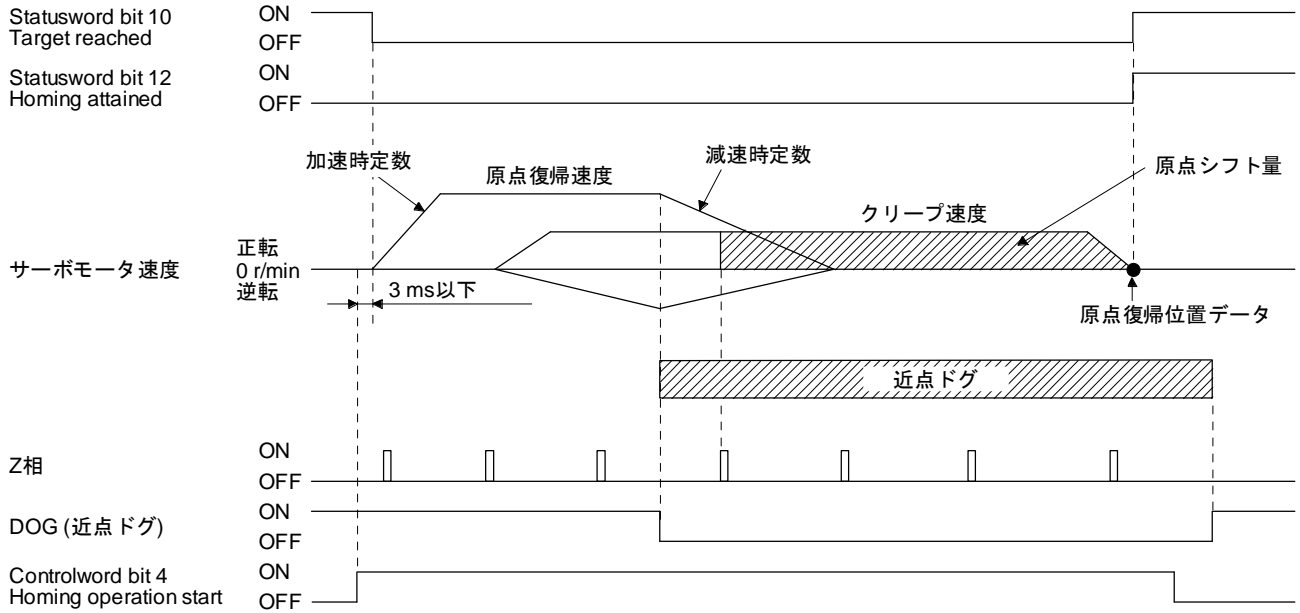


注. ソフトウェアリミットでは使用できません。

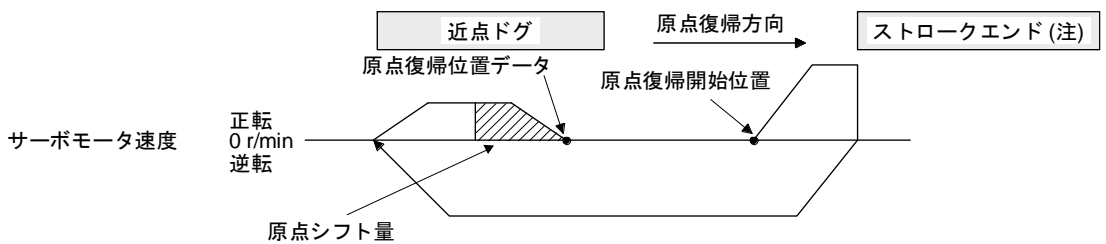
ストロークエンドで折り返す場合

4) Method 8 and Method 12 (Homing on home switch and index pulse)

次の図はHoming method 8の動きを示しています。Homing method 12の動きは、原点復帰方向がHoming method 8の逆転方向になります。



近点ドグ上から開始する場合

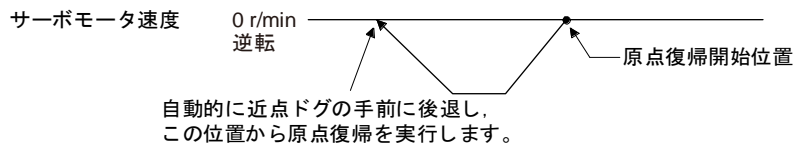
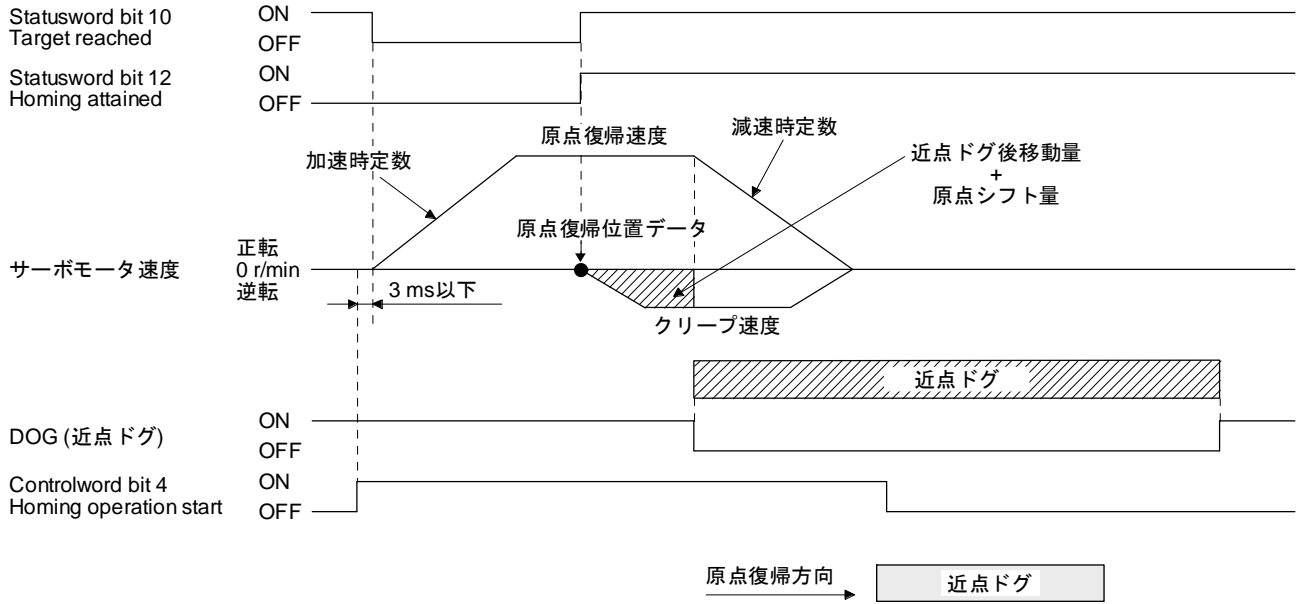


注. ソフトウェアリミットでは使用できません。

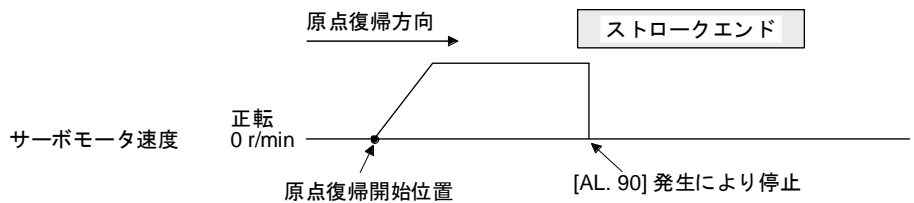
ストロークエンドで折り返す場合

5) Method 19 and Method 21 (Homing without index pulse)

次の図はHoming method 19の動きを示しています。Homing method 21の動きは、原点復帰方向がHoming method 19の逆転方向になります。



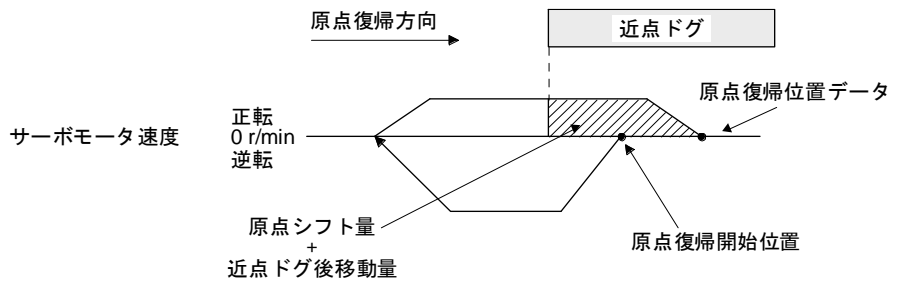
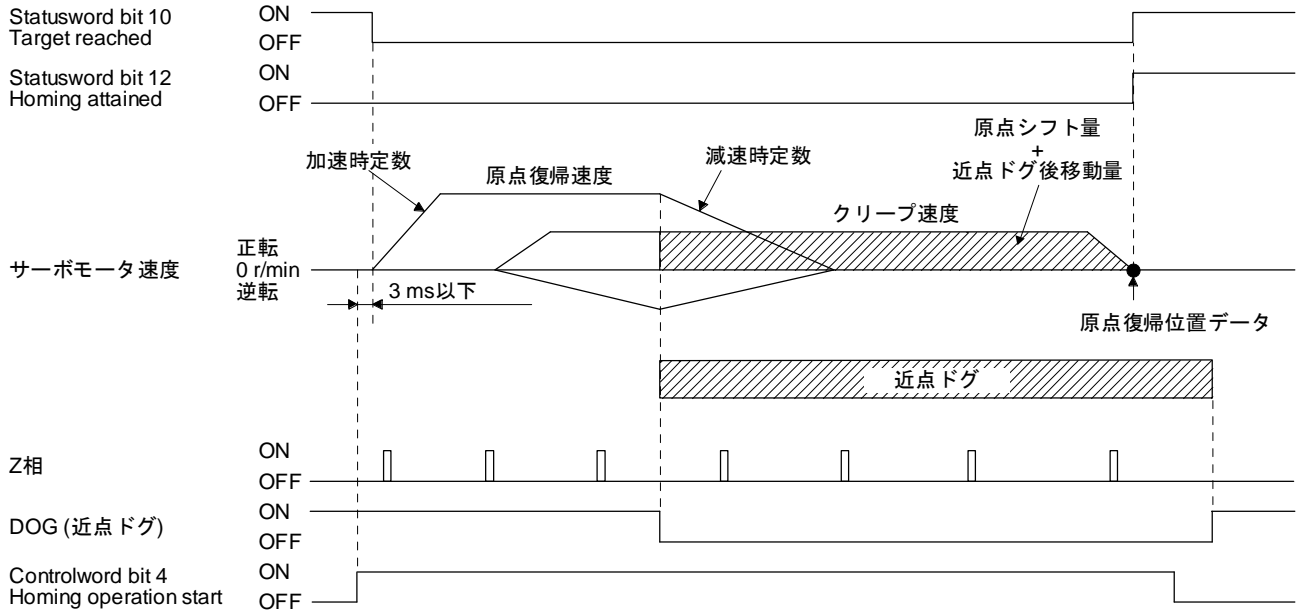
近点ドグ上から開始する場合



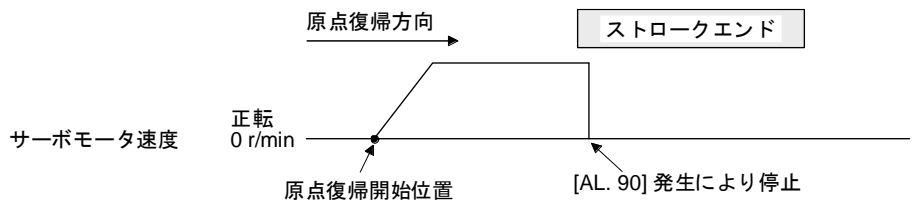
ストロークエンドを検出した場合

6) Method 20 and Method 22 (Homing without index pulse)

次の図はHoming method 20の動きを示しています。Homing method 22の動きは、原点復帰方向がHoming method 20の逆転方向になります。



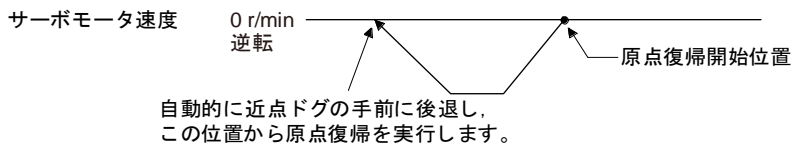
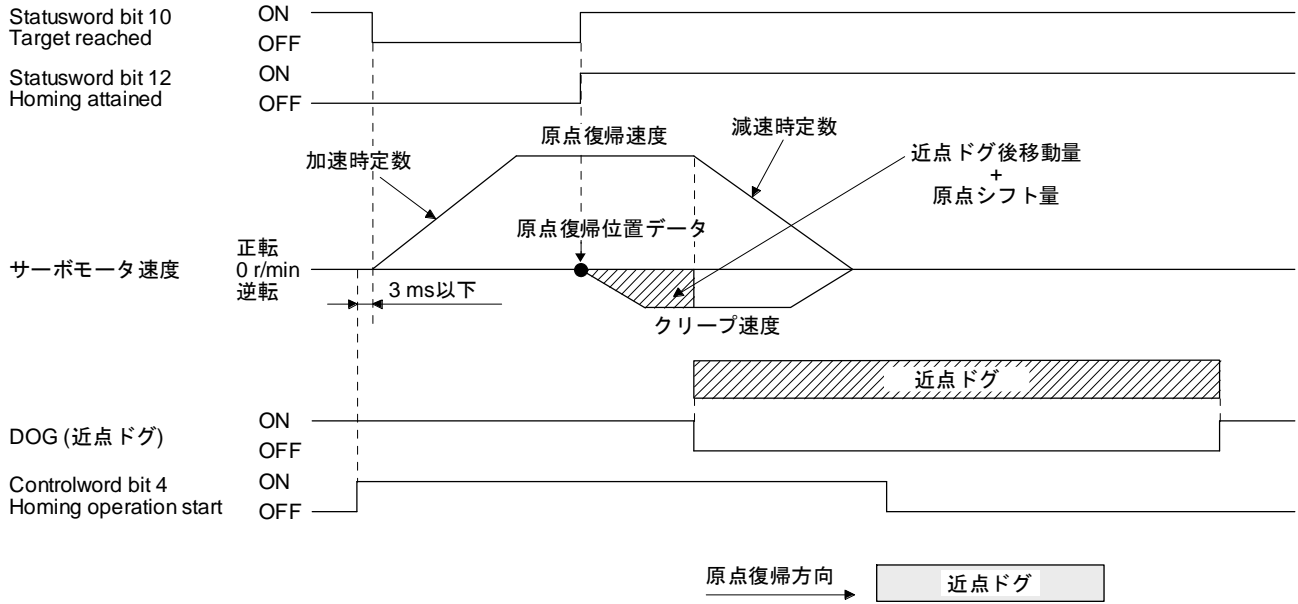
近点ドグ上から開始する場合



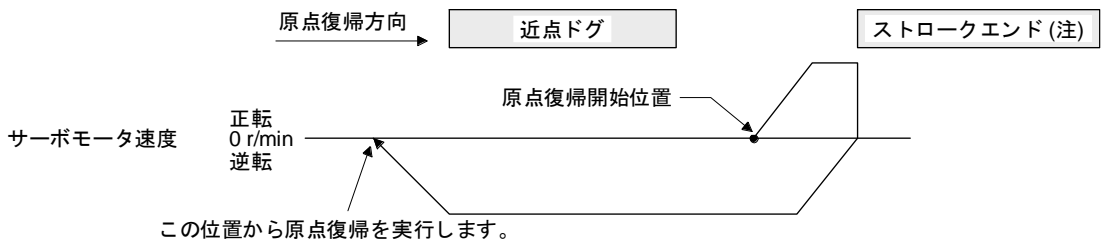
ストロークエンドを検出した場合

7) Method 23 and Method 27 (Homing without index pulse)

次の図はHoming method 23の動きを示しています。Homing method 27の動きは、原点復帰方向がHoming method 23の逆転方向になります。



近点ドグ上から開始する場合

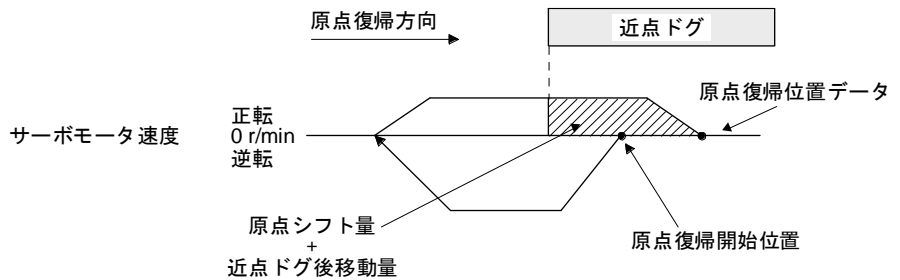
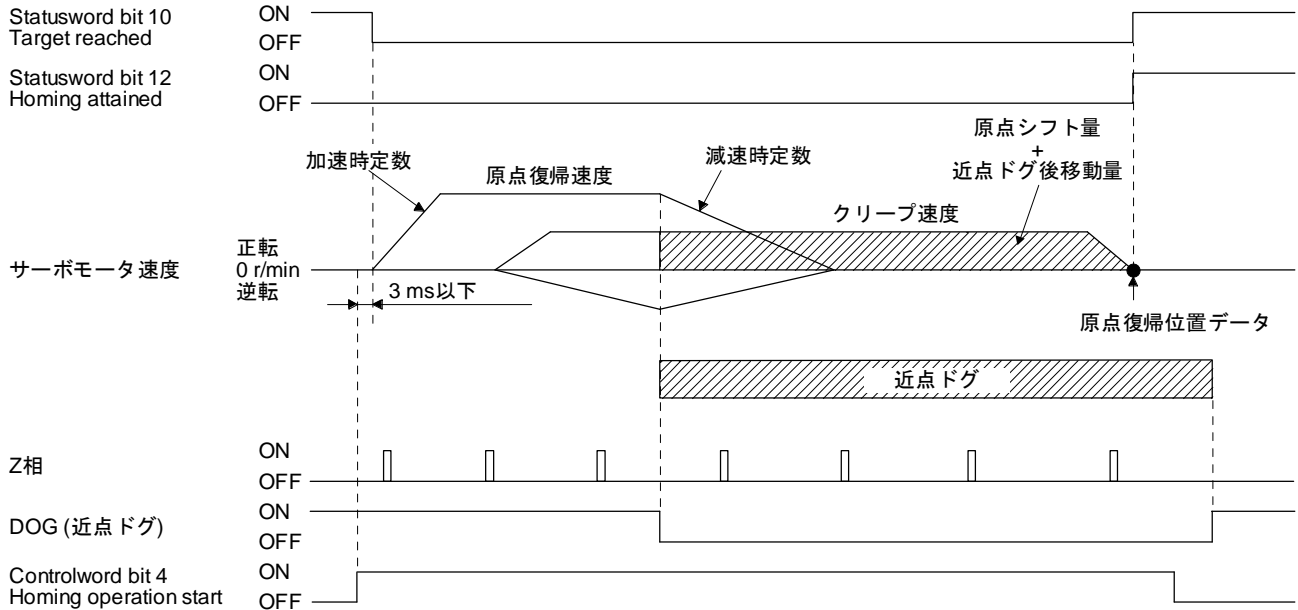


注. ソフトウェアリミットでは使用できません。

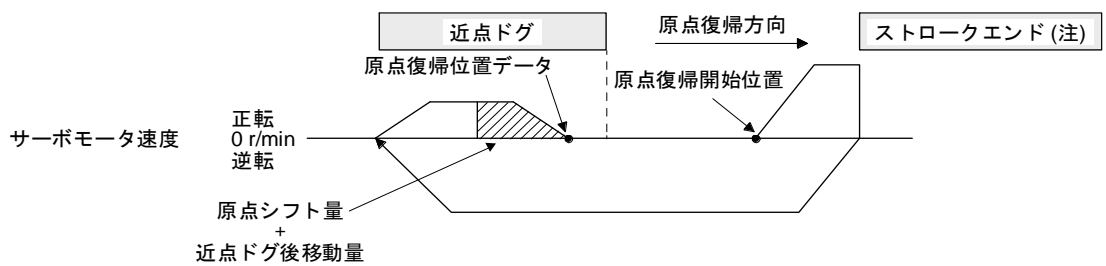
ストロークエンドで折り返す場合

8) Method 24 and Method 28 (Homing without index pulse)

次の図はHoming method 24の動きを示しています。Homing method 28の動きは、原点復帰方向がHoming method 24の逆転方向になります。



近点ドグ上から開始する場合

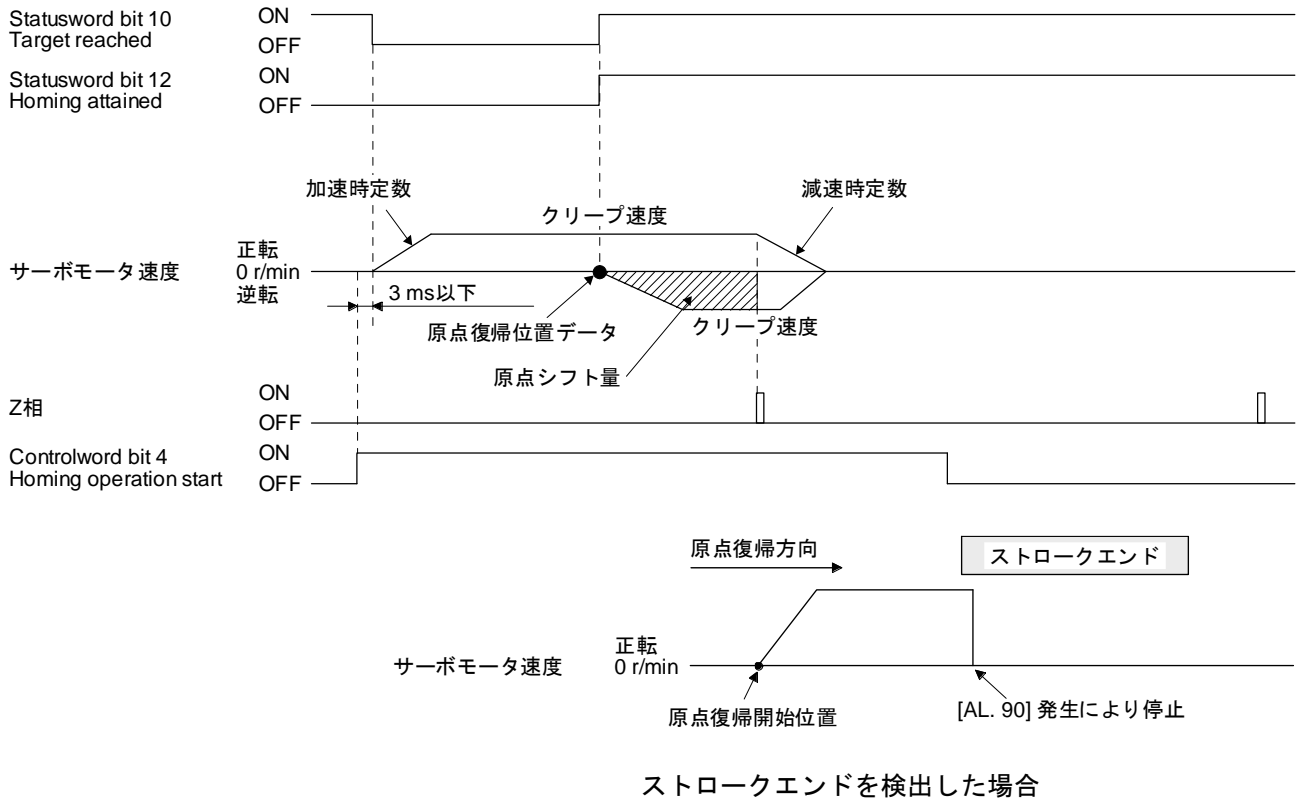


注. ソフトウェアリミットでは使用できません。

ストロークエンドで折り返す場合

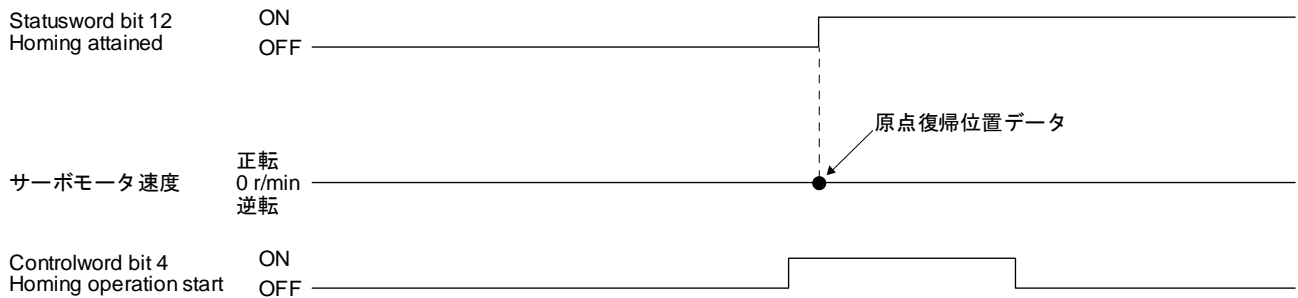
9) Method 33 and Method 34 (Homing on index pulse)

次の図はHoming method 34の動きを示しています。Homing method 33の動きは、原点復帰方向がHoming method 34の逆転方向になります。



10) Method 35 and Method 37 (Homing on current position)

次の図はHoming method 35およびHoming method 37の動きを示しています。サーボオフ状態でも実行できます。



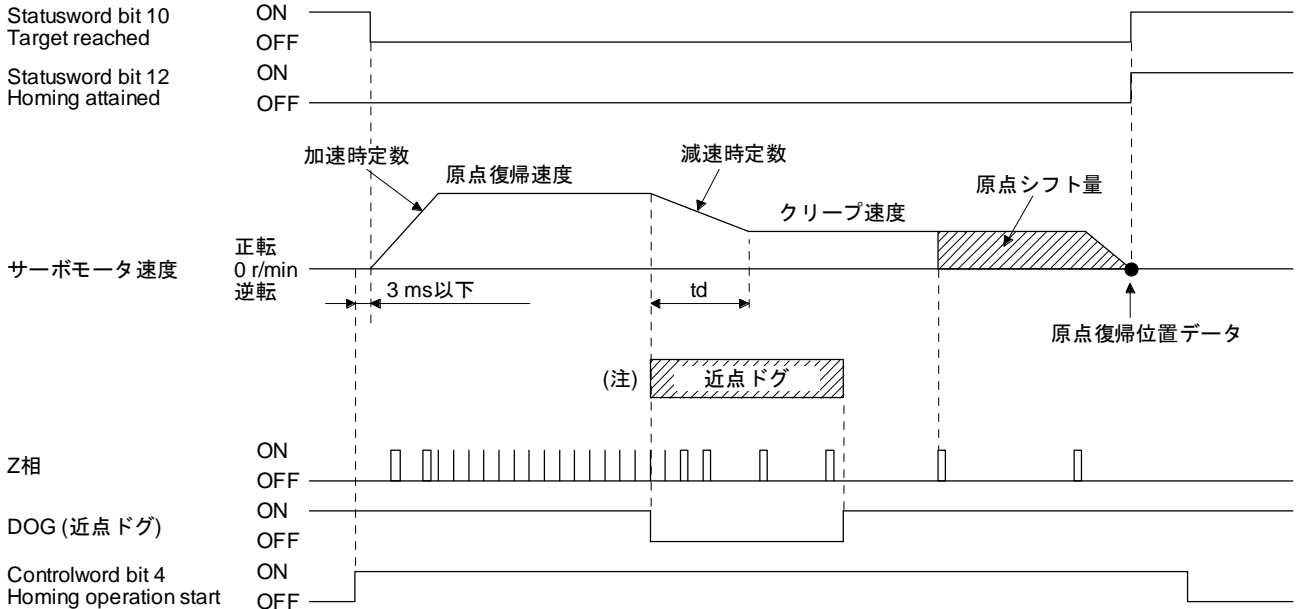
(6) Manufacturer-specific Homing method 運転例

Manufacturer-specificの原点復帰の運転例を次に示します。

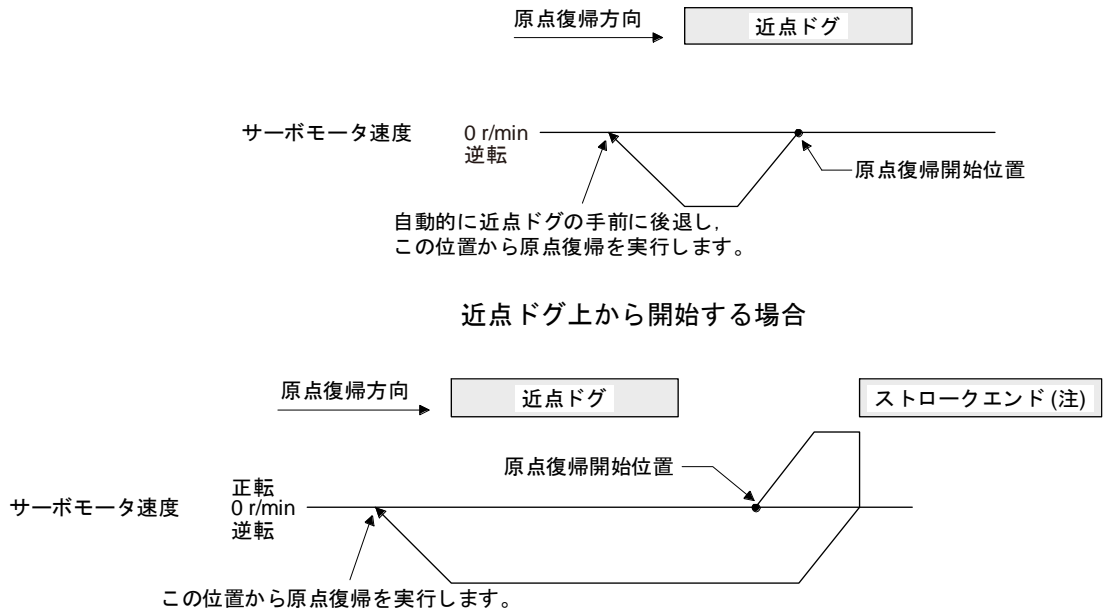
(a) Method -1 and -33

1) ドグ式原点復帰

次の図はHoming method -1の動きを示しています。Homing method -33の動きは、原点復帰方向がHoming method -1の逆転方向になります。



注. 近点ドグ前端を検出後、クリープ速度に到達することなく近点ドグ後移動量を移動した場合、[AL. 90]が発生します。近点ドグ後移動量を、原点復帰速度からクリープ速度まで減速できる移動量としてください。

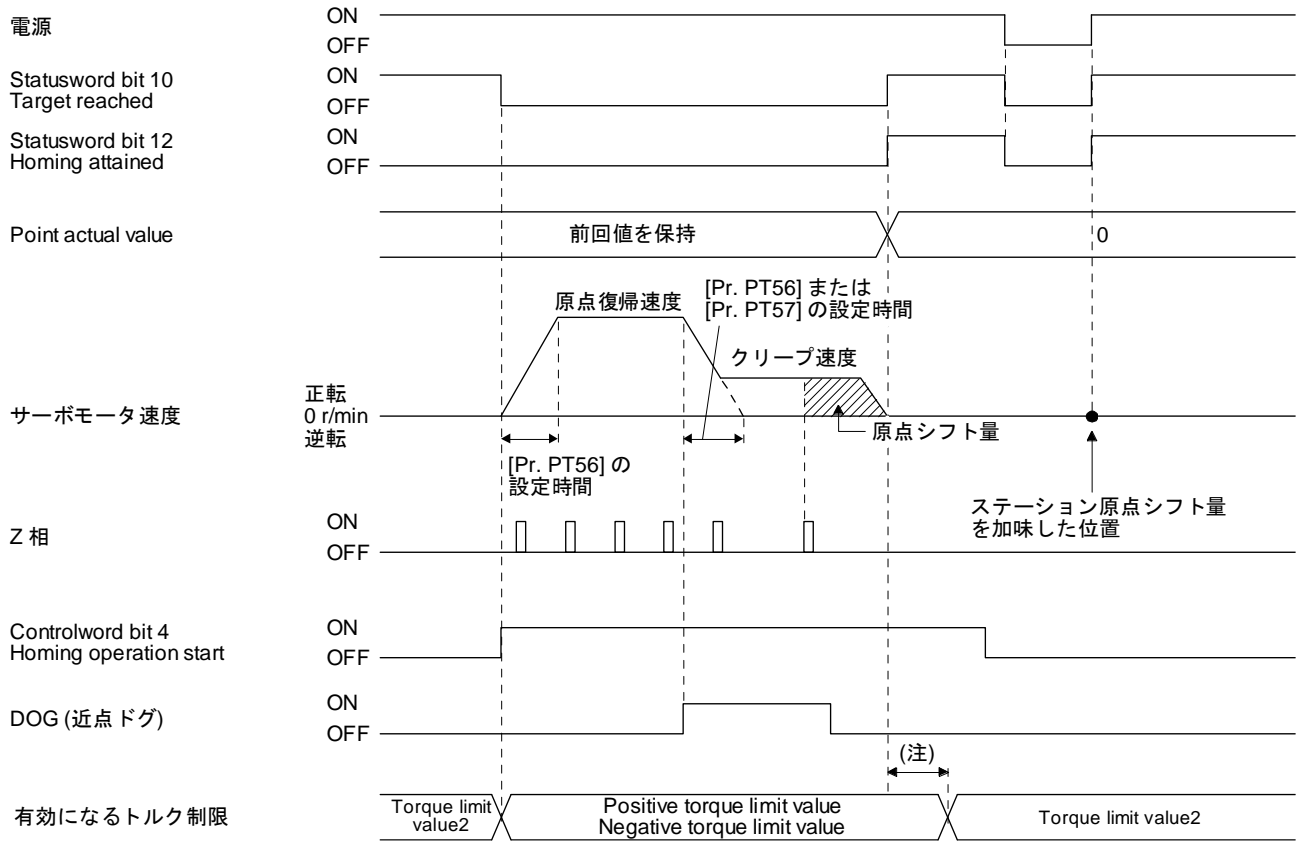


注. ソフトウェアリミットでは使用できません。

ストロークエンドで折り返す場合

2) トルク制限切換えドグ式原点復帰

次の図は等分割割出し方式でのHoming method -1の動きを示しています。Homing method -33の動きは、原点復帰方向がHoming method -1の逆転方向になります。



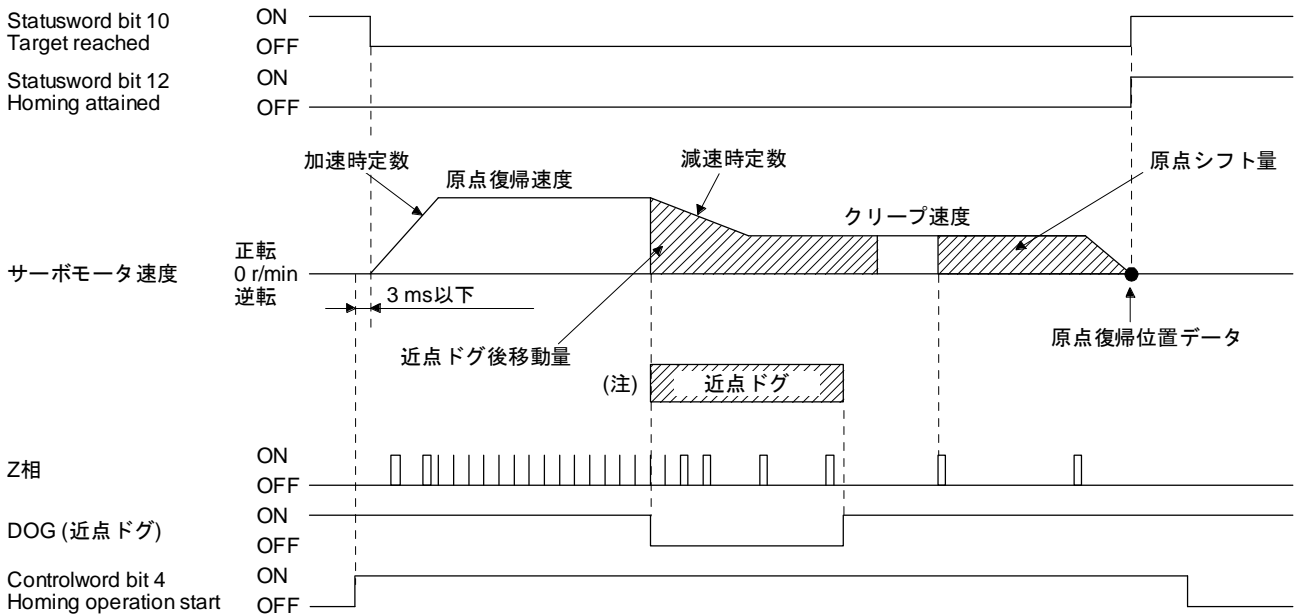
注. [Pr. PT39] でディレイ時間を設定することができます。

(b) Method -2 and -34 (カウント式原点復帰)

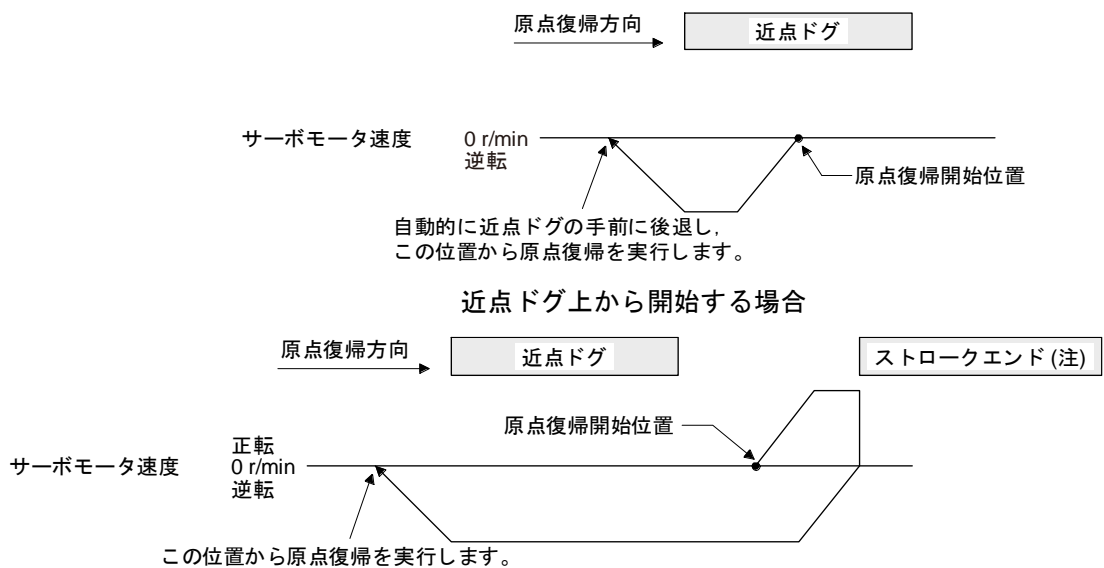
ポイント

●カウント式原点復帰は、近点ドグ前端を検出してから近点ドグ後移動量で設定した距離を移動します。その後、最初のZ相を原点にします。このため、近点ドグのオン時間が10 ms以上あれば、近点ドグの長さに制約はありません。この原点復帰は、近点ドグの長さが確保できずドグ式原点復帰が使用できない場合などに使用してください。

次の図はHoming method -2の動きを示しています。Homing method -34の動きは、原点復帰方向がHoming method -2の逆転方向になります。



注. 近点ドグ前端を検出後、クリープ速度に到達することなく近点ドグ後移動量を移動した場合、[AL. 90]が発生します。近点ドグ後移動量を、原点復帰速度からクリープ速度まで減速できる移動量としてください。



注. ソフトウェアリミットでは使用できません。

ストロークエンドで折り返す場合

(c) Method -3

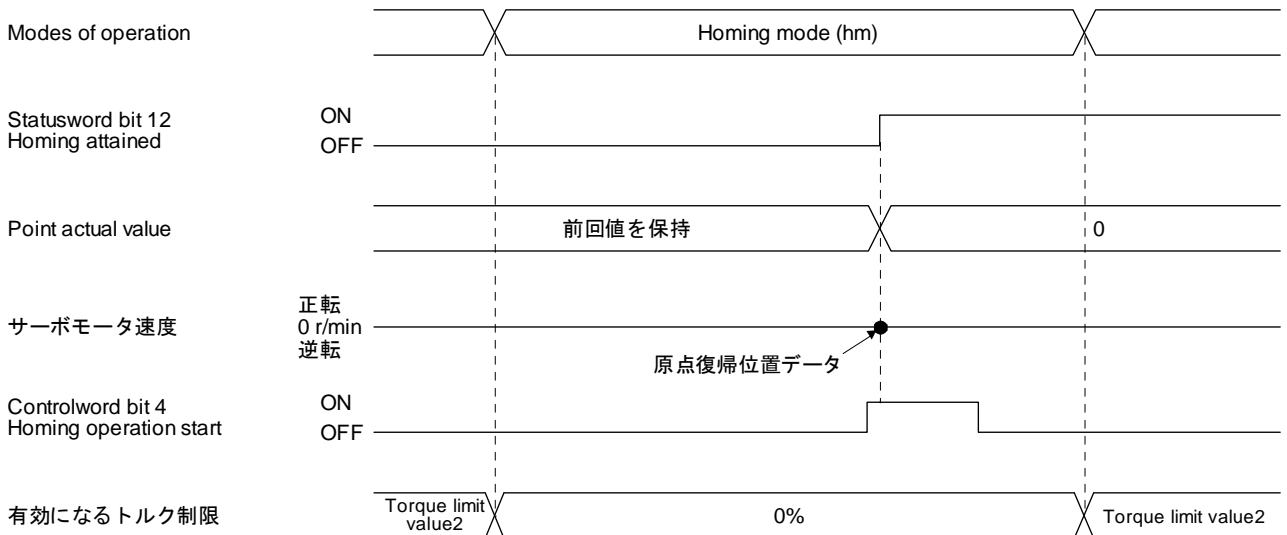
1) データセット式原点復帰

次の図はHoming method -3の動きを示しています。サーボオフ時には実行できません。



2) トルク制限切換えデータセット式原点復帰

次の図は等分割割出し方式でのHoming method -3の動きを示しています。サーボオフ時には実行できません。



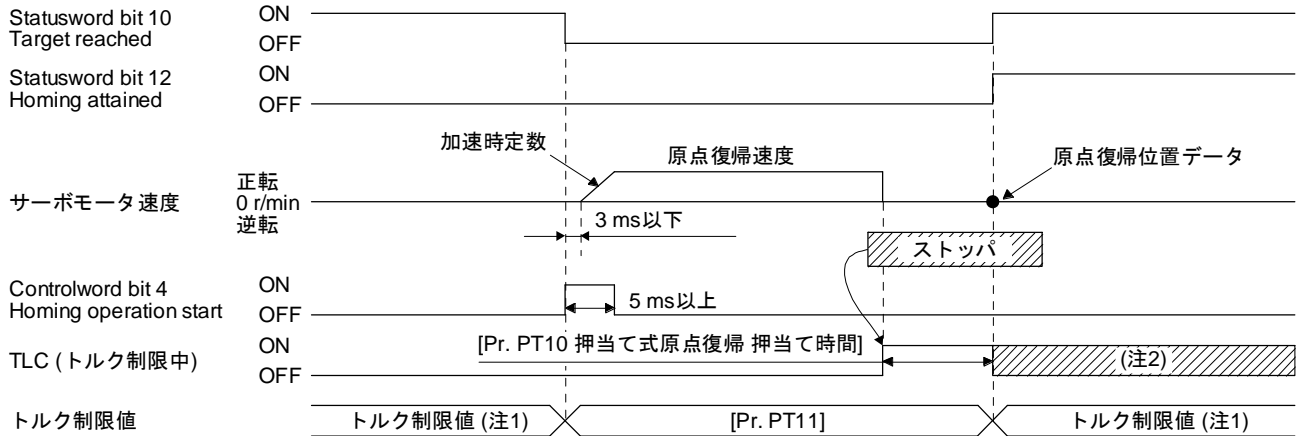
18. EtherCAT 通信

(d) Method -4 and -36 (押当て式原点復帰)

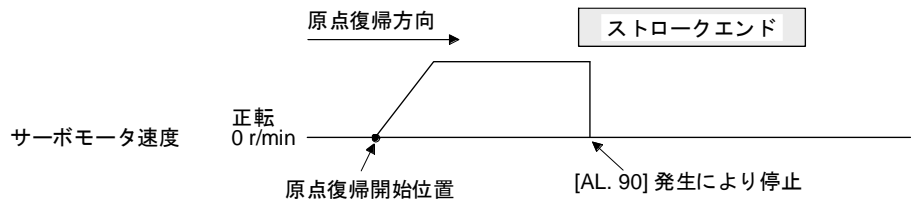
ポイント

●機械のストッパに衝突させるため、原点復帰速度を十分低くする必要があります。

次の図はHoming method -4の動きを示しています。Homing method -36の動きは、原点復帰方向がHoming method -4の逆転方向になります。



- 注 1. Method -4設定時は, Positive torque limit value (60E0h) のトルク制限値が適用されます。Method -36設定時は, Negative torque limit value (60E1h) のトルク制限値が適用されます。
2. トルク制限値に達しているときは, 原点復帰完了後もオンになります。



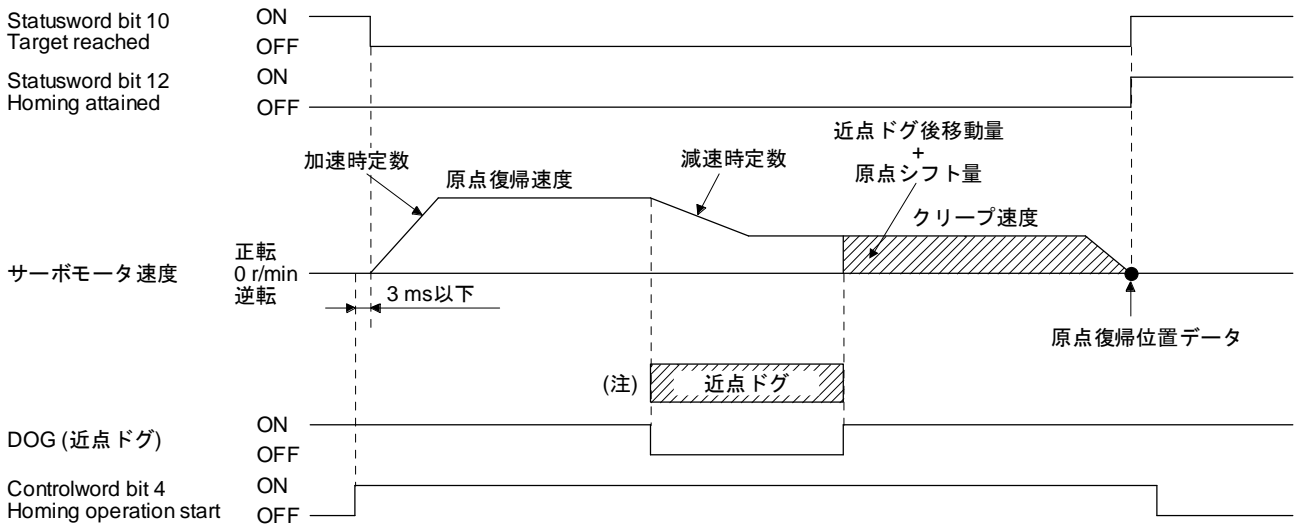
ストロークエンドを検出した場合

(e) Method -6 and -38 (ドグ式後端基準原点復帰)

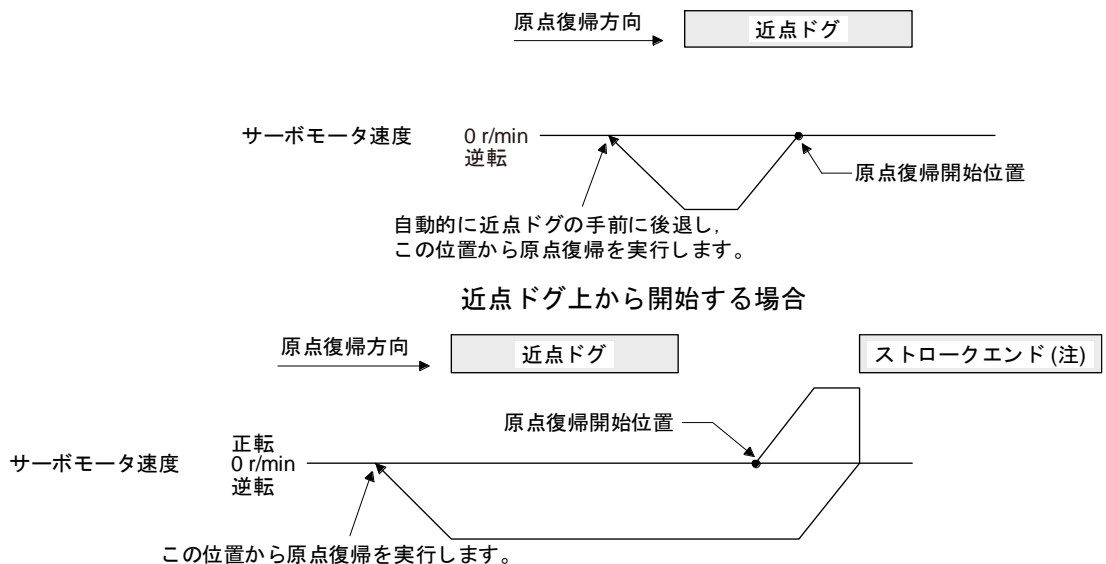
ポイント

●この原点復帰方法は近点ドグの後端部を検出したDOG (近点ドグ) を読み込むタイミングに依存します。このため、クリープ速度を100 r/minに設定して原点復帰した場合、原点位置は±(エンコーダ分解能) × 100/65536 [pulse] の誤差が発生します。原点位置の誤差はクリープ速度が高くなると大きくなります。

次の図はHoming method -6の動きを示しています。Homing method -38の動きは、原点復帰方向がHoming method -6の逆転方向になります。



注. 近点ドグ前端を検出後、クリープ速度に到達することなく近点ドグ後端を検出した場合、[AL. 90] が発生します。近点ドグの長さを見直すか、原点復帰速度およびクリープ速度を見直してください。



注. ソフトウェアリミットでは使用できません。

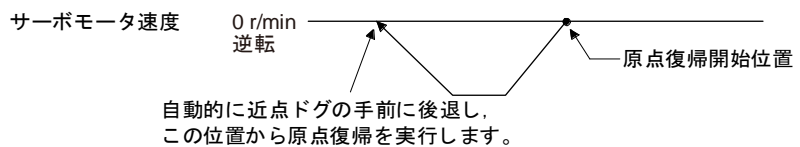
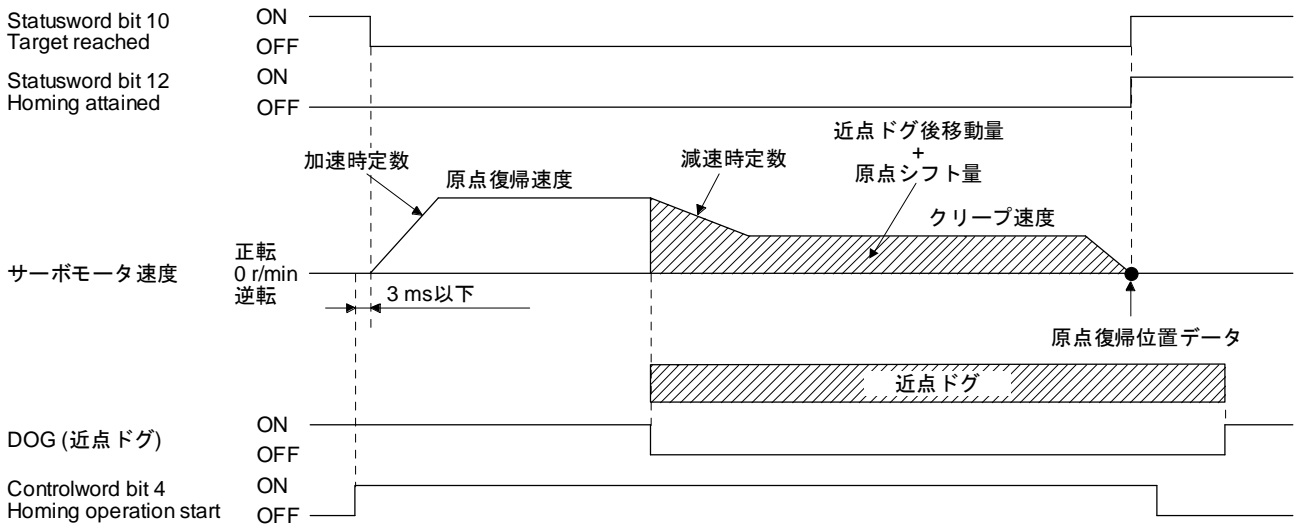
ストロークエンドで折り返す場合

(f) Method -7 and -39 (カウント式前端基準原点復帰)

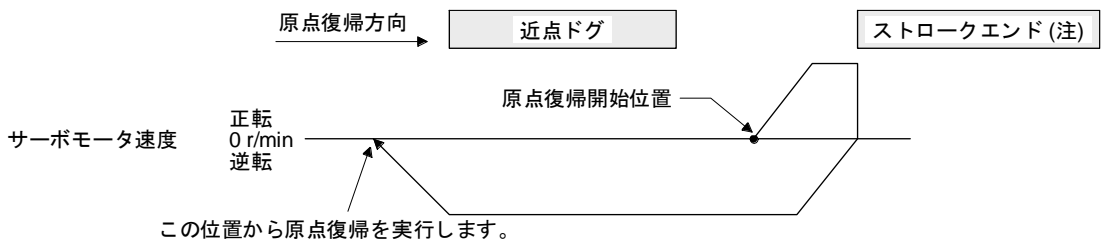
ポイント

●この原点復帰方法は近点ドグの前端部を検出したDOG (近点ドグ) を読み込むタイミングに依存します。このため、クリープ速度を100 r/minに設定して原点復帰した場合、原点位置は±(エンコーダ分解能) × 100/65536 [pulse] の誤差が発生します。原点位置の誤差は原点復帰速度が高くなると大きくなります。

次の図はHoming method -7の動きを示しています。Homing method -39の動きは、原点復帰方向がHoming method -7の逆転方向になります。



近点ドグ上から開始する場合

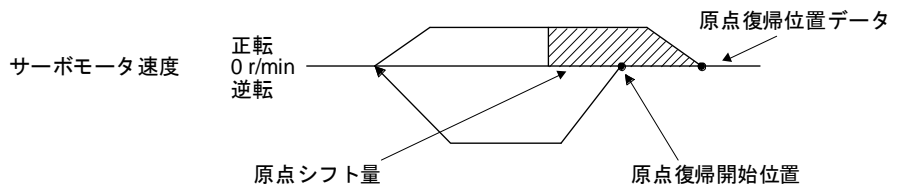
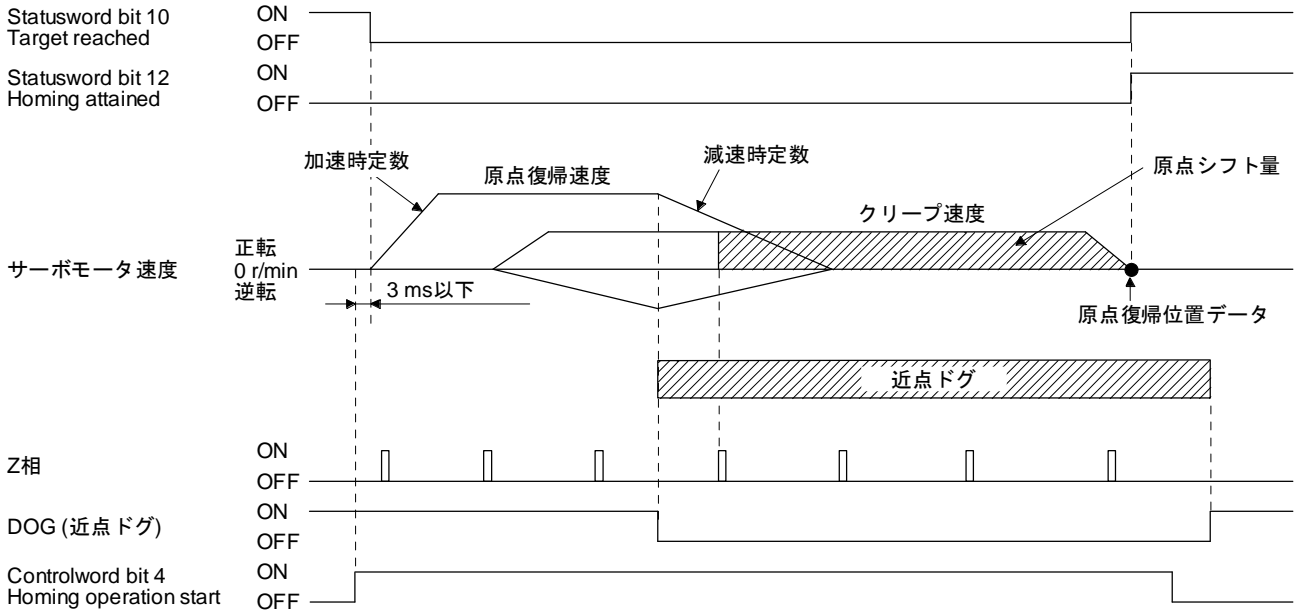


注. ソフトウェアリミットでは使用できません。

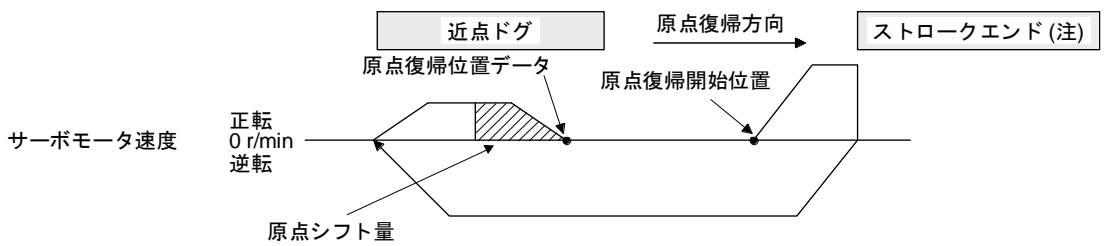
ストロークエンドで折り返す場合

(g) Method -8 and -40 (ドグクレードル式原点復帰)

次の図はHoming method -8の動きを示しています。Homing method -40の動きは、原点復帰方向が Homing method -8の逆転方向になります。



近点ドグ上から開始する場合

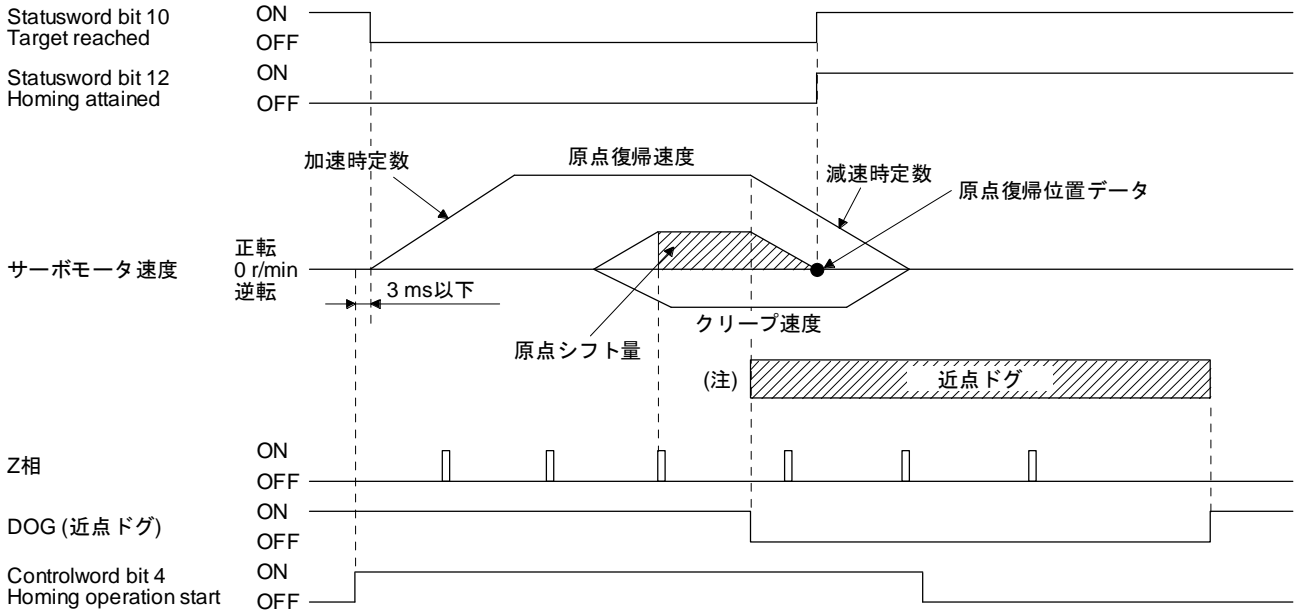


注. ソフトウェアリミットでは使用できません。

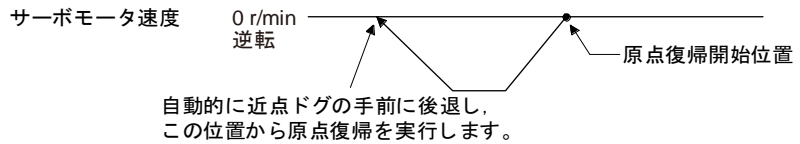
ストロークエンドで折り返す場合

(h) Method -9 and -41 (ドグ式直前Z相基準原点復帰)

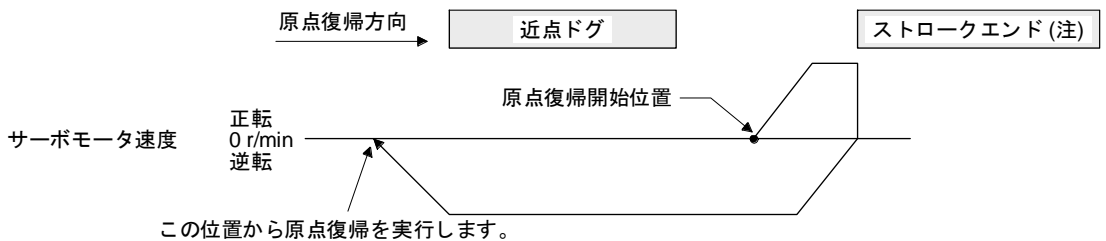
次の図はHoming method -9の動きを示しています。Homing method -41の動きは、原点復帰方向がHoming method -9の逆転方向になります。



注. 近点ドグ前端を検出後、停止できずに近点ドグ後端を検出した場合、[AL. 90]が発生します。近点ドグの長さを見直すか、原点復帰速度およびクリープ速度を見直してください。



近点ドグ上から開始する場合

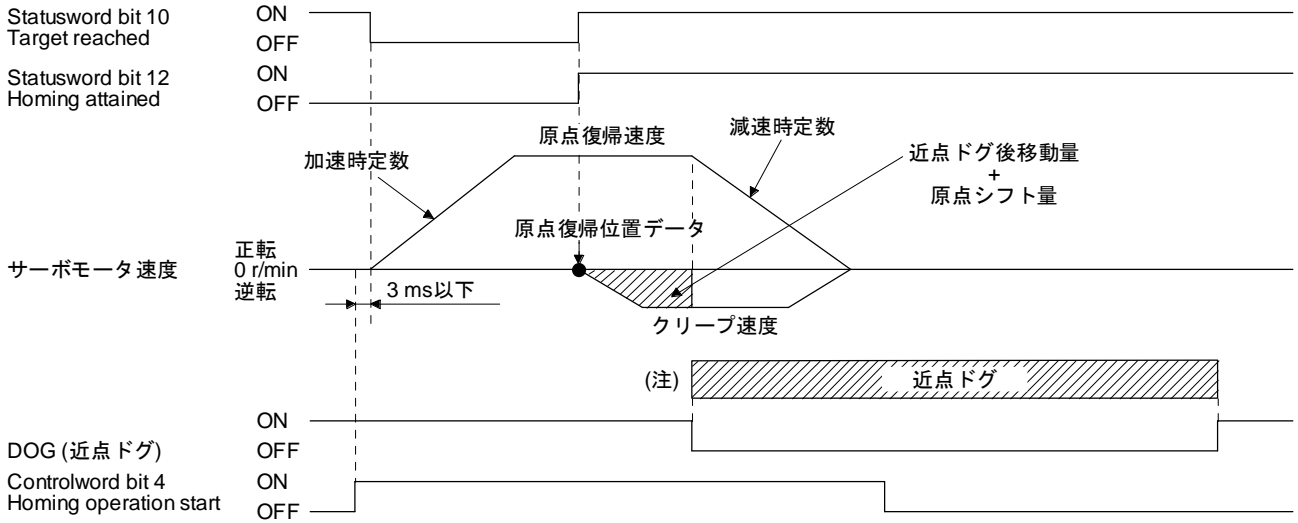


注. ソフトウェアリミットでは使用できません。

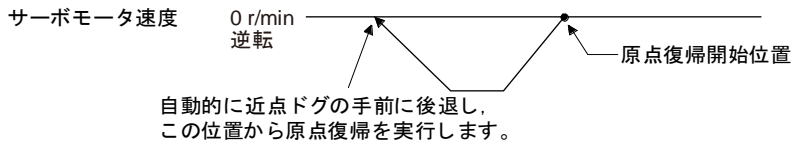
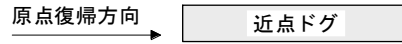
ストロークエンドで折り返す場合

(i) Method -10 and -42 (ドグ式前端基準原点復帰)

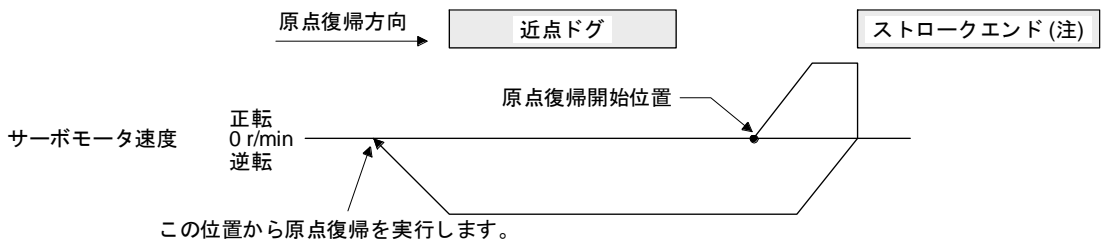
次の図はHoming method -10の動きを示しています。Homing method -42の動きは、原点復帰方向がHoming method -10の逆転方向になります。



注. 近点ドグ前端を検出後、クリープ速度に到達することなく近点ドグ後端を検出した場合、[AL. 90]が発生します。近点ドグの長さを見直すか、原点復帰速度およびクリープ速度を見直してください。



近点ドグ上から開始する場合

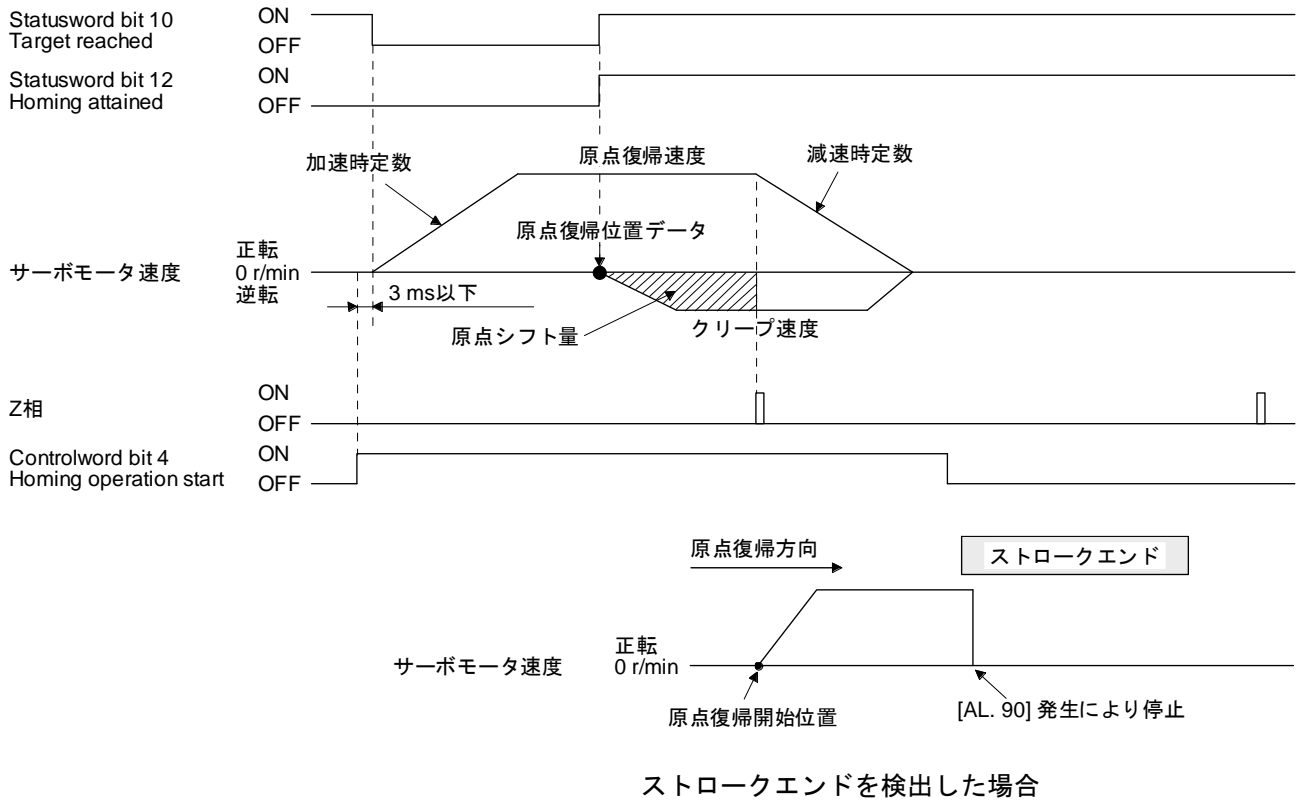


注. ソフトウェアリミットでは使用できません。

ストロークエンドで折り返す場合

(j) Method -11 and -43 (ドグレスZ相基準原点復帰)

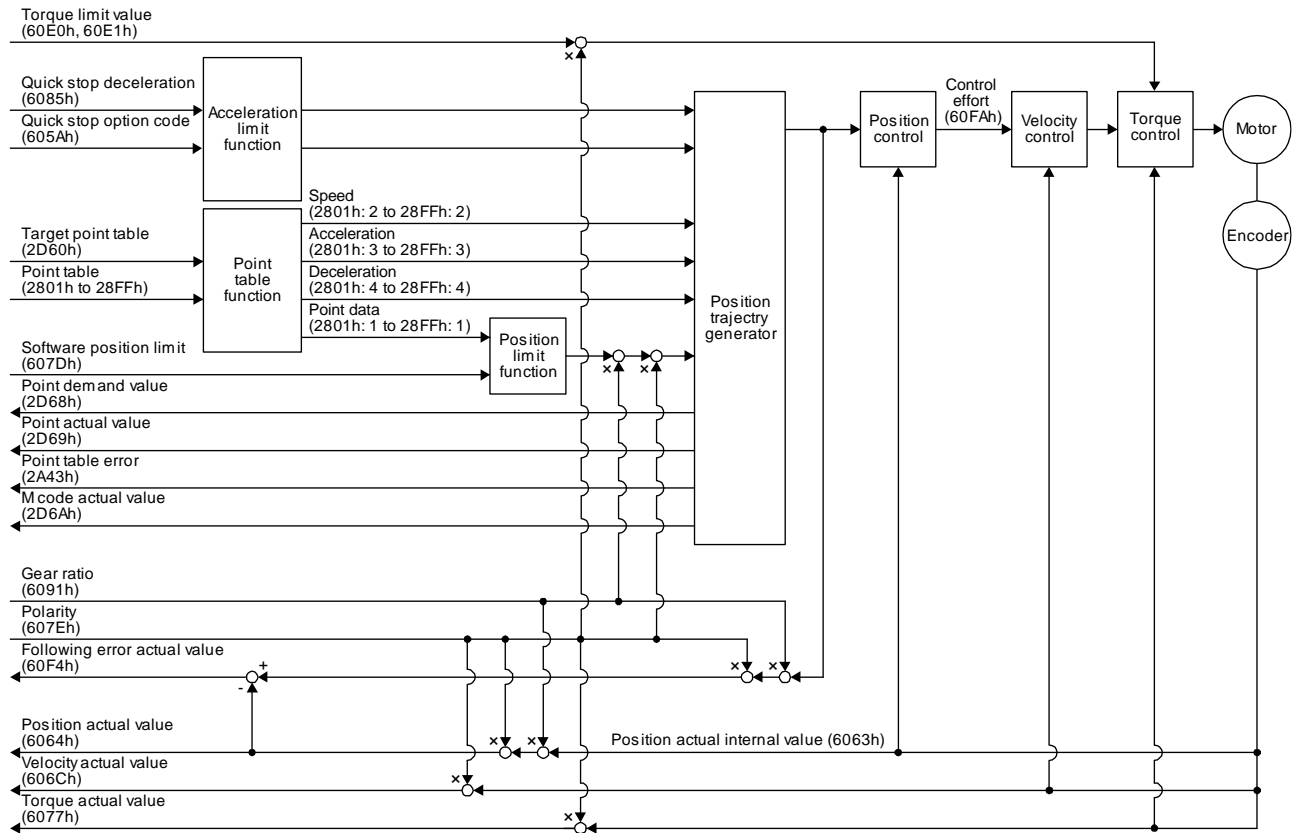
次の図はHoming method -11の動きを示しています。Homing method -43の動きは、原点復帰方向が Homing method -11の逆転方向になります。



18. EtherCAT 通信

18.5.4.10 ポイントテーブルモード (pt)

ポイントテーブルモード (pt) の機能および関連オブジェクトを次に示します。



(1) 関連オブジェクト

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
607Bh	0	ARRAY	Position range limit	U8	ro	2	エントリ数
	1		Min position range limit	I32	rw		位置範囲リミット最小値 [Pr. PT01] の "位置データの単位" の設定により自動的に設定されます。 mm/inch/pulse: -2147483648
	2		Max position range limit	I32	rw		位置範囲リミット最大値 [Pr. PT01] の "位置データの単位" の設定により自動的に設定されます。 mm/inch/pulse: 2147483647
607Dh	0	ARRAY	Software position limit	U8	ro	2	エントリ数
	1		Min position limit	I32	rw	0	最小位置アドレス (Pos units)
	2		Max position limit	I32	rw	0	最大位置アドレス (Pos units)
6085h		VAR	Quick stop deceleration	U32	rw	100	Quick stopによる減速停止時の減速度 単位: ms
605Ah		VAR	Quick stop option code	I16	rw		Quick stop の作動設定。 18.5.6節を参照してください。

18. EtherCAT 通信

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
6063h		VAR	Position actual internal value	I32	ro		現在位置 (Enc inc)
6064h		VAR	Position actual value	I32	ro		現在位置 (Pos units)
606Ch		VAR	Velocity actual value	I32	ro		現在速度 単位: Vel unit (0.01 r/minまたは0.01 mm/s)
6077h		VAR	Torque actual value	I32	ro		現在トルク 単位: 0.1% (100%定格トルク換算)
6092h	0	ARRAY	Feed constant	U8	ro	2	出力軸1回転における移動量の設定
	1		Feed	U32	rw		移動量設定 18.7.3.14項 (4) を参照してください。
	2		Shaft revolutions				サーボモータ軸の回転数設定 18.7.3.14項 (4) を参照してください。
60F4h		VAR	Following error actual value	I32	ro		溜りパルス (Pos units)
60FAh		VAR	Control effort	I32	ro		位置制御ループ出力 (速度指令) 単位: Vel unit (0.01 r/minまたは0.01 mm/s)
60E0h		VAR	Positive torque limit value	U16	rw	10000	トルク制限値 (正) 単位: 0.1% (100%定格トルク換算)
60E1h		VAR	Negative torque limit value	U16	rw	10000	トルク制限値 (逆) 単位: 0.1% (100%定格トルク換算)
6091h	0	ARRAY	Gear ratio	U8	ro	2	ギア比
	1		Motor revolutions	U32	rw	1	サーボモータ軸回転数 (分子)
	2		Shaft revolutions			1	駆動軸回転数 (分母)
607Eh		VAR	Polarity	U8	rw	0	極性選択 Bit 7: Position POL Bit 6: Velocity POL Bit 5: Torque POL 18.5.10節を参照してください。
60A8h		VAR	SI unit position	U32	rw	0	SI単位位置 [Pr. PT01] の "位置データの単位" の設定により自動的に設定されます。 18.7.3.14項 (5) を参照してください。
60A9h		VAR	SI unit velocity	U32	rw	0	SI単位速度 0.01 r/minまたは0.01 mm/s FB010300h (0.01 mm/s) FEB44700h (0.01 r/min)
2D60h		VAR	Target point table	I16	rw	0	0: 作動しない 1 ~ 255: 指定ポイントテーブル実行 -1: 高速原点復帰
2D68h		VAR	Point demand value	I16	ro		現在指令しているポイントテーブル番号を返信します。 サーボモータ停止中はTarget point table (2D60h) の設定値になります。
2D69h		VAR	Point actual value	I16	ro		実行完了したポイントテーブル番号を返信します。

18. EtherCAT 通信

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
2801h ~ 28FFh	0	ARRAY	Point table 001 ~ 255	U8	ro	7	エントリ数 ポイントテーブル
	1		Point data	I32	rw		位置データ 単位: pos units
	2		Speed	I32	rw		速度 単位: 0.01 r/minまたは0.01 mm/s
	3		Acceleration	I32	rw		加速時定数 単位: ms
	4		Deceleration	I32	rw		減速時定数 単位: ms
	5		Dwell	I32	rw		ドウェル 単位: ms
	6		Auxiliary	I32	rw		補助機能 18.7.3.17項 (4) を参照してください。
	7		M code	I32	rw		Mコード
2A43h	0	ARRAY	Point table error	U8	ro	2	エントリ数 ポイントテーブルエラー
	1		Point table error No.	I32	ro		ポイントテーブルエラー番号
	2		Point table error factor	I32	ro		ポイントテーブルエラー要素 ビットオンでエラー状態を示します。 18.7.3.17項 (5) を参照してください。
2D6Ah		VAR	M code actual value	U8	ro		現在M コード 実行完了したポイントテーブルのM コードを返信します。

(2) Controlword OMS Bit内訳 (ptモード時)

Bit	略称	内容
4	New set-point	Bit立上がり時にTarget point table (2D60h) で指定したポイントテーブルから運転を開始します。
5	(reserved)	読出し時の値は不定です。また、書込み時は "0" を設定してください。
6	(reserved)	
8	HALT	0: 位置決めを実施する。 1: Halt option code (605Dh) に従いサーボモータが停止する。
9	(reserved)	読出し時の値は不定です。また、書込み時は "0" を設定してください。

(3) Statusword OMS Bit内訳 (ptモード時)

Bit	略称	内容
10	Target reached	0 (Halt (Bit 8) = 0): Target position not reached. 0 (Halt (Bit 8) = 1): Axis decelerates 1 (Halt (Bit 8) = 0): Target position reached. 1 (Halt (Bit 8) = 1): Velocity of axis is 0 Target position reachedの判定条件 現在位置とポイントテーブル指令位置の差がPosition window (6067h) 内に収まり、その状態がPosition window time (6068h) 以上継続したらTarget position reachedになります。
12	Set-point acknowledge	0: 位置決め完了 (次の命令待ち) 1: 位置決め実施中
13	Following error	0: No following error 1: Following error Following errorの判定条件 溜りパルスがFollowing error window (6065h) の設定値を超えた状態でFollowing error time out (6066h) に設定された時間を経過したとき、このビットは "1" になります。

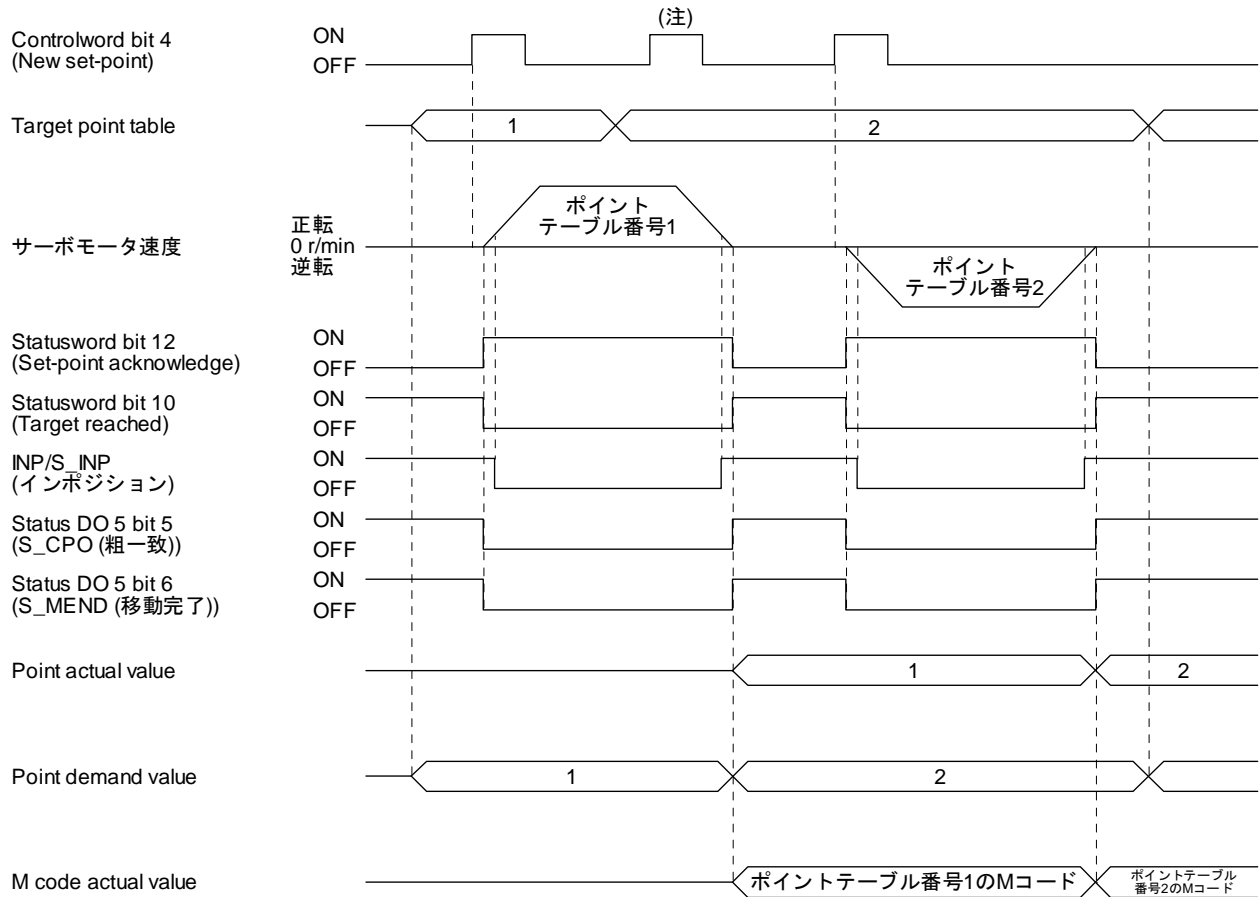
18. EtherCAT 通信

(4) ptモード作動シーケンス

(a) 自動単独位置決め運転

サーボオン中かつサーボモータ停止時に "Controlword bit 4 (New set-point)" をオンにすると自動位置決め運転を行います。

タイミングチャートを次に示します。



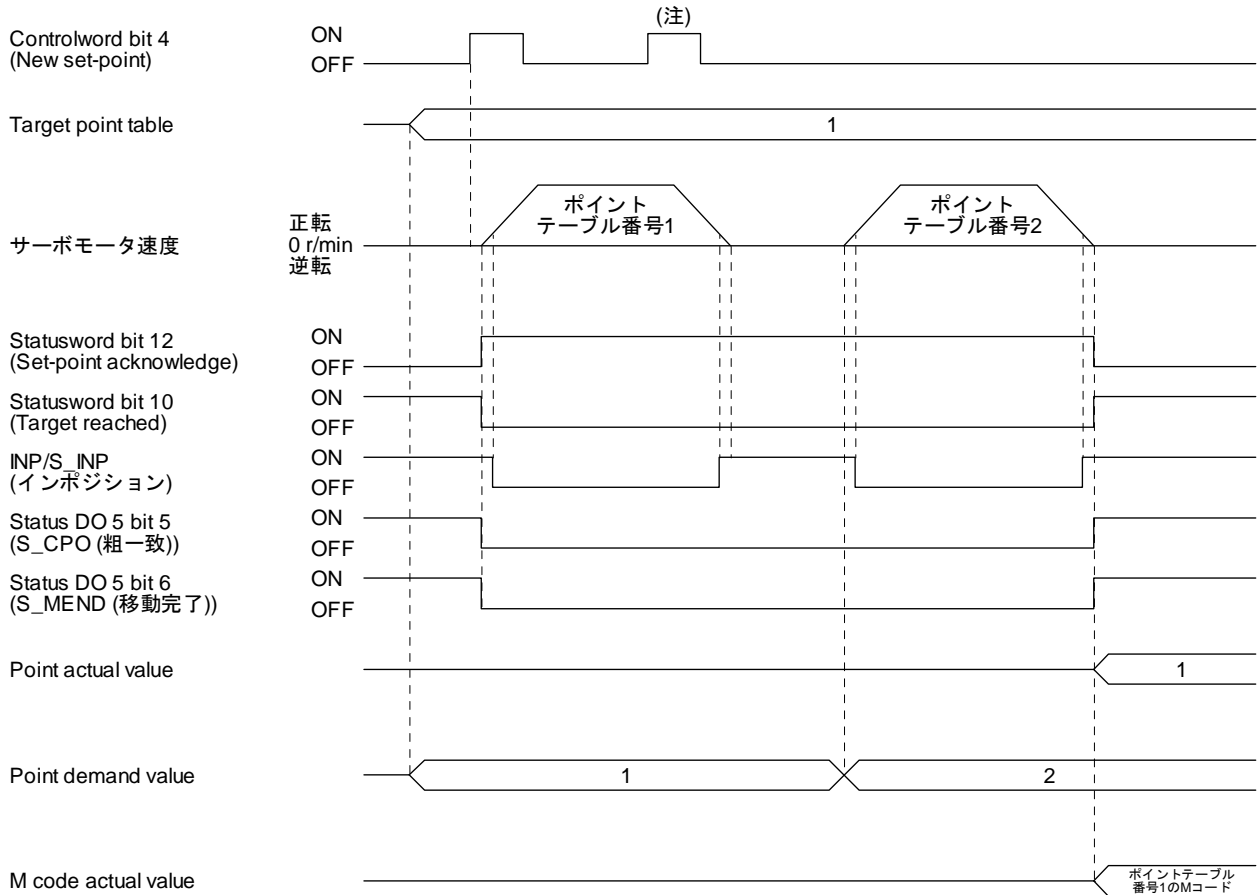
注. サervoモータ回転中に "Controlword bit 4 (New set-point)" をオンにしても無効です。

18. EtherCAT 通信

(b) 自動連続位置決め運転

1つのポイントテーブルを選択し, "Controlword bit 4 (New set-point)" をオンにするだけで, 番号の連続したポイントテーブルを続けて運転できます。

タイミングチャートを次に示します。

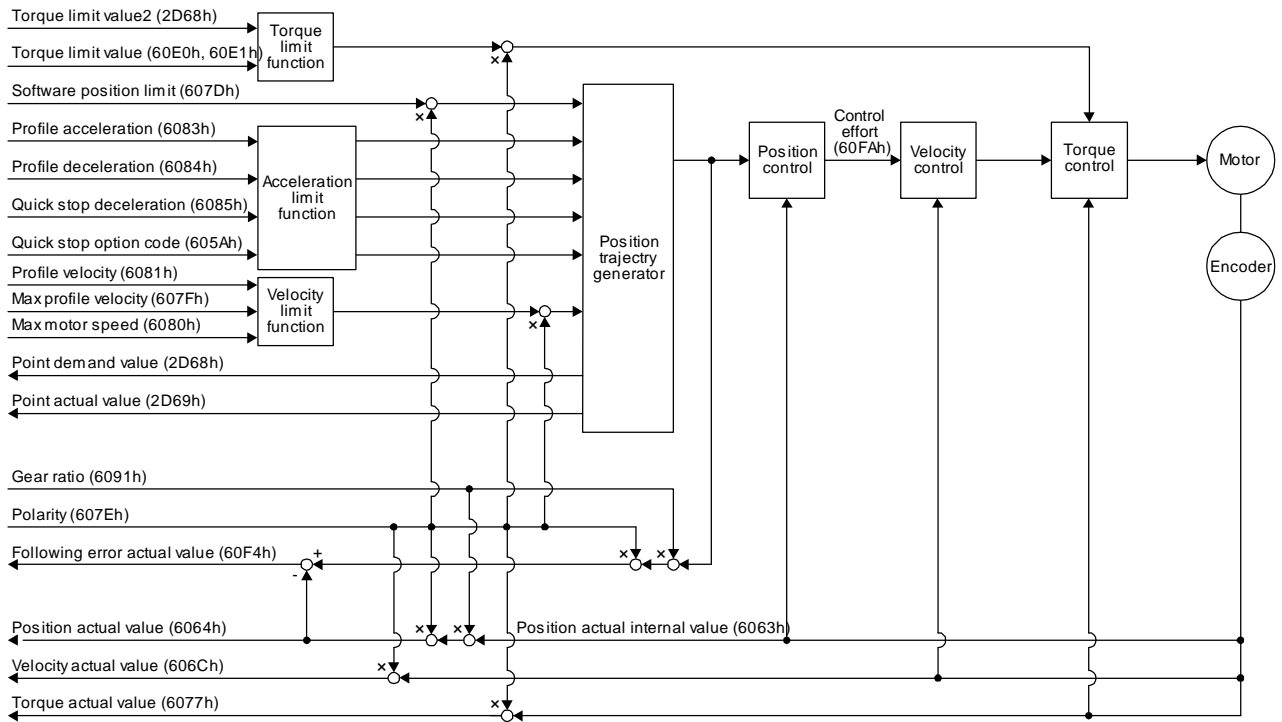


注. サervoモータ回転中に "Controlword bit 4 (New set-point)" をオンにしても無効です。

18. EtherCAT 通信

18.5.4.11 JOG 運転モード (jg)

JOG 運転モード (jg) の機能および関連オブジェクトを次に示します。



(1) 関連オブジェクト

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
607Bh	0	ARRAY	Position range limit	U8	ro	2	エントリ数
	1		Min position range limit	I32	rw		位置範囲リミット最小値 [Pr. PT01] の "位置データの単位" の設定により自動的に設定されます。 mm/inch/pulse: -2147483648 等分割割出し方式の場合, "0" になります。
	2		Max position range limit	I32	rw		位置範囲リミット最大値 [Pr. PT01] の "位置データの単位" の設定により自動的に設定されます。 mm/inch/pulse: 2147483647 等分割割出し方式の場合, [Pr. PT28 1回転分割数] の設定値-1になります。
607Dh	0	ARRAY	Software position limit	U8	ro	2	エントリ数
	1		Min position limit	I32	rw	0	最小位置アドレス (Pos units) 等分割割出し方式の場合, 使用できません。
	2		Max position limit	I32	rw	0	最大位置アドレス (Pos units) 等分割割出し方式の場合, 使用できません。

18. EtherCAT 通信

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
607Fh		VAR	Max profile velocity	U32	rw	2000000	最大速度 単位: Vel unit (0.01 r/minまたは0.01 mm/s)
6080h		VAR	Max motor speed	U32	rw		サーボモータ最大速度 単位: r/min
6081h		VAR	Profile velocity	U32	rw	10000	加速完了後の速度 単位: Vel unit (0.01 r/minまたは0.01 mm/s)
6083h		VAR	Profile Acceleration	U32	rw	0	目標位置への動きだし時の加速度 単位: ms
6084h		VAR	Profile deceleration	U32	rw	0	目標位置到達時の減速度 単位: ms
6085h		VAR	Quick stop deceleration	U32	rw	100	Quick stopによる減速停止時の減速度 単位: ms
605Ah		VAR	Quick stop option code	I16	rw	2	Quick stop の作動設定。 18.5.6節を参照してください。
6063h		VAR	Position actual internal value	I32	ro		現在位置 (Enc inc)
6064h		VAR	Position actual value	I32	ro		現在位置 (Pos units) 等分割割出し方式の場合, 0固定になります。
606Ch		VAR	Velocity actual value	I32	ro		現在速度 単位: Vel unit (0.01 r/minまたは0.01 mm/s) 等分割割出し方式の場合, 0.01 r/minのみ対応です。
6077h		VAR	Torque actual value	I32	ro		現在トルク 単位: 0.1% (100%定格トルク換算)
6092h	0	ARRAY	Feed constant	U8	ro	2	出力軸1回転における移動量の設定
	1		Feed	U32	rw		移動量設定 18.7.3.14項 (4) を参照してください。
	2		Shaft revolutions				サーボモータ軸の回転数設定 18.7.3.14項 (4) を参照してください。
60F4h		VAR	Following error actual value	I32	ro		溜りパルス (Pos units) (注)
60FAh		VAR	Control effort	I32	ro		位置制御ループ出力 (速度指令) 単位: Vel unit (0.01 r/minまたは0.01 mm/s)
60E0h		VAR	Positive torque limit value	U16	rw	10000	トルク制限値 (正) 単位: 0.1% (100%定格トルク換算)
60E1h		VAR	Negative torque limit value	U16	rw	10000	トルク制限値 (逆) 単位: 0.1% (100%定格トルク換算)
6091h	0	ARRAY	Gear ratio	U8	ro	2	ギア比
	1		Motor revolutions	U32	rw		サーボモータ軸回転数 (分子) 等分割割出し方式の場合, 機械側ギア歯数です。
	2		Shaft revolutions				駆動軸回転数 (分母) 等分割割出し方式の場合, サーボモータ側ギア歯数です。
607Eh		VAR	Polarity	U8	rw	0	極性選択 Bit 7: Position POL Bit 6: Velocity POL Bit 5: Torque POL 18.5.10節を参照してください。

18. EtherCAT 通信

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
60A8h		VAR	SI unit position	U32	rw	0	SI単位位置 [Pr. PT01] の "位置データの単位" の設定により自動的に設定されます。 18.7.3.14項 (5) を参照してください。
60A9h		VAR	SI unit velocity	U32	rw	0	SI単位速度 0.01 r/minまたは0.01 mm/s FB010300h (0.01 mm/s) FEB44700h (0.01 r/min) 等分割割出し方式の場合、0.01 r/minのみ対応です。
2D68h		VAR	Point demand value	I16	ro		ポイントテーブル方式の場合、0です。 等分割割出し方式の場合、送りステーション番号が設定されます。
2D69h		VAR	Point actual value	I16	ro		ポイントテーブル方式の場合、前回の値を保持します。 等分割割出し方式の場合、停止したステーション番号が設定されます。ただし、S_MENDがオフのときには前回の値を保持します。
2D6Bh		VAR	Torque limit value2	U16	rw	10000	トルク制限値2 単位: 0.1% (100%定格トルク換算) サーボモータ停止中のトルク制限値を設定してください。 等分割割出し方式でのみ使用できません。

注. 等分割割出し方式の場合、単位は指令単位 [pulse] (機械側1回転をサーボモータ分解能pulse数で表現した単位) になります。

(2) Controlword OMS Bit内訳 (jgモード時)

Bit	略称	内容
4	Rotation start	0: サーボモータ停止 1: サーボモータ始動
5	Direction	0: 正転 (アドレス増加) 1: 逆転 (アドレス減少)
6	(reserved)	読出し時の値は不定です。また、書込み時は "0" を設定してください。
8	HALT	0: 位置決めを実施する。 1: Halt option code (605Dh) に従いサーボモータが停止する。 等分割割出し方式の場合、このビットは無効になります。
9	(reserved)	読出し時の値は不定です。また、書込み時は "0" を設定してください。

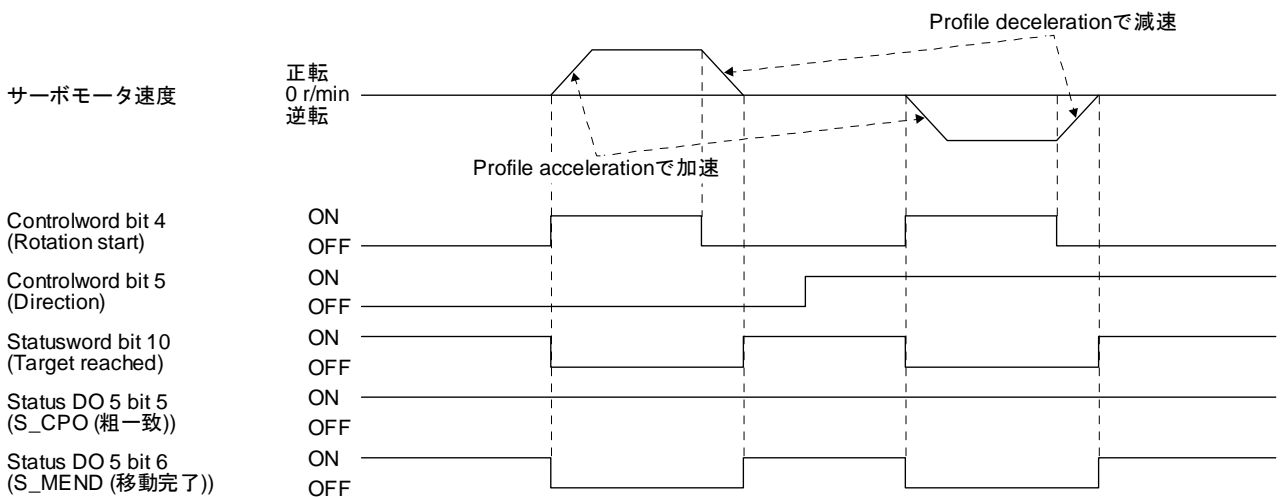
18. EtherCAT 通信

(3) Statusword OMS Bit内訳 (jgモード時)

Bit	略称	内容
10	Target reached	0 (Halt (Bit 8) = 0): Target position not reached. 0 (Halt (Bit 8) = 1): Axis decelerates 1 (Halt (Bit 8) = 0): Target position reached. 1 (Halt (Bit 8) = 1): Velocity of axis is 0 Target position reachedの判定条件 Position actual value (6064h) とTarget position (607Ah) の誤差がPosition window (6067h) 内の状態がPosition window time (6068h) 以上継続したらTarget position reachedにする。
12	(reserved)	読み出し時の値は不定です。
13	Following error	0: No following error 1: Following error Following errorの判定条件 溜りパルスがFollowing error window (6065h) の設定値を超えた状態でFollowing error time out (6066h) に設定された時間を経過したとき、このビットは "1" になります。

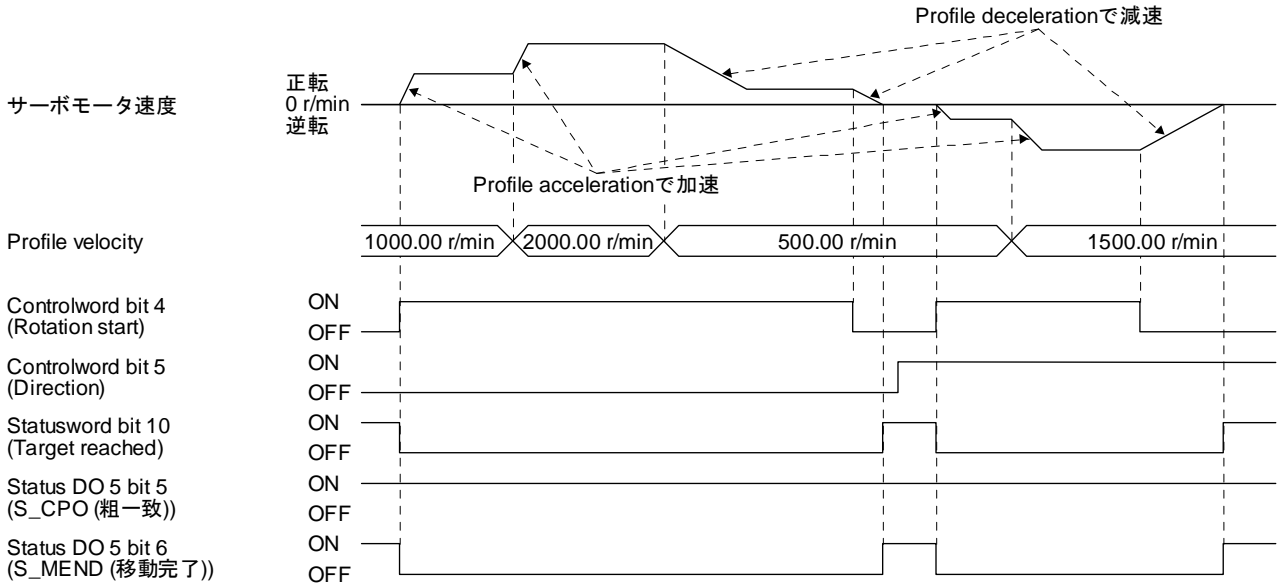
(4) ポイントテーブル方式のjgモード作動シーケンス

(a) 一定速度で運転する場合



(b) 運転中に速度を変更する場合

運転中に "Profile velocity" を変更することでサーボモータ速度を変更することができます。ただし、減速中にサーボモータ速度を変更することはできません。加速時定数および減速時定数はサーボモータ停止中のみ変更することができます。

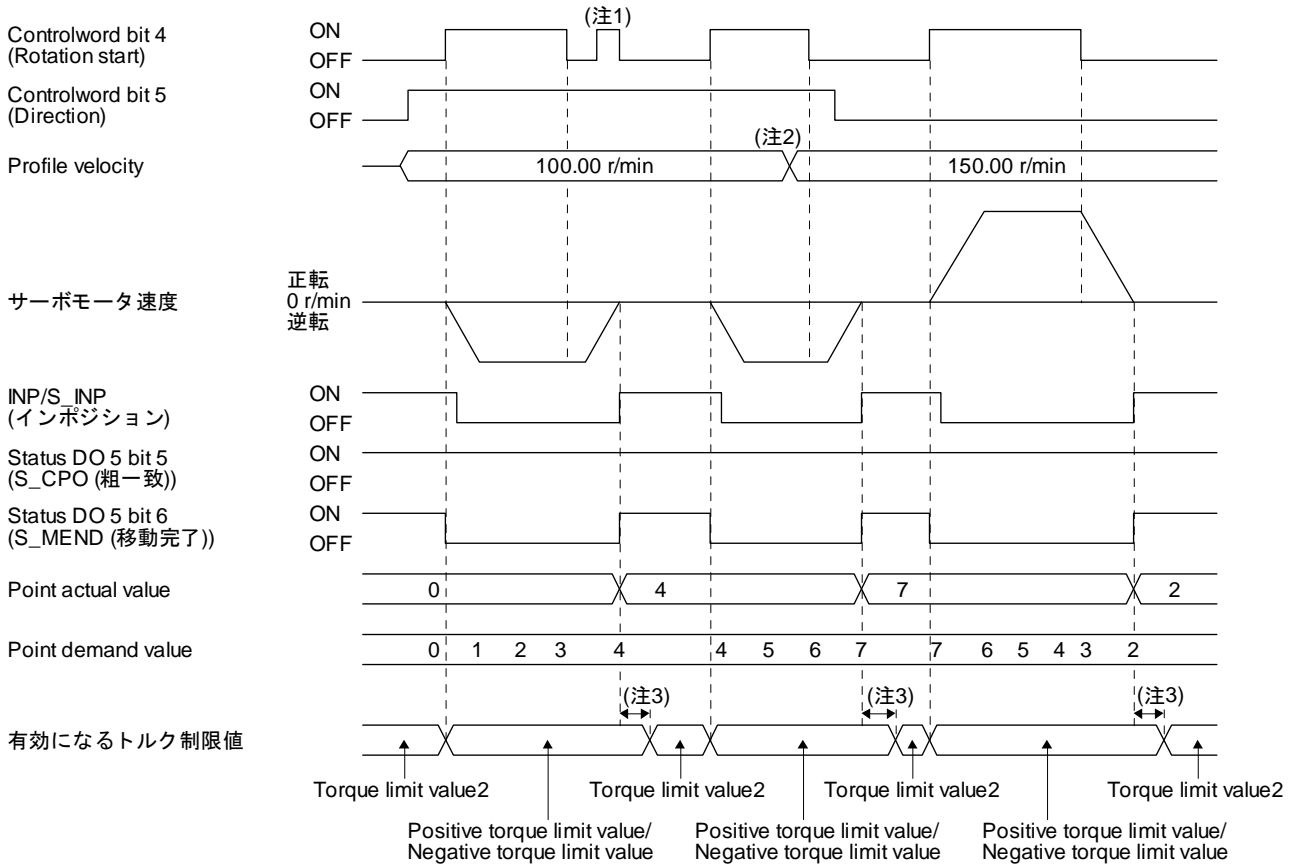


18. EtherCAT 通信

(5) 等分割割出し方式のjgモード作動シーケンス

(a) ステーションJOG運転

サーボオン時にステーション番号0で停止している状態から、ステーションJOG運転を実行する場合のタイミングチャートを示します。

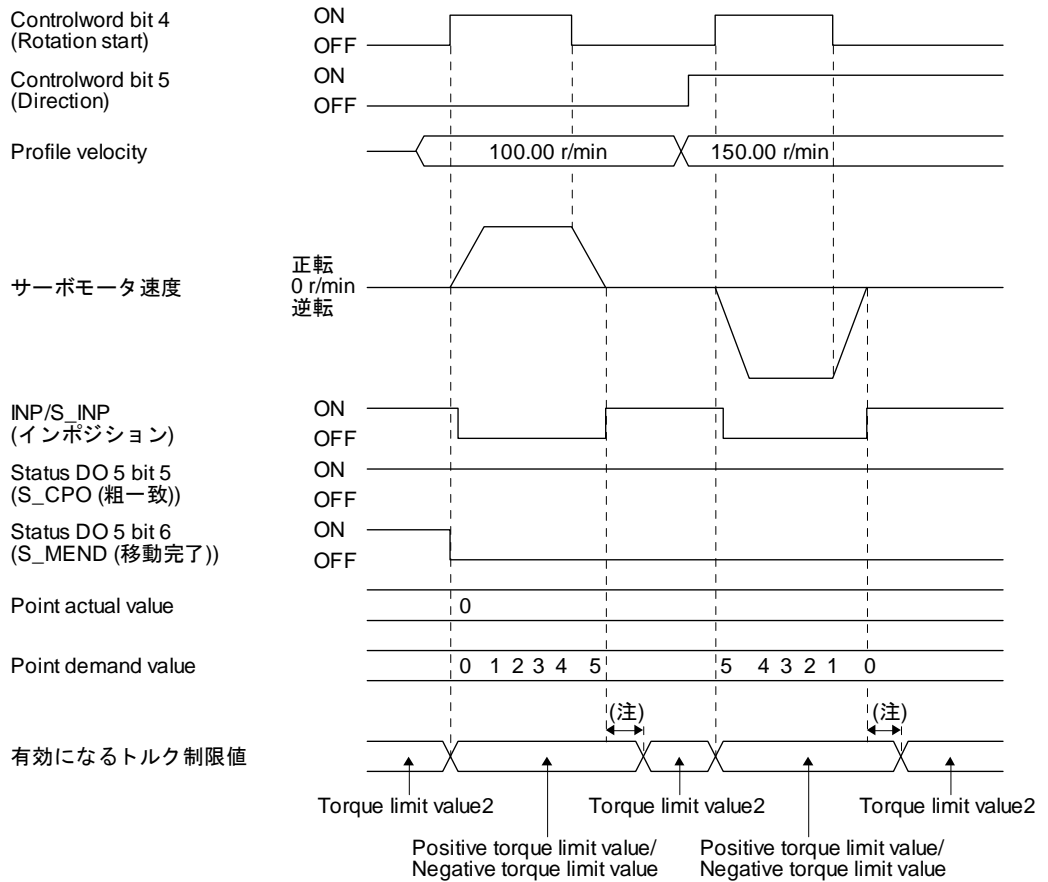


注	1	指令移動量の残りが "0" 以外のときは, "Controlword bit 4 (Rotation start)" を受け付けません。
	2	サーボモータ回転中に "Profile velocity" を切り換えても有効になりません。
	3	ディレイ時間を [Pr. PT39] で設定することができます。

18. EtherCAT 通信

(b) JOG運転

サーボオン時にステーション番号0で停止している状態から、JOG運転を実行する場合のタイミングチャートを示します。

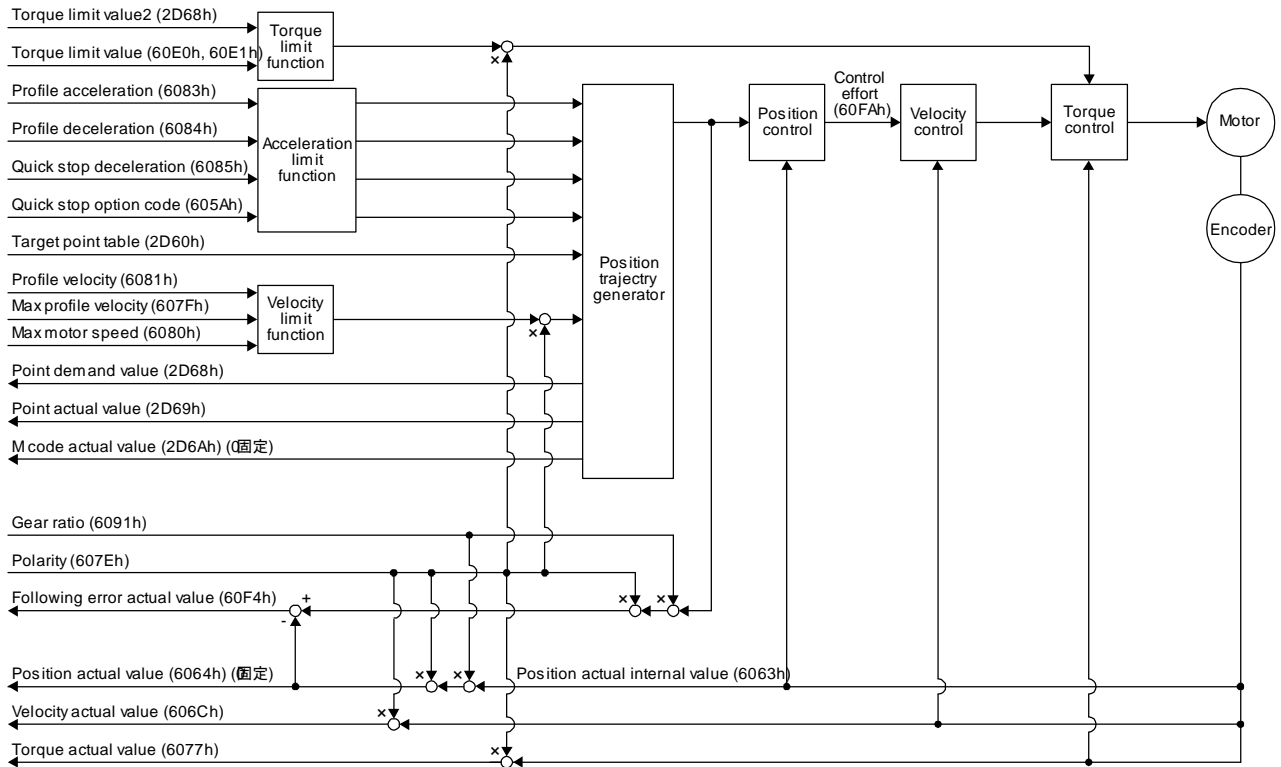


注. デレイ時間を [Pr. PT39] で設定することができます。

18. EtherCAT 通信

18.5.4.12 等分割割出しモード (idx)

等分割割出しモード (idx) の機能および関連オブジェクトを次に示します。



(1) 関連オブジェクト

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
607Bh	0	ARRAY	Position range limit	U8	ro	2	エントリ数
	1		Min position range limit	I32	rw		位置範囲リミット最小値 等分割割出し方式の場合, "0" になります。
	2		Max position range limit	I32	rw		位置範囲リミット最大値 等分割割出し方式の場合, [Pr. PT28 1回転分割数] の設定値-1になります。
607Fh		VAR	Max profile velocity	U32	rw	2000000	最大速度 単位: Vel unit (0.01 r/min)
6080h		VAR	Max motor speed	U32	rw		サーボモータ最大速度 単位: r/min
6081h		VAR	Profile velocity	U32	rw	10000	加速完了後の速度 単位: Vel unit (0.01 r/min)
6083h		VAR	Profile acceleration	U32	rw	0	目標位置への動きだし時の加速度 単位: ms
6084h		VAR	Profile deceleration	U32	rw	0	目標位置到達時の減速度 単位: ms

18. EtherCAT 通信

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
6085h		VAR	Quick stop deceleration	U32	rw	100	Quick stopによる減速停止時の減速度 単位: ms
605Ah		VAR	Quick stop option code	I16	rw	2	Quick stop の作動設定。 18.5.6節を参照してください。
6063h		VAR	Position actual internal value	I32	ro		現在位置 (Enc inc)
6064h		VAR	Position actual value	I32	ro		現在位置 (Pos units) 0固定
606Ch		VAR	Velocity actual value	I32	ro		現在速度 単位: Vel unit (0.01 r/min)
6077h		VAR	Torque actual value	I32	ro		現在トルク 単位: 0.1% (100%定格トルク換算)
6092h	0	ARRAY	Feed constant	U8	ro	2	出力軸1回転における移動量の設定
	1		Feed	U32	rw	移動量設定 18.7.3.14項 (4) を参照してください。	
	2		Shaft revolutions			サーボモータ軸の回転数設定 18.7.3.14項 (4) を参照してください。	
60F4h		VAR	Following error actual value	I32	ro		溜りパルス (Pos units) (注)
60FAh		VAR	Control effort	I32	ro		位置制御ループ出力 (速度指令) 単位: Vel unit (0.01 r/min)
60E0h		VAR	Positive torque limit value	U16	rw	10000	トルク制限値 (正) 単位: 0.1% (100%定格トルク換算)
60E1h		VAR	Negative torque limit value	U16	rw	10000	トルク制限値 (逆) 単位: 0.1% (100%定格トルク換算)
6091h	0	ARRAY	Gear ratio	U8	ro	2	ギア比
	1		Motor revolutions	U32	rw	1	機械側ギア歯数
	2		Shaft revolutions			1	サーボモータ側ギア歯数
607Eh		VAR	Polarity	U8	rw	0	極性選択 Bit 7: Position POL Bit 6: Velocity POL Bit 5: Torque POL 18.5.10節を参照してください。
60A8h		VAR	SI unit position	U32	rw	0	SI単位位置 00000000h (無単位)
60A9h		VAR	SI unit velocity	U32	rw	0	SI単位速度 FEB44700h (0.01 r/min)
2D60h		VAR	Target point table	I16	rw	0	送りステーション番号を設定してください。 0 ~ 254: 指定ステーションへの位置決め運転
2D68h		VAR	Point demand value	I16	ro		現在指令している送りステーション番号を返します。 サーボモータ停止中はTarget point table (2D60h) の設定値になります。
2D69h		VAR	Point actual value	I16	ro		実行完了したポイントテーブル番号を返します。運転完了までは前回の値を維持します。
2D6Ah		VAR	M code actual value	U8	ro		現在Mコード 0固定

18. EtherCAT 通信

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
2D6Bh		VAR	Torque limit value2	U16	rw	10000	トルク制限値2 単位: 0.1% (100%定格トルク換算) サーボモータ停止中のトルク制限値を設定してください。

注. 等分割割出し方式の場合、単位は指令単位 [pulse] (機械側1回転をサーボモータ分解能pulse数で表現した単位) になります。

(2) Controlword OMS Bit内訳 (idxモード時)

Bit	略称	内容
4	New set-point	Bit立上がり時にTarget point table (2D60h) で指定した送りステーション位置へ運転を開始します。
5	Direction	0: ステーション番号減少方向 1: ステーション番号増加方向
6	Operation mode	0: 回転方向指定割出し運転 1: 近回り割出し運転
8	(reserved)	読出し時の値は不定です。また、書込み時は "0" を設定してください。
9	(reserved)	

(3) Statusword OMS Bit内訳 (idxモード時)

Bit	略称	内容
10	(reserved)	読出し時の値は不定です。
12	Set-point acknowledge	0: 位置決め完了 (次の命令待ち) 1: 位置決め実施中
13	Following error	0: No following error 1: Following error Following errorの判定条件 溜りパルスがFollowing error window (6065h) の設定値を超えた状態でFollowing error time out (6066h) に設定された時間を経過したとき、このビットは "1" になります。

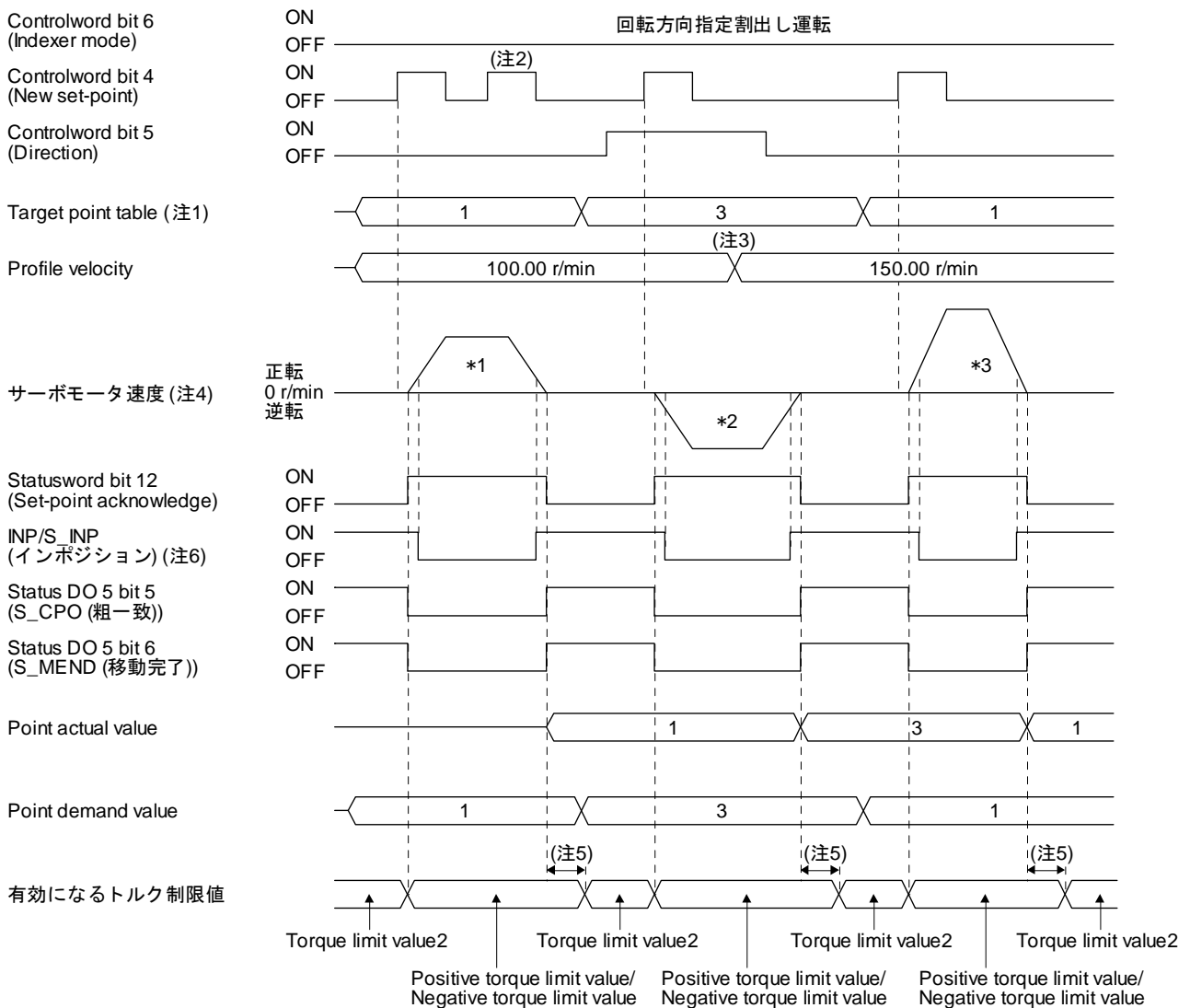
18. EtherCAT 通信

(4) idxモード作動シーケンス (a) 回転方向指定割出し

ポイント

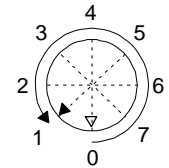
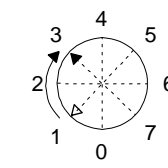
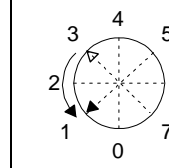
●必ず原点復帰を実施してください。原点復帰を実施せずに位置決め運転を行うと、[AL. 90 原点復帰未完了警告]が発生し、"Controlword bit 4 (New set-point)"が無効になります。

サーボオン時にステーション番号0で停止している状態から、運転を実行する場合のタイミングチャートを次に示します。



18. EtherCAT 通信

- 注
1. 指定したステーション番号が [Pr. PT28 1回転分割数] の設定値から1を引いた値を超えた場合、サーボモータは動きません。
 2. 指令移動量の残りが "0" 以外のときは、"Controlword bit 4 (New set-point)" を受け付けません。
 3. サーボモータ回転中に "Profile velocity" を切り換えても有効になりません。
 4. 実施される運転を次に示します。

運転	*1	*2	*3
送りステーション番号	番号1	番号3	番号1
サーボモータ速度	100.00 r/min	100.00 r/min	150.00 r/min
位置決め			

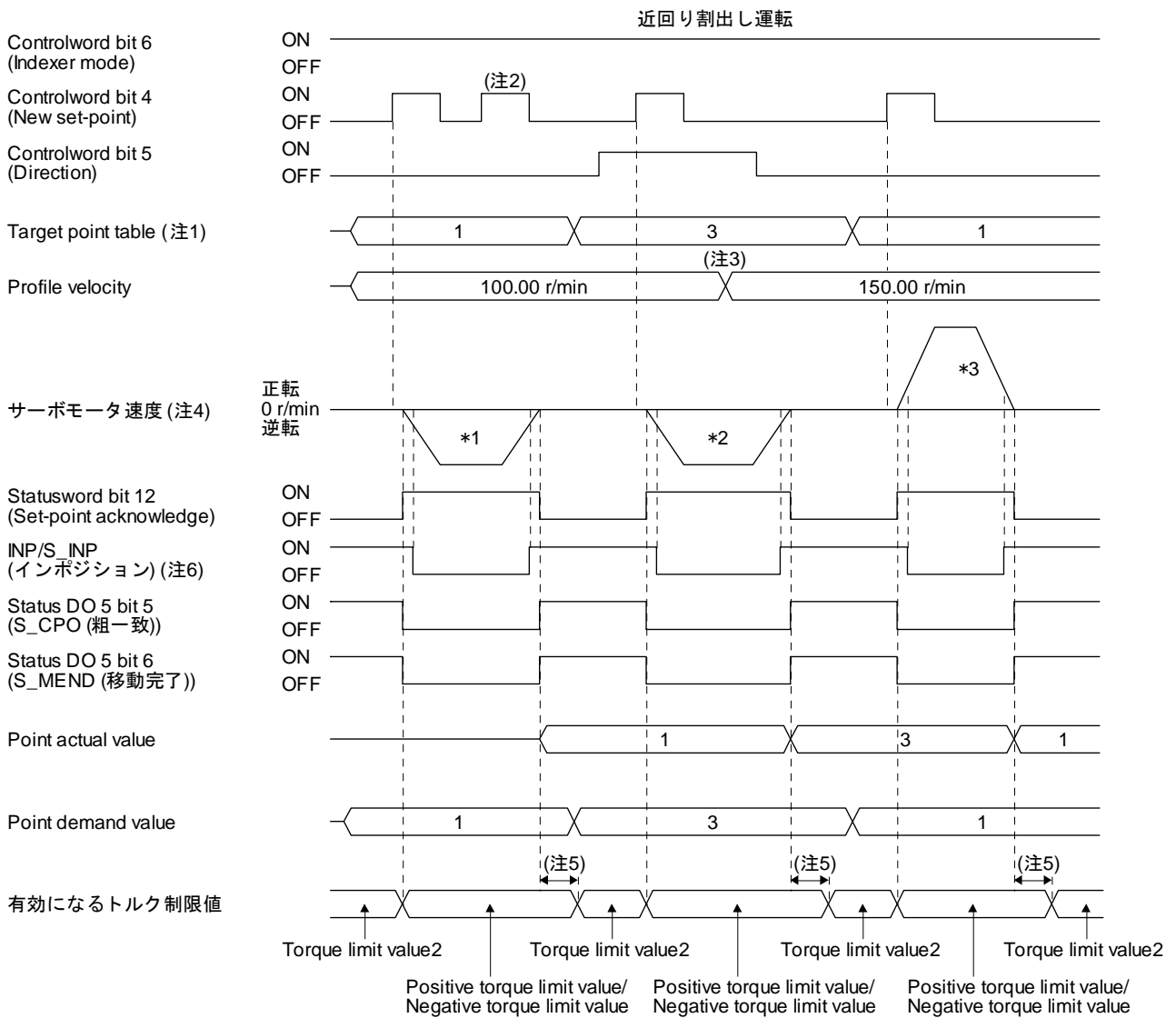
5. ディレイ時間を [Pr. PT39] で設定することができます。
6. 電源投入後、各ステーション位置のインポジション範囲内であればオンになります。

(b) 近回り割出し

ポイント

- 必ず原点復帰を実施してください。原点復帰を実施せずに位置決め運転を行うと、[AL. 90 原点復帰未完了警告]が発生し、"Controlword bit 4 (New set-point)"が無効になります。
- 目標のステーション位置までの移動量がCCW方向およびCW方向ともに同じ場合、ステーション番号増加方向に移動します。

"Controlword bit 5 (Direction)"は無効になります。サーボオン時にステーション番号0で停止している状態から、運転を実行する場合のタイミングチャートを次に示します。



18. EtherCAT 通信

- 注
1. 指定したステーション番号が [Pr. PT28 1回転分割数] の設定値から1を引いた値を超えた場合、サーボモータは動きません。
 2. 指令移動量の残りが "0" 以外のときは、"Controlword bit 4 (New set-point)" を受け付けません。
 3. サーボモータ回転中に "Profile velocity" を切り換えても有効になりません。
 4. 実施される運転を次に示します。

運転	*1	*2	*3
送りステーション番号	番号1	番号3	番号1
サーボモータ速度	100.00 r/min	100.00 r/min	150.00 r/min
位置決め			

5. デイレイ時間を [Pr. PT39] で設定することができます。
6. 電源投入後、各ステーション位置のインポジション範囲内であればオンになります。

18. EtherCAT 通信

18.5.5 タッチプローブ

ポイント

●等分割割出し方式でタッチプローブを使用することはできません。

センサ入力で現在位置ラッチを行うタッチプローブ機能が使用できます。

Touch probe function (60B8h) に指定した条件に従い, TPR1 (タッチプローブ1) およびTPR2 (タッチプローブ2) の立上がりエッジおよび立下がりエッジまたはエンコーダ0点通過時の位置フィードバックを60BAh ~ 60BDhの各オブジェクトに格納できます。

タッチプローブの検出分解能は次のとおりです。高精度タッチプローブを有効にした場合, エンコーダ出力パルスは無効になります。

入力端子		Touch probe1	Touch probe2
		TPR1	TPR2
エンコーダ 分解能	[Pr. PD37] = ___ 0 (タッチプローブ高精度化選択無効)	55 μs	55 μs
	[Pr. PD37] = ___ 1 (タッチプローブ高精度化選択有効)	55 μs	立上がり: 2 μs 立下がり: 55 μs

(1) 関連オブジェクト

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
60B8h		VAR	Touch probe function	U16	rw		タッチプローブ機能の有効/無効切換え, トリガ条件などの設定。
60B9h		VAR	Touch probe status	U16	ro	0	タッチプローブ機能のステータス情報。
60BAh		VAR	Touch probe pos1 pos value	I32	ro	0	TPR1 (タッチプローブ1) の立上がりエッジ位置を示す。(Pos units)
60BBh		VAR	Touch probe pos1 neg value	I32	ro	0	TPR1 (タッチプローブ1) の立下がりエッジ位置を示す。(Pos units)
60BCh		VAR	Touch probe pos2 pos value	I32	ro	0	TPR2 (タッチプローブ2) の立上がりエッジ位置を示す。(Pos units)
60BDh		VAR	Touch probe pos2 neg value	I32	ro	0	TPR2 (タッチプローブ2) の立下がりエッジ位置を示す。(Pos units)

(a) Touch probe function (60B8h) 詳細

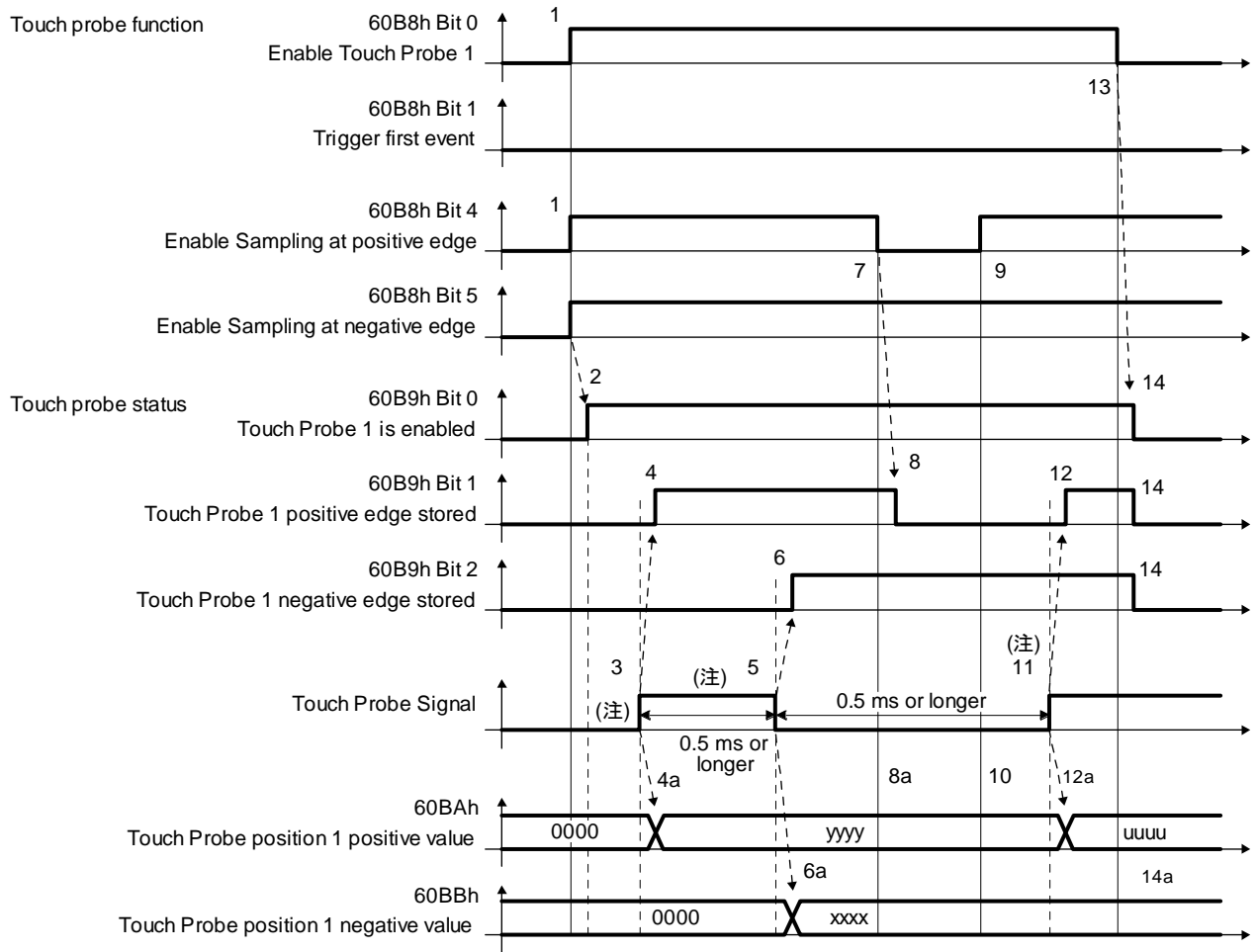
Bit	Definition
0	0: タッチプローブ1無効 1: タッチプローブ1有効
1	0: シングルトリガモード 1: コンティニューアストリガモード
2	0: タッチプローブ1入力をトリガにする 1: エンコーダ0点をトリガにする (注1, 2)
3	(reserved) 読出し時の値は不定です。また、書込み時は "0" を設定してください。
4	0: タッチプローブ1の立上がりエッジのサンプリングを中止する 1: タッチプローブ1の立上がりエッジのサンプリングを開始する タッチプローブ1入力をトリガ (Bit 2 = 0) に設定した場合、タッチプローブ1の立上がりエッジでラッチした位置フィードバックがTouch probe pos1 pos value (60BAh) に格納されます。 エンコーダ0点をトリガ (Bit 2 = 1) に設定した場合、エンコーダ0点通過時の位置フィードバックがTouch probe pos1 pos value (60BAh) に格納されます。
5	0: タッチプローブ1の立下がりエッジのサンプリングを中止する 1: タッチプローブ1の立下がりエッジのサンプリングを開始する タッチプローブ1入力をトリガ (Bit 2 = 0) に設定した場合、タッチプローブ1の立下がりエッジでラッチした位置フィードバックがTouch probe pos1 neg value (60BBh) に格納されます。 エンコーダ0点をトリガ (Bit 2 = 1) に設定した場合、エンコーダ0点通過時の位置フィードバックがTouch probe pos1 neg value (60BBh) に格納されます。
6	(reserved) 読出し時の値は不定です。また、書込み時は "0" を設定してください。
7	
8	0: タッチプローブ2無効 1: タッチプローブ2有効
9	0: シングルトリガモード 1: コンティニューアストリガモード
10	0: タッチプローブ2入力をトリガにする 1: エンコーダ0点をトリガにする (注1, 2)
11	(reserved) 読出し時の値は不定です。また、書込み時は "0" を設定してください。
12	0: タッチプローブ2の立上がりエッジのサンプリングを中止する 1: タッチプローブ2の立上がりエッジのサンプリングを開始する タッチプローブ2入力をトリガ (Bit 10 = 0) に設定した場合、タッチプローブ2の立上がりエッジでラッチした位置フィードバックがTouch probe pos2 pos value (60BCh) に格納されます。 エンコーダ0点をトリガ (Bit 10 = 1) に設定した場合、エンコーダ0点通過時の位置フィードバックがTouch probe pos2 pos value (60BCh) に格納されます。
13	0: タッチプローブ2の立下がりエッジのサンプリングを中止する 1: タッチプローブ2の立下がりエッジのサンプリングを開始する タッチプローブ2入力をトリガ (Bit 10 = 0) に設定した場合、タッチプローブ2の立下がりエッジでラッチした位置フィードバックがTouch probe pos2 neg value (60BDh) に格納されます。 エンコーダ0点をトリガ (Bit 10 = 1) に設定した場合、エンコーダ0点通過時の位置フィードバックがTouch probe pos2 neg value (60BDh) に格納されます。
14	(reserved) 読出し時の値は不定です。また、書込み時は "0" を設定してください。
15	

(b) Touch probe status (60B9h) 詳細

Bit	Definition
0	0: タッチプローブ1無効 1: タッチプローブ1有効
1	0: タッチプローブ1の立上がりエッジ位置未ストア 1: タッチプローブ1の立上がりエッジ位置ストア済 Touch probe pos1 pos value (60BAh) に位置フィードバックが格納されると、このビットは "1" になります。 Touch probe function (60B8h) のビット4に "0" を設定すると、このビットは "0" になります。
2	0: タッチプローブ1の立下がりエッジ位置未ストア 1: タッチプローブ1の立下がりエッジ位置ストア済 Touch probe pos1 neg value (60BBh) に位置フィードバックが格納されると、このビットは "1" になります。 Touch probe function (60B8h) のビット5に "0" を設定すると、このビットは "0" になります。
3	(reserved) 読出し時の値は不定です。また、書込み時は "0" を設定してください。
4	
5	
6	
7	
8	0: タッチプローブ2無効 1: タッチプローブ2有効
9	0: タッチプローブ2の立上がりエッジ位置未ストア 1: タッチプローブ2の立上がりエッジ位置ストア済 Touch probe pos2 pos value (60BCh) に位置フィードバックが格納されると、このビットは "1" になります。 Touch probe function (60B8h) のビット12に "0" を設定すると、このビットは "0" になります。
10	0: タッチプローブ2の立下がりエッジ位置未ストア 1: タッチプローブ2の立下がりエッジ位置ストア済 Touch probe pos2 neg value (60BDh) に位置フィードバックが格納されると、このビットは "1" になります。 Touch probe function (60B8h) のビット13に "0" を設定すると、このビットは "0" になります。
11	(reserved) 読出し時の値は不定です。また、書込み時は "0" を設定してください。
12	
13	
14	
15	

18. EtherCAT 通信

(2) タイミングチャート



注. Touch Probe Signalはオン時間/オフ時間をそれぞれ0.5 ms以上確保するように変化させてください。

遷移番号	オブジェクト	内容
1	60B8h Bit 0, 4, 5 = 1	Touch Probe1有効化。立上がりエッジ, 立下がりエッジ有効。
2	→ 60B9h Bit 0 = 1	Touch Probe1 enableステータスをオンにする。
3		Touch Probe Signal (TPR1) をオン。
4	→ 60B9h Bit 1 = 1	Touch Probe1 positive edge storedステータスをオンにする。
4a	→ 60BAh	Touch probe position1 positive valueにラッチした位置フィードバックをセット。
5		Touch Probe Signal (TPR1) をオフ。
6	→ 60B9h Bit 2 = 1	Touch Probe1 negative edge storedステータスをオンにする。
6a	→ 60BBh	Touch probe position1 negative valueにラッチした位置フィードバックをセット。
7	60B8h Bit 4 = 0	Sample positive edgeをオフにする。立上がりエッジの検出を無効化。
8	→ 60B9h Bit 1 = 0	Touch Probe1 positive edge storedステータスをオフにする。
8a	→ 60BAh	Touch probe position1 positive valueは変化なし。
9	60B8h Bit 4 = 1	Sample positive edgeをオンにする。立上がりエッジの検出を有効化。
10	→60BAh	Touch probe position1 positive valueは変化なし。
11		Touch Probe Signal (TPR1) をオン。
12	→60B9h Bit 1 = 1	Touch Probe1 negative edge storedステータスをオンにする。
12a	→60BAh	Touch probe position1 negative valueにラッチした位置フィードバックをセット。
13	60B8h Bit 0 = 0	Touch Probe1無効化。
14	→60B9h Bit 0, 1, 2 = 0	すべてのステータスBitをクリア。
14a	→60BAh, 60BBh	Touch probe position1 positive/negative valueは変化なし。

18. EtherCAT 通信

(3) 高精度タッチプローブ

TPR2 (タッチプローブ2) は高精度タッチプローブに対応しています。通常のタッチプローブでは55 μs 精度でのラッチになりますが、高速データラッチではTPR2 (タッチプローブ2) の立上りを正確にラッチし、2 μs精度を実現しています。高精度タッチプローブを使用する場合、[Pr. PD37] を "_ _ _ 1" に設定してください。高精度タッチプローブ使用時は、エンコーダパルス出力機能が使用できません。また、立下がりエッジはこの場合も55 μs精度です。

18.5.6 Quick stop

Controlword (6040h) のQuick stopコマンドで減速停止を行います。関連オブジェクトを次に示します。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
6085h		VAR	Quick stop deceleration	U32	rw	100	Quick stopによる減速停止時の減速度 単位: ms
605Ah		VAR	Quick stop option code	I16	rw	2	内容については表5.2を参照してください。

Quick stop option code (605Ah) で減速停止作動方式を指定できます。対応する方式および動きを次の表に示します。

表5.2 Quick stop option code

設定値	内容
1 (非対応)(注)	csp/csv: Quick stop deceleration (6085h) で減速停止してSwitch On Disabledに移行します。 cst/tq: すぐにSwitch On Disabledに移行して、ダイナミックブレーキ停止します。 pp/pv: Profile deceleration (6084h) で減速停止し、Switch On Disabledに移行します。 hm: Homing acceleration (609Ah) に従い減速停止し、Switch On Disabledに移行します。
2	サイクリック同期モード (csp/csv)、プロファイルモード (pp/pv)、原点復帰モード (hm)、ポイントテーブルモード (pt)、JOG運転モード (jg) および等分割割出しモード (idx) はQuick stop deceleration (6085h) で減速停止してSwitch On Disabledに移行します。 サイクリック同期トルクモード (cst) およびプロファイルトルクモード (tq) は、すぐにSwitch On Disabledに移行し、ダイナミックブレーキ停止します。
3 (非対応)(注)	電流を制限し、減速後にSwitch On Disabledに移行します。
4 (非対応)(注)	電圧を制限し、減速後にSwitch On Disabledに移行します。
5 (非対応)(注)	減速停止後、Quick Stop Activeに留まります。(サーボオンを維持します。)
6 (非対応)(注)	Quick stop deceleration (6085h) で減速停止後、Quick Stop Activeに留まります。(サーボオンを維持します。)
7 (非対応)(注)	電流を制限し減速後、Quick Stop Activeに留まります。(サーボオンを維持します。)
8 (非対応)(注)	電圧を制限し減速後、Quick Stop Activeに留まります。(サーボオンを維持します。)

注: LECSN□-T□ドライバは対応していません。

18. EtherCAT 通信

18.5.7 Halt

Halt Bit (ControlwordのBit 8) に1を設定すると、Halt option code (605Dh) の設定に従い、Homing acceleration (609Ah), Profile deceleration (6084h) またはポイントテーブルの減速時定数で減速停止します。プロファイルモード、原点復帰モード (hm) およびポイントテーブル方式 (pt/jg) で使用できます。その他のモードはHalt Bitの状態によらず運転可能です。減速停止中のHalt Bitを0に設定した場合、減速停止後に運転可能状態に復帰します。関連オブジェクトを次に示します。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
605Dh		VAR	Halt option code	I16	rw	1	Halt機能実行時の設定内容については表5.3を参照してください。

Halt option code (605Dh) の内容については次の表のとおりです。ただし、プロファイルトルクモード (tq) の場合はHalt option code (605Dh) にかかわらず、torque demand value (6074h) を0にします。このときのトルク変化量はtorque slope (6087h) を使用します。

表5.3 Halt option code

設定値	内容
1	pp/pv/jg: Profile deceleration (6084h) に従い減速停止して、Operation Enabled (サーボオン) に留まります。 hm: Homing acceleration (609Ah) に従い減速停止して、Operation Enabled (サーボオン) に留まります。 pt: ポイントテーブルに設定された減速時定数に従い減速停止して、Operation Enabled (サーボオン) に留まります。
2 (非対応) (注)	Quick stop deceleration (6085h) に従い減速停止し、Operation Enabledに留まります。(サーボオンを維持します。)
3 (非対応) (注)	電流を制限して減速停止し、Operation Enabledに留まります。(サーボオンを維持します。)
4 (非対応) (注)	電圧を制限して減速停止し、Operation Enabledに留まります。(サーボオンを維持します。)

注. LECSN□-T□ドライバは対応していません。

18. EtherCAT 通信

18.5.8 ソフトウェアポジションリミット

指令位置および現在位置の上限位置および下限位置を指定します。リミット位置を超えた指令位置が与えられた場合、リミット位置で指令位置をクランプします。リミット位置は機械原点 (位置アドレス = 0) からの相対位置で指定してください。

この機能は、サイクリック同期位置モード (csp)、プロファイル位置モード (pp)、ポイントテーブルモード (pt) またはJOG運転モード (jg) で原点消失中ではない場合に有効です。指令位置が限界値を超えてクランプ処理が行われている間は [AL. 98 ソフトウェアリミット警告] が発生します。到達したSoftware position limit (607Dh) と逆方向の位置指令を与えることで、運転を再開できます。

サイクリック同期位置モード (csp) では、ソフトウェアポジションリミット検出時は指令を停止してください。指令位置が32ビット (-2147483648 ~ 2147483647) を超えた場合、[AL. 69 指令異常] が発生します。また、リミット範囲から指令位置が30ビット (-536870912 ~ 536870911) を超えた場合、[AL. 69 指令異常] が発生します。

[AL. 69 指令異常] が発生した場合、原点を消失します。再度、原点復帰を実施してください。関連オブジェクトを次に示します。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
607Dh	0	ARRAY	Software position limit	U8	ro	2	エントリ数
	1		Min position limit (注)	I32	rw	0	指令位置および現在位置の最小値を機械原点 (位置アドレス = 0) を基準とした相対位置で指定してください。最小値を下回ると最小値でクランプされて処理されます。
	2		Max position limit (注)	I32	rw	0	指令位置および現在位置の最大値を機械原点 (位置アドレス = 0) を基準とした相対位置で指定してください。最大値を上回ると最大値でクランプされて処理されます。

注. Min position limit \geq Max position limitの値を設定すると、Software position limit (607Dh) の機能は無効になります。

18.5.9 トルク制限

Positive torque limit value (60E0h), Negative torque limit value (60E1h) の値で発生トルクに制限をかけることができます。"0" 設定時にはトルクを発生しません。関連オブジェクトを次に示します。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
60E0h		VAR	Positive torque limit value	U16	rw	10000	[Pr. PA11 正転トルク制限] CCW方向力行/CW方向回生時のトルク制限値 単位: 0.1% (100%定格トルク換算) 範囲: 0 ~ 10000
60E1h		VAR	Negative torque limit value	U16	rw	10000	[Pr. PA12 逆転トルク制限] CW方向力行/CCW方向回生時のトルク制限値 単位: 0.1% (100%定格トルク換算) 範囲: 0 ~ 10000

18. EtherCAT 通信

18.5.10 Polarity

Polarity (607Eh) を使用して位置指令, 速度指令, トルク指令に対してサーボモータの回転方向を設定することができます。位置指令および速度指令に対するPolarity (607Eh) の設定は [Pr. PA14], トルク指令に対するPolarity (607Eh) の設定は [Pr. PA14] および [Pr. PC29] の "トルクモード時POL反映選択" で設定してください。Polarity (607Eh) の設定は変更後すぐに有効になりません。有効化の手順については18.6.5.2項を参照してください。

(1) オブジェクト定義

Bit	内容
0	(reserved) 読出し時の値は不定です。また, 書込み時は "0" を設定してください。
1	
2	
3	
4	
5	Torque POL オンで極性を反転します。
6	Velocity POL オンで極性を反転します。
7	Position POL オンで極性を反転します。

18. EtherCAT 通信

(2) 対象オブジェクト

Polarity (607Eh) の設定で極性が反転するオブジェクトを次に示します。

オブジェクト名 (Index)	備考
Target position (607Ah)	
Target velocity (60FFh)	
Target torque (6071h)	
Position actual value (6064h)	
Velocity demand value (606Bh)	<p>[Pr. PC76] の "内部指令速度POL反映選択" の設定によりPolarity (607Eh) で極性を反転するか切り換えることができます。</p> <p>[Pr. PC76] = _ 0 _ _ (自動設定): 使用ネットワークの種別により自動設定されます。</p> <p>[Pr. PC76] = _ 1 _ _ (POL設定有効): Polarityで極性を反転します。</p> <p>[Pr. PC76] = _ 2 _ _ (POL設定無効): Polarityで極性を反転しません。</p>
Velocity actual value (606Ch)	
Torque demand (6074h)	
Torque actual value (6077h)	
Positive torque limit value (60E0h)	<p>[Pr. PA14] および [Pr. PC29] の "トルクモード時POL反映選択" の設定で対応するパラメータが次のとおり変更されます。</p> <p>[Pr. PA14] = 0, [Pr. PC29] = 1 _ _ _ (無効): [Pr. PA11 正転トルク制限] に書き込まれます。</p> <p>[Pr. PA14] = 1, [Pr. PC29] = 1 _ _ _ (無効): [Pr. PA11 正転トルク制限] に書き込まれます。</p> <p>[Pr. PA14] = 0, [Pr. PC29] = 0 _ _ _ (有効): [Pr. PA11 正転トルク制限] に書き込まれます。</p> <p>[Pr. PA14] = 1, [Pr. PC29] = 0 _ _ _ (有効): [Pr. PA12 逆転トルク制限] に書き込まれます。</p>
Negative torque limit value (60E1h)	<p>[Pr. PA14] および [Pr. PC29] の "トルクモード時POL反映選択" の設定で対応するパラメータが次のとおり変更されます。</p> <p>[Pr. PA14] = 0, [Pr. PC29] = 1 _ _ _ (無効): [Pr. PA12 逆転トルク制限] に書き込まれます。</p> <p>[Pr. PA14] = 1, [Pr. PC29] = 1 _ _ _ (無効): [Pr. PA12 逆転トルク制限] に書き込まれます。</p> <p>[Pr. PA14] = 0, [Pr. PC29] = 0 _ _ _ (有効): [Pr. PA12 逆転トルク制限] に書き込まれます。</p> <p>[Pr. PA14] = 1, [Pr. PC29] = 0 _ _ _ (有効): [Pr. PA11 正転トルク制限] に書き込まれます。</p>
Digital inputs (60FDh)	<p>[Pr. PA14] の設定で対応するステータスが次のとおり変更されます。</p> <p>[Pr. PA14] = 0: Negative limit switch (bit 0) にはLSN (逆転ストロークエンド) のステータスが反映されます。Positive limit switch (bit 1) にはLSP (正転ストロークエンド) のステータスが反映されます。</p> <p>[Pr. PA14] = 1: Negative limit switch (bit 0) にはLSP (正転ストロークエンド) のステータスが反映されます。Positive limit switch (bit 1) にはLSN (逆転ストロークエンド) のステータスが反映されます。</p>

18. EtherCAT 通信

18.5.11 Degree 機能

(1) 概要

[Pr. PT01] の "位置データの単位" で "degree (_ 2 _)" を選択することによりモジュロ座標 (回転軸) での位置決めを行うことができます。"degree" を選択した場合の差異を次に示します。

項目	内容
Target position (607Ah)	範囲は-360.000° ~ 360.000° に変わります。
Position actual value (6064h)	範囲は0° ~ 359.999°に変わります。
Software position limit (607Dh)	範囲は0° ~ 359.999°に変わります。範囲外の値を設定した場合、0° ~ 359.999°の範囲にクランプされます。
Position range limit (607Bh)	範囲は0° ~ 359.999°に変わります。
Touch probe pos1 pos value (60BAh)	範囲は0° ~ 359.999°に変わります。
Touch probe pos1 neg value (60BBh)	範囲は0° ~ 359.999°に変わります。
Touch probe pos2 pos value (60BCh)	範囲は0° ~ 359.999°に変わります。
Touch probe pos2 neg value (60BDh)	範囲は0° ~ 359.999°に変わります。
Home offset (607Ch)	範囲は0° ~ 359.999°に変わります。
Current position (2B2Fh)	範囲は0° ~ 359.999°に変わります。
Command position (2B30h)	範囲は0° ~ 359.999°に変わります。
Command remaining distance (2B31h)	範囲は0° ~ 359.999°に変わります。
Alarm Monitor 47 Current position (2BAFh)	範囲は0° ~ 359.999°に変わります。
Alarm Monitor 48 Command position (2BB0h)	範囲は0° ~ 359.999°に変わります。
Alarm Monitor 49 Command remaining distance (2BB1h)	範囲は0° ~ 359.999°に変わります。
位置範囲出力アドレス ([Pr. PT19] ~ [Pr. PT22])	範囲は0° ~ 359.999°に変わります。範囲外の値を設定した場合、0° ~ 359.999°の範囲にクランプされます。

(2) 運転パターンの設定

位置決め運転パターンをPositioning option code (60F2h) または [Pr. PT03] で変更することができます。設定変更はサーボモータ停止中 (Target reachedがオン) のときに実施してください。サーボモータ回転中 (Target reachedがオフ) のときに変更した場合、Target reachedがオンになったあとの位置決め開始 (Controlword bit 4をオン) で設定値が反映されます。Positioning option code (60F2h) のビットおよび [Pr. PT03] 設定内容を次の表に示します。

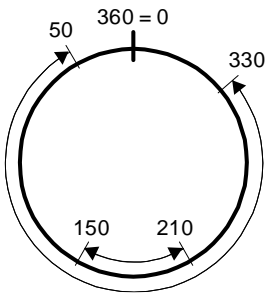
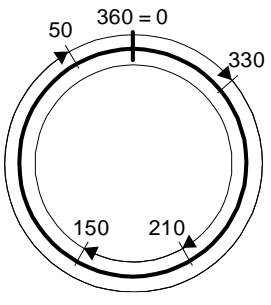
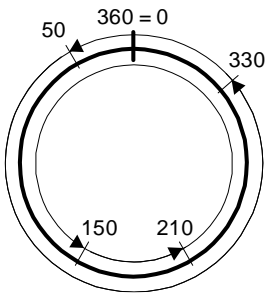
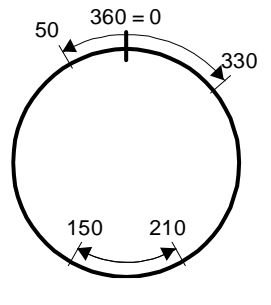
Bit 7	Bit 6	[Pr. PT03]	回転軸における回転方向定義
0	0	_ 0 _ _	目標位置まで位置データの符号で指定した方向に回転移動します。
0	1	_ 2 _ _	位置データの符号に関わらずアドレス減少方向に回転移動します。
1	0	_ 3 _ _	位置データの符号に関わらずアドレス増加方向に回転移動します。
1	1	_ 1 _ _	現在位置から目標位置まで最短距離の方向に近回りで回転移動します。また、現在位置から目標位置までの距離がCCW方向とCW方向で同じ場合、CCW方向へ回転移動します。

18. EtherCAT 通信

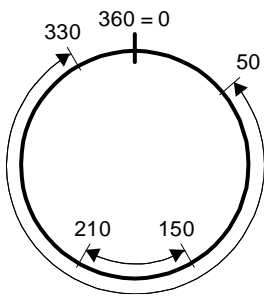
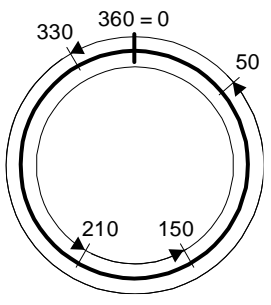
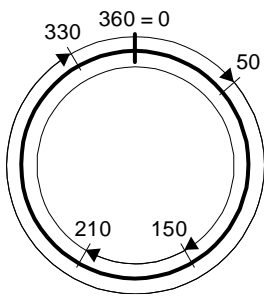
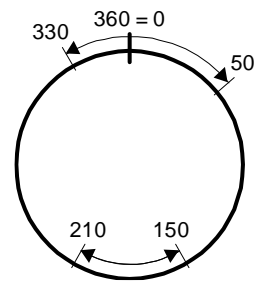
(3) シーケンス

Positioning option code (60F2h) の各設定での運転パターンを次に示します。

(a) POLが無効の場合 ([Pr. PA14] = 0)

			
Bit 7: 0 Bit 6: 0 位置データの符号で指定した方向に回転移動	Bit 7: 0 Bit 6: 1 アドレス減少方向にのみ回転移動	Bit 7: 1 Bit 6: 0 アドレス増加方向にのみ回転移動	Bit 7: 1 Bit 6: 1 近回りで回転移動

(b) POLが有効の場合 ([Pr. PA14] = 1)

			
Bit 7: 0 Bit 6: 0 位置データの符号で指定した方向に回転移動	Bit 7: 0 Bit 6: 1 アドレス減少方向にのみ回転移動	Bit 7: 1 Bit 6: 0 アドレス増加方向にのみ回転移動	Bit 7: 1 Bit 6: 1 近回りで回転移動

18.5.12 トルクオフセット

ポイント
<ul style="list-style-type: none"> ●Torque offset (60B2h) の設定値によっては、サイクリック同期モード (csp/csv/cst) から原点復帰モード (hm) に切り換えるときにトルクが急峻に変化するため、サーボモータが回転することがあります。切換え時にはTorque offset (60B2h) の設定値を確認してください。 ●Torque offset (60B2h) の設定値によっては、サーボオン時にトルクが急峻に変化するため、サーボモータが回転することがあります。切換え時にはTorque offset (60B2h) の設定値を確認してください。 ●Torque offset (60B2h) は [Pr. PE47 トルクオフセット] と同時に使用することができません。パラメータとオブジェクトの両方に "0" 以外を設定した場合、Torque offset (60B2h) と [Pr. PE47 トルクオフセット] の両方の設定値がトルク指令に加算されます。 ●テスト運転モード時にはTorque offset (60B2h) は無効になります。

(1) 概要

Torque offset (60B2h) の設定値でトルク指令を補正する機能です。この機能はサイクリック同期モード (csp/csv/cst) で有効です。その他の制御モードでは設定値は無効になります。

(2) 使用方法

- (a) [Pr. PA01] を "___0" または "___1" に設定してから、ドライバの電源を再投入してください。
- (b) Operationalステートに遷移後、Modes of operation (6060h) で制御モードをcsp, csvまたはcstに切り換えてください。
- (c) Torque offset (60B2h) に任意の値を設定してください。

(3) モニタデータ

次に示すモニタデータはTorque offset (60B2h) の設定値が加算された値になります。

項目	モニタデータ
オブジェクト	Effective load ratio (2B09h)
	Peak load ratio (2B0Ah)
	Instantaneous torque (2B0Bh)
	Alarm Monitor 9 Effective load ratio (2B89h)
	Alarm Monitor 10 Peak load ratio (2B8Ah)
	Alarm Monitor 11 Instantaneous torque (2B8Bh)
	Torque demand value (6074h)
	Torque actual value (6077h)
セットアップソフトウェア (MR Configurator2™)	モニター括表示 瞬時発生トルク
	モニター括表示 実効負荷率
	モニター括表示 ピーク負荷率
	グラフ トルク
	グラフ 電流指令
	グラフ 外乱相当トルク
	グラフ トルク指令
	グラフ 実効負荷率
	アナログモニタ出力電圧1
	アナログモニタ出力電圧2
出力信号	アナログモニタのトルクモニタ

18. EtherCAT 通信

18.6 メーカー機能

18.6.1 状態モニタ用オブジェクト

次の表に示すオブジェクトで、メーカー機能としてのモニタデータを確認できます。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
2B01h		VAR	Monitor 1 Cumulative feedback pulses	I32	rw		帰還パルス累積 (単位: pulse) "00001EA5h" の書き込みでクリアします。
2B02h		VAR	Monitor 2 Servo motor speed	I32	ro		サーボモータ速度 (単位: r/min)
2B03h		VAR	Monitor 3 Droop pulse	I32	ro		溜りパルス (単位: pulse)
2B04h		VAR	Monitor 4 Cumulative command pulses	I32	ro		指令パルス累積 (単位: pulse) "00001EA5h" の書き込みでクリアします。
2B05h		VAR	Monitor 5 Command pulse frequency	I32	ro		指令パルス周波数 (単位: kpulse/s)
2B08h		VAR	Monitor 8 Regenerative load ratio	U16	ro		回生負荷率 (単位: %)
2B09h		VAR	Monitor 9 Effective load ratio	U16	ro		実効負荷率 (単位: %)
2B0Ah		VAR	Monitor 10 Peak load ratio	U16	ro		ピーク負荷率 (単位: %)
2B0Bh		VAR	Monitor 11 Instantaneous torque	I16	ro		瞬時発生トルク (単位: %)
2B0Ch		VAR	Monitor 12 Within one-revolution position	I32	ro		1回転内位置 (単位: pulse)
2B0Dh		VAR	Monitor 13 ABS counter	I32	ro		ABSカウンタ (単位: rev)
2B0Eh		VAR	Monitor 14 Load to motor inertia ratio	U16	ro		負荷慣性モーメント比 (単位: 0.01倍)
2B0Fh		VAR	Monitor 15 Bus voltage	U16	ro		母線電圧 (単位: V)
2B10h		VAR	Monitor 16 Load side encoder cumulative feedback pulses	I32	ro		機械端エンコーダ帰還パルス累積 (単位: pulse)
2B11h		VAR	Monitor 17 Load side encoder droop pulses	I32	ro		機械端エンコーダ溜りパルス (単位: pulse)
2B12h		VAR	Monitor 18 Load side encoder information 1	I32	ro		機械端エンコーダ情報1 (単位: pulse)
2B13h		VAR	Monitor 19 Load side encoder information 2	I32	ro		機械端エンコーダ情報2 (単位: rev)
2B17h		VAR	Monitor 23 Temperature of motor thermistor	I16	ro		サーボモータサーミスタ温度 (単位: °C)
2B18h		VAR	Monitor 24 Motor side cumulative F/B pulses (BeforeGear)	I32	ro		サーボモータ端帰還パルス累積 (ギア前) (単位: pulse)
2B19h		VAR	Monitor 25 Electrical angle	I32	ro		電気角 (単位: pulse)
2B23h		VAR	Monitor 35 Motor/load side position difference	I32	ro		サーボモータ端・機械端位置偏差 (単位: pulse)
2B24h		VAR	Monitor 36 Motor/load side speed difference	I32	ro		サーボモータ端・機械端速度偏差 (単位: r/min)

18. EtherCAT 通信

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
2B25h		VAR	Monitor 37 Internal temperature of encoder	I16	ro		エンコーダ内気温度 (単位: °C)
2B26h		VAR	Monitor 38 Settling time	I16	ro		整定時間 (単位: ms)
2B27h		VAR	Monitor 39 Oscillation detection frequency	I16	ro		発振検知周波数 (単位: Hz)
2B28h		VAR	Monitor 40 Number of tough drive operations	U32	ro		タフドライブ回数 (単位: 回)
2B2Dh		VAR	Monitor 45 Unit power consumption	I16	ro		ユニット消費電力 (単位: W)
2B2Eh		VAR	Monitor 46 Unit total power consumption	I32	ro		ユニット積算電力量 (単位: Wh)
2B2Fh		VAR	Monitor 47 Current position	I32	ro		現在位置 (注2) (単位: pos units)
2B30h		VAR	Monitor 48 Command position	I32	ro		指令位置 (注2) (単位: pos units)
2B31h		VAR	Monitor 49 Remaining command distance	I32	ro		指令残距離 (注3) (単位: pos units)
2B32h		VAR	Monitor 50 Point table No./Program No./Station position No.	I16	ro		ポイントテーブル番号/指令ステーション 位置 (注3) (単位: なし)

2. 等分割割出し方式の場合、値は0固定になります。
3. ポイントテーブル方式および等分割割出し方式で使用することができます。他の制御モードでは値は0固定になります。

18. EtherCAT 通信

18.6.2 インクリメンタルカウンタ

PDO通信エラー発生時の作動保護を目的として、DCモード時には、インクリメンタルカウンタを使用することができます。PDO通信にインクリメンタルカウンタオブジェクトをマッピングすると、ドライバ側で [AL. 86.2 ネットワーク通信異常2] の検出が行われます。マスタ (上位側) でインクリメンタルカウンタ (ダウンロード) を通信周期ごとにインクリメントしてください。RxPDOおよびTxPDOそれぞれにインクリメンタルカウンタオブジェクトがマッピングされた場合、スレーブ (ドライバ) は受信したインクリメンタルカウンタ値に1を加算した値を送信します。必要に応じてマスタ側 (上位側) でのインクリメンタルカウンタ更新異常の検出を行ってください。

インクリメンタルカウンタ値は0 ~ 255の符号なし整数とし、上下PDO通信を行うごとに加算され、255を超えると0に戻ります。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Default	Description
2D23h		VAR	Watch dog counter DL	U8		インクリメンタルカウンタ (ダウンロード)
2D24h		VAR	Watch dog counter UL	U8		インクリメンタルカウンタ (アップロード)

18.6.3 ストロークエンド

LSP (正転ストロークエンド) またはLSN (逆転ストロークエンド) がオフになった場合、次の停止方法で緩停止します。

サイクリック同期位置モード (csp) では、ストロークエンド検出時は指令を停止してください。指令位置がストロークエンドを検出した位置から30 Bitを超えた場合、[AL. 69 指令異常] が発生します。

[AL. 69 指令異常] が発生した場合、原点を消失します。再度、原点復帰を実施してください。

運転状態		備考
一定速度で回転しているとき	減速停止しているとき	
<p>— No S-pattern acceleration/ deceleration - - - With S-pattern acceleration/ deceleration</p> <p>Servo motor speed</p> <p>0 r/min (0 mm/s)</p> <p>Part of droop pulses</p> <p>LSP or LSN</p> <p>ON OFF</p>	<p>— No S-pattern acceleration/ deceleration - - - With S-pattern acceleration/ deceleration</p> <p>Servo motor speed</p> <p>0 r/min (0 mm/s)</p> <p>Part of droop pulses</p> <p>LSP or LSN</p> <p>ON OFF</p>	<p>溜りパルス分を移動して停止します。 指令位置と現在位置に差が生じます。 再度、原点復帰を実施してください。</p>

ストロークエンド検出時は次のとおり復帰を実施してください。

モード	復帰方法
サイクリック同期位置モード (csp)	Target position (607Ah) をPosition actual value (6061h) でフォローアップしたあと、リミットと逆方向に変化させてください。 復帰はStatusword (6041h) のBit 12が0であることを確認して実施してください。
サイクリック同期速度モード (csv)	Target velocity (60FFh) にリミットと逆方向の速度指令を入力してください。 復帰はStatusword (6041h) のBit 12が0であることを確認して実施してください。
プロファイル位置モード (pp)	Target position (607Ah) にリミットと逆方向の位置指令を入力してください。
プロファイル速度モード (pv)	Target velocity (60FFh) にリミットと逆方向の速度指令を入力してください。
ポイントテーブルモード (pt)	JOG運転モード (jg) でリミットと逆方向の運転を行ってください。
JOG運転モード (jg)	リミットと逆方向の運転を行ってください。
等分割割出しモード (idx)	JOG運転モード (jg) でリミットと逆方向の運転を行ってください。

18. EtherCAT 通信

18.6.4 アラーム関連オブジェクト定義

マスタ (上位側) はスレーブ (ドライバ) におけるアラーム発生の有無を、PDO通信によりStatuswordのBit 3 およびBit 7で検知できます。最新および過去15個までのアラーム履歴を、SDO通信で次に示す関連オブジェクト値を取得することで参照できます。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Description
2A00h	0	ARRAY	Alarm history newest	U8	ro	18.7.3.5項 (1) 参照
	1		Alarm No.	U32	ro	
	2		Alarm time (Hour)	U32	ro	
2A01h	0	ARRAY	Alarm history 1	U8	ro	18.7.3.5項 (2) 参照
	1		Alarm No.	U32	ro	
	2		Alarm time (Hour)	U32	ro	
:	:	:	:	:	:	
2A0Fh	0	ARRAY	Alarm history 15	U8	ro	
	1		Alarm No.	U32	ro	
	2		Alarm time (Hour)	U32	ro	
2A40h		VAR	Clear alarm history	U16	wo	18.7.3.5項 (3) 参照
2A41h		VAR	Current alarm	U32	ro	18.7.3.5項 (4) 参照
2A44h	0	VAR	Parameter error number	U16	ro	18.7.3.5項 (5) 参照
2A45h	0	ARRAY	Parameter error list	U8	ro	18.7.3.5項 (6) 参照
	1		(No.1)	U16	ro	
	:		:	:	:	
	16		(No.16)	U16	ro	

18. EtherCAT 通信

18.6.5 パラメータオブジェクト

18.6.5.1 パラメータオブジェクト定義

マスタ (上位側) は、SDO通信で次のオブジェクトに値を書き込むことで、ドライバのパラメータを変更することができます。ただし、いったん電源を切断すると次回起動時には変更内容は保持されません。電源遮断後も設定値の変更を維持したい場合、Store Parameters (1010h) を使用してパラメータ設定値をEEP-ROMに保存してください。

電源再投入で設定変更が反映されるパラメータ (略称に**がついているパラメータ) を変更する場合、対応するオブジェクトの値を変更したあとに、Store Parameters (1010h) を実施してから電源を再投入してください。パラメータ略称の**については、5章を参照してください。関連オブジェクトを次に示します。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Description
2001h		VAR	PA01	I32	rw	[Pr. PA_ _] グループ
:	:	:	:	:	:	
2020h		VAR	PA32	I32	rw	
2081h		VAR	PB01	I32	rw	[Pr. PB_ _] グループ
:	:	:	:	:	:	
20C0h		VAR	PB64	I32	rw	
2101h		VAR	PC01	I32	rw	[Pr. PC_ _] グループ
:	:	:	:	:	:	
2150h		VAR	PC80	I32	rw	
2181h		VAR	PD01	I32	rw	[Pr. PD_ _] グループ
:	:	:	:	:	:	
21B0h		VAR	PD48	I32	rw	
2201h		VAR	PE01	I32	rw	[Pr. PE_ _] グループ
:	:	:	:	:	:	
2240h		VAR	PE64	I32	rw	
2281h		VAR	PF01	I32	rw	[Pr. PF_ _] グループ
:	:	:	:	:	:	
22C0h		VAR	PF48	I32	rw	
2401h		VAR	PL01	I32	rw	[Pr. PL_ _] グループ
:	:	:	:	:	:	
2430h		VAR	PL48	I32	rw	
2481h		VAR	PT01	I32	rw	[Pr. PT_ _] グループ
:	:	:	:	:	:	
24D0h		VAR	PT80	I32	rw	
2581h		VAR	PN01	I32	rw	[Pr. PN_ _] グループ
:	:	:	:	:	:	
25A0h		VAR	PN32	I32	rw	

18. EtherCAT 通信

18.6.5.2 パラメータ有効化

パラメータ略称の前に*印の付いたパラメータは、次の操作で有効にできます。パラメータ略称の*については、18.5章を参照してください。

(1) ネットワーク通信リセット

EtherCATステートが、Operationalステートからその他の状態に遷移する際にパラメータを有効化します。ネットワーク切断手順については、18.1.4.4項を参照してください。

(2) パラメータ有効化オブジェクトによる有効化操作

User parameter configuration (2D34h) に "1EA5h" を書き込むことでパラメータを有効化します。この操作は、EtherCATステートがPre-Operationalステートの場合にのみ実施できます。パラメータ有効化処理には最大100 ms程度の時間を要します。User parameter configuration (2D34h) の読出し値は次の表のとおりです。読出し値を確認することで、パラメータ有効化処理の完了を確認できます。

値	内容
0	パラメータ有効化処理中
1	パラメータ有効化処理中ではない。(処理完了)

18. EtherCAT 通信

18.6.7 ワンタッチ調整

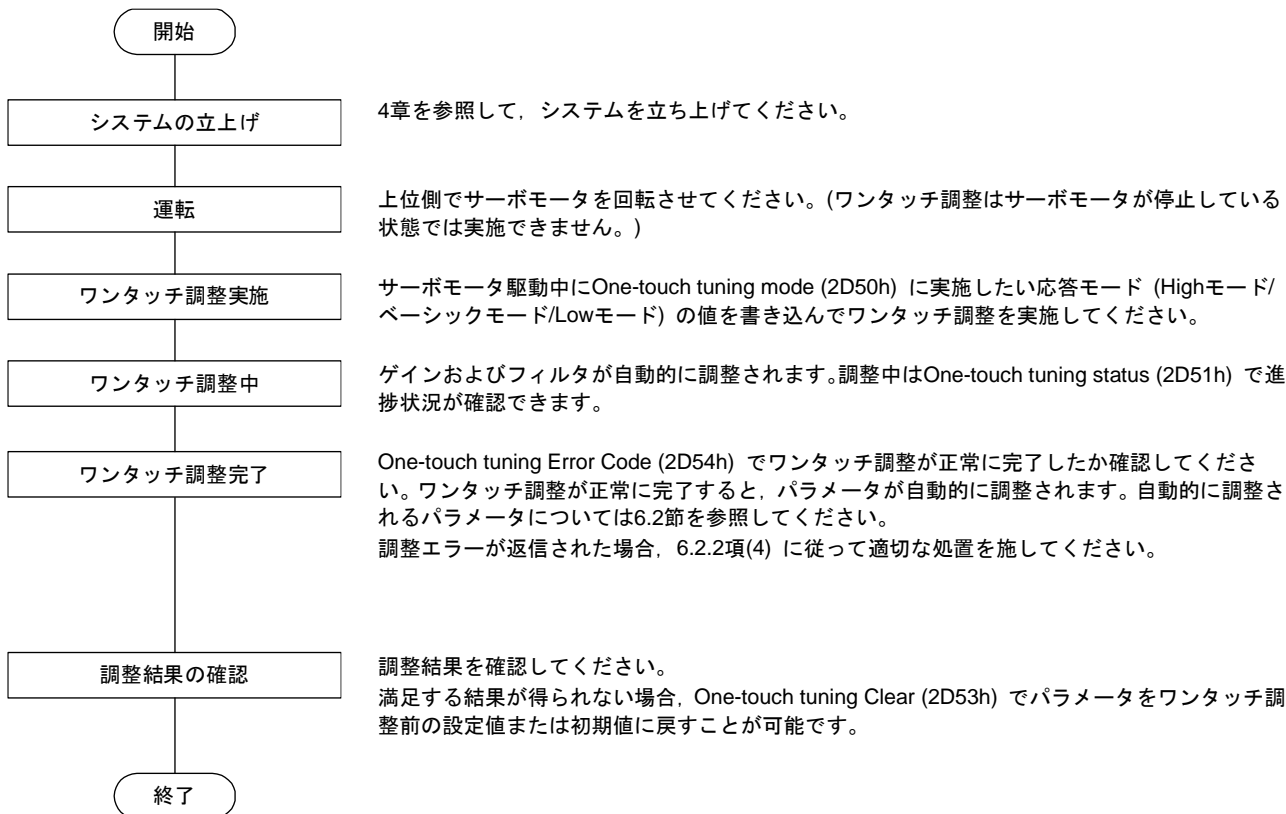
ワンタッチ調整については、6.2節を参照してください。One-touch tuning mode (2D50h) を使用することで上位側からワンタッチ調整を実行することができます。

(1) 関連オブジェクト

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
2D50h		VAR	One-touch tuning mode	U8	rw	0	ワンタッチ調整指令 "1" ~ "3" の値を設定することでワンタッチ調整を開始します。ワンタッチ調整完了後、設定値は自動的に "0" になります。 0: ワンタッチ調整停止中 1: ベーシックモード 2: Highモード 3: Lowモード
2D51h		VAR	One-touch tuning status	I8	ro	0	ワンタッチ調整状態 ワンタッチ調整の成否に関わらず完了時は100%になります。 単位: %
2D52h		VAR	One-touch tuning Stop	U16	wo	0	ワンタッチ調整中止指令 "1EA5h" を書き込むことでワンタッチ調整を中止します。 "1EA5h" 以外の値を書き込んだ場合、SDO Abort Code (0609 0030h Value range of parameter exceeded) になります。
2D53h		VAR	One-touch tuning Clear	U16	wo	0	ワンタッチ調整で変更になったパラメータを元に戻すことができます。 0000h: 工場出荷時に戻す 0001h: ワンタッチ調整前に戻す パラメータを戻した場合、復元されたパラメータ設定値がEEP-ROMに保存されます。
2D54h		VAR	One-touch tuning Error Code	U16	ro	0	ワンタッチ調整エラーコード 0000h: 正常終了 C000h: 調整中キャンセル C001h: オーバシュート過大 C002h: 調整中サーボオフ C003h: 制御モード異常 C004h: タイムアウト C005h: 負荷慣性モーメント比推定ミス C00Fh: ワンタッチ調整無効

(2) ネットワーク経由でのワンタッチ調整の流れ

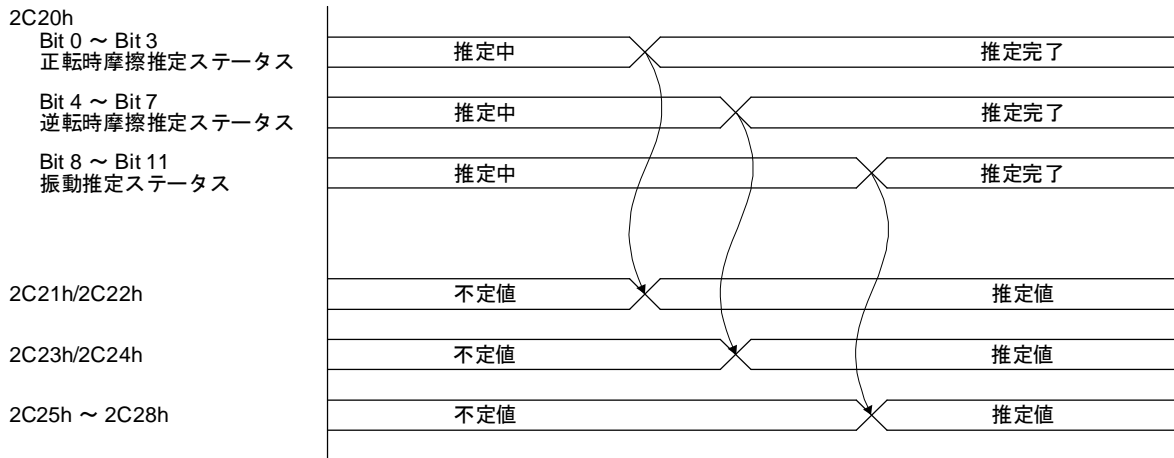
次に示す手順でネットワーク経由でのワンタッチ調整を実施してください。



18. EtherCAT 通信

18.6.8 機械診断機能

ドライバの内部データから装置駆動部の摩擦および振動成分を推定し、ボールねじ、軸受けなどの機械部品の異常を検出することができます。機械診断機能の情報は次に示すオブジェクトで取得することができます。



Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
2C20h		VAR	Machine diagnostic status	U16	ro		機械診断ステータス 18.7.3.7項 (4) 参照
2C21h		VAR	Static friction torque at forward rotation	I16	ro		正転時 静摩擦トルク 正転時の静摩擦トルクを0.1%単位で返信します。
2C22h		VAR	Dynamic friction torque at forward rotation (at rated speed)	I16	ro		正転時 動摩擦トルク (定格速度時) 正転時定格回転速度での動摩擦トルクを0.1%単位で返信します。
2C23h		VAR	Static friction torque at reverse rotation	I16	ro		逆転時 静摩擦トルク 逆転時の静摩擦トルクを0.1%単位で返信します。
2C24h		VAR	Dynamic friction torque at reverse rotation (at rated speed)	I16	ro		逆転時 動摩擦トルク (定格速度時) 逆転時定格回転速度での動摩擦トルクを0.1%単位で返信します。
2C25h		VAR	Oscillation frequency during motor stop	I16	ro		停止・サーボロック時振動周波数 停止・サーボロック中の振動周波数を1 Hz 単位で返信します。
2C26h		VAR	Vibration level during motor stop	I16	ro		停止・サーボロック時振動レベル 停止・サーボロック中の振動レベルを0.1%単位で返信します。
2C27h		VAR	Oscillation frequency during motor operating	I16	ro		運転中振動周波数 運転中の振動周波数を1 Hz単位で返信します。
2C28h		VAR	Vibration level during motor operating	I16	ro		運転中振動レベル 運転中の振動レベルを0.1%単位で返信します。

18. EtherCAT 通信

18.6.9 ドライバ寿命診断機能

ドライバの内部データから通電時間累積や突入リレーのオン、オフ回数が確認できます。ドライバの有寿命部品のコンデンサやリレーが故障する前に交換する時期の目安に役立ちます。ドライバ寿命診断機能の情報は次に示すオブジェクトで取得することができます。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
2C18h		VAR	Power ON cumulative time	U32	ro		ドライバの通電時間累積を返信します。
2C19h		VAR	Number of inrush relay on/off times	U32	ro		ドライバの突入リレーのオン、オフ回数を返信します。

18. EtherCAT 通信

18.7 オブジェクトディクショナリ

ポイント
●ARRAYデータ型オブジェクトの場合、上位側に表示されるSubIndex名は "SubIndex xxx" (xxxはSubIndex番号) です。

18.7.1 Store Parameters

ポイント
●Store parametersを実行したあとに電源を遮断する場合、パラメータ保存実行中ではないこと (bit 0がオン) を確認したあとに電源を遮断してください。

保存するオブジェクトに関しては、Store Parameters (1010h) の該当するサブオブジェクトに "65766173h" (= "save" のASCIIコードの逆順) を書き込むことで、ドライバのEEP-ROMに保存することができます。次回の電源投入時にEEP-ROMに保存された値がオブジェクトに設定されます。パラメータについてもオブジェクトディクショナリ経由で設定変更することが可能ですが、すぐにEEP-ROMに書き込まれるのではなく、Store Parameters (1010h) を使用する必要があります。

また、Store Parameters (1010h) は全パラメータをまとめて書き込むため、最大25 s程度の時間がかかります。書き込み中に電源遮断を行わないように注意してください。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Description
1010h	0	ARRAY	Store Parameters	U8	ro	エン트리数
	1		Save all parameters	U32	rw	全パラメータ保存 "save" (= 65766173h) を書き込むとEEP-ROM保存可能な全オブジェクトを保存する。
	2 (非対応) (注)		Save communication parameters	U32	rw	コミュニケーションパラメータ保存 "save" (= 65766173h) を書き込むと通信オブジェクト (1000番台のオブジェクト) をEEP-ROM保存する。
	3 (非対応) (注)		Save application parameters	U32	rw	アプリケーションパラメータ保存 "save" (= 65766173h) を書き込むと通信オブジェクト (1000番台のオブジェクト) 以外でEEP-ROM保存可能なオブジェクトをEEP-ROM保存する。

注: LECSN□-T□ドライバは対応していません。

このオブジェクトの読みを行った場合、次に示す値になります。パラメータ保存実行中には "0" になり、パラメータ保存実行中ではない場合は "1" になります。

Bit	内容
0	0: コマンドによってパラメータ保存できない (パラメータ保存実行中) 1: コマンドによってパラメータ保存する (パラメータ保存実行中ではない。)
1	0: パラメータは自動的に保存されない

18. EtherCAT 通信

18.7.2 対応オブジェクトディクショナリー一覧

Group	Name	Index
General Objects	Device Type	1000h
	Error Register	1001h
	Pre-defined error field	1003h
	Manufacturer Device Name	1008h
	Manufacturer Hardware Version	1009h
	Manufacturer Software Version	100Ah
	Store parameters	1010h
	Restore default parameters	1011h
	Identity Object	1018h
	Error Settings	10F1h
PDO Mapping Objects	Receive PDO Mapping	1600h to 1603h
	Transmit PDO Mapping	1A00h to 1A03h
Sync Manager Communication Objects	Sync Manager Communication Type	1C00h
	Sync Manager RxPDO assign	1C12h
	Sync Manager TxPDO assign	1C13h
	SM output parameter	1C32h
	SM input parameter	1C33h
Parameter Objects	PA_ _	2001h to 2020h
	PB_ _	2081h to 20C0h
	PC_ _	2101h to 2150h
	PD_ _	2181h to 21B0h
	PE_ _	2201h to 2240h
	PF_ _	2281h to 22C0h
	PL_ _	2401h to 2430h
	PT_ _	2481h to 24D0h
PN_ _	2581h to 25A0h	
Alarm Objects	Alarm history newest	2A00h
	Alarm history _	2A01h to 2A0Fh
	Clear alarm history	2A40h
	Current alarm	2A41h
	Parameter error number	2A44h
	Parameter error list	2A45h
Monitor Objects	Cumulative feedback pulses	2B01h
	Servo motor speed	2B02h
	Droop pulses	2B03h
	Cumulative command pulses	2B04h
	Command pulse frequency	2B05h
	Regenerative load ratio	2B08h
	Effective load ratio	2B09h
	Peak load ratio	2B0Ah
	Instantaneous torque	2B0Bh
	Within one-revolution position	2B0Ch
	ABS counter	2B0Dh
	Load to motor inertia ratio	2B0Eh
	Bus voltage	2B0Fh
	Load-side cumulative feedback pulses	2B10h
	Load-side droop pulses	2B11h
	Load-side encoder information 1 Z-phase counter	2B12h
	Load-side encoder information 2	2B13h
	Temperature of motor thermistor	2B17h
	Motor-side cumu. feedback pulses (before gear)	2B18h
	Electrical angle	2B19h
	Motor-side/load-side position deviation	2B23h

18. EtherCAT 通信

Group	Name	Index	
Monitor Objects	Motor-side/load-side speed deviation	2B24h	
	Internal temperature of encoder	2B25h	
	Settling time	2B26h	
	Oscillation detection frequency	2B27h	
	Number of tough drive operations	2B28h	
	Unit power consumption	2B2Dh	
	Unit total power consumption	2B2Eh	
	Current position	2B2Fh	
	Command position	2B30h	
	Remaining command distance	2B31h	
	Point table No./Program No./Station position No.	2B32h	
	Alarm Monitor 1 Cumulative feedback pulses	2B81h	
	Alarm Monitor 2 Servo motor speed	2B82h	
	Alarm Monitor 3 Droop pulses	2B83h	
	Alarm Monitor 4 Cumulative command pulses	2B84h	
	Alarm Monitor 5 Command pulse frequency	2B85h	
	Alarm Monitor 8 Regenerative load ratio	2B88h	
	Alarm Monitor 9 Effective load ratio	2B89h	
	Alarm Monitor 10 Peak load ratio	2B8Ah	
	Alarm Monitor 11 Instantaneous torque	2B8Bh	
	Alarm Monitor 12 Within one-revolution position	2B8Ch	
	Alarm Monitor 13 ABS counter	2B8Dh	
	Alarm Monitor 14 Load to motor inertia ratio	2B8Eh	
	Alarm Monitor 15 Bus voltage	2B8Fh	
	Alarm Monitor 16 Load-side cumulative feedback pulses	2B90h	
	Alarm Monitor 17 Load-side droop pulses	2B91h	
	Alarm Monitor 18 Load-side encoder information 1 Z-phase counter	2B92h	
	Alarm Monitor 19 Load-side encoder information 2	2B93h	
	Alarm Monitor 23 Temperature of motor thermistor	2B97h	
	Alarm Monitor 24 Motor-side cumu. feedback pulses (before gear)	2B98h	
	Alarm Monitor 25 Electrical angle	2B99h	
	Alarm Monitor 35 Motor-side/load-side position deviation	2BA3h	
	Alarm Monitor 36 Motor-side/load-side speed deviation	2BA4h	
	Alarm Monitor 37 Internal temperature of encoder	2BA5h	
	Alarm Monitor 38 Settling time	2BA6h	
	Alarm Monitor 39 Oscillation detection frequency	2BA7h	
	Alarm Monitor 40 Number of tough drive operations	2BA8h	
	Alarm Monitor 45 Unit power consumption	2BADh	
	Alarm Monitor 46 Unit total power consumption	2BAEh	
	Alarm monitor 47 Current position	2BAFh	
	Alarm monitor 48 Command position	2BB0h	
	Alarm monitor 49 Remaining command distance	2BB1h	
	Alarm monitor 50 Point table No./Program No./Station position No.	2BB2h	
	Manufacturer Specific Control Objects	External Output pin display	2C11h
		Power ON cumulative time	2C18h
		Number of inrush relay on/off times	2C19h
		Machine diagnostic status	2C20h
		Static friction torque at forward rotation	2C21h
		Dynamic friction torque at forward rotation (at rated speed)	2C22h
		Static friction torque at reverse rotation	2C23h
Dynamic friction torque at reverse rotation (at rated speed)		2C24h	

18. EtherCAT 通信

Group	Name	Index
Manufacturer Specific Control Objects	Oscillation frequency during motor stop	2C25h
	Vibration level during motor stop	2C26h
	Oscillation frequency during motor operating	2C27h
	Vibration level during motor operating	2C28h
	Control DI 1	2D01h
	Control DI 2	2D02h
	Control DI 3	2D03h
	Status DO 1	2D11h
	Status DO 2	2D12h
	Status DO 3	2D13h
	Status DO 5	2D15h
	Velocity limit value	2D20h
	Watch dog counter DL	2D23h
	Watch dog counter UL	2D24h
	Motor rated speed	2D28h
	Manufacturer Device Name 2	2D30h
	Manufacturer Hardware Version 2	2D31h
	Manufacturer Software Version 2	2D32h
	Serial Number 2	2D33h
	User parameter configuration	2D34h
	Encoder status	2D35h
	Scale cycle counter	2D36h
	Scale ABS counter	2D37h
	Scale measurement encoder resolution	2D38h
	Scale measurement encoder reception status	2D3Ch
	One-touch tuning mode	2D50h
	One-touch tuning status	2D51h
	One-touch tuning Stop	2D52h
	One-touch tuning Clear	2D53h
	One-touch tuning Error Code	2D54h
Torque limit value 2	2D6Bh	
PDS Control Objects	Error code	603Fh
	Controlword	6040h
	Statusword	6041h
	Quick stop option code	605Ah
	Halt option code	605Dh
	Modes of operation	6060h
	Modes of operation display	6061h
	Supported drive modes	6502h
Position Control Function Objects	Position actual internal value	6063h
	Position actual value	6064h
	Following error window	6065h
	Following error time out	6066h
	Position window	6067h
	Position window time	6068h
	Positioning option code	60F2h
	Following error actual value	60F4h
	Control effort	60FAh
Profile Velocity Mode Objects	Velocity demand value	606Bh
	Velocity actual value	606Ch
	Velocity window	606Dh
	Velocity window time	606Eh
	Velocity threshold	606Fh
	Velocity threshold time	6070h
	Target velocity	60FFh

18. EtherCAT 通信

Group	Name	Index
Profile Torque Mode Objects	Target torque	6071h
	Max torque	6072h
	Torque demand value	6074h
	Torque actual value	6077h
	Torque slope	6087h
	Torque profile type	6088h
	Positive torque limit value	60E0h
	Negative torque limit value	60E1h
Profile Position Mode Objects	Target position	607Ah
	Position range limit	607Bh
	Software position limit	607Dh
	Max profile velocity	607Fh
	Max motor speed	6080h
	Profile velocity	6081h
	Profile acceleration	6083h
	Profile deceleration	6084h
	Quick stop deceleration	6085h
	Motion profile type	6086h
Homing Mode Objects	Home offset	607Ch
	Homing method	6098h
	Homing speeds	6099h
	Homing acceleration	609Ah
	Supported homing method	60E3h
Factor Group Objects	Polarity	607Eh
	Position encoder resolution	608Fh
	Gear ratio	6091h
	Feed constant	6092h
	SI unit position	60A8h
	SI unit velocity	60A9h
Touch Probe Function Objects	Touch probe function	60B8h
	Touch probe status	60B9h
	Touch probe pos1 pos value	60BAh
	Touch probe pos1 neg value	60BBh
	Touch probe pos2 pos value	60BCh
	Touch probe pos2 neg value	60BDh
Optional application FE Objects	Digital inputs	60FDh
	Digital outputs	60FEh
Point table mode objects	Target point table	2D60h
	Point demand value	2D68h
	Point actual value	2D69h
	Point table _ _ _	2801h to 28FFh
	Point table error	2A43h
	M code actual value	2D6Ah
Cyclic synchronous position mode Objects	Torque offset	60B2h

18. EtherCAT 通信

18.7.3 オブジェクトディクショナリ

ここではグループごとにオブジェクトディクショナリの内容を記載しています。

項目の "Access" は次の内容を示します。

"ro" : 読出しのみ可能

"rw" : 読出しおよび書込みが可能

項目の "EEP-ROM" は次の内容を示します。

"Impossible" : EEPROMへの保存を行いません。上位側から書き込んだデータは、電源遮断で "Default" の値に戻ります。

"Possible" : Store Parameters (1010h) でEEPROMへ保存できます。データはオブジェクトに対応したパラメータに保存されます。対応するパラメータについては "Parameter" の項目を参照してください。

18.7.3.1 General Objects

(1) Device Type (1000h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
1000h	0	Device Type	UNSIGNED32	ro	Impossible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
1000h	0	00020192h	00020192h to 00020192h		Impossible	

CiA 402プロファイル定義のサーボドライブを表す "00020192h" を返信します。

(2) Error Register (1001h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
1001h	0	Error Register	UNSIGNED8	ro	Impossible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
1001h	0		00h to 01h		Impossible	

エラーの発生状況を返信します。

bit	内容
0	アラーム発生中にオンになります。
1	未使用
2	未使用
3	未使用
4	未使用
5	未使用
6	未使用
7	未使用

18. EtherCAT 通信

(3) Pre-defined error field (1003h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
1003h	0	Pre-defined error field	UNSIGNED8	rw	Impossible
	1	Standard error field 1	UNSIGNED32	ro	
	2	Standard error field 2			
	3	Standard error field 3			
	4	Standard error field 4			
	5	Standard error field 5			

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
1003h	0	0	00h to 05h		Impossible	
	1		00000000h or 0000FFFFh			
	2					
	3					
	4					
	5					

電源投入後に発生したエラーの履歴を返信します。最大5つ保持します。Standard error field 1が最も新しいエラーで、Standard error field 5が最も古いエラーです。

エラー番号	内容
0000FFXXh	Manufacturer specific error アラームが発生した場合、ビット0～ビット7にアラーム番号を付加した値を返信します。例えば [AL. 20.1] が発生した場合、"0000FF20h" を返信します。

(4) Manufacturer Device Name (1008h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
1008h	0	Manufacturer Device Name	VISIBLE STRING	ro	Impossible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
1008h	0				Impossible	

内容
ドライバの機種名 "MR-J4-TM" を返信します。 "MR-J4-10TM1" のような定格出力および電源の情報を含んだ機種名を読み出したい場合、Manufacturer Device Name 2 (2D30h) を使用してください。

18. EtherCAT 通信

(5) Manufacturer Hardware Version (1009h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
1009h	0	Manufacturer Hardware Version	VISIBLE STRING	ro	Impossible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
1009h	0				Impossible	

EtherCATネットワークカードのハードウェアバージョンを返信します。LECSN□-T□ドライバのハードウェアバージョンはManufacturer Hardware Version 2 (2D31h) を参照してください。

(6) Manufacturer Software Version (100Ah)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
100Ah	0	Manufacturer Software Version	VISIBLE STRING	ro	Impossible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
100Ah	0				Impossible	

EtherCATネットワークカードのソフトウェアバージョンを返信します。LECSN□-T□ドライバのソフトウェアバージョンはManufacturer Software Version 2 (2D32h) を参照してください。

(7) Store parameters (1010h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
1010h	0	Store parameters	UNSIGNED8	ro	Impossible
	1	Save all parameters	UNSIGNED32	rw	
	2 (非対応) (注)	Save communication parameters			
	3 (非対応) (注)	Save application parameters			

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
1010h	0	3	03h		Impossible	
	1	0000001h	次の表を参照			
	2 (非対応) (注)					
	3 (非対応) (注)					

注. LECSN□-T□ドライバは対応していません。

18. EtherCAT 通信

該当するサブオブジェクトに "65766173h" (= "save" のASCIIコードの逆順) を書き込むことで、オブジェクトの値をEEP-ROMに保存することができます。Sub Indexと保存を実行するオブジェクトの関係は次のとおりです。

Sub	保存対象オブジェクト
1	全オブジェクト

読出しを行うことで、パラメータの保存が完了したかどうかを確認できます。読出し値の内容は次のとおりです。

bit	内容
0	0: コマンドによってパラメータ保存できない (パラメータ保存実行中。) 1: コマンドによってパラメータ保存する (パラメータ保存実行中ではない。)
1	0: パラメータは自動的に保存されない
2 to 31	未使用

(8) Restore default parameters (1011h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
1011h	0	Restore default parameters	UNSIGNED8	ro	Impossible
	1	Restore all default parameters	UNSIGNED32	rw	

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
1011h	0	1	01h		Impossible	
	1	00000001h	本文参照			

次に示すドライバの設定値を工場出荷状態に書き換えることができます。Restore all default parameters (1011h: 1) に "64616F6Ch" (= "load" のASCIIコードの逆順) を書き込み、電源の再投入を実施することで初期化が実行されます。電源の再投入後に原点を消失しますので、原点復帰を実施してください。

- ・基本設定パラメータ ([Pr. PA_ _])
- ・ゲイン・フィルタ設定パラメータ ([Pr. PB_ _])
- ・拡張設定パラメータ ([Pr. PC_ _]) ([Pr. PC11] および [Pr. PC12] を除く)
- ・入出力設定パラメータ ([Pr. PD_ _])
- ・拡張設定2パラメータ ([Pr. PE_ _])
- ・拡張設定3パラメータ ([Pr. PF_ _])
- ・リニアサーボモータ/DDモータ設定パラメータ ([Pr. PL_ _])
- ・位置決め制御パラメータ ([Pr. PT_ _])
- ・ネットワーク設定パラメータ ([Pr. PN_ _])
- ・ポイントテーブル

18. EtherCAT 通信

(9) Identity Object (1018h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
1018h	0	Identity Object	UNSIGNED8	ro	Impossible
	1	Vendor ID	UNSIGNED32		
	2	Product Code			
	3	Revision Number			
	4	Serial Number			

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
1018h	0	4	04h	/	Impossible	/
	1	0000A1Eh	0000A1Eh			
	2	00000201h	00000201h			
	3	/	00000000h to FFFFFFFFh			
	4					

Sub Indexごとに、次の値を返信します。

Sub Index	内容
1	LECSN□-T□ドライバのベンダID
2	LECSN□-T□ドライバの機種コード
3	LECSN□-T□ドライバのリビジョン番号
4	EtherCATネットワークカードのシリアル番号 LECSN□-T□ドライバのシリアル番号はSerial Number 2 (2D33h) 参照

(10) Error Settings (10F1h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
10F1h	0	Error Settings	UNSIGNED8	ro	Impossible
	1	Reserved	UNSIGNED32	rw	
	2	Sync Error Counter Limit			

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
10F1h	0	/	02h	/	Impossible	/
	1	/	00000000h			
	2	/	00000000h to 00007FFFh			

18. EtherCAT 通信

[AL. 86.1] を検出するしきい値を設定してください。データの受信抜け発生時にエラーカウンタを3ずつインクリメントし、Sync Error Counter Limit (10F1h: 2) の値を超過した時点でアラームを検出します。Sync Error Counter Limit (10F1h: 2) はパラメータまたはオブジェクトで設定してください。

(a) パラメータで設定する場合

[Pr. PN06]	[Pr. PN02]	Sync Error Counter Limit (Index: 10F1h: 2)
自動設定 (0 _ _ _)	0	7 msで [AL. 86.1] を検知するしきい値が自動設定されます。
	0以外 (注3)	(([Pr. PN02] / 96) msで [AL. 86.1] を検知するしきい値が自動設定されます。
手動設定 (1 _ _ _)	0 (注2)	無効 (0) です。[AL. 86.1] の検知を行いません。
	0以外 (注3)	[Pr. PN02] の値が設定されます。(((Pr. PN02] / 3) × 通信周期) msで [AL. 86.1] を検知します。

- 設定値を "0" にすると、通信異常発生時にサーボモータを停止することができません。
- 設定値を大きくすると、通信異常発生時にサーボモータを停止するまでの時間が長くなります。衝突の危険があるため設定値の変更には注意してください。

(b) オブジェクトで設定する場合

[Pr. PN06]	Sync Error Counter Limit (Index: 10F1h: 2)	
	設定値	内容
自動設定 (0 _ _ _)		書き込んだ場合、SDO Abort code (08000021h Data cannot be transferred or stored to the application because of local control) が発生します。
手動設定 (1 _ _ _)	0 (注2)	[AL. 86.1] の検知を行いません。 (10F1h: 2) を更新すると、[Pr. PN02] に (10F1h: 2) の値が設定されます。
	0以外 (注3)	(((10F1h: 2) / 3) × 通信周期) msで [AL. 86.1] を検知します。 (10F1h: 2) を更新すると、[Pr. PN02] に (10F1h: 2) の値が設定されます。

- 設定値を "0" にすると、通信異常発生時にサーボモータを停止することができません。
- 設定値を大きくすると、通信異常発生時にサーボモータを停止するまでの時間が長くなります。衝突の危険があるため設定値の変更には注意してください。

18. EtherCAT 通信

18.7.3.2 PDO Mapping Objects

(1) Receive PDO Mapping (1600h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
1600h	0	Receive PDO Mapping	UNSIGNED8	rw	Impossible
	1	Mapped Object 001	UNSIGNED32		
	.	.			
	.	.			
	.	.			
32	Mapped Object 032				

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
1600h	0	8	00h to 20h (32)	/	Impossible	/
	1	60600008h	00000000h to FFFFFFFFh			
	.	.				
	.	.				
	.	.				
32	00000000h					

RxPDOにマッピングするオブジェクトを設定できます。Receive PDO Mapping (1600h: 0) にマッピングするオブジェクトの数を設定し、Mapped Object 001 (1600h: 1) ~ Mapped Object 032 (1600h: 32) にマッピングするオブジェクトを設定します。Mapped Object 001 (1600h: 1) ~ Mapped Object 032 (1600h: 32) の内容は次のとおりです。

Bit	内容
0 to 7	マッピングされるオブジェクトの長さ (ビット単位) (PDO内のギャップは、そのギャップのビット長)
8 to 15	マッピングされるオブジェクトのSub Index (PDO内のギャップの場合、0)
16 to 31	マッピングされるオブジェクトのインデックス (PDO内のギャップの場合、0)

(2) Receive PDO Mapping (1601h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
1601h	0	Receive PDO Mapping	UNSIGNED8	rw	Impossible
	1	Mapped Object 001	UNSIGNED32		
	.	.			
	.	.			
	.	.			
32	Mapped Object 032				

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
1601h	0	0	00h to 20h (32)	/	Impossible	/
	1	00000000h	00000000h to FFFFFFFFh			
	.	.				
	.	.				
	.	.				
32	00000000h					

本項 (1) と同様です。本項 (1) を参照してください。

18. EtherCAT 通信

(3) Receive PDO Mapping (1602h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
1602h	0	Receive PDO Mapping	UNSIGNED8	rw	Impossible
	1	Mapped Object 001	UNSIGNED32		
	.	.			
	32	Mapped Object 032			

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
1602h	0	0	00h to 20h (32)	/	Impossible	/
	1	00000000h	00000000h to FFFFFFFFh			
	.	.				
	32	00000000h				

本項 (1) と同様です。本項 (1) を参照してください。

(4) Receive PDO Mapping (1603h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
1603h	0	Receive PDO Mapping	UNSIGNED8	rw	Impossible
	1	Mapped Object 001	UNSIGNED32		
	.	.			
	32	Mapped Object 032			

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
1603h	0	0	00h to 20h (32)	/	Impossible	/
	1	00000000h	00000000h to FFFFFFFFh			
	.	.				
	32	00000000h				

本項 (1) と同様です。本項 (1) を参照してください。

18. EtherCAT 通信

(5) Transmit PDO Mapping (1A00h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
1A00h	0	Transmit PDO Mapping	UNSIGNED8	rw	Impossible
	1	Mapped Object 001	UNSIGNED32		
	⋮	⋮			
	32	Mapped Object 032			

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
1A00h	0	9	00h to 20h (32)	/	Impossible	/
	1	60610008h	00000000h to FFFFFFFFh			
	⋮	⋮				
	32	00000000h				

TxPDOにマッピングするオブジェクトを設定できます。Transmit PDO Mapping (1A00h: 0) にマッピングするオブジェクトの数を設定し、Mapped Object 001 (1A00h: 1) ~ Mapped Object 032 (1A00h: 32) にマッピングするオブジェクトを設定します。Mapped Object 001 (1A00h: 1) ~ Mapped Object 032 (1A00h: 32) の内容は次のとおりです。

Bit	内容
0 to 7	マッピングされるオブジェクトの長さ (ビット単位) (PDO内のギャップは、そのギャップのビット長)
8 to 15	マッピングされるオブジェクトのSub Index (PDO内のギャップの場合、0)
16 to 31	マッピングされるオブジェクトのインデックス (PDO内のギャップの場合、0)

(6) Transmit PDO Mapping (1A01h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
1A01h	0	Transmit PDO Mapping	UNSIGNED8	rw	Impossible
	1	Mapped Object 001	UNSIGNED32		
	⋮	⋮			
	32	Mapped Object 032			

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
1A01h	0	0	00h to 20h (32)	/	Impossible	/
	1	00000000h	00000000h to FFFFFFFFh			
	⋮	⋮				
	32	00000000h				

本項 (5) と同様です。本項 (5) を参照してください。

18. EtherCAT 通信

(7) Transmit PDO Mapping (1A02h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
1A02h	0	Transmit PDO Mapping	UNSIGNED8	rw	Impossible
	1	Mapped Object 001	UNSIGNED32		
	.	.			
	.	.			
32	Mapped Object 032				

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
1A02h	0	0	00h to 20h (32)	/	Impossible	/
	1	00000000h	00000000h to FFFFFFFFh			
	.	.				
	.	.				
32	00000000h					

本項 (5) と同様です。本項 (5) を参照してください。

(8) Transmit PDO Mapping (1A03h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
1A03h	0	Transmit PDO Mapping	UNSIGNED8	rw	Impossible
	1	Mapped Object 001	UNSIGNED32		
	.	.			
	.	.			
32	Mapped Object 032				

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
1A03h	0	0	00h to 20h (32)	/	Impossible	/
	1	00000000h	00000000h to FFFFFFFFh			
	.	.				
	.	.				
32	00000000h					

本項 (5) と同様です。本項 (5) を参照してください。

18. EtherCAT 通信

18.7.3.3 Sync Manager Communication Objects

(1) Sync Manager Communication Type (1C00h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
1C00h	0	Sync Manager Communication Type	UNSIGNED8	ro	Impossible
	1	Sync Manager 0			
	2	Sync Manager 1			
	3	Sync Manager 2			
	4	Sync Manager 3			

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
1C00h	0	4	04h	/	Impossible	/
	1	1	01h			
	2	2	02h			
	3	3	03h			
	4	4	04h			

各Sync Managerの情報を返信します。Sync Manager 0 (1C00h: 1) ~ Sync Manager 3 (1C00h: 4) の内容は次のとおりです。

値	内容
00h	未使用
01h	メールボックス受信 (マスタ → スレーブ)
02h	メールボックス受信 (スレーブ → マスタ)
03h	プロセスデータ出力 (マスタ → スレーブ)
04h	プロセスデータ入力 (スレーブ → マスタ)

(2) Sync Manager RxPDO assign (1C12h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
1C12h	0	Sync Manager RxPDO assign	UNSIGNED8	rw	Impossible
	1	Assigned PDO 001	UNSIGNED16		
	2	Assigned PDO 002			
	3	Assigned PDO 003			
	4	Assigned PDO 004			

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
1C12h	0	1	00h to 04h	/	Impossible	/
	1	1600h	1600h to 1603h			
	2	/				
	3	/				
	4	/				

Sync Manager 2 (RxPDO) にどのマッピング用のテーブルを割り当てるかを設定します。Receive PDO Mapping (1600h) ~ Receive PDO Mapping (1603h) から選択してください。

18. EtherCAT 通信

(3) Sync Manager TxPDO assign (1C13h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
1C13h	0	Sync Manager TxPDO assign	UNSIGNED8	rw	Impossible
	1	Assigned PDO 001	UNSIGNED16		
	2	Assigned PDO 002			
	3	Assigned PDO 003			
	4	Assigned PDO 004			

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
1C13h	0	1	00h to 04h	/	Impossible	/
	1	1A00h	1A00h to 1A03h			
	2	/				
	3	/				
	4	/				

Sync Manager 3 (TxPDO) にどのマッピング用のテーブルを割り当てるかを設定します。Transmit PDO Mapping (1A00h) ~ Transmit PDO Mapping (1A03h) から選択してください。

(4) SM output parameter (1C32h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
1C32h	0	SM output parameter	UNSIGNED8	ro	Impossible
	1	Synchronization Type	UNSIGNED16	rw	
	2	Cycle Time	UNSIGNED32		
	3	Shift Time		rw (注)	
	4	Synchronization Types supported	UNSIGNED16	ro	
	5	Minimum Cycle Time	UNSIGNED32		
	6	Calc and Copy Time			
	9	Delay Time			
	12	Cycle Time Too Small	UNSIGNED16		

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter	
1C32h	0	12	0Ch (12)	/	Impossible	/	
	1	0	0000h or 0002h				
	2	250000	0003D090h (250000) 0007A120h (500000) 000F4240h (1000000) 001E8480h (2000000)				ns
	3	222222	222222	/			
	4	0025h	0025h (35)				
	5	250000	0003D090h (250000)				ns
	6	222722	00000000h to FFFFFFFFh				
	9	0	00000000h				
	12	0	0000h				

注. Shift time (1C32: 3) は自動的に設定されるため、書き込むことはできません。書き込んだ場合、SDO Abort Code (0609 0030h Value range of parameter exceeded) になります。

18. EtherCAT 通信

Sync Manager 2 (RxPDO) の設定を行います。各Sub Indexの内容は次のとおりです。

Sub	名称	内容
0	SM output parameter	エントリ数を返信します。
1	Synchronization Type	同期モードを設定します。 0000h: Free Run (注1) 0001h: Synchronous (非対応) (注2) 0002h: DC Sync0 0003h: DC Sync1 (非対応) (注2) Pre Operationalステート中のみ書換え可能です。 1C33h: 1を変更すると自動的に1C33h: 1と同じ値に設定されます。
2	Cycle Time	RxPDO通信周期を設定します。 250000: 0.25 ms 500000: 0.5 ms 1000000: 1 ms 2000000: 2 ms Pre Operationalステート中の書換えでPDO通信周期を変更可能です。 上記以外の通信周期は設定できません。 1C33h: 2を変更すると自動的に1C33h: 2と同じ値に設定されます。
3	Shift Time	SYNC0から出力までの遅延時間を返信します。 単位: [ns]
4	Synchronization Types supported	サポートする同期タイプを返信します。 Bit 0: Free Run supported Bit 1: Synchronous supported (非対応) (注2) Bit 4 to Bit 2: DC Type supported 000 = No DC (非対応) (注2) 001 = DC Sync0 010 = DC Sync1 (非対応) (注2) 100 = Subordinated Application with fixed Sync0 (非対応) (注2) Bit 6 to Bit 5: Shift settings 00 = No Output Shift supported (非対応) (注2) 01 = Output Shift with local time 10 = Output Shift with Sync1 (非対応) (注2) Bit 9 to Bit 7: Reserved Bit 10: Delay Time should be measured (非対応) (注2) Bit 11: Delay Time is fix. (非対応) (注2) Bit 13 to Bit 11: Reserved Bit 14: Dynamic Cycle Times (非対応) (注2) Bit 15: Reserved
5	Minimum Cycle Time	最小通信周期を返信します。 単位: [ns]
6	Calc and Copy Time	データ受信から出力までの遅延時間の最小値を返信します。通信周期の設定に応じて変化します。 単位: [ns]
9	Delay Time	非対応 (注2)
12	Cycle Time Too Small	非対応 (注2)

2. LECSN□-T□ドライバは対応していません。

18. EtherCAT 通信

(5) SM input parameter (1C33h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
1C33h	0	SM input parameter	UNSIGNED8	ro	Impossible
	1	Synchronization Type	UNSIGNED16	rw	
	2	Cycle Time	UNSIGNED32		
	3	Shift Time		rw (注)	
	4	Synchronization Types supported	UNSIGNED16	ro	
	5	Minimum Cycle Time	UNSIGNED32		
	6	Calc and Copy Time			
	9	Delay Time	UNSIGNED16		
12	Cycle Time Too Small				

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
1C33h	0	12	0Ch (12)		Impossible	
	1	0	0000h or 0002h			
	2	250000	0003D090h (250000) 0007A120h (500000) 000F4240h (1000000) 001E8480h (2000000)	ns		
	3	27778	00000000h to FFFFFFFFh			
	4	0025h	0025h (35)			
	5	250000	0003D090h (250000)	ns		
	6	306055	00000000h to FFFFFFFFh			
	9	0	00000000h			
12	0	0000h				

注. Shift time (1C33: 3) は自動的に設定されるため、書き込むことはできません。書き込んだ場合、SDO Abort Code (0609 0030h Value range of parameter exceeded) になります。

18. EtherCAT 通信

Sync Manager 3 (TxPDO) の設定を行います。各Sub Indexの内容は次のとおりです。

Sub	名称	内容
0	SM output parameter	エントリ数を返信します。
1	Synchronization Type	同期モードを設定します。 0000h: Free Run 0001h: Synchronous (非対応) (注2) 0002h: DC Sync0 0003h: DC Sync1 (非対応) (注2) Pre Operationalステート中のみ書換え可能です。 1C32h: 1を変更すると自動的に1C32h: 1と同じ値に設定されます。
2	Cycle Time	TxPDO通信周期を設定します。 250000: 0.25 ms 500000: 0.5 ms 1000000: 1 ms 2000000: 2 ms Pre Operationalステート中の書換えでPDO通信周期を変更可能です。 上記以外の通信周期は設定できません。 1C32h: 2を変更すると、自動的に1C32h: 2と同じ値に設定されます。
3	Shift Time	SYNC0から入力までの遅延時間を返信します。 単位: [ns]
4	Synchronization Types supported	サポートする同期タイプを返信します。 Bit 0: Free Run supported (注1) Bit 1: Synchronous supported (非対応) (注2) Bit 4 to Bit 2: DC Type supported 000 = No DC (非対応) (注2) 001 = DC Sync0 010 = DC Sync1 (非対応) (注2) 100 = Subordinated Application with fixed Sync0 (非対応) (注2) Bit 6 to Bit 5: Shift settings 00 = No Output Shift supported (非対応) (注2) 01 = Output Shift with local time 10 = Output Shift with Sync1 (非対応) (注2) Bit 9 to Bit 7: Reserved Bit 10: Delay Time should be measured (非対応) (注2) Bit 11: Delay Time is fix. (非対応) (注2) Bit 13 to Bit 11: Reserved Bit 14: Dynamic Cycle Times (非対応) (注2) Bit 15: Reserved
5	Minimum Cycle Time	最小通信周期を返信します。 単位: [ns]
6	Calc and Copy Time	入力から送信までの遅延時間の最小値を返信します。通信周期の設定に応じて変化します。 単位: [ns]
9	Delay Time	非対応 (注2)
12	Cycle Time Too Small	非対応 (注2)

2. LECSN□-T□ドライバは対応していません。

18. EtherCAT 通信

18.7.3.4 Parameter Objects

(1) Parameter Objects PA (2001h to 2020h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2001h	0	PA01	INTEGER32	rw	Impossible
·		·			
·		·			
2020h		PA32			

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2001h	0				Possible	PA01
·		·				·
·		·				·
2020h						PA32

基本設定パラメータ ([Pr. PA_ _]) の値を取得および設定できます。

(2) Parameter Objects PB (2081h to 20C0h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2081h	0	PB01	INTEGER32	rw	Impossible
·		·			
·		·			
20C0h		PB64			

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2081h	0				Possible	PB01
·		·				·
·		·				·
20C0h						PB64

ゲイン・フィルタ設定パラメータ ([Pr. PB_ _]) の値を取得および設定できます。

(3) Parameter Objects PC (2101h to 2150h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2101h	0	PC01	INTEGER32	rw	Impossible
·		·			
·		·			
2150h		PC80			

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2101h	0				Possible	PC01
·		·				·
·		·				·
2150h						PC80

拡張設定パラメータ ([Pr. PC_ _]) の値を取得および設定できます。

18. EtherCAT 通信

(4) Parameter Objects PD (2181h to 21B0h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2181h	0	PD01	INTEGER32	rw	Impossible
.		.			
.		.			
21B0h		PD48			

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2181h	0				Possible	PD01
.		.				.
.		.				.
21B0h						PD48

入出力設定パラメータ ([Pr. PD_]) の値を取得および設定できます。

(5) Parameter Objects PE (2201h to 2240h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2201h	0	PE01	INTEGER32	rw	Impossible
.		.			
.		.			
2240h		PE64			

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2201h	0				Possible	PE01
.		.				.
.		.				.
2240h						PE64

拡張設定2パラメータ ([Pr. PE_]) の値を取得および設定できます。

(6) Parameter Objects PF (2281h to 22C0h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2281h	0	PF01	INTEGER32	rw	Impossible
.		.			
.		.			
22C0h		PF64			

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2281h	0				Possible	PF01
.		.				.
.		.				.
22C0h						PF64

拡張設定3パラメータ ([Pr. PF_]) の値を取得および設定できます。

18. EtherCAT 通信

(7) Parameter Objects PL (2401h to 2430h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2401h	0	PL01	INTEGER32	rw	Impossible
.		.			
.		.			
2430h		PL48			

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2401h	0				Possible	PL01
.		.				.
.		.				.
2430h						PL48

リニアサーボモータ/DDモータ設定パラメータ ([Pr. PL_]) の値を取得および設定できます。

(8) Parameter Objects PT (2481h to 24D0h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2481h	0	PT01	INTEGER32	rw	Impossible
.		.			
.		.			
24D0h		PT80			

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2481h	0				Possible	PT01
.		.				.
.		.				.
24D0h						PT80

位置決め制御パラメータ ([Pr. PT_]) の値を取得および設定できます。

(9) Parameter Objects PN (2581h to 25A0h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2581h	0	PN01	INTEGER32	rw	Impossible
.		.			
.		.			
25A0h		PN32			

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2581h	0				Possible	PN01
.		.				.
.		.				.
25A0h						PN32

ネットワーク設定パラメータ ([Pr. PN_]) の値を取得および設定できます。

18. EtherCAT 通信

18.7.3.5 Alarm Objects

(1) Alarm history newest (2A00h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2A00h	0	Alarm history newest	UNSIGNED8	ro	Impossible
	1	Alarm No.	UNSIGNED32		
	2	Alarm time (Hour)			

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2A00h	0	2	02h to 02h		Possible	
	1	0	00000000h to FFFFFFFFh			
	2	0	00000000h to FFFFFFFFh	hour		

アラーム履歴のうち最新のアラームの情報を返信します。各Sub Indexの内容は次のとおりです。

Sub	名称	内容
0	Alarm history newest	エントリ数を返信します。
1	Alarm No.	発生したアラームの番号を返信します。内容は次のとおりです。履歴が存在しない場合、0になります。 Bit 0 to Bit 15: アラーム詳細番号 Bit 16 to Bit 31: アラーム番号 例えば [AL. 16.3] が発生した場合、00160003hになります。
2	Alarm time (Hour)	アラームの発生時間を返信します。履歴が存在しない場合、0になります。 単位: [hour]

(2) Alarm history 1 (2A01h) to Alarm history 15 (2A0Fh)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2A01h to 2A0Fh	0	Alarm history 1 to Alarm history 15	UNSIGNED8	ro	Impossible
	1	Alarm No.	UNSIGNED32		
	2	Alarm time (Hour)			

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2A01h to 2A0Fh	0	2	02h to 02h		Possible	
	1	0	00000000h to FFFFFFFFh			
	2	0	00000000h to FFFFFFFFh	hour		

アラーム履歴のうち最新のアラームから数えて2番目 (2A01h) ~ 16番目 (2A0Fh) のアラームの情報を返信します。各Sub Indexの内容は本項 (1) と同様です。

(3) Clear alarm history (2A40h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2A40h	0	Clear alarm history	UNSIGNED16	wo	Impossible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2A40h	0		本文参照		Impossible	

"1EA5h" を書き込むことでアラーム履歴をクリアします。

18. EtherCAT 通信

(4) Current alarm (2A41h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2A41h	0	Current alarm	UNSIGNED32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2A41h	0		00000000h to FFFFFFFFh		Impossible	

現在発生中のアラーム番号を返信します。アラーム発生中ではない場合、"00000000h" を返信します。値の内容は次のとおりです。例えば [AL. 16.3] が発生した場合、"00160003h" になります。

Bit	内容
0 to 15	アラーム詳細番号
16 to 31	アラーム番号

(5) Parameter error number (2A44h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2A44h	0	Parameter error number	UNSIGNED16	ro	Impossible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2A44h	0		0000h to 01F4h (500)		Impossible	

[AL. 37 パラメータ異常] 発生中に、その要因になったパラメータの個数を返信します。要因になったパラメータの番号はParameter error list (2A45h) を参照してください。

18. EtherCAT 通信

(6) Parameter error list (2A45h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2A45h	0	Parameter error list	UNSIGNED8	ro	Impossible
	1	No.1	UNSIGNED16		
	.	.			
	.	.			
	16	No. 16			

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2A45h	0		10h to 10h (16)		Impossible	
	1		0000h to FFFFh			
	.	.				
	.	.				
	16					

[AL. 37 パラメータ異常] が発生したパラメータ番号のリストを返信します。2A45h: 1 ~ 2A45h: 16 の内容は次のとおりです。例えば, [Pr. PC01] が要因の場合, 0201hを返信します。パラメータエラーが17個以上発生した場合, パラメータ修正後にドライバの電源を再投入すると17個目以降に発生していたパラメータエラーを返信します。

Bit	内容
0 to 7	パラメータ番号
8 to 15	パラメータグループ番号
	00: [Pr. PA __]
	01: [Pr. PB __]
	02: [Pr. PC __]
	03: [Pr. PD __]
	04: [Pr. PE __]
	05: [Pr. PF __]
	06: メーカー設定用パラメータ
	07: メーカー設定用パラメータ
	08: メーカー設定用パラメータ
	09: メーカー設定用パラメータ
	0A: メーカー設定用パラメータ
	0B: [Pr. PL __]
0C: [Pr. PT __]	
0E: [Pr. PN __]	

18. EtherCAT 通信

18.7.3.6 Monitor Objects

(1) Cumulative feedback pulses (2B01h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2B01h	0	Cumulative feedback pulses	INTEGER32	rw	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B01h	0		80000000h to FFFFFFFFh	pulse	Impossible	

帰還パルス累積を返信します。"00001EA5h" の書込みで帰還パルス累積をクリアできます。

(2) Servo motor speed (2B02h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2B02h	0	Servo motor speed	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B02h	0		80000000h to 7FFFFFFFh	本文参照	Impossible	

サーボモータ速度を返信します。

単位: [r/min]

(3) Droop pulses (2B03h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2B03h	0	Droop pulses	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B03h	0		80000000h to 7FFFFFFFh	pulse	Impossible	

溜りパルス (エンコーダ単位) を返信します。

(4) Cumulative command pulses (2B04h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2B04h	0	Cumulative command pulses	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B04h	0		80000000h to 7FFFFFFFh	pulse	Impossible	

指令パルス累積を返信します。

(5) Command pulse frequency (2B05h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2B05h	0	Command pulse frequency	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B05h	0		80000000h to 7FFFFFFFh	kpulse/s	Impossible	

指令パルス周波数を返信します。

18. EtherCAT 通信

(6) Regenerative load ratio (2B08h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2B08h	0	Regenerative load ratio	UNSIGNED16	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B08h	0		0000h to FFFFh	%	Impossible	

回生負荷率を返信します。

(7) Effective load ratio (2B09h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2B09h	0	Effective load ratio	UNSIGNED16	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B09h	0		0000h to FFFFh	%	Impossible	

実効負荷率を返信します。

(8) Peak load ratio (2B0Ah)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2B0Ah	0	Peak load ratio	UNSIGNED16	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B0Ah	0		0000h to FFFFh	%	Impossible	

ピーク負荷率を返信します。

(9) Instantaneous torque (2B0Bh)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2B0Bh	0	Instantaneous torque	INTEGER16	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B0Bh	0		8000h to 7FFFh	%	Impossible	

瞬時トルクを返信します。

(10) Within one-revolution position (2B0Ch)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2B0Ch	0	Within one-revolution position	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B0Ch	0		80000000h to 7FFFFFFFh	pulse	Impossible	

1回転内位置を返信します。

18. EtherCAT 通信

(11) ABS counter (2B0Dh)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2B0Dh	0	ABS counter	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B0Dh	0		80000000h to 7FFFFFFFh	rev	Impossible	

ABSカウンタを返信します。

(12) Load to motor inertia ratio (2B0Eh)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2B0Eh	0	Load to motor inertia ratio	UNSIGNED16	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B0Eh	0		0000h to FFFFh	0.01 times	Impossible	

負荷慣性モーメント比を返信します。

(13) Bus voltage (2B0Fh)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2B0Fh	0	Bus voltage	UNSIGNED16	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B0Fh	0		0000h to FFFFh	V	Impossible	

母線電圧を返信します。

(14) Load-side cumulative feedback pulses (2B10h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2B10h	0	Load-side cumulative feedback pulses	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B10h	0		80000000h to 7FFFFFFFh	pulse	Impossible	

機械端帰還パルス累積（機械端エンコーダ単位）を返信します。

(15) Load-side droop pulses (2B11h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2B11h	0	Load-side droop pulses	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B11h	0		80000000h to 7FFFFFFFh	pulse	Impossible	

機械端溜りパルスを返信します。

18. EtherCAT 通信

(16) Load-side encoder information 1 Z-phase counter (2B12h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping	
2B12h	0	Load-side encoder information 1 Z-phase counter	INTEGER32	ro	Possible	
Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B12h	0		80000000h to 7FFFFFFFh	pulse	Impossible	

機械端エンコーダ情報1を返信します。

(17) Load-side encoder information 2 (2B13h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping	
2B13h	0	Load-side encoder information 2	INTEGER32	ro	Possible	
Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B13h	0		80000000h to 7FFFFFFFh	rev	Impossible	

機械端エンコーダ情報2を返信します。

(18) Temperature of motor thermistor (2B17h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping	
2B17h	0	Temperature of motor thermistor	INTEGER16	ro	Possible	
Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B17h	0		8000h to 7FFFh	°C	Impossible	

サーボモータサーミスタ温度を返信します。

(19) Motor-side cumu. feedback pulses (before gear) (2B18h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping	
2B18h	0	Motor-side cumu. feedback pulses (before gear)	INTEGER32	ro	Possible	
Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B18h	0		80000000h to 7FFFFFFFh	pulse	Impossible	

帰還パルス累積を返信します。

(20) Electrical angle (2B19h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping	
2B19h	0	Electrical angle	INTEGER32	ro	Possible	
Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B19h	0		80000000h to 7FFFFFFFh	pulse	Impossible	

電気角を返信します。

18. EtherCAT 通信

(21) Motor-side/load-side position deviation (2B23h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2B23h	0	Motor-side/load-side position deviation	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B23h	0		80000000h to 7FFFFFFFh	pulse	Impossible	

サーボモータ端/機械端位置偏差を返信します。

(22) Motor-side/load-side speed deviation (2B24h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2B24h	0	Motor-side/load-side speed deviation	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B24h	0		80000000h to 7FFFFFFFh	r/min	Impossible	

サーボモータ端/機械端速度偏差を返信します。

(23) Internal temperature of encoder (2B25h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2B25h	0	Internal temperature of encoder	INTEGER16	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B25h	0		8000h to 7FFFh	°C	Impossible	

エンコーダ内気温度を返信します。

(24) Settling time (2B26h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2B26h	0	Settling time	INTEGER16	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B26h	0		8000h to 7FFFh	ms	Impossible	

整定時間を返信します。

(25) Oscillation detection frequency (2B27h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2B27h	0	Oscillation detection frequency	INTEGER16	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B27h	0		8000h to 7FFFh	Hz	Impossible	

発振検知周波数を返信します。

18. EtherCAT 通信

(26) Number of tough drive operations (2B28h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping	
2B28h	0	Number of tough drive operations	UNSIGNED16	ro	Possible	
Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B28h	0		0000h to FFFFh	number of times	Impossible	

タフドライブ回数を返信します。

(27) Unit power consumption (2B2Dh)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping	
2B2Dh	0	Unit power consumption	INTEGER16	ro	Possible	
Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B2Dh	0		8000h to 7FFFh	W	Impossible	

ユニット消費電力を返信します。

(28) Unit total power consumption (2B2Eh)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping	
2B2Eh	0	Unit total power consumption	INTEGER32	ro	Possible	
Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B2Eh	0		80000000h to 7FFFFFFFh	Wh	Impossible	

ユニット積算電力量を返信します。

(29) Current position (2B2Fh)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping	
2B2Fh	0	Current position	INTEGER32	ro	Possible	
Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B2Fh	0		80000000h to 7FFFFFFFh	pos units	Impossible	

現在位置を返信します。等分割割出し方式の場合、値は0固定になります。

(30) Command position (2B30h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping	
2B30h	0	Command position	INTEGER32	ro	Possible	
Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B30h	0		80000000h to 7FFFFFFFh	pos units	Impossible	

指令位置を返信します。等分割割出し方式の場合、値は0固定になります。

18. EtherCAT 通信

(31) Remaining command distance (2B31h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2B31h	0	Remaining command distance	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B31h	0		80000000h to 7FFFFFFFh	pos units	Impossible	

指令残距離を返信します。

(32) Point table No./Program No./Station position No. (2B32h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2B32h	0	Point table No./Program No./Station position No.	INTEGER16	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B32h	0		0000h to 00FFh		Impossible	

ポイントテーブル番号またはステーション位置番号を返信します。

(33) Alarm Monitor 1 Cumulative feedback pulses (2B81h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2B81h	0	Alarm Monitor 1 Cumulative feedback pulses	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B81h	0		80000000h to 7FFFFFFFh	pulse	Impossible	

アラーム発生時の帰還パルス累積を返信します。

(34) Alarm Monitor 2 Servo motor speed (2B82h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2B82h	0	Alarm Monitor 2 Servo motor speed	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B82h	0		80000000h to 7FFFFFFFh	本文参照	Impossible	

アラーム発生時のサーボモータ速度を返信します。

単位: [r/min]

(35) Alarm Monitor 3 Droop pulses (2B83h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2B83h	0	Alarm Monitor 3 Droop pulses	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B83h	0		80000000h to 7FFFFFFFh	pulse	Impossible	

アラーム発生時の溜りパルスを返信します。

18. EtherCAT 通信

(36) Alarm Monitor 4 Cumulative command pulses (2B84h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2B84h	0	Alarm Monitor 4 Cumulative command pulses	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B84h	0		80000000h to 7FFFFFFFh	pulse	Impossible	

アラーム発生時の指令パルス累積（エンコーダ単位）を返信します。

(37) Alarm Monitor 5 Command pulse frequency (2B85h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2B85h	0	Alarm Monitor 5 Command pulse frequency	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B85h	0		80000000h to 7FFFFFFFh	kpulse/s	Impossible	

アラーム発生時の指令パルス周波数を返信します。

(38) Alarm Monitor 8 Regenerative load ratio (2B88h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2B88h	0	Alarm Monitor 8 Regenerative load ratio	UNSIGNED16	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B88h	0		0000h to FFFFh	%	Impossible	

アラーム発生時の回生負荷率を返信します。

(39) Alarm Monitor 9 Effective load ratio (2B89h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2B89h	0	Alarm Monitor 9 Effective load ratio	UNSIGNED16	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B89h	0		0000h to FFFFh	%	Impossible	

アラーム発生時の実効負荷率を返信します。

(40) Alarm Monitor 10 Peak load ratio (2B8Ah)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2B8Ah	0	Alarm Monitor 10 Peak load ratio	UNSIGNED16	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B8Ah	0		0000h to FFFFh	%	Impossible	

アラーム発生時のピーク負荷率を返信します。

18. EtherCAT 通信

(41) Alarm Monitor 11 Instantaneous torque (2B8Bh)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2B8Bh	0	Alarm Monitor 11 Instantaneous torque	INTEGER16	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B8Bh	0		8000h to 7FFFh	%	Impossible	

アラーム発生時の瞬時トルクを返信します。

(42) Alarm Monitor 12 Within one-revolution position (2B8Ch)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2B8Ch	0	Alarm Monitor 12 Within one-revolution position	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B8Ch	0		80000000h to 7FFFFFFFh	pulse	Impossible	

アラーム発生時の1回転内位置を返信します。

(43) Alarm Monitor 13 ABS counter (2B8Dh)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2B8Dh	0	Alarm Monitor 13 ABS counter	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B8Dh	0		80000000h to 7FFFFFFFh	rev	Impossible	

アラーム発生時のABSカウンタを返信します。

(44) Alarm Monitor 14 Load to motor inertia ratio (2B8Eh)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2B8Eh	0	Alarm Monitor 14 Load to motor inertia ratio	UNSIGNED16	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B8Eh	0		0000h to FFFFh	0.1 times	Impossible	

アラーム発生時の負荷慣性モーメント比を返信します。

(45) Alarm Monitor 15 Bus voltage (2B8Fh)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2B8Fh	0	Alarm Monitor 15 Bus voltage	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B8Fh	0		80000000h to 7FFFFFFFh	V	Impossible	

アラーム発生時の母線電圧を返信します。

18. EtherCAT 通信

(46) Alarm Monitor 16 Load-side cumulative feedback pulses (2B90h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2B90h	0	Alarm Monitor 16 Load-side cumulative feedback pulses	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B90h	0		80000000h to 7FFFFFFFh	pulse	Impossible	

アラーム発生時の機械端帰還パルス累積を返信します。

(47) Alarm Monitor 17 Load-side droop pulses (2B91h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2B91h	0	Alarm Monitor 17 Load-side droop pulses	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B91h	0		80000000h to 7FFFFFFFh	pulse	Impossible	

アラーム発生時の機械端溜りパルス（機械端エンコーダ単位）を返信します。

(48) Alarm Monitor 18 Load-side encoder information 1 Z-phase counter (2B92h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2B92h	0	Alarm Monitor 18 Load-side encoder information 1 Z-phase counter	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B92h	0		80000000h to 7FFFFFFFh	pulse	Impossible	

アラーム発生時の機械端エンコーダ情報1を返信します。

(49) Alarm Monitor 19 Load-side encoder information 2 (2B93h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2B93h	0	Alarm Monitor 19 Load-side encoder information 2	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B93h	0		80000000h to 7FFFFFFFh	rev	Impossible	

アラーム発生時の機械端エンコーダ情報2を返信します。

(50) Alarm Monitor 23 Temperature of motor thermistor (2B97h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2B97h	0	Alarm Monitor 23 Temperature of motor thermistor	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B97h	0		80000000h to 7FFFFFFFh	°C	Impossible	

アラーム発生時のサーボモータサーミスタ温度を返信します。

18. EtherCAT 通信

(51) Alarm Monitor 24 Motor-side cumu. feedback pulses (before gear) (2B98h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2B98h	0	Alarm Monitor 24 Motor-side cumu. feedback pulses (before gear)	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B98h	0		80000000h to 7FFFFFFFh	pulse	Impossible	

アラーム発生時の帰還パルス累積 (サーボモータ端単位) を返信します。

(52) Alarm Monitor 25 Electrical angle (2B99h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2B99h	0	Alarm Monitor 25 Electrical angle	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2B99h	0		80000000h to 7FFFFFFFh	pulse	Impossible	

アラーム発生時の電気角を返信します。

(53) Alarm Monitor 35 Motor-side/load-side position deviation (2BA3h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2BA3h	0	Alarm Monitor 35 Motor-side/load-side position deviation	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2BA3h	0		80000000h to 7FFFFFFFh	pulse	Impossible	

アラーム発生時のサーボモータ端/機械端位置偏差を返信します。

(54) Alarm Monitor 36 Motor-side/load-side speed deviation (2BA4h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2BA4h	0	Alarm Monitor 36 Motor-side/load-side speed deviation	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2BA4h	0		80000000h to 7FFFFFFFh	r/min	Impossible	

アラーム発生時のサーボモータ端/機械端速度偏差を返信します。

(55) Alarm Monitor 37 Internal temperature of encoder (2BA5h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2BA5h	0	Alarm Monitor 37 Internal temperature of encoder	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2BA5h	0		80000000h to 7FFFFFFFh	°C	Impossible	

アラーム発生時のエンコーダ内気温度を返信します。

18. EtherCAT 通信

(56) Alarm Monitor 38 Settling time (2BA6h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2BA6h	0	Alarm Monitor 38 Settling time	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2BA6h	0		80000000h to 7FFFFFFFh	ms	Impossible	

アラーム発生時の整定時間を返信します。

(57) Alarm Monitor 39 Oscillation detection frequency (2BA7h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2BA7h	0	Alarm Monitor 39 Oscillation detection frequency	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2BA7h	0		80000000h to 7FFFFFFFh	Hz	Impossible	

アラーム発生時の発振検知周波数を返信します。

(58) Alarm Monitor 40 Number of tough drive operations (2BA8h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2BA8h	0	Alarm Monitor 40 Number of tough drive operations	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2BA8h	0		80000000h to 7FFFFFFFh	number of times	Impossible	

アラーム発生時のタフドライブ回数を返信します。

(59) Alarm Monitor 45 Unit power consumption (2BADh)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2BADh	0	Alarm Monitor 45 Unit power consumption	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2BADh	0		80000000h to 7FFFFFFFh	W	Impossible	

アラーム発生時のユニット消費電力を返信します。

(60) Alarm Monitor 46 Unit total power consumption (2BAEh)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2BAEh	0	Alarm Monitor 46 Unit total power consumption	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2BAEh	0		80000000h to 7FFFFFFFh	Wh	Impossible	

アラーム発生時のユニット積算電力量を返信します。

18. EtherCAT 通信

(61) Alarm Monitor 47 Current position (2BAFh)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2BAFh	0	Alarm Monitor 47 Current position	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2BAFh	0		80000000h to 7FFFFFFFh	pos units	Impossible	

アラーム発生時の現在位置を返信します。等分割割出し方式の場合、値は0固定になります。

(62) Alarm Monitor 48 Command position (2BB0h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2BB0h	0	Alarm Monitor 48 Command position	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2BB0h	0		80000000h to 7FFFFFFFh	pos units	Impossible	

アラーム発生時の指令位置を返信します。等分割割出し方式の場合、値は0固定になります。

(63) Alarm Monitor 49 Command remaining distance (2BB1h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2BB1h	0	Alarm Monitor 49 Command remaining distance	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2BB1h	0		80000000h to 7FFFFFFFh	pos units	Impossible	

アラーム発生時の指令残距離を返信します。

(64) Alarm Monitor 50 Point table No./Program No./Station position No. (2BB2h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2BB2h	0	Alarm Monitor 50 Point table No./Program No./ Station position No.	INTEGER16	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2BB2h	0		0000h to 00FFh		Impossible	

アラーム発生時のポイントテーブル番号またはステーション位置番号を返信します。

18. EtherCAT 通信

18. 7. 3. 7 Manufacturer Specific Control Objects

(1) External Output pin display (2C11h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2C11h	0	Number of entries	UNSIGNED8	ro	Impossible
	1	External Output pin display1	INTEGER32	ro	

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2C11h	0	2	02h to 02h		Impossible	
	1	0	00000000h to 0000000Fh			

ドライバから出力されている外部出力ピンのオン/オフ状態を読み出すことができます。

External Output pin display1の詳細を次に示します。該当ピンの出力がオンで "1", オフで "0" が返信されます。斜線部分の読み出し時の値は不定です。

ビット	CN3コネクタピン	ビット	CN3コネクタピン	ビット	CN3コネクタピン	ビット	CN3コネクタピン
0	13	8		16		24	
1	15	9		17		25	
2	9	10		18		26	
3	8	11		19		27	
4		12		20		28	
5		13		21		29	
6		14		22		30	
7		15		23		31	

(2) Power ON cumulative time (2C18h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2C18h	0	Power ON cumulative time	UNSIGNED32	ro	Impossible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2C18h	0		00000000h to FFFFFFFFh	hour	Impossible	

ドライバの通電時間累積を返信します。

(3) Number of inrush relay on/off times (2C19h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2C19h	0	Number of inrush relay on/off times	UNSIGNED32	ro	Impossible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2C19h	0		00000000h to FFFFFFFFh	number of times	Impossible	

ドライバの突入リレーのオン, オフ回数を返信します。

18. EtherCAT 通信

(4) Machine diagnostic status (2C20h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2C20h	0	Machine diagnostic status	UNSIGNED16	ro	Impossible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2C20h	0		本文参照		Impossible	

機械診断ステータスを返信します。内容は次のとおりです。

Bit	内容
0 to 3	<p>正転時摩擦推定ステータス</p> <p>0: 推定中 (正常)</p> <p>1: 推定完了 (正常)</p> <p>2: サーボモータ回転方向が一方に偏っている可能性があります。(警告)</p> <p>3: 摩擦推定を行うにはサーボモータ速度が小さすぎる可能性があります。(警告)</p> <p>4: 摩擦推定を行うにはサーボモータ速度の変化が少ない可能性があります。(警告)</p> <p>5: 摩擦推定を行うには加減速時定数が短すぎる可能性があります。(警告)</p> <p>6: 運転時間が十分ではない可能性があります。(警告)</p> <p>2 ~ 6の警告条件が同時に成立した場合、数字が小さい方を返信します。</p> <p>いったん警告になったあとでも推定が完了した場合はステータスが推定完了に変化します。</p>
4 to 7	<p>逆転時摩擦推定ステータス</p> <p>0: 推定中 (正常)</p> <p>1: 推定完了 (正常)</p> <p>2: サーボモータ回転方向が一方に偏っている可能性があります。(警告)</p> <p>3: 摩擦推定を行うにはサーボモータ速度が小さすぎる可能性があります。(警告)</p> <p>4: 摩擦推定を行うにはサーボモータ速度の変化が少ない可能性があります。(警告)</p> <p>5: 摩擦推定を行うには加減速時定数が短すぎる可能性があります。(警告)</p> <p>6: 運転時間が十分ではない可能性があります。(警告)</p> <p>2 ~ 6の警告条件が同時に成立した場合、数字が小さい方を返信します。</p> <p>いったん警告になったあとでも推定が完了した場合はステータスが推定完了に変化します。</p>
8 to 11	<p>振動推定ステータス</p> <p>0: 推定中</p> <p>1: 推定完了</p>
12 to 15	(reserved) 読み出し時の値は不定です。

(5) Static friction torque at forward rotation (2C21h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2C21h	0	Static friction torque at forward rotation	INTEGER16	ro	Impossible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2C21h	0		8000h to 7FFFh	0.1%	Impossible	

正転時の静摩擦トルクを0.1%単位で返信します。

18. EtherCAT 通信

(6) Dynamic friction torque at forward rotation (at rated speed) (2C22h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2C22h	0	Dynamic friction torque at forward rotation (at rated speed)	INTEGER16	ro	Impossible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2C22h	0		8000h to 7FFFh	0.1%	Impossible	

正転時定格回転速度での動摩擦トルクを0.1%単位で返信します。

(7) Static friction torque at reverse rotation (2C23h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2C23h	0	Static friction torque at reverse rotation	INTEGER16	ro	Impossible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2C23h	0		8000h to 7FFFh	0.1%	Impossible	

逆転時の静摩擦トルクを0.1%単位で返信します。

(8) Dynamic friction torque at reverse rotation (at rated speed) (2C24h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2C24h	0	Dynamic friction torque at reverse rotation (at rated speed)	INTEGER16	ro	Impossible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2C24h	0		8000h to 7FFFh	0.1%	Impossible	

逆転時定格回転速度での動摩擦トルクを0.1%単位で返信します。

(9) Oscillation frequency during motor stop (2C25h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2C25h	0	Oscillation frequency during motor stop	INTEGER16	ro	Impossible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2C25h	0		8000h to 7FFFh	Hz	Impossible	

停止・サーボロック中の振動周波数を1 Hz単位で返信します。

(10) Vibration level during motor stop (2C26h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2C26h	0	Vibration level during motor stop	INTEGER16	ro	Impossible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2C26h	0		8000h to 7FFFh	0.1%	Impossible	

停止・サーボロック中の振動レベルを0.1%単位で返信します。

18. EtherCAT 通信

(11) Oscillation frequency during motor operating (2C27h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2C27h	0	Oscillation frequency during motor operating	INTEGER16	ro	Impossible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2C27h	0		8000h to 7FFFh	Hz	Impossible	

運転中の振動周波数を1 Hz単位で返信します。

(12) Vibration level during motor operating (2C28h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2C28h	0	Vibration level during motor operating	INTEGER16	ro	Impossible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2C28h	0		8000h to 7FFFh	0.1%	Impossible	

運転中の振動レベルを0.1%単位で返信します。

(13) Control DI 1 (2D01h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2D01h	0	Control DI 1	UNSIGNED16	rw	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2D01h	0	0	本文参照		Impossible	

サーボを制御する制御指令を設定できます。詳細については18.5.2.2項 (1) を参照してください。

(14) Control DI 2 (2D02h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2D02h	0	Control DI 2	UNSIGNED16	rw	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2D02h	0	0	本文参照		Impossible	

サーボを制御する制御指令を設定します。詳細については18.5.2.2項 (2) を参照してください。

(15) Control DI 3 (2D03h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2D03h	0	Control DI 3	UNSIGNED16	rw	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2D03h	0	0	本文参照		Impossible	

サーボを制御する制御指令を設定します。詳細については18.5.2.2項 (3) を参照してください。

18. EtherCAT 通信

(16) Status DO 1 (2D11h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping	
2D11h	0	Status DO 1	UNSIGNED16	ro	Possible	
Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2D11h	0		本文参照		Impossible	

サーボの状態を返信します。詳細については18.5.3.2項 (1) を参照してください。

(17) Status DO 2 (2D12h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping	
2D12h	0	Status DO 2	UNSIGNED16	ro	Possible	
Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2D12h	0		本文参照		Impossible	

サーボの状態を返信します。詳細については18.5.3.2項 (2) を参照してください。

(18) Status DO 3 (2D13h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping	
2D13h	0	Status DO 3	UNSIGNED16	ro	Possible	
Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2D13h	0		本文参照		Impossible	

サーボの状態を返信します。詳細については18.5.3.2項 (3) を参照してください。

(19) Status DO 5 (2D15h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping	
2D15h	0	Status DO 5	UNSIGNED16	ro	Possible	
Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2D15h	0		本文参照		Impossible	

サーボの状態を返信します。詳細については18.5.3.2項 (4) を参照してください。

(20) Status DO 7 (2D17h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping	
2D17h	0	Status DO 7	UNSIGNED16	ro	Possible	
Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2D17h	0		本文参照		Impossible	

サーボの状態を返信します。詳細については18.5.3.2項 (5) を参照してください。

18. EtherCAT 通信

(21) Velocity limit value (2D20h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2D20h	0	Velocity limit value	UNSIGNED32	rw	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2D20h	0	50000	00000000h to 瞬時許容速度	vel units	Possible	PT67

サイクリック同期トルクモード (cst) とプロファイルトルクモード (tq) の速度制限値を設定します。
単位: [0.01 r/min]

(22) Watch dog counter DL (2D23h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2D23h	0	Watch dog counter DL	UNSIGNED8	rw	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2D23h	0		00h to FFh		Impossible	

このオブジェクトをRxPDOにマッピングした場合、通信周期ごとに1ずつインクリメントする値を設定してください。LECSN□-T□ドライバで値が正しく更新されていないことを検知した場合、[AL. 86.2 ネットワーク通信異常2] が発生します。

(23) Watch dog counter UL (2D24h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2D24h	0	Watch dog counter UL	UNSIGNED8	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2D24h	0		00h to FFh		Impossible	

通信周期ごとに1ずつインクリメントするカウンタです。Watch dog counter DL (2D23h) に1加算した値を返信します。

(24) Motor rated speed (2D28h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2D28h	0	Motor rated speed	UNSIGNED32	ro	Impossible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2D28h	0		00000000h to FFFFFFFFh	r/min	Impossible	

サーボモータ定格速度を返信します。
単位: [r/min]

(25) Manufacturer Device Name 2 (2D30h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2D30h	0	Manufacturer Device Name 2	VISIBLE STRING	ro	Impossible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2D30h	0				Impossible	

LECSN□-T□ドライバの機種名を返信します。LECSN1-T5 (MR-J4-10TM1) ドライバをご使用の場合、"MR-J4-10TM1" を返信します。

18. EtherCAT 通信

(26) Manufacturer Hardware Version 2 (2D31h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping	
2D31h	0	Manufacturer Hardware Version 2	VISIBLE STRING	ro	Impossible	
Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2D31h	0				Impossible	

LECSN□-T□ドライバのハードウェアバージョンを返信します。

(27) Manufacturer Software Version 2 (2D32h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping	
2D32h	0	Manufacturer Software Version 2	VISIBLE STRING	ro	Impossible	
Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2D32h	0				Impossible	

LECSN□-T□ドライバのソフトウェアバージョンを返信します。

(28) Serial Number 2 (2D33h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping	
2D33h	0	Serial Number 2	VISIBLE STRING	ro	Impossible	
Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2D33h	0				Impossible	

LECSN□-T□ドライバのシリアル番号を返信します。

(29) User parameter configuration (2D34h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping	
2D34h	0	User parameter configuration	UNSIGNED16	rw	Impossible	
Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2D34h	0	1	本文参照		Impossible	

パラメータ略称の前に*印の付いたパラメータは、変更後すぐに有効になりません。このオブジェクトに "1EA5h" を書き込むことで、有効になります。この操作はPre-Operationalステートの場合にのみ実施できます。

このオブジェクトの読出し値は次のとおりです。パラメータ有効化処理の完了を確認できます。

値	内容
0	パラメータ有効化処理中
1	パラメータ有効化処理中ではない。(処理完了)

18. EtherCAT 通信

(30) Encoder status (2D35h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2D35h	0	Encoder status	UNSIGNED8	ro	Impossible
	1	Encoder status1	UNSIGNED32		
	2	Encoder status2			

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2D35h	0	2	02h to 02h		Impossible	
	1		00000000h to 00000001h			
	2		00000000h to 00000007h			

エンコーダの状態を返信します。各Sub Indexの内容は次のとおりです。

Sub	名称	内容
0	Encoder status	エントリ数
1	Encoder status1	エンコーダの状態を返信します。フルクロードシステムの場合、外部エンコーダの状態を返信します。 Bit 0: ドライバが絶対位置検出システムかを返信します。 0 = インクリメンタルシステム 1 = 絶対位置検出システム Bit 1 to Bit 31: Reserved
2	Encoder status2	スケール計測エンコーダの状態を返信します。 Bit 0: ドライバが絶対位置検出システムかを返信します。 0 = インクリメンタルシステム 1 = 絶対位置検出システム Bit 1: スケール計測機能の有効/無効を返信します。 0 = 無効 1 = 有効 Bit 2: 接続中のスケール計測エンコーダが絶対位置タイプかを返信します。 0 = インクリメンタルタイプ 1 = 絶対位置タイプ Bit 3 to Bit 31: Reserved

(31) Scale cycle counter (2D36h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2D36h	0	Scale cycle counter	UNSIGNED32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2D36h	0		00000000h to FFFFFFFFh	pulse	Impossible	

スケール計測エンコーダの1回転内位置を返信します。スケール計測エンコーダの種類により内容が異なります。

スケール計測エンコーダ	内容
ロータリエンコーダ	サイクルカウンタ
リニアエンコーダ 絶対位置タイプ	ABSカウンタ
リニアエンコーダ インクリメンタルタイプ	スケールフリーランカウンタ
リニアエンコーダ ABZ相差動出力タイプ インクリメンタルタイプ	スケールフリーランカウンタ

18. EtherCAT 通信

(32) Scale ABS counter (2D37h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2D37h	0	Scale ABS counter	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2D37h	0		80000000h to 7FFFFFFFh	rev	Impossible	

スケール計測エンコーダのABSカウンタを返信します。スケール計測エンコーダの種類により内容が異なります。

スケール計測エンコーダ	内容
ロータリエンコーダ	多回転ABSカウンタ
リニアエンコーダ 絶対位置タイプ	0固定
リニアエンコーダ インクリメンタルタイプ	0固定
リニアエンコーダ ABZ相差動出力タイプ インクリメンタルタイプ	0固定

(33) Scale measurement encoder resolution (2D38h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2D38h	0	Scale measurement encoder resolution	UNSIGNED32	ro	Impossible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2D38h	0		00000000h to FFFFFFFFh	inc / rev	Impossible	

スケール計測エンコーダの分解能を返信します。

(34) Scale measurement encoder reception status (2D3Ch)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2D3Ch	0	Scale measurement encoder reception status	UNSIGNED32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2D3Ch	0		00000000h to FFFFFFFFh		Impossible	

スケール計測エンコーダのアラームデータを返信します。"0" の場合は正常, "0" 以外の場合は異常を示します。

18. EtherCAT 通信

(35) One-touch tuning mode (2D50h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping	
2D50h	0	One-touch tuning mode	UNSIGNED8	rw	Impossible	
Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2D50h	0		00h to 03h		Impossible	

"1" ~ "3" の値を設定することでワンタッチ調整を開始します。ワンタッチ調整完了後、設定値は自動的に "0" になります。設定値の内容は次のとおりです。

設定値	内容
0	ワンタッチ調整停止中
1	ベーシックモード
2	Highモード
3	Lowモード

(36) One-touch tuning status (2D51h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping	
2D51h	0	One-touch tuning status	INTEGER8	ro	Impossible	
Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2D51h	0		00h to 64h	%	Impossible	

ワンタッチ調整の進捗状況を返信します。

(37) One-touch tuning Stop (2D52h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping	
2D52h	0	One-touch tuning Stop	UNSIGNED16	wo	Impossible	
Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2D52h	0		0000h/1EA5h		Impossible	

"1EA5h" を書き込むことでワンタッチ調整を中止することができます。"1EA5h" 以外の値を書き込んだ場合、SDO Abort Code (0609 0030h Value range of parameter exceeded) になります。

(38) One-touch tuning Clear (2D53h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping	
2D53h	0	One-touch tuning Clear	UNSIGNED16	wo	Impossible	
Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2D53h	0		0000h to 0001h		Impossible	

ワンタッチ調整で変更になったパラメータを元に戻すことができます。設定値の内容は次のとおりです。

設定値	内容
0000h	工場出荷時に戻す
0001h	ワンタッチ調整前に戻す

18. EtherCAT 通信

(39) One-touch tuning Error Code (2D54h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2D54h	0	One-touch tuning Error Code	UNSIGNED16	ro	Impossible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2D54h	0		0000h to C00Fh		Impossible	

ワンタッチ調整のエラーコードを返信します。エラーコードの内容は次のとおりです。

エラーコード	内容
0000h	正常終了
C000h	調整中キャンセル
C001h	オーバシュート過大
C002h	調整中サーボオフ
C003h	制御モード異常
C004h	タイムアウト
C005h	負荷慣性モーメント比推定ミス
C00Fh	ワンタッチ調整無効

(40) Torque limit value 2 (2D6Bh)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2D6Bh	0	Torque limit value 2	UNSIGNED16	rw	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2D6Bh	0	10000	0000h to 2710h	per thousand of rated torque	Impossible	

等分割割出し方式でのサーボモータ停止時の発生トルクを制限することができます。"0" に設定するとトルクを発生しません。

18. EtherCAT 通信

18.7.3.8 PDS Control Objects

(1) Error code (603Fh)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
603Fh	0	Error code	UNSIGNED16	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
603Fh	0	0	0000h to FFFFh		Impossible	

電源投入後発生した最新のエラー番号を返信します。エラー番号の内容はPre-defined error field (1003h)と同様です。18.7.3.1項 (3) を参照してください。

(2) Controlword (6040h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
6040h	0	Controlword	UNSIGNED16	rw	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
6040h	0	0	本文参照		Impossible	

サーボを制御する制御指令を設定します。詳細については、18.5.2.1項を参照してください。

(3) Statusword (6041h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
6041h	0	Statusword	UNSIGNED16	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
6041h	0		本文参照		Impossible	

サーボの状態を返信します。詳細については、18.5.3.1項を参照してください。

(4) Quick stop option code (605Ah)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
605Ah	0	Quick stop option code	INTEGER16	rw	Impossible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
605Ah	0	2	0002h to 0002h		Possible	PT68

QuickStop受け付け時のサーボモータの減速停止方法を設定します。設定値の内容は次のとおりです。

設定値	内容
1	
2	サイクリック同期モード (csp/csv)、プロファイルモード (pp/pv) および原点復帰モード (hm) はQuick stop deceleration (6085h) で減速停止してSwitch On Disabledに移行します。 サイクリック同期トルクモード (cst) およびプロファイルトルクモード (tq) では、すぐにSwitch On Disabledに移行し、ダイナミックブレーキ停止します。
3	
4	
5	
6	
7	
8	

18. EtherCAT 通信

(5) Halt option code (605Dh)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
605Dh	0	Halt option code	INTEGER16	rw	Impossible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
605Dh	0	1	0001h to 0001h		Possible	PT68

Halt受け時のサーボモータの減速停止方法を設定します。設定値の内容は次のとおりです。

設定値	内容
1	Profile deceleration (6084h), 原点復帰モード (hm) 時はHoming acceleration (609Ah) に従い減速停止して, Operation Enabled (サーボオン) に留まります。
2	
3	
4	

(6) Modes of operation (6060h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
6060h	0	Modes of operation	INTEGER8	rw	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
6060h	0	0	本文参照		Impossible	

制御モードを設定します。設定値は次のとおりです。

設定値	内容
0	No mode change/No mode assigned
1	Profile position mode (pp)
3	Profile velocity mode (pv)
4	Profile torque mode (tq)
6	Homing mode (hm)
8	Cyclic synchronous position mode (csp)
9	Cyclic synchronous velocity mode (csv)
10	Cyclic synchronous torque mode (cst)
-100	Jog mode (jg)
-101	Point table mode (pt)
-103	Indexer mode (idx)

[Pr. PA01] で設定できる値に制限があります。詳細については18.5.4.1項を参照してください。

18. EtherCAT 通信

(7) Modes of operation display (6061h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
6061h	0	Modes of operation display	INTEGER8	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
6061h	0	0	本文参照		Impossible	

現在の制御モードを返信します。内容は次のとおりです。

設定値	内容
0	No mode assigned
1	Profile position mode (pp)
3	Profile velocity mode (pv)
4	Profile torque mode (tq)
6	Homing mode (hm)
8	Cyclic synchronous position mode (csp)
9	Cyclic synchronous velocity mode (csv)
10	Cyclic synchronous torque mode (cst)
-100	Jog mode (jg)
-101	Point table mode (pt)
-103	Indexer mode (idx)

デフォルト値は [Pr. PA01] の設定値により異なります。

[Pr. PA01] の設定値	デフォルト値
___0	8 (csp)
___1	1 (pp)
___2	1 (pp)
___6	-101 (pt)
___8	-103 (idx)

18. EtherCAT 通信

(8) Supported drive modes (6502h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
6502h	0	Supported drive modes	UNSIGNED32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
6502h	0	本文参照	本文参照		Impossible	

対応する制御モードを返信します。内容は次のとおりです。

Bit	内容	定義値
0	Profile position mode (pp)	1: 対応
1	Velocity mode (vl)	0
2	Profile velocity mode (pv)	1: 対応
3	Profile torque mode (tq)	1: 対応
4	Reserved	0
5	Homing mode (hm)	1: 対応
6	Interpolated position mode (ip)	0
7	Cyclic synchronous position mode (csp)	1: 対応
8	Cyclic synchronous velocity mode (csv)	1: 対応
9	Cyclic synchronous torque mode (cst)	1: 対応
10	Cyclic synchronous torque mode with communication angle (cstca)	0
11 to 15	Reserved	0
16	Jog mode (jg)	1: 対応
17	Point table mode (pt)	1: 対応
18	Reserved	0
19	Indexer mode (idx)	1: 対応
20 to 31	Reserved	0

[Pr. PA01] の設定によらず固定値を返信しますが, [Pr. PA01] の設定により利用できる制御モードに制限があります。詳細については18.5.4.1項を参照してください。

18. EtherCAT 通信

18.7.3.9 Position Control Function Objects

(1) Position actual internal value (6063h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
6063h	0	Position actual internal value	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
6063h	0		80000000h to 7FFFFFFFh	inc	Impossible	

現在位置を返信します。

(2) Position actual value (6064h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
6064h	0	Position actual value	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
6064h	0		80000000h to 7FFFFFFFh	pos units	Impossible	

指令単位の現在位置を返信します。等分割割出し方式の場合、"0" を返信します。

(3) Following error window (6065h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
6065h	0	Following error window	UNSIGNED32	rw	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
6065h	0	00C00000h	00000000h to FFFFFFFFh	pos units	Possible	PC67/PC68

プロファイル位置モード (pp), サイクリック同期位置モード (csp), ポイントテーブルモード (pt), JOG 運転モード (jg) および等分割割出しモード (idx) で、溜りパルスがこのオブジェクト設定値を超えた状態が、Following error time out (6066h) に設定された時間を経過したとき、Statusword (6041h) のBit 13 をオンにします。"FFFFFFFh" 設定時は、Statusword (6041h) のBit 13は常時オフになります。

(4) Following error time out (6066h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
6066h	0	Following error time out	UNSIGNED16	rw	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
6066h	0	10	0000h to FFFFh	ms	Possible	PC69

Following error window (6065h) を参照してください。

18. EtherCAT 通信

(5) Position window (6067h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
6067h	0	Position window	UNSIGNED32	rw	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
6067h	0	100	本文参照	pos units	Possible	PC70

このオブジェクトの内容は次のとおりです。

設定値	内容
00000000h to 0000FFFEh	プロファイル位置モード (pp)、ポイントテーブルモード (pt)およびJOG運転モード (jg) で、溜りパルスがこのオブジェクトの値以下になった状態がPosition windows time (6068h) に設定された時間を経過したとき、Statusword (6041h) のBit 10をオンにします。
0000FFFFh to FFFFFFFEh	設定できません。
FFFFFFFh	プロファイル位置モード (pp)、ポイントテーブルモード (pt)およびJOG運転モード (jg) で、Statusword (6041h) のBit 10を常時オンにします。

(6) Position window time (6068h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
6068h	0	Position window time	UNSIGNED16	rw	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
6068h	0	10	0000h to FFFFh	ms	Possible	PC71

Position window (6067h) を参照してください。

18. EtherCAT 通信

(7) Positioning option code (60F2h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
60F2h	0	Positioning option code	UNSIGNED16	rw	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
60F2h	0	0000h	0000h to 00C0h		Possible	PT03

プロファイル位置モード (pp) の設定を行います。このオブジェクトの内容は次のとおりです。

Bit	内容	定義値
0 to 1	00b: 内部絶対目標位置からの相対位置で動きます。 01b: Position demand actual value (60FCh) からの相対位置で動きます。(非対応) (注1) 10b: Position actual value (6064h) からの相対位置で動きます。(非対応) (注1) 11b: reserved	00b
2 to 3	00b: 新しいTarget position (607Ah), Profile velocity (6081h), Accelerationなどをす ぐに反映します。 01b: 位置決めを継続し、目標位置に到達したら新しいTarget position (607Ah), Profile velocity (6081h), Accelerationなどを反映します。(非対応) (注1) 10b: reserved 11b: reserved	00b
4 to 5	Reserved	0
6 to 7	00b: 目標位置まで位置データの符号で指定した方向に回転移動します。 01b: 位置データの符号に関わらずアドレス減少方向に回転移動します。 10b: 位置データの符号に関わらずアドレス増加方向に回転移動します。 11b: 現在位置から目標位置まで最短距離の方向に近回りで回転移動します。また、現 在位置から目標位置までの距離がCCW方向とCW方向で同じ場合、CCW方向へ 回転移動します。	00b
8 to 15	Reserved	0

注 1. LECSN□-T□ドライバは対応していません。

(8) Following error actual value (60F4h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
60F4h	0	Following error actual value	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
60F4h	0		80000000h to 7FFFFFFFh	pos units	Impossible	

溜りパルスを返信します。

(9) Control effort (60FAh)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
60FAh	0	Control effort	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
60FAh	0		80000000h to 7FFFFFFFh	vel units	Impossible	

速度指令を返信します。

単位: [0.01 r/min]

18. EtherCAT 通信

18. 7. 3. 10 Profile Velocity Mode Objects

(1) Velocity demand value (606Bh)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
606Bh	0	Velocity demand value	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
606Bh	0		80000000h to 7FFFFFFFh	vel units	Impossible	

速度指令を返信します。

単位: [0.01 r/min]

(2) Velocity actual value (606Ch)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
606Ch	0	Velocity actual value	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
606Ch	0		80000000h to 7FFFFFFFh	vel units	Impossible	

現在速度を返信します。

単位: [0.01 r/min]

(3) Velocity window (606Dh)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
606Dh	0	Velocity window	UNSIGNED16	rw	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
606Dh	0	2000	0000h to FFFFh	vel units	Possible	PC72

プロファイル速度モード (pv) で、現在速度がこのオブジェクト設定値以下の状態が Velocity window time (606Eh) 以上経過したとき、Statusword (6041h) のBit 10をオンにします。

単位: [0.01 r/min]

(4) Velocity window time (606Eh)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
606Eh	0	Velocity window time	UNSIGNED16	rw	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
606Eh	0	10	0000h to FFFFh	ms	Possible	PC73

Velocity window (606Dh) を参照してください。

(5) Velocity threshold (606Fh)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
606Fh	0	Velocity threshold	UNSIGNED16	rw	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
606Fh	0	5000	0000h to FFFFh	vel units	Possible	PC65

プロファイル速度モード (pv) で、現在速度がこのオブジェクトの設定値を超えた状態が Velocity threshold time (6070h) 以上継続したとき、Statusword (6041h) のBit 12をオフにします。

単位: [0.01 r/min]

18. EtherCAT 通信

(6) Velocity threshold time (6070h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
6070h	0	Velocity threshold time	UNSIGNED16	rw	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
6070h	0	10	0000h to FFFFh	ms	Possible	PC66

Velocity threshold (606Fh) を参照してください。

(7) Target velocity (60FFh)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
60FFh	0	Target velocity	INTEGER32	rw	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
60FFh	0	0	80000000h to 7FFFFFFFh	vel units	Impossible	

サイクリック同期速度モード (csv), プロファイル速度モード (pv) で使用する速度指令を設定してください。

単位: [0.01 r/min]

18. EtherCAT 通信

18.7.3.11 Profile Torque Mode Objects

(1) Target torque (6071h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
6071h	0	Target torque	INTEGER16	rw	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
6071h	0	0	8000h to 7FFFh	per thousand of rated torque	Impossible	

サイクリック同期トルクモード (cst)、プロファイルトルクモード (tq) で使用するトルク指令を設定してください。

(2) Max torque (6072h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
6072h	0	Max torque	UNSIGNED16	rw	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
6072h	0		0000h to FFFFh	per thousand of rated torque	Impossible	

サーボモータの最大トルクを返信します。このオブジェクトによって通知されるのは最大電流およびフィードバック値です。

(3) Torque demand value (6074h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
6074h	0	Torque demand value	INTEGER16	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
6074h	0		8000h to 7FFFh	per thousand of rated torque	Impossible	

トルク指令を返信します。

(4) Torque actual value (6077h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
6077h	0	Torque actual value	INTEGER16	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
6077h	0		8000h to 7FFFh	per thousand of rated torque	Impossible	

現在トルクを返信します。

18. EtherCAT 通信

(5) Torque slope (6087h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
6087h	0	Torque slope	UNSIGNED32	rw	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
6087h	0	00000000h	00000000h to 00989680h (10000000)	per thousand of rated torque per second	Possible	PT53

プロファイルトルクモード (tq) で使用する、トルク指令の1sあたりの変化量を設定してください。"0" 設定時は設定値無効になり、トルク指令はステップ入力されます。

(6) Torque profile type (6088h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
6088h	0	Torque profile type	INTEGER16	rw	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
6088h	0	0	0000h to 0000h		Impossible	

トルク指令パターンを設定します。内容は次のとおりです。

設定値	内容
0	Linear ramp
1	sin ² ramp (非対応) (注)

注: LECSN□-T□ドライバは対応していません。

"0" 以外は設定できません。

(7) Positive torque limit value (60E0h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
60E0h	0	Positive torque limit value	UNSIGNED16	rw	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
60E0h	0	10000	0000h to 2710h (10000)	per thousand of rated torque	Possible	PA11 (POL無効) PA12 (POL有効)

サーボモータの発生トルクを制限することができます。サーボモータのCCW力行時、CW回生時のトルクの制限値を設定してください。"0" に設定するとトルクを発生しません。

(8) Negative torque limit value (60E1h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
60E1h	0	Negative torque limit value	UNSIGNED16	rw	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
60E1h	0	10000	0000h to 2710h (10000)	per thousand of rated torque	Possible	PA12 (POL無効) PA11 (POL有効)

サーボモータの発生トルクを制限することができます。サーボモータのCW力行時、CCW回生時のトルクの制限値を設定してください。"0" に設定するとトルクを発生しません。

18. EtherCAT 通信

18.7.3.12 Profile Position Mode Objects

(1) Target position (607Ah)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
607Ah	0	Target position	INTEGER32	rw	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
607Ah	0	0	本文参照	pos units	Impossible	

サイクリック同期位置モード (csp), プロファイル位置モード (pp) で使用する位置指令を設定します。制御モードおよび [Pr. PT01] の設定により設定可能な値が異なります。

制御モード	[Pr. PT01] の設定	Range
サイクリック同期位置モード (csp)		80000000h to 7FFFFFFFh (-2147483648 to 2147483647)
プロファイル位置モード (pp)	_ 0 _ _ (mm)	FFF0BDC1h to 000F423Fh (-999999 to 999999)
	_ 1 _ _ (inch)	FFF0BDC1h to 000F423Fh (-999999 to 999999)
	_ 2 _ _ (degree)	FFFA81C0h to 00057E40h (-360000 to 360000)
	_ 3 _ _ (pulse)	FFF0BDC1h to 000F423Fh (-999999 to 999999)

プロファイル位置モード (pp) の場合, Gear ratio (6091h) も併せて設定してください。

(2) Position range limit (607Bh)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
607Bh	0	Position range limit	UNSIGNED8	ro	Impossible
	1	Min position range limit	INTEGER32	rw	Possible
	2	Max position range limit			

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
607Bh	0	2	00h to 02h		Impossible	
	1		本文参照	pos units		
	2					

Position range limit (607Bh) は制御モード, [Pr. PT01] により自動的に設定されるため, 書き込むことはできません。書き込んだ場合, SDO Abort Code (0609 0030h Value range of parameter exceeded) になります。

制御モード	[Pr. PT01] の設定	Range
サイクリック同期モード		80000000h to 7FFFFFFFh (-2147483648 to 2147483647)
プロファイルモード	_ 0 _ _ (mm)	80000000h to 7FFFFFFFh (-2147483648 to 2147483647)
	_ 1 _ _ (inch)	80000000h to 7FFFFFFFh (-2147483648 to 2147483647)
	_ 2 _ _ (degree)	00000000h to 00057E3Fh (0 to 359999)
	_ 3 _ _ (pulse)	80000000h to 7FFFFFFFh (-2147483648 to 2147483647)
ポイントテーブル方式	_ 0 _ _ (mm)	80000000h to 7FFFFFFFh (-2147483648 to 2147483647)
	_ 1 _ _ (inch)	80000000h to 7FFFFFFFh (-2147483648 to 2147483647)
	_ 3 _ _ (pulse)	80000000h to 7FFFFFFFh (-2147483648 to 2147483647)
等分割出し方式		0 to [Pr. PT28] の設定値 - 1

18. EtherCAT 通信

(3) Software position limit (607Dh)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
607Dh	0	Software position limit	UNSIGNED8	ro	Impossible
	1	Min position limit	INTEGER32	rw	Possible
	2	Max position limit			

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
607Dh	0	2	02h to 02h		Impossible	
	1	0	80000000h to 7FFFFFFFh	pos units	Possible	PT17/PT18
	2					PT15/PT16

指令位置を制限する範囲を設定します。Target position (607Ah) をMin position limit (607Dh: 1) からMax position limit (607Dh: 2) の範囲に制限します。Min position limit (607Dh: 1) \geq Max position limit (607Dh: 2) になる値を設定することでSoftware position limit (607Dh) の機能は無効になります。等分割割出し方式の場合、この機能は無効になります。

(4) Max profile velocity (607Fh)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
607Fh	0	Max profile velocity	UNSIGNED32	rw	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
607Fh	0	2000000	00000000h to 001E8480h (2000000)	vel units	Possible	PT66

プロファイル位置モード (pp), プロファイル速度モード (pv), JOG運転モード (jg) および等分割割出しモード (idx) の速度制限値を設定します。このオブジェクトを超える値がTarget velocity (60FFh) またはProfile velocity (6081h) に設定された場合、このオブジェクトの値で制限して作動します。

(5) Max motor speed (6080h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
6080h	0	Max motor speed	UNSIGNED32	rw	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
6080h	0		00000000h to FFFFFFFFh	本文参照	Impossible	

サーボモータの瞬時許容速度を返信します。このオブジェクトの速度を超える速度での運転はできません。

単位: [r/min]

(6) Profile velocity (6081h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
6081h	0	Profile velocity	UNSIGNED32	rw	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
6081h	0	10000	00000000h to 瞬時許容速度	vel units	Possible	PT65

プロファイル位置モード (pp), JOG運転モード (jg) および等分割割出しモード (idx) での指令速度を設定してください。"0" から許容速度の範囲で設定してください。

単位: [0.01 r/min]

18. EtherCAT 通信

(7) Profile acceleration (6083h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
6083h	0	Profile acceleration	UNSIGNED32	rw	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
6083h	0	0	本文参照	ms	Possible	PT49

プロファイル位置モード (pp), プロファイル速度モード (pv), JOG運転モード (jg) および等分割割出しモード (idx) での加速時定数を設定してください。サーボモータ定格速度に達するまでの時間で設定してください。制御モードにより設定可能な値が異なります。

制御モード	Range
プロファイル位置モード (pp)	0 to 20000
プロファイル速度モード (pv)	0 to 50000
JOG運転モード (jg)	0 to 20000
等分割割出しモード (idx)	0 to 20000

(8) Profile deceleration (6084h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
6084h	0	Profile deceleration	UNSIGNED32	rw	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
6084h	0	0	本文参照	ms	Possible	PT50

プロファイル位置モード (pp), プロファイル速度モード (pv), JOG運転モード (jg) および等分割割出しモード (idx) での減速時定数を設定してください。サーボモータ定格速度から停止までの時間で設定してください。制御モードにより設定可能な値が異なります。

制御モード	Range
プロファイル位置モード (pp)	0 to 20000
プロファイル速度モード (pv)	0 to 50000
JOG運転モード (jg)	0 to 20000
等分割割出しモード (idx)	0 to 20000

(9) Quick stop deceleration (6085h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
6085h	0	Quick stop deceleration	UNSIGNED32	rw	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
6085h	0	100	0 to 20000	ms	Possible	PC24

Quick stop 機能における減速時定数を設定してください。サーボモータ定格速度から停止までの時間を設定してください。"0" 設定時は100 ms設定として作動します。

18. EtherCAT 通信

(10) Motion profile type (6086h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
6086h	0	Motion profile type	INTEGER16	rw	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
6086h	0	-1	FFFFh to FFFFh (-1)		Impossible	

プロフィール位置モード (pp) での加減速パターンを設定します。内容は次のとおりです。

設定値	内容
-1	S字
0	Linear ramp (非対応) (注)
1	sin ² ramp (非対応) (注)
2	Jerk-free ramp (非対応) (注)
3	Jerk-limited ramp (非対応) (注)

注. MLECSN□-T□ドライバは対応していません。

このオブジェクトの値は常に "-1" を返信します。"-1" 以外の値は設定できません。

18. EtherCAT 通信

18.7.3.13 Homing Mode Objects

(1) Home offset (607Ch)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
607Ch	0	Home offset	INTEGER32	rw	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
607Ch	0	0	80000000h to 7FFFFFFFh	pos units	Possible	

原点位置を返信します。Home offset (607Ch) は自動的に設定されるため、書き込むことはできません。書き込んだ場合、SDO Abort Code (0609 0030h Value range of parameter exceeded) になります。

(2) Homing method (6098h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
6098h	0	Homing method	INTEGER8	rw	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
6098h	0	37	D5h (-43) to 25h (37)		Possible	PT45

原点復帰方式を設定します。設定可能な値については18.5.4.9項 (4) を参照してください。

(3) Homing speeds (6099h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
6099h	0	Homing speeds	UNSIGNED8	ro	Impossible
	1	Speed during search for switch	UNSIGNED32	rw	Possible
	2	Speed during search for zero			

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
6099h	0	2	02h to 02h		Impossible	
	1	10000	0 to 瞬時許容速度	vel units	Possible	PT05
	2	1000				PT06

原点復帰時のサーボモータ速度を設定します。

Speed during search for switch (6099h: 1) には、原点復帰時のサーボモータ速度を設定してください。
単位: [0.01 r/min]

Speed during search for zero (6099h: 2) には、原点復帰時の近点ドグ後のクリープ速度を設定してください。
単位: [0.01 r/min]

(4) Homing acceleration (609Ah)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
609Ah	0	Homing acceleration	UNSIGNED32	rw	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
609Ah	0	0	00000000h to 00004E20h (20000)	ms	Possible	PT56

原点復帰時の加減速時定数を設定します。サーボモータ定格速度に達するまでの時間で指定してください。

18. EtherCAT 通信

(5) Supported homing method (60E3h)

(a) サイクリック同期モード/プロファイルモード/ポイントテーブル方式の場合

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
60E3h	0	Supported homing method	UNSIGNED8	ro	Impossible
	1	1st supported homing method	INTEGER8		
	2	2nd supported homing method			
	3	3rd supported homing method			
	4	4th supported homing method			
	5	5th supported homing method			
	6	6th supported homing method			
	7	7th supported homing method			
	8	8th supported homing method			
	9	9th supported homing method			
	10	10th supported homing method			
	11	11th supported homing method			
	12	12th supported homing method			
	13	13th supported homing method			
	14	14th supported homing method			
	15	15th supported homing method			
	16	16th supported homing method			
	17	17th supported homing method			
	18	18th supported homing method			
	19	19th supported homing method			
	20	20th supported homing method			
	21	21st supported homing method			
	22	22nd supported homing method			
	23	23rd supported homing method			
	24	24th supported homing method			
	25	25th supported homing method			
	26	26th supported homing method			
	27	27th supported homing method			
	28	28th supported homing method			
	29	29th supported homing method			
	30	30th supported homing method			
	31	31st supported homing method			
	32	32nd supported homing method			
	33	33rd supported homing method			
	34	34th supported homing method			
	35	35th supported homing method			
	36	36th supported homing method			
	37	37th supported homing method			
	38	38th supported homing method			
39	39th supported homing method				

18. EtherCAT 通信

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
60E3h	0	39	27h (39)		Impossible	
	1	37	25h (37)			
	2	35	23h (35)			
	3	34	22h (34)			
	4	33	21h (33)			
	5	28	1Ch (28)			
	6	27	1Bh (27)			
	7	24	18h (24)			
	8	23	17h (23)			
	9	22	16h (22)			
	10	21	15h (21)			
	11	20	14h (20)			
	12	19	13h (19)			
	13	12	0Ch (12)			
	14	11	0Bh (11)			
	15	8	08h (8)			
	16	7	07h (7)			
	17	6	06h (6)			
	18	5	05h (5)			
	19	4	04h (4)			
	20	3	03h (3)			
	21	-1	FFh (-1)			
	22	-2	FEh (-2)			
	23	-3	FDh (-3)			
	24	-4	FCh (-4)			
	25	-6	FAh (-6)			
	26	-7	F9h (-7)			
	27	-8	F8h (-8)			
	28	-9	F7h (-9)			
	29	-10	F6h (-10)			
	30	-11	F5h (-11)			
	31	-33	DFh (-33)			
	32	-34	DEh (-34)			
	33	-36	DCh (-36)			
	34	-38	DAh (-38)			
	35	-39	D9h (-39)			
	36	-40	D8h (-40)			
	37	-41	D7h (-41)			
	38	-42	D6h (-42)			
39	-43	D5h (-43)				

サポートする原点復帰方式を返信します。

18. EtherCAT 通信

(b) 等分割割出し方式の場合

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
60E3h	0	Supported homing method	UNSIGNED8	ro	Impossible
	1	1st supported homing method	INTEGER8		
	2	2nd supported homing method			
	3	3rd supported homing method			
	4	4th supported homing method			
	5	5th supported homing method			
	6	6th supported homing method			
	7	7th supported homing method			
	8	8th supported homing method			
	9	9th supported homing method			
	10	10th supported homing method			
	11	11th supported homing method			
	12	12th supported homing method			
	13	13th supported homing method			
	14	14th supported homing method			
	15	15th supported homing method			
	16	16th supported homing method			
	17	17th supported homing method			
	18	18th supported homing method			
	19	19th supported homing method			
	20	20th supported homing method			
	21	21st supported homing method			
	22	22nd supported homing method			
	23	23rd supported homing method			
	24	24th supported homing method			
	25	25th supported homing method			
	26	26th supported homing method			
	27	27th supported homing method			
	28	28th supported homing method			
	29	29th supported homing method			
	30	30th supported homing method			
	31	31st supported homing method			
	32	32nd supported homing method			
	33	33rd supported homing method			
	34	34th supported homing method			
	35	35th supported homing method			
	36	36th supported homing method			
	37	37th supported homing method			
	38	38th supported homing method			
39	39th supported homing method				

18. EtherCAT 通信

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
60E3h	0	39	27h (39)		Impossible	
	1	37	25h (37)			
	2	35	23h (35)			
	3	-1	FFh (-1)			
	4	-3	FDh (-3)			
	5	-33	DFh (-33)			
	6	0	0h (0)			
	7	0	0h (0)			
	8	0	0h (0)			
	9	0	0h (0)			
	10	0	0h (0)			
	11	0	0h (0)			
	12	0	0h (0)			
	13	0	0h (0)			
	14	0	0h (0)			
	15	0	0h (0)			
	16	0	0h (0)			
	17	0	0h (0)			
	18	0	0h (0)			
	19	0	0h (0)			
	20	0	0h (0)			
	21	0	0h (0)			
	22	0	0h (0)			
	23	0	0h (0)			
	24	0	0h (0)			
	25	0	0h (0)			
	26	0	0h (0)			
	27	0	0h (0)			
	28	0	0h (0)			
	29	0	0h (0)			
	30	0	0h (0)			
	31	0	0h (0)			
	32	0	0h (0)			
	33	0	0h (0)			
	34	0	0h (0)			
	35	0	0h (0)			
	36	0	0h (0)			
	37	0	0h (0)			
	38	0	0h (0)			
	39	0	0h (0)			

サポートする原点復帰方式を返信します。

18. EtherCAT 通信

18.7.3.14 Factor Group Objects

(1) Polarity (607Eh)

Index	Sub	Name		Data Type	Access	PDO Mapping
607Eh	0	Polarity		UNSIGNED8	rw	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
607Eh	0	00h	本文参照		Possible	PA14 PC29

回転方向選択を設定できます。

Bit	内容
0	reserved
1	reserved
2	reserved
3	reserved
4	reserved
5	0: 正のトルクでサーボモータCCW回転 1: 正のトルクでサーボモータCW回転
6	0: 正の速度でサーボモータCCW回転 1: 正の速度でサーボモータCW回転
7	0: 位置決めアドレス増加方向でサーボモータCCW回転 1: 位置決めアドレス増加方向でサーボモータCW回転

"00h", "C0h" または "E0h" のみ設定可能です。それ以外の値は設定できません。

(2) Position encoder resolution (608Fh)

Index	Sub	Name		Data Type	Access	PDO Mapping
608Fh	0	Position encoder resolution		UNSIGNED8	ro	Impossible
	1	Encoder increments		UNSIGNED32	rw	Possible
	2	Motor revolutions				

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
608Fh	0	2	02h to 02h	inc / rev	Impossible	
	1		00000000h to FFFFFFFFh	inc		
	2	1	00000001h to 00000001h	rev		

Encoder increments (608Fh: 1) でエンコーダ分解能を返信します。Position encoder resolution (608Fh) は自動的に設定されるため、書き込むことはできません。書き込んだ場合、SDO Abort Code (0609 0030h Value range of parameter exceeded) になります。

18. EtherCAT 通信

(3) Gear ratio (6091h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
6091h	0	Gear ratio	UNSIGNED8	ro	Impossible
	1	Motor revolutions	UNSIGNED32	rw	Possible
	2	Shaft revolutions			

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
6091h	0	2	02h to 02h		Impossible	
	1	1	00000001h to 00FFFFFFh (16777215)	rev	Possible	PA06
	2					PA07

電子ギアを設定します。設定可能な値の範囲は [Pr. PA06] を参照してください。

$$\text{Gear ratio (6091h)} = \frac{\text{Motor revolutions (6091h: 1)}}{\text{Shaft revolutions (6091h: 2)}}$$

(4) Feed constant (6092h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
6092h	0	Feed constant	UNSIGNED8	ro	Impossible
	1	Feed	INTEGER32	rw	Possible
	2	Shaft revolutions			

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
6092h	0	2	02h to 02h		Impossible	
	1		本文参照	pos units		
	2	1		rev		

Feed (6092h: 1) およびShaft revolutions (6092h: 2) は制御モード、[Pr. PT01] および [Pr. PT03] により自動的に設定されるため、書き込むことはできません。書き込んだ場合、SDO Abort Code (0609 0030h Value range of parameter exceeded) になります。

制御モード	[Pr. PT01] の設定	[Pr. PT03] の設定	Range	
			Feed	Shaft revolutions
サイクリック同期モード		___ 0 ~ ___ 3	サーボモータのエンコーダ分解能	1
プロファイルモード	_ 0 _ (mm) (注) _ 1 _ (inch) (注) _ 2 _ (degree) _ 3 _ (pulse)	___ 0	サーボモータのエンコーダ分解能	1
		___ 1		10
		___ 2		100
		___ 3		1000
ポイントテーブル方式	_ 0 _ (mm) (注) _ 1 _ (inch) (注) _ 3 _ (pulse)	___ 0 ~ ___ 3	サーボモータのエンコーダ分解能	1
		___ 0		1
		___ 1		10
		___ 2		100
		___ 3		1000
等分割割出し方式		___ 0 ~ ___ 3	[Pr. PT28] の設定値	1

18. EtherCAT 通信

Gear ratio (6091h) と Feed constant (6092h) で Position actual value (6064h) は次のように計算されます。

$$\text{Position actual value (6064h)} = \frac{\text{Position actual internal value (6063h)} \times \text{Feed constant (6092h)}}{\text{Position encoder resolution (608Fh)} \times \text{Gear ratio (6091h)}}$$

単位を degree に設定した場合、演算結果は 0 ~ 359999 の範囲の値になります。

(5) SI unit position (60A8h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
60A8h	0	SI unit position	UNSIGNED32	rw	Impossible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
60A8h	0	0	本文参照	pos units	Impossible	

SI unit position (60A8h) は 制御モード, [Pr. PT01] および [Pr. PT03] により自動的に設定されるため、書き込むことはできません。書き込んだ場合、SDO Abort Code (0609 0030h Value range of parameter exceeded) になります。

制御モード	[Pr. PT01] の設定	[Pr. PT03] の設定	Range
サイクリック同期モード		___ 0 ~ ___ 3	00000000h (1 pulse)
プロファイルモード	_ 0 __ (mm) (注)	___ 0 (1倍)	FA010000h (0.001 mm)
		___ 1 (10倍)	FB010000h (0.01 mm)
		___ 2 (100倍)	FC010000h (0.1 mm)
		___ 3 (1000倍)	FD010000h (1 mm)
	_ 1 __ (inch) (注)	___ 0 (1倍)	FCC00000h (0.0001 inch)
		___ 1 (10倍)	FDC00000h (0.001 inch)
		___ 2 (100倍)	FEC00000h (0.01 inch)
		___ 3 (1000倍)	FFC00000h (0.1 inch)
	_ 2 __ (degree)		FD410000h (0.001 degree)
	_ 3 __ (pulse)	___ 0 ~ ___ 3	00000000h (1 pulse)
ポイントテーブル方式	_ 0 __ (mm)	___ 0 (1倍)	FA010000h (0.001 mm)
		___ 1 (10倍)	FB010000h (0.01 mm)
		___ 2 (100倍)	FC010000h (0.1 mm)
		___ 3 (1000倍)	FD010000h (1 mm)
	_ 1 __ (inch)	___ 0 (1倍)	FCC00000h (0.0001 inch)
		___ 1 (10倍)	FDC00000h (0.001 inch)
		___ 2 (100倍)	FEC00000h (0.01 inch)
		___ 3 (1000倍)	FFC00000h (0.1 inch)
_ 3 __ (pulse)	___ 0 ~ ___ 3	00000000h (1 pulse)	
等分割割出し方式		___ 0 ~ ___ 3	00000000h (無単位)

18. EtherCAT 通信

(6) SI unit velocity (60A9h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping	
60A9h	0	SI unit velocity	UNSIGNED32	rw	Impossible	
Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
60A9h	0	0	FB010300h (0.01 mm/s) FEB44700h (0.01 r/min)	vel units	Impossible	

SI単位速度を返信します。SI unit velocity (60A9h) は 制御モードにより自動的に設定されるため、書き込むことはできません。書き込んだ場合、SDO Abort Code (0609 0030h Value range of parameter exceeded) になります。

18. 7. 3. 15 Touch Probe Function Objects

(1) Touch probe function (60B8h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping	
60B8h	0	Touch probe function	UNSIGNED16	rw	Possible	
Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
60B8h	0	0	0000h to FFFFh		Impossible	

タッチプローブ機能の指令を設定します。詳細については18.5.5節 (1) (a) を参照してください。

(2) Touch probe status (60B9h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping	
60B9h	0	Touch probe status	UNSIGNED16	ro	Possible	
Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
60B9h	0		0000h to FFFFh		Impossible	

タッチプローブ機能の状態を返信します。詳細については18.5.5節 (1) (b) を参照してください。

(3) Touch probe pos1 pos value (60BAh)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping	
60BAh	0	Touch probe pos1 pos value	INTEGER32	ro	Possible	
Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
60BAh	0	0	80000000h to 7FFFFFFFh	pos units	Impossible	

タッチプローブ1の立上がりエッジでラッチした位置を返信します。

(4) Touch probe pos1 neg value (60BBh)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping	
60BBh	0	Touch probe pos1 neg value	INTEGER32	ro	Possible	
Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
60BBh	0	0	80000000h to 7FFFFFFFh	pos units	Impossible	

タッチプローブ1の立下がりエッジでラッチした位置を返信します。

18. EtherCAT 通信

(5) Touch probe pos2 pos value (60BCh)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
60BCh	0	Touch probe pos2 pos value	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
60BCh	0	0	80000000h to 7FFFFFFFh	pos units	Impossible	

タッチプローブ2の立上がりエッジでラッチした位置を返信します。

(6) Touch probe pos2 neg value (60BDh)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
60BDh	0	Touch probe pos2 neg value	INTEGER32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
60BDh	0	0	80000000h to 7FFFFFFFh	pos units	Impossible	

タッチプローブ2の立下がりエッジでラッチした位置を返信します。

18. 7. 3. 16 Optional application FE Objects

(1) Digital inputs (60FDh)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
60FDh	0	Digital inputs	UNSIGNED32	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
60FDh	0		00000000h to 037E0007h		Impossible	

18. EtherCAT 通信

ドライバに接続する入力デバイスのオン/オフ状態を返信します。

Bit	読出しコネクタピン番号	初期割付けデバイス	入力デバイス変更パラメータ (注2)	状態読出し選択パラメータ (注3)	LSP/LSN出力反転パラメータ (注4)	内容
0					PC76	Negative limit switch [Pr. PA14] = 0 0: LSN (逆転ストロークエンド) オフ 1: LSN (逆転ストロークエンド) オン [Pr. PA14] = 1 0: LSP (正転ストロークエンド) オフ 1: LSP (正転ストロークエンド) オン
1					PC76	Positive limit switch [Pr. PA14] = 0 0: LSP (正転ストロークエンド) オフ 1: LSP (正転ストロークエンド) オン [Pr. PA14] = 1 0: LSN (逆転ストロークエンド) オフ 1: LSN (逆転ストロークエンド) オン
2						home switch 0: DOG (近点ドグ) オフ 1: DOG (近点ドグ) オン
3 to 16						(reserved) 読出し時の値は不定です。
17	CN3-2	LSP	PD03	PC79	PC76 (注5)	DI1 0: オフ 1: オン
18	CN3-12	LSN	PD04	PC79	PC76 (注5)	DI2 0: オフ 1: オン
19	CN3-19	DOG	PD05	PC79	PC76 (注5)	DI3 0: オフ 1: オン
20	CN3-10	TPR1		PC79 (注1)		DI4 0: TPR1 (タッチプローブ1) オフ 1: TPR1 (タッチプローブ1) オン
21	CN3-1	TPR2		PC79 (注1)		DI5 0: TPR2 (タッチプローブ2) オフ 1: TPR2 (タッチプローブ2) オン
22	CN3-20	EM2	PA04	PC79		EM2/EM1 0: オフ 1: オン
23						(reserved) 読出し時の値は不定です。
24	CN8-4					Safe torque off 1 0: STO1オフ 1: STO1オン
25	CN8-5					Safe torque off 2 0: STO2オフ 1: STO2オン
26 to 31						(reserved) 読出し時の値は不定です。

- このパラメータ設定で入力デバイスを変更することができます。[Pr. PD03] ~ [Pr. PD05] を " _ _ 0 0 " に設定した場合、各ピンのオン/オフ状態を返信します。
- このパラメータ設定で入力デバイスのオン/オフ状態を返信するかピンのオン/オフ状態を返信するか選択することができます。
- このパラメータ設定で出力を反転することができます。
- このパラメータ設定は各ピンにLSPまたはLSNを割り付けた状態で [Pr. PC79] を "0" (入力デバイスのオン/オフ状態を返します。) に設定したときに有効です。

18. EtherCAT 通信

(2) Digital outputs (60FEh)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
60FEh	0	Number of entries	UNSIGNED8	ro	Impossible
	1	Physical outputs	UNSIGNED32	rw	Possible
	2	Bit mask			

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
60FEh	0	2	02h to 02h		Impossible	
	1	0	00000000h to 000E0000h			
	2	0				

ドライバに接続する出力デバイスのオン/オフ状態を設定してください。

(a) Physical outputs (60FEh: 1)

Bit	内容
0 to 16	(reserved) 読出し時の値は不定です。また、書込み時は "0" を設定してください。
17	DO1 0: DOA (汎用出力A) オフ 1: DOA (汎用出力A) オン このビットを使用する場合, [Pr. PD07] ~ [Pr. PD09] でCN3-9ピン, CN3-13ピン, CN3-15ピンのいずれかのピンにDOA (汎用出力A) を割り付けてください。
18	DO2 0: DOB (汎用出力B) オフ 1: DOB (汎用出力B) オン このビットを使用する場合, [Pr. PD07] ~ [Pr. PD09] でCN3-9ピン, CN3-13ピン, CN3-15ピンのいずれかのピンにDOB (汎用出力B) を割り付けてください。
19	DO3 0: DOC (汎用出力C) オフ 1: DOC (汎用出力C) オン このビットを使用する場合, [Pr. PD07] ~ [Pr. PD09] でCN3-9ピン, CN3-13ピン, CN3-15ピンのいずれかのピンにDOC (汎用出力C) を割り付けてください。
20 to 31	(reserved) 読出し時の値は不定です。また、書込み時は "0" を設定してください。

(b) Bit mask (60FEh: 2)

Bit	内容
0 to 16	(reserved) 読出し時の値は不定です。また、書込み時は "0" を設定してください。
17	DO1 0: DOA (汎用出力A) 無効 1: DOA (汎用出力A) 有効 このビットを "0" に設定した場合, Physical outputsのビット17は常に "0" になります。
18	DO2 0: DOB (汎用出力B) 無効 1: DOB (汎用出力B) 有効 このビットを "0" に設定した場合, Physical outputsのビット18は常に "0" になります。
19	DO3 0: DOC (汎用出力C) 無効 1: DOC (汎用出力C) 有効 このビットを "0" に設定した場合, Physical outputsのビット19は常に "0" になります。
20 to 31	(reserved) 読出し時の値は不定です。また、書込み時は "0" を設定してください。

18. EtherCAT 通信

18.7.3.17 Point Table Mode Objects

(1) Target point table (2D60h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2D60h	0	Target point table	INTEGER16	rw	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2D60h	0	0	本文参照		Impossible	

ポイントテーブルモード (pt) の場合、実行するポイントテーブル番号を指定してください。等分割割出しモード (idx) の場合、実行する送りステーション番号を設定してください。制御モードにより設定可能な値が異なります。

制御モード	Range
ポイントテーブルモード (pt)	FFFFh to 00FFh (-1 to 255)
等分割割出しモード (idx)	0000h to 00FEh (0 to 254)

(2) Point demand value (2D68h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2D68h	0	Point demand value	INTEGER16	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2D68h	0	0	本文参照		Impossible	

ポイントテーブルモード (pt) の場合、現在指令しているポイントテーブル番号を返信します。等分割割出しモード (idx) の場合、現在指令している送りステーション番号を返信します。制御モードにより返信する値が異なります。

制御モード	Range
ポイントテーブルモード (pt)	FFFFh to 00FFh (-1 to 255)
等分割割出しモード (idx)	0000h to 00FEh (0 to 254)

(3) Point actual value (2D69h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2D69h	0	Point actual value	INTEGER16	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2D69h	0	0	本文参照		Impossible	

ポイントテーブルモード (pt) の場合、実行完了したポイントテーブル番号を返信します。等分割割出しモード (idx) の場合、実行完了したステーション番号を返信します。制御モードにより返信する値が異なります。

制御モード	Range
ポイントテーブルモード (pt)	FFFFh to 00FFh (-1 to 255)
等分割割出しモード (idx)	0000h to 00FEh (0 to 254)

18. EtherCAT 通信

(4) Point table 001 (2801h) to Point table 255 (28FFh)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2801h to 28FFh	0	Point table 001 to Point table 255	UNSIGNED8	ro	Impossible
	1	Point data	INTEGER32	rw	
	2	Speed			
	3	Acceleration			
	4	Deceleration			
	5	Dwell			
	6	Auxiliary			
7	M code				

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2801h to 28FFh	0	7	07h to 07h		Possible	
	1	0	本文参照	pos units		
	2	0	00000000h to 瞬時許容速度	vel units		
	3	0	00000000h to 00004E20h (0 to 20000)	ms		
	4	0	00000000h to 00004E20h (0 to 20000)	ms		
	5	0	00000000h to 00004E20h (0 to 20000)	ms		
	6	0	00000000h to 00000003h, 00000008h to 0000000Bh (0 to 3, 8 to 11)			
7	0	00000000h to 00000063h (0 to 99)				

ポイントテーブルに位置決めデータを登録してください。

Point dataは [Pr. PT01] の設定により設定可能な値が異なります。

[Pr. PT01 (_x _)] の設定	Range
0 (mm)	FFF0BDC1h to 000F423Fh (-999999 to 999999)
1 (inch)	FFF0BDC1h to 000F423Fh (-999999 to 999999)
3 (pulse)	FFF0BDC1h to 000F423Fh (-999999 to 999999)

ポイントテーブル番号255のAuxiliaryに "1" または "3" を設定するとPoint table error factor (2A43h) のビット6がオンになりエラーが発生します。Auxiliaryの設定値の内容を次に示します。

設定値	ポイントテーブルの指令方式	内容
0	絶対値指令方式	選択した1つのポイントテーブル自動運転を実行。
1		次のポイントテーブルを停止することなく自動連続運転を実行。
8		起動時に選択したポイントテーブルを停止することなく自動連続運転を実行。
9	増分値指令方式	ポイントテーブル番号1を停止することなく自動連続運転を実行。
2		選択した1つのポイントテーブル自動運転を実行。
3		次のポイントテーブルを停止することなく自動連続運転を実行。
10		起動時に選択したポイントテーブルへ自動連続運転を実行
11		ポイントテーブル番号1を停止することなく自動連続運転を実行。

18. EtherCAT 通信

(5) Point table error (2A43h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2A43h	0	Point table error	UNSIGNED8	ro	Impossible
	1	Point table error No.	UNSIGNED32		
	2	Point table error factor			

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2A43h	0	2	02h to 02h		Impossible	
	1	0	00000000h to 000000FFh (0 to 255)			
	2	0	00000000h to 000000FDh			

Point table error No. (2A43h: 1) でポイントテーブルエラーが発生しているポイントテーブル番号を返信します。Point table error factor (2A43h: 2) でポイントテーブルエラーが発生している該当ポイントテーブルのエラー要素を返信します。

Bit	内容
0	0: エラーなし 1: 目標位置エラー
1	reserved
2	0: エラーなし 1: 回転速度エラー
3	0: エラーなし 1: 加速時定数エラー
4	0: エラーなし 1: 減速時定数エラー
5	0: エラーなし 1: ドウェル時間エラー
6	0: エラーなし 1: 補助機能エラー
7	0: エラーなし 1: Mコードエラー
8 to 31	reserved

(6) M code actual value (2D6Ah)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2D6Ah	0	M code actual value	UNSIGNED8	ro	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
2D6Ah	0	0	00h to 63h (0 to 99)		Impossible	

実行完了したポイントテーブルのM コードを返信します。等分割割出し方式の場合, "0" を返信します。

18. EtherCAT 通信

18. 7. 3. 18 Cyclic synchronous position mode Objects

(1) Torque offset (60B2h)

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
60B2h	0	Torque offset	INTEGER16	rw	Possible

Index	Sub	Default	Range	Units	EEP-ROM	Parameter
60B2h	0	0	8000h to 7FFFh	per thousand of rated torque	Impossible	

サイクリック同期位置モード (csp), サイクリック同期速度モード (csv) およびサイクリック同期トルクモード (cst) で使用するトルクオフセットを設定してください。サイクリック同期モード (csp/csv/cst) 以外でこのオブジェクトを設定した場合, 設定値は無効になります。