



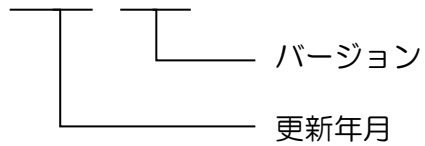
E1 シリーズドライバー

EtherCAT (CoE) 通信 コマンドマニュアル

改訂履歴

ガイドのバージョンは、表紙の下部にも記載されています。

MDO8UJ01-2304_V1.2



日付	バージョン	適用機種	改定内容
2022 年 11 月 10 日	1.2	E1 シリーズ CoE ドライバー	1. セクション 2.9.3、EtherCAT パネルのステータス表示を追加。 2. セクション 3.2, 60FDh 定義表を修正。 3. オブジェクト 607Dh に関する関連情報を削除します。
2020 年 11 月 20 日	1.1	E1 シリーズ CoE ドライバー	4. 一般注意事項に新たな指示を追加フィールドバスの設置および配線の指示については、EtherCAT Technology Group 発行の「ETG.1600 G(R) V1.0.2」を参照してください。 5. 2.1 に情報を追加: Thunder が Windows を搭載したコンピュータにインストールされた後、ユーザーはルート (C:\HIWIN\doc\CoE) から ESI ファイルを取得できます。 6. 表 2.4.1 を修正。《マスターが DC クロック同期を初期化》を「PreOp to SafeOp」(PS)セクションから「Init to PreOp」(IP)セクションに移動します。 7. 図 2.9.1 を変更します。 8. 表 3.2.1 に《0x603F エラーコード対応表》を追加。 9. 3.2 で以下の内容を修正：0x6071 の単位を「-3000～3000」から「-32768～32767」に変更。0x6072 の単位が「0～3000」から「0～65535」に変更されます。0x6077 ユニットを「-3000～3000」から「-32768～32767」に変更。0x6077 の説明を「この値は 1000 分の 1 あたりの定格電流です。この値は参考値です。」から「この値は 1000 分の 1 あたりの定格トルクです。この値は参考値です。」に変更します。
2018 年 12 月 4 日	1.0	E1 シリーズ CoE ドライバー	初版

目次

1.	このマニュアルについて.....	1-1
1.1	序文	1-2
1.2	商標	1-2
1.3	一般的な注意事項.....	1-3
1.4	安全上の注意.....	1-4
2.	EtherCAT 通信	2-1
2.1	システム構成.....	2-2
2.2	仕様	2-2
2.3	EtherCAT フレーム構成.....	2-4
2.3.1	EtherCAT コマンド.....	2-5
2.3.2	WKC（ワーキングカウンタ）	2-6
2.4	EtherCAT ステートマシン.....	2-7
2.5	同期モード	2-10
2.5.1	DC.....	2-10
2.5.2	FreeRun	2-11
2.6	SDO アボートコード	2-11
2.7	緊急メッセージ.....	2-12
2.8	PDO(プロセスデータオブジェクト)	2-13
2.8.1	PDO マッピングオブジェクト.....	2-13
2.8.2	PDO 割り当てオブジェクト.....	2-14
2.9	EtherCAT 表示・設定エリア	2-15
2.9.1	ノードアドレスの設定	2-15
2.9.2	EtherCAT インジケータ	2-16
2.9.3	EtherCAT パネルの状態表示	2-17
2.10	EtherCAT 関連のエラー	2-18
3.	オブジェクト辞書	3-1
3.1	通信プロファイル領域.....	3-2
3.1.1	デフォルトの PDO マッピング.....	3-7
3.1.2	オブジェクトの PDO へのマッピング	3-9
3.1.3	PDO データ交換タイミング.....	3-11
3.2	標準化されたデバイスプロファイル領域	3-12
3.2.1	PDS（パワードライバーシステム）	3-21
3.2.2	プロファイル位置モード(pp)	3-24
3.2.3	サイクリック同期位置モード(csp).....	3-31
3.2.4	ホーミングモード(hm).....	3-33

3.2.5	プロファイル速度モード(pv)	3-38
3.2.6	サイクリック同期速度モード(csv).....	3-39
3.2.7	プロファイルトルクモード(tq)	3-41
3.2.8	サイクリック同期トルクモード(cst).....	3-43
3.2.9	タッチプローブ機能.....	3-44
3.3	メーカー固有のプロファイル領域	3-47
3.3.1	アブソリュートエンコードの初期化	3-47
3.4	オブジェクト辞書一覧.....	3-48

1. このマニュアルについて

1.1	序文	1-2
1.2	商標	1-2
1.3	一般的な注意事項.....	1-3
1.4	安全上の注意.....	1-4

1.1 序文

このマニュアルでは、EtherCAT (Ethernet for Control Automation Technology) 通信と、E1 シリーズ CoE (CANopen over EtherCAT)ドライバーに適用される CiA 402 ドライバープロファイルについて紹介します。E1 シリーズドライバーの基本仕様、配線、設定については、「E1 シリーズサーボドライバー ユーザーマニュアル」を参照してください。

1.2 商標

EtherCAT ®は、登録商標および特許技術であり、ドイツの Beckhoff Automation GmbH によってライセンスされています。

1.3 一般的な注意事項

このマニュアルは、E1 シリーズ CoE ドライバー用です。製品をご使用になる前に、このマニュアルをよくお読みください。HIWIN Mikrosystem (HIWIN)は、このマニュアルに記載されているインストール手順および操作手順に従わなかったために発生した損害、事故、または傷害について責任を負いません。

- 製品を分解、改造しないでください。製品の設計は、構造計算、コンピュータシミュレーション、および実際のテストによって検証されています。HIWIN は、ユーザーが行った分解または改造によって生じた損害、事故、または傷害について、一切の責任を負いません。
- 製品を設置または使用する前に、外観に損傷がないことを確認してください。点検後に損傷が見つかった場合は、HIWIN または最寄りの代理店までご連絡ください。
- 製品ラベルまたは技術文書に記載されている仕様を注意深くお読みください。このマニュアルに記載されている仕様および取り付け手順に従って、製品を取り付けてください。
- 製品ラベルまたは製品要件で指定された電源で製品が使用されていることを確認します。HIWIN は、不適切な電源供給による損傷、事故、怪我について責任を負いません。
- 製品は定格負荷で使用してください。HIWIN は、不適切な使用による損傷、事故、または傷害について責任を負いません。
- 製品に衝撃を与えないでください。HIWIN は、不適切な使用による損傷、事故、または傷害について責任を負いません。
- ドライバーにエラーが発生した場合は、「E1 シリーズサーボドライバーユーザーマニュアル」を参照し、トラブルシューティングの指示に従ってください。エラーが解消されたら、ドライバーの電源を再度オンにします。
- 製品が故障した場合、自分で修理しないでください。製品の修理は、HIWIN の有資格技術者のみが行うことができます。
- フィールドバスの設置・配線方法については、「EtherCAT Technology Group」発行の「ETG.1600 G(R) V1.0.2」を参照してください。

1.4 安全上の注意

- 設置、輸送、保守、検査の前に、このマニュアルをよくお読みください。製品が正しく使用されていることを確認してください。
- ご使用前に、電磁 (EM) 情報、安全情報、および関連する注意事項をよくお読みください。
- 本書では、安全上のご注意を“Warning”（警告）、“Attention”（注意）、“Prohibited”（禁止）、“Required”（必須）に分類しています。

注意喚起語	説明
 Warning	注意事項を守らないと、物的損害、重傷または死亡に至る可能性が想定される内容を示しています。
 Attention	必ず守っていただきたい注意事項を示しています。
 Prohibited	禁止行為を示します。
 Required	必須の行動を示します。



DANGER

- ◆ ドライバーが正しく接地されていることを確認します。コントロールキャビネット内の PE バーを基準電位として使用します。安全上の理由から、低抵抗接地を行ってください。
- ◆ 電源が入っているときは、モーター電源ケーブルをドライバーから取り外さないでください。感電や接点の損傷の危険があります。
- ◆ ドライバーを電源から切り離してから 5 分間は充電部（接点またはボルト）に触れないでください。安全のために、中間回路の電圧を測定し、充電部に触れる前に 40Vdc に下がるまで待つことをお勧めします。

■ 操作

 Warning	◆ 通電中は端子や製品内部に触れないでください。感電の原因となります。 ◆ 電源を切ってから 10 分以内は、端子や製品内部に触れないでください。残留電圧により、感電の原因となります。 ◆ 電源を入れたまま配線を加工しないでください。感電の原因となります。 ◆ ケーブルを傷つけたり、無理な力を加えたり、重いものを載せたり、物で挟んだりしないでください。感電や火災の原因となります。
 Attention	◆ 湿気、腐食性物質、可燃性ガス、可燃物のある場所では使用しないでください。

■ 保管

 Prohibited	◆ 水のかかる場所、水滴のかかる場所、直射日光の当たる場所、有害なガスや液体のある場所には保管しないでください。
---	--

■ 輸送

 Attention	◆ 製品を損傷しないように慎重に移動してください。 ◆ 製品に無理な力を加えないでください。 ◆ 崩れを防ぐため、製品を積み重ねないでください。
--	--

■ 設置場所

 Required	◆ 周囲温度が高く、湿度が高い場所や、ほこり、鉄粉、切削粉の多い場所には設置しないでください。 ◆ 取扱説明書に記載されている周囲温度の場所に製品を設置してください。周囲温度が高すぎる場合は、冷却ファンを使用してください。 ◆ 直射日光の当たる場所には設置しないでください。 ◆ 本製品は防滴・防水仕様ではありませんので、屋外や水や液体のかかる場所での設置・使用はしないでください。 ◆ 振動の少ない場所に設置してください。 ◆ モーターは、一定時間運転すると発熱します。使用していないときは冷却ファンを使用するか、モーターを無効にして、周囲温度が製品仕様を超えないようにしてください。
---	--

■ 設置

 Attention	◆ 製品の上に重いものを載せないでください。けがの原因となります。 ◆ 製品に異物が入らないようにしてください。火災の原因となります。 ◆ 指定の向きで設置しないでください。火災の原因となります。 ◆ 製品に強い衝撃を与えないでください。故障やけがの原因となります。 ◆ 製品を取り付ける際は、製品の重量を考慮してください。 不適切な取り付けは、損傷の原因となる場合があります。 ◆ 火災を避けるため、製品を金属などの不燃物に取り付けてください。
--	--

■ 配線

 Attention	◆ 配線は正しく行ってください。誤動作や焼損の原因となります。けがや火災のおそれがあります。
--	--

■ 操作と輸送

 Attention	◆ 製品仕様に指定された電源を使用してください。そうしないとけがや火災の原因となります。 ◆ 電源復旧後、突然動作を開始する場合があります。製品に近づきすぎないようにしてください。
 Required	◆ 非常停止用の外部配線を設置し、いつでもモーターを停止できるようにしてください。

■ メンテナンス

 Prohibited	◆ 製品を分解、改造しないでください。 ◆ 製品が故障した場合、ご自分で修理せず、HIWIN にご連絡ください。
---	---

2. EtherCAT 通信

2.1	システム構成.....	2-2
2.2	仕様	2-2
2.3	EtherCAT フレーム構成.....	2-4
2.3.1	EtherCAT コマンド.....	2-5
2.3.2	WKC（ワーキングカウンタ）	2-6
2.4	EtherCAT ステートマシン.....	2-7
2.5	同期モード	2-10
2.5.1	DC.....	2-10
2.5.2	FreeRun	2-11
2.6	SDO アボートコード	2-11
2.7	緊急メッセージ.....	2-12
2.8	PDO(プロセスデータオブジェクト)	2-13
2.8.1	PDO マッピングオブジェクト.....	2-13
2.8.2	PDO 割り当てオブジェクト.....	2-14
2.9	EtherCAT 表示・設定エリア.....	2-15
2.9.1	ノードアドレスの設定.....	2-15
2.9.2	EtherCAT インジケータ.....	2-16
2.9.3	EtherCAT パネルの状態表示.....	2-17
2.10	EtherCAT 関連のエラー.....	2-18

2.1 システム構成

EtherCAT の接続形態は、マスターと複数のスレーブを接続するネットワークシステムです。接続されるスレーブの数は、マスターのパフォーマンス、通信サイクルなどの要因によって異なります。マスターは、EtherCAT スレーブ情報 (ESI)に基づいて、構成ツールによって EtherCAT ネットワーク情報 (ENI)を生成します。スレーブの固有情報を提供する ESI ファイルは、HIWIN が提供する XML 形式のファイルです。Thunder が Windows のコンピューターにインストールされた後、ユーザーはルート (C:¥HIWIN¥doc¥CoE)から ESI ファイルを取得できます。

2.2 仕様

表 2.2.1

項目	仕様
物理層	100BASE-TX (IEEE 802.3)
ボーレート	100Mbps
接続ケーブル	イーサネットカテゴリ 5 以上(二重のアルミテープと編組シールドのツイストペアケーブルを推奨)
ケーブルの長さ	ノード間最大 100m
コネクタ	RJ45 x2 CN9 IN: EtherCAT input CN9 OUT: EtherCAT output
EtherCAT インジケータ	L/A IN x1 L/A OUT x1 RUN x1 ERR x1
ステーションエイリアス (ID)	設定 1：フロントパネルの 2 桁ロータリースイッチからの 8 ビット(範囲：0~255) 設定 2：EEPROM に保存された値(範囲: 0~65535)
デバイスプロファイル	CoE (CANopen over EtherCAT)
同期マネージャー	4
FMMU	3
CiA 402 ドライバプロファイル	プロファイル位置モード プロファイル速度モード プロファイルトルクモード ホーミングモード

	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 サイクリック同期トルクモード タッチプローブ機能 トルクリミット機能
同期モード	DC Sync0 FreeRun
サイクルタイム	250, 500, 1000, 2000, 4000 µs
通信オブジェクト	SDO (サービスデータオブジェクト) PDO (プロセスデータオブジェクト)
SDO メッセージ	SDO リクエスト、SDO レスポンス、緊急メッセージ
PDO マッピング	設定可能
PDO マッピングオブジェクトの 最大数	RxPDO: 8 TxPDO: 8
最大 PDO データ長	RxPDO: 32 バイト TxPDO: 32 バイト

2.3 EtherCAT フレーム構成

EtherCAT フレーム (EtherType 0x88A4 のイーサネットフレーム、図 2.3.1 を参照)は、EtherCAT スレーブコントローラー(ESC)によってオンザフライで処理されます。完全なフレームが受信される前に、EtherCAT データグラムが処理されます。フレームチェックサムが無効な場合、スレーブはローカルアプリケーションに対して無効なデータを設定します。

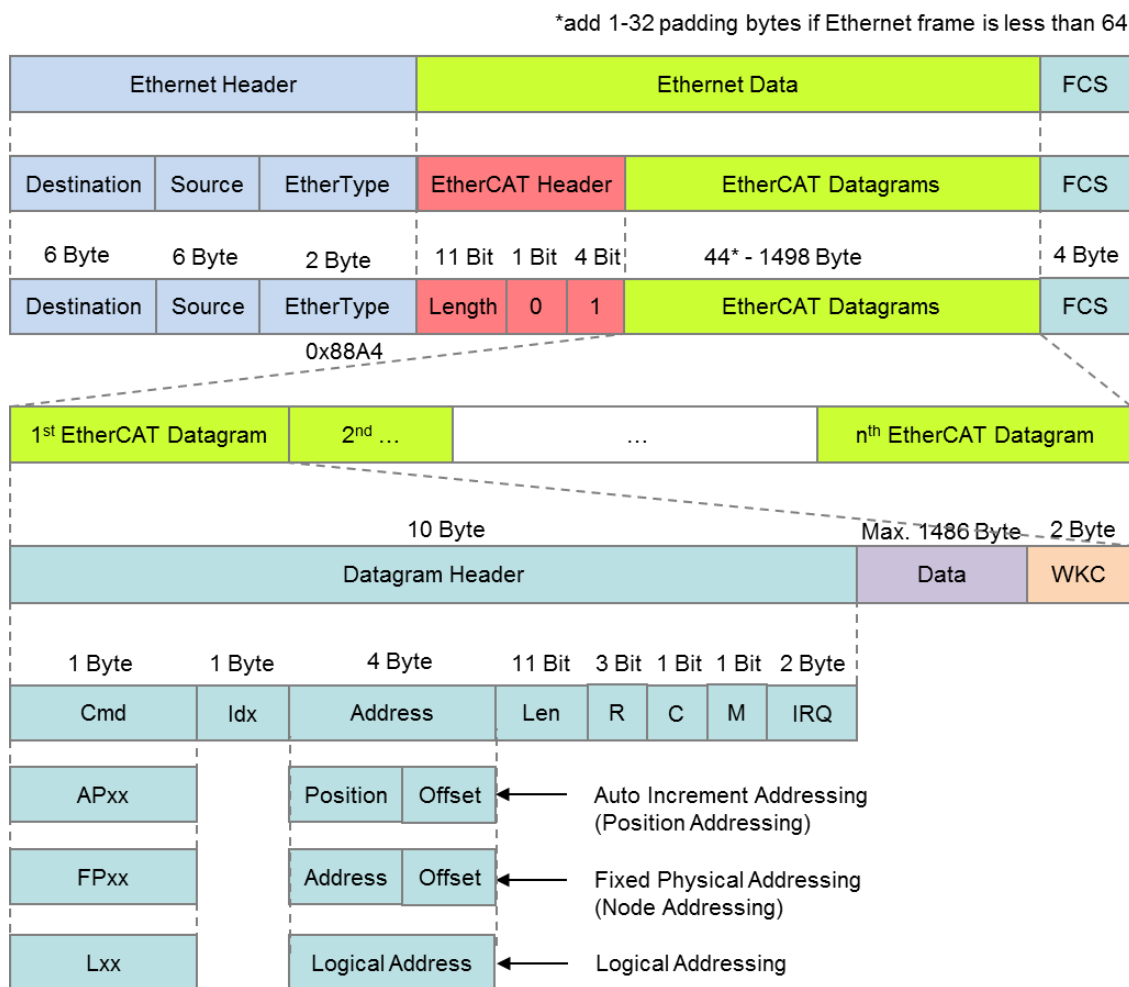


図 2.3.1

2.3.1 EtherCAT コマンド

表 2.3.1.1

CMD	略語	名称	説明
0	NOP	操作なし	スレーブはコマンドを無視します。
1	APRD	自動インクリメント読み取り	スレーブはアドレスを増やします。受信したアドレスがゼロの場合、スレーブは読み取ったデータをEtherCATデータグラムに入れます。
2	APWR	自動インクリメント書き込み	スレーブはアドレスを増やします。受信したアドレスがゼロの場合、スレーブはメモリ位置にデータを書き込みます。
3	APRW	自動インクリメント読み取り書き込み	スレーブはアドレスを増やします。受信したアドレスがゼロの場合、スレーブは読み取りデータをEtherCATデータグラムに入れ、同じメモリ位置にデータを書き込みます。
4	FPRD	構成されたアドレスの読み取り	アドレスが構成されたアドレスの1つと一致する場合、スレーブは読み取りデータをEtherCATデータグラムに入れます。
5	FPWR	構成されたアドレスの書き込み	アドレスが構成されたアドレスの1つと一致する場合、スレーブはメモリ位置にデータを書き込みます。
6	FPRW	設定されたアドレス読み書き	スレーブは、読み取りデータをEtherCATデータグラムに入れ、アドレスが設定されたアドレスの1つと一致する場合、同じメモリ位置にデータを書き込みます。
7	BRD	ブロードキャスト読み取り	すべてのスレーブは、メモリ領域のデータとEtherCATデータグラムのデータの論理和をEtherCATデータグラムに入れます。すべてのスレーブは位置フィールドを増やします。
8	BWR	ブロードキャスト書き込み	すべてのスレーブはデータをメモリ位置に書き込みます。すべてのスレーブは位置フィールドを増やします。
9	BRW	ブロードキャスト読み取り書き込み	すべてのスレーブは、メモリ領域のデータとEtherCATデータグラムのデータの論理和をEtherCATデータグラムに入れ、データをメモリ位置に書き込みます。すべてのスレーブは位置フィールドを増やします。通常、BRWは使用されません。
10	LRD	論理メモリ読み取り	スレーブは、受信したアドレスが読み取り用に構成されたFMMU領域の1つと一致する場合、読み取りデータをEtherCATデータグラムに入れます。
11	LWR	論理メモリ書き込み	スレーブは、受信したアドレスが書き込み用に構成されたFMMU領域の1つと一致する場合、メモリ位置にデータを書き込みます。
12	LRW	論理メモリ読み書き	スレーブは、受信したアドレスが読み取り用に構成されたFMMU領域の1つと一致する場合、読み取りデータをEtherCATデータグラムに入れます。受信したアドレスが書き込み用に構成されたFMMU領域の1つと一致する場合、スレーブはメモリ位置にデータを書き込みます。
13	ARMW	自動インクリメント読み取り複数書き込み	スレーブはアドレスを増やします。受信したアドレスがゼロの場合、スレーブは読み取りデータをEtherCATデータグラムに書き込みます。それ以外の場合、スレーブはデータをメモリ位置に書き込みます。
14	FRMW	構成されたアドレス読み取り複数書き込み	アドレスが構成されたアドレスのいずれかと一致する場合、スレーブは読み取りデータをEtherCATデータグラムに書き込みます。そうでない場合、スレーブはデータをメモリ位置に書き込みます。

2.3.2 WKC（ワーキングカウンタ）

ワーキングカウンタ(WKC)は、各 EtherCAT データグラムの最後に配置される 16 ビットフィールドです。アドレス指定されたスレーブは、表 2.3.2.1 に基づいて WKC を増やし、マスターが対応する EtherCAT PDU のノード数が期待どおりかどうかを確認します。

表 2.3.2.1

コマンド	データタイプ	インクリメント
Read	Fail	0
	Succeed	+1
Write	Fail	0
	Succeed	+1
Read write	Fail	0
	Read succeed	+1
	Write succeed	+2
	Read write succeed	+3

2.4 EtherCAT ステートマシン

EtherCAT ステートマシン(ESM)は、起動時および動作中にマスターとスレーブのアプリケーションの調整を担当します。状態の変更は通常、マスターの要求によって開始されます。関連付けられた操作が実行された後、それらはローカルアプリケーションによって確認されます。ローカルアプリケーションの一方向的な状態変更も可能です。

E1 シリーズドライバーは、次の4つの状態をサポートします。

- Init (初期化)
- Pre-Operational (運用前)
- Safe-Operational (安全な運用)
- Operational (運用)

状態と許可される状態変更を図 2.4.1 に示します。

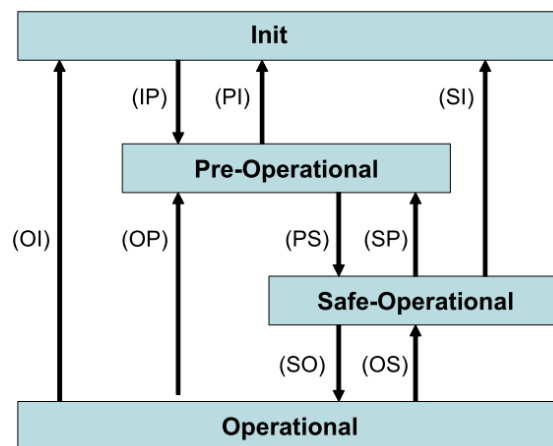


Figure 2.4.1

注：すべての状態変更が可能なのわけではありません。たとえば、「Init」から「Operational」への移行には、次のシーケンスが必要です：Init → Pre-Operational → Safe-Operational → Operational。

表 2.4.1

状態/状態変化	説明
Init	アプリケーション層(AL)での通信なし データリンク(DL)情報レジスタへのマスタアクセス
Init to PreOp (IP)	マスターがレジスタを設定 ・ DLアドレスレジスタ - メールボックス通信用のSyncManagerチャネル マスターがDCクロック同期を初期化 マスターは「運用前」状態を要求します - マスターセットALコントロールレジスタ ALステータスレジスタの確認待ち
Pre-Operational (PreOp)	AL上のメールボックス通信 プロセスデータ通信なし
PreOp to SafeOp (PS)	マスターはメールボックス経由でパラメーターを構成します - 例: プロセスデータマッピング マスターがDLレジスタを構成 - プロセスデータ通信用のSyncManagerチャネル - FMMUチャネル マスターが「安全な運用」状態を要求する ALステータスレジスタの確認待ち
Safe-Operational (SafeOp)	AL上のメールボックス通信 プロセスデータ通信（入力のみ有効） ドライバーは安全な状態のまま（出力はブロックされています）
SafeOp to Op (SO)	マスターが有効な出力を送信 マスターは「運用」状態を要求します(ALコントロール/ステータス) ALステータスレジスタの確認待ち
Operational (Op)	入力と出力は有効です

表 2.4.2

ESM状態	通信操作		
	SDO（メールボックス）の送受信	TxPDO	RxPDO
Init	-	-	-
PreOp	0	-	-
SafeOp	0	0	-
Op	0	0	0

表 2.4.3 PDS (Power Drive System)と ESM の状態の関係を示します

表 2.4.3

PDS \ ESM	Init	PreOp	SafeOp	Op
電源を入れる準備ができていません	O	-	-	O
スイッチオン無効	O	O	O	O
電源を入れる準備ができました	-	O	O	O
スイッチオン	-	O	O	O
操作可能	-	O	O	O
障害反応アクティブ	O	O	O	O
Fault	O	O	O	O

注：

1. ESM 状態が PreOp、SafeOp、および Op から Init への移行コマンドを受信すると、PDS 状態は Switched on disabled に変わります。
2. PDS が Operation 有効状態で、ESM が Op 以外の状態に変化すると、エラーが発生し、PDS 状態が Fault に変化します。
3. PDS の状態を変更しても、ESM の状態には影響しません。

2.5 同期モード

同期モードには、DC と FreeRun の 2 種類があります。

2.5.1 DC

EtherCAT 通信の同期は DC に基づいています。ドライバーのローカルサイクルとサーボプロセスは、Sync0 イベントによってトリガーされます。

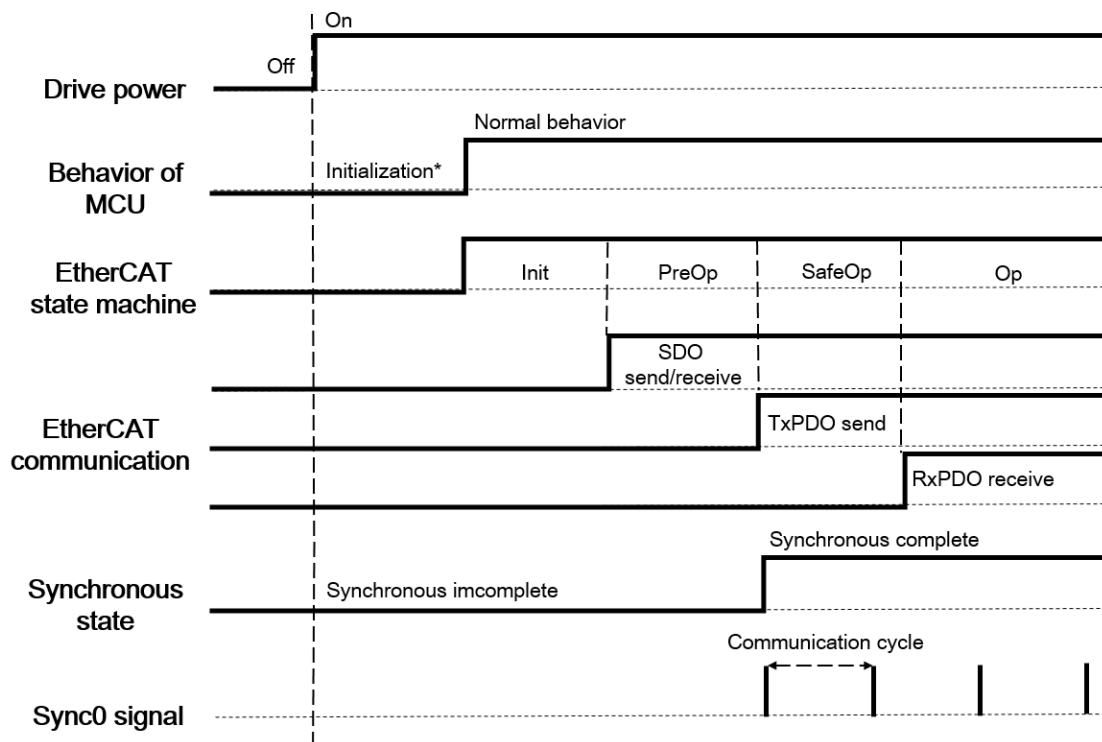


図 2.5.1.1

2.5.2 FreeRun

FreeRun は、ドライバーのローカルタイマー割り込みによって開始されます。ローカルサイクルは、通信サイクルおよびマスターサイクルとは独立して実行されます。

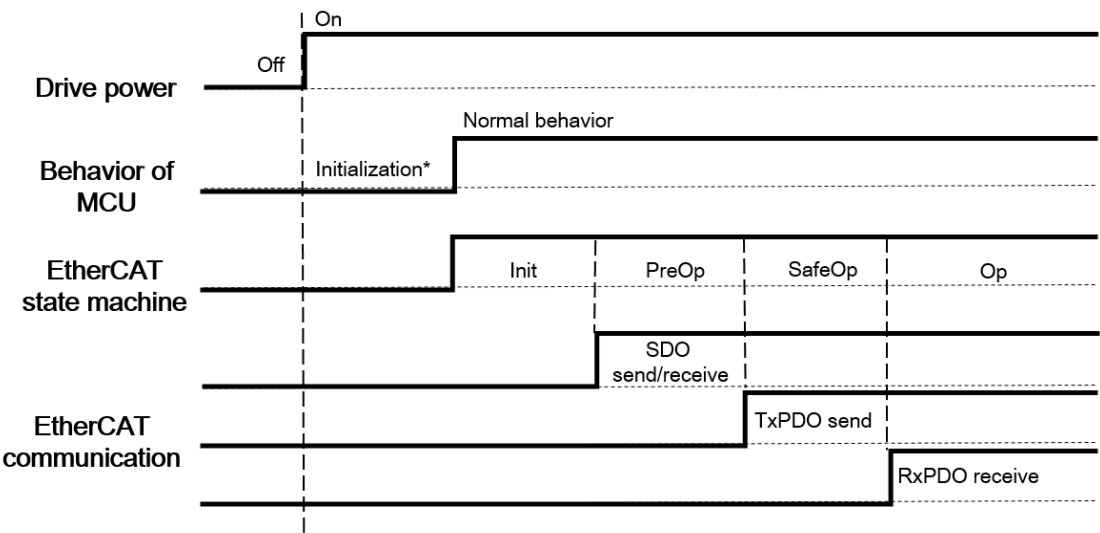


図 2.5.2.1

注：PDO 送信間隔は 250 μ s 未満にしないでください。

2.6 SDO アポートコード

SDO 通信エラーが発生した場合、SDO アポートコードが返されます。サポートされている SDO アポートコードを表 2.6.1 に示します。

表 2.6.1

値	説明
06010000h	オブジェクトへのアクセスがサポートされていません
06010002h	読み取り専用オブジェクトに書き込もうとしています
06020000h	オブジェクトがオブジェクトディクショナリに存在しません
06040042h	マップされるオブジェクトの数と長さがPDOの長さを超えています
06090030h	パラメータの値の範囲を超えました(書き込みアクセスのみ)

2.7 緊急メッセージ

エラーが発生すると、スレーブはメールボックス通信を介してマスターに緊急メッセージを通知します。表 2.7.1 に示すように、緊急メッセージは 8 バイトのデータで構成されます。

表 2.7.1

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7
Description	Error code (603Fh) (L) (H)		Error register (1001h)	Reserved				

10F3h（診断履歴）により、エマージェンシーメッセージ送信の有効・無効を設定できます。デフォルトは有効です。

エラーコード：603Fh（エラーコード）と同じ値

エラーレジスタ：1001h（エラーレジスタ）と同じ値

2.8 PDO(プロセスデータオブジェクト)

PDO は、リアルタイムでサイクリック通信中にデータを転送するために使用されます。RxPDO はマスターからデータを受信します。TxPDO は、ドライバーからマスターにステータスを送信します。PDO によって更新されたオブジェクトは、SDO によって更新されません。

2.8.1 PDO マッピングオブジェクト

PDO 通信を使用する前に、アプリケーションオブジェクトを PDO マッピングオブジェクトにマッピングする必要があります。各 PDO マッピングオブジェクトは最大 8 つのアプリケーションオブジェクトを格納でき、PDO マッピングオブジェクトの最大長は 32 バイトです。オブジェクトディクショナリでは、インデックス 1600h ~ 1603h が RxPDO 用であり、インデックス 1A00h ~ 1A03h が TxPDO 用です。

PDO マッピングの例を図 2.8.1.1 に示します。3 つのアプリケーションオブジェクト (Obj A、Obj C、および Obj F) は、PDO マッピングオブジェクト 1600h にマッピングされる。各 PDO マッピングオブジェクトのデフォルトについては、セクション 3.1.1 を参照してください。

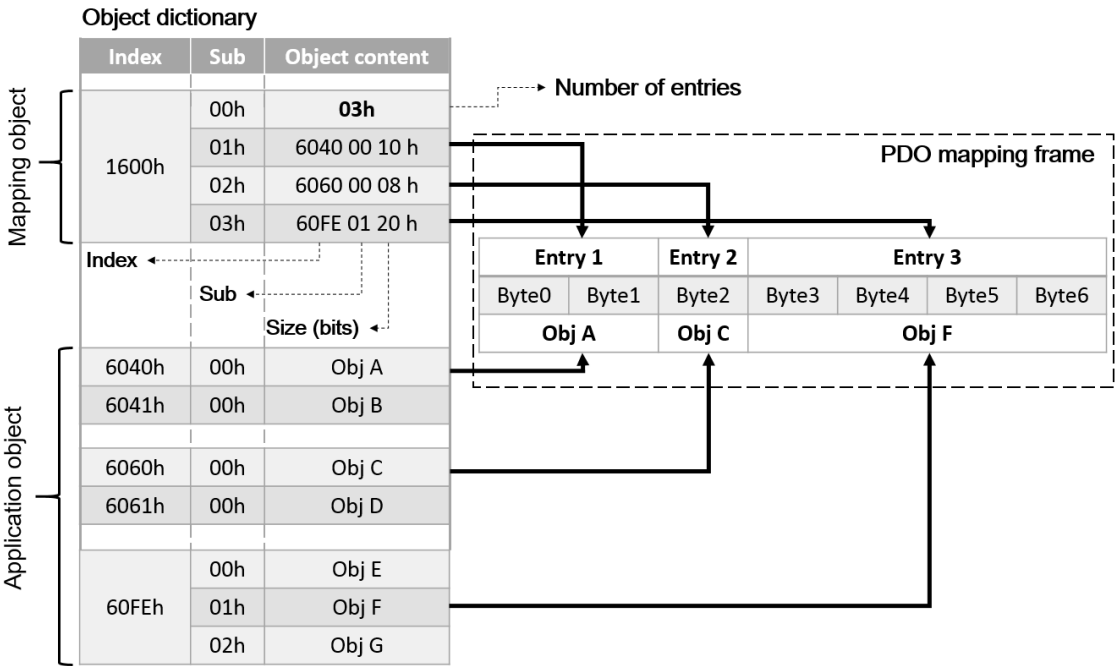


図 2.8.1.1

2.8.2 PDO 割り当てオブジェクト

上記の PDO マッピングに加えて、SyncManager で PDO マッピングテーブルを割り当てる必要もあります。SyncManager PDO 割り当てオブジェクトは、PDO マッピングテーブルと SyncManagers の間の関係を記述します。

E1 シリーズドライバーでは、RxPDO（SyncManager 2）用の 1C12h と TxPDO（SyncManager 3）用の 1C13h を SyncManager アサインオブジェクトに設定しています。割り当てオブジェクトにマッピングできるマッピングオブジェクトの最大数は 1 つです。PDO マッピングを設定する完全な手順については、セクション 3.1.2 を参照してください。

SyncManager PDO の割り当ての例を図 2.8.2.1 に示します。1C12h は割り当てオブジェクト 1600h にマップされます。これは、アプリケーションオブジェクトの最初のセットが RxPDO 通信に使用されることを意味します。

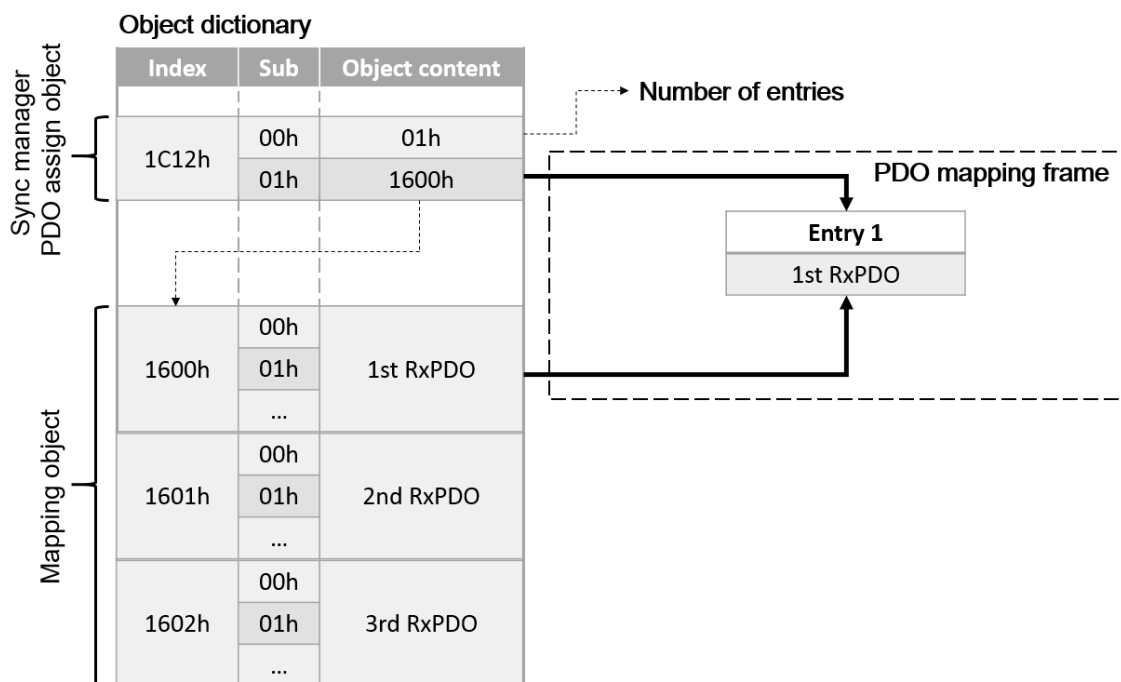


図 2.8.2.1

2.9 EtherCAT 表示・設定エリア

図 2.9.1 に E1 シリーズドライバーの EtherCAT 表示と設定エリアを示します。

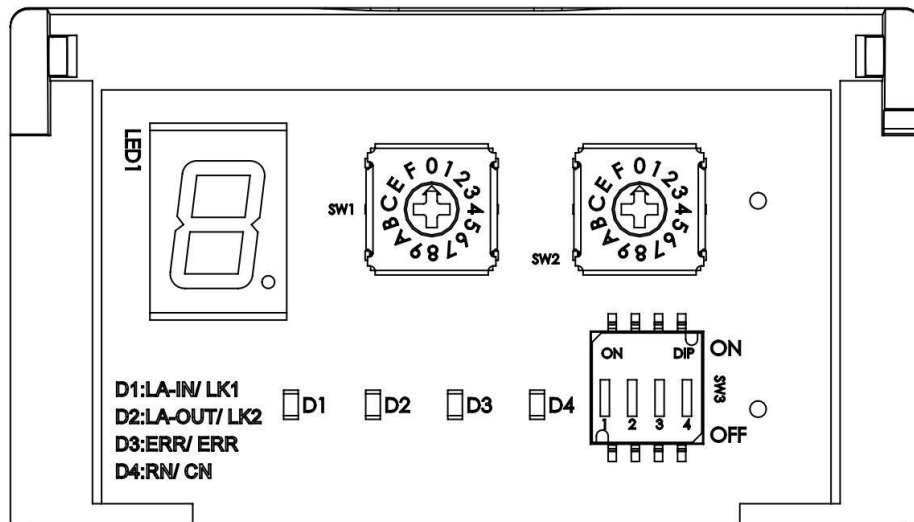


図 2.9.1

2.9.1 ノードアドレスの設定

通信が開始されると、マスターは自動インクリメントアドレッシングによってスレーブを検出します。スレーブは、接続順序(物理位置)に従ってマスターによってアクセスされます。ただし、ユーザーは独自のエイリアスを定義して、他のネットワーク トポロジを有効にすることもできます。

ロータリースイッチは、ノードアドレス（ステーションエイリアス）を設定するために使用されます。ステーションエイリアスは、マスターがスレーブを特定するための一意の ID です。

注：ロータリースイッチの局番が設定されていない場合は、サーボドライバーのシリアル接続順序に合わせて、コントローラに対応する設定を行ってください。

■ ステーションエイリアスレジスタ(0012h)

ステーションエイリアスは、電源投入時に ESC Configured Station Alias レジスタ (0012h)に設定されます。レジスタの値は次のように読み取ることができます。

設定ステーションエイリアス＝（左設定値）×16＋（右設定値）

表 2.9.1.1

Node address switch setting	説明
00h	ノードアドレスはコントローラによって設定されます。
01h~FFh	ノードアドレスはノードアドレススイッチの設定を使用します。

注意：制御電源投入後はノードアドレスの設定を変更しないでください。

2.9.2 EtherCAT インジケータ

E1 シリーズの CoE ドライバーには、RUN、ERR、L/A IN、L/A OUT の 4 つの EtherCAT インジケータ (LED)があります。RUN インジケータは ESM のステータスを示します。ERR インジケータは、EtherCAT 通信のエラー状態を示します。L/A IN および L/A OUT インジケータは、EtherCAT IN および OUT ポートの物理的なリンク状態と動作状態を示します。各インジケータの状態を表 2.9.2.1 に示します。

表 2.9.2.1

名称	LED色	状態	説明
RUN	緑	Off	初期状態
		Blinking	操作前
		Single flash	安全操作
		On	操作中
ERR	赤	Off	エラーなし
		Blinking	通信設定エラー
		Single flash	同期エラー
		Double flash	アプリケーションウォッチドッグタイマー(WDT)のタイムアウト
		Flickering	初期化エラー
L/A IN	緑	Off	物理層でリンクが確立されていません
		Flickering	リンク確立後運用中
		On	物理層で確立されたリンク
L/A OUT	緑	Off	物理層でリンクが確立されていません
		Flickering	リンク確立後運用中
		On	物理層で確立されたリンク

インジケータの状態を図 2.9.2.1 に示します。

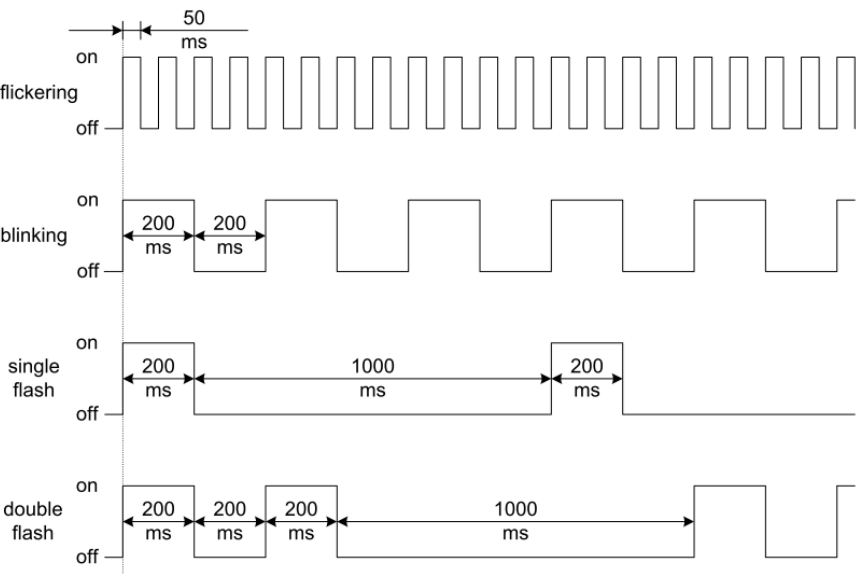


図 2.9.2.1

2.9.3 EtherCAT パネルの状態表示

表 2.9.3.1

Display	機能説明
	回転検出出力（TGON）信号の状態 サーボモーターの回転速度が設定値を超えたときに点灯します。（Pt502 または Pt581 で設定。初期設定は 20rpm または 20mm/s）サーボモーターの回転速度が設定値以下の場合は点灯しません。
	サーボレディ表示 サーボ OFF 時に点灯。サーボ ON 時は点灯しません。
	コマンド入力の表示 コマンド入力時に点灯します
	接続の表示 接続中に点灯します。

2.10 EtherCAT 関連のエラー

EtherCAT 通信エラーの場合、AL ステータスコードレジスタ(0134h:0135h)がセットされます。エラーがクリアされると、AL ステータスコードもクリアされます。E1 シリーズドライバーの AL ステータスコードを表 2.10.1 に定義します。

表 2.10.1

コード	説明	現状/状態変化	結果状態	ERR インジケータ
0x0000	エラーなし	Any	現在の状態	Off
0x0011	リクエスト状態の変更が無効です	I→S, I→O, P→O, O→B, S→B, P→B	I + E, P + E, S + E	Blinking
0x0012	要求された状態が不明です	Any	I + E, P + E, S + E	Blinking
0x0013	ブートストラップはサポートされていません	I→B	I + E	Blinking
0x0016	メールボックスの構成が無効です	I→P	I + E	Blinking
0x001A	同期エラー	O, S→O	S + E	Single flash
0x001B	SyncManager watchdog異常	O, S	S + E	Double flash
0x001D	出力構成が無効です	O, S, P→S	P + E	Blinking
0x001E	入力構成が無効です	O, S, P→S	P + E	Blinking
0x0035	無効なDC同期サイクル時間です	P→S	P + E	Blinking
0x8000	ドライバーは通信モードではありません	Any	Init	Blinking

3. オブジェクト辞書

3.1	通信プロファイル領域.....	3-2
3.1.1	デフォルトの PDO マッピング.....	3-7
3.1.2	オブジェクトの PDO へのマッピング.....	3-9
3.1.3	PDO データ交換タイミング.....	3-11
3.2	標準化されたデバイスプロファイル領域	3-12
3.2.1	PDS（パワードライバースystem）	3-21
3.2.2	プロファイル位置モード(pp).....	3-24
3.2.3	サイクリック同期位置モード(csp).....	3-31
3.2.4	ホーミングモード(hm).....	3-33
3.2.5	プロファイル速度モード(pv)	3-38
3.2.6	サイクリック同期速度モード(csv).....	3-39
3.2.7	プロファイルトルクモード(tq)	3-41
3.2.8	サイクリック同期トルクモード(cst).....	3-43
3.2.9	タッチプローブ機能.....	3-44
3.3	メーカー固有のプロファイル領域	3-47
3.3.1	アブソリュートエンコーダの初期化	3-47
3.4	オブジェクト辞書一覧.....	3-48

オブジェクトディクショナリ内のすべてのオブジェクトは、16ビットのインデックスと8ビットのサブインデックスによってアドレス指定されます。標準的なオブジェクト辞書のレイアウトを表 3.1 に示します。

表 3.1

Index	説明
0000h ~ 0FFFh	データタイプ
1000h ~ 1FFFh	コミュニケーションプロファイルエリア
2000h ~ 5FFFh	メーカー固有のプロファイル領域
6000h ~ 9FFFh	標準化されたデバイスプロファイル領域
A000h ~ FFFFh	予約

3.1 通信プロファイル領域

表 3.1.1

Index	Sub-Index	名称	Data type	Access	PDO	有効な値	単位
1000h	00h	デバイスタイプ	U32	ro	-	0x00020192	-
		オブジェクトは、デバイスの種類と機能を表示します。 サーボドライバーの値は0x00020192です。					
1001h	00h	エラーレジスタ	U8	ro	-	0x0 ~ 0xFF	-
		ドライバーのエラーステータス。 このオブジェクトの値は、緊急メッセージの一部です。					
		Bit	説明				
		0	一般的なエラー 0：エラーなし。1：エラー				
		1~7	常に0				
1010h	-	ストアパラメータ	-	-	-	-	-
		パラメータ設定を不揮発性メモリに保存					
	00h	エン트리ー数	U8	ro	-	1	-
	01h	すべてのパラメータを保存	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
		パラメータ設定を不揮発性メモリに保存するには、0x65766173（「保存」）を書き込みます。保存プロセスには最大10秒かかる場合があります。パラメータ保存処理中にオブジェクトを読み込んだ場合は、0を返します。それ以外の場合は、1が返されます。パラメータの保存処理中は、他のSDOコマンドは無視されます。					
1018h	-	IDオブジェクト	-	-	-	-	-
		デバイス情報の表示					
	00h	エン트리ー数	U8	ro	-	4	-
	01h	ベンダーID	U32	ro	-	0xAAAA	-
		EtherCATベンダーID。値は0xAAAAです。					
	02h	製品コード	U32	ro	-	0x05	-
		E1シリーズドライバーの製品コードは0x05です。					
03h	改定番号	U32	ro	-	0 ~ 4294967295	-	
04h	シリアルナンバー	U32	ro	-	0 ~ 4294967295	-	
10F1h	-	エラー設定	-	-	-	-	-
		同期エラーのエラー設定					
	00h	エン트리ー数	U8	ro	-	1	-

	02h	同期エラー カウンタの制限	U16	rw	-	0 ~ 15	-																	
		プロセスデータ受信失敗閾値です。ドライバーの内部エラーカウンターの値がしきい値を超えると、ドライバーはエラー (ALステータスコード 0x1A)を発行し、ESM状態はSafeOpに変わります。 SM2イベントを受信しなかった場合、ドライバーは同期エラーカウンタを3増やしますが、SM2イベントを受信した場合は、同期エラーカウンタを1減らします。以下に同期エラーカウンタの例を示します。																						
		<table><tr><td>SM2イベント</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>同期エラーカウンタ (エラーカウンタ制限 = 9)</td><td>0</td><td>3</td><td>2</td><td>5</td><td>4</td><td>7</td><td>6</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td></tr></table>	SM2イベント	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	同期エラーカウンタ (エラーカウンタ制限 = 9)	0	3	2	5	4	7	6	9	9
SM2イベント	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1													
同期エラーカウンタ (エラーカウンタ制限 = 9)	0	3	2	5	4	7	6	9	9	9	9													
同期エラーカウンタ制限が0に設定されている場合、ドライバーは欠落しているSM2イベントを検出しません。																								
1600h	-	最初のRxPDOマッピング	-	-	-	-	-																	
		これらは、ドライバーが受信できるPDOのマッピングパラメータです。オブジェクトの値は、ESM状態がPreOpの場合にのみ変更できます。サブインデックス00hを0にクリアしないと、サブインデックス01h ~ 08hを変更できません。																						
	00h	エントリー数	U8	rw	-	0 ~ 8	-																	
	01h	マッピングエントリ1	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-																	
		これは、マップされる最初のRxPDOオブジェクトです。コンテンツは以下のように定義されています。																						
		<table><tr><td>Bit</td><td>31</td><td>...</td><td>16</td><td>15</td><td>...</td><td>08</td><td>07</td><td>...</td><td>01</td></tr><tr><td></td><td colspan="3">インデックス番号</td><td colspan="3">サブインデックス番号</td><td colspan="3">ビット長</td></tr></table>	Bit	31	...	16	15	...	08	07	...	01		インデックス番号			サブインデックス番号			ビット長				
		Bit	31	...	16	15	...	08	07	...	01													
		インデックス番号			サブインデックス番号			ビット長																
	残りのマッピングエントリにも同じ設定方法が適用されます。 注：同じオブジェクトを異なるマッピングエントリにマッピングすることは、ドライバーではサポートされていません。																							
	02h	マッピングエントリ2	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-																	
	03h	マッピングエントリ3	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-																	
	04h	マッピングエントリ4	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-																	
	05h	マッピングエントリ5	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-																	
	06h	マッピングエントリ6	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-																	
	07h	マッピングエントリ7	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-																	
08h	マッピングエントリ8	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-																		
1601h	-	2番目のRxPDOマッピング	-	-	-	-	-																	
		仕様は1st RxPDOマッピングオブジェクトと同じです。																						
	00h	エントリー数	U8	rw	-	0 ~ 8	-																	
	01h	マッピングエントリ1	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-																	
	02h	マッピングエントリ2	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-																	
	03h	マッピングエントリ3	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-																	
	04h	マッピングエントリ4	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-																	
	05h	マッピングエントリ5	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-																	
	06h	マッピングエントリ6	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-																	
	07h	マッピングエントリ7	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-																	
1602h	-	3番目のRxPDOマッピング	-	-	-	-	-																	
		仕様は1st RxPDOマッピングオブジェクトと同じです。																						
	00h	エントリー数	U8	rw	-	0 ~ 8	-																	
	01h	マッピングエントリ1	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-																	
	02h	マッピングエントリ2	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-																	
	03h	マッピングエントリ3	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-																	
	04h	マッピングエントリ4	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-																	
	05h	マッピングエントリ5	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-																	
	06h	マッピングエントリ6	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-																	
	07h	マッピングエントリ7	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-																	
08h	マッピングエントリ8	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-																		

1603h	-	4番目のRxPDOマッピング	-	-	-	-	-				
	仕様は1st RxPDOマッピングオブジェクトと同じです。										
	00h	エントリー数	U8	rw	-	0 ~ 8	-				
	01h	マッピングエントリ1	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-				
	02h	マッピングエントリ2	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-				
	03h	マッピングエントリ3	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-				
	04h	マッピングエントリ4	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-				
	05h	マッピングエントリ5	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-				
	06h	マッピングエントリ6	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-				
	07h	マッピングエントリ7	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-				
08h	マッピングエントリ8	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-					
1A00h	-	最初のTxPDOマッピング	-	-	-	-	-				
	これらは、ドライバーが送信できるPDOのマッピングパラメータです。オブジェクトの値は、ESM状態がPreOpの場合にのみ変更できます。サブインデックス00hを0にクリアしないと、サブインデックス01h ~ 08hを変更できません。										
	00h	エントリー数	U8	rw	-	0 ~ 8	-				
	01h	マッピング エントリ1	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-				
		マッピングされる最初のTxPDOオブジェクトです。コンテンツは以下のように定義されています。									
		Bit	31	...	16	15	...	08	07	...	01
			インデックス番号			サブインデックス番号			ビット長		
	残りのマッピングエントリにも同じ設定方法が適用されます。 注: 同じオブジェクトを異なるマッピングエントリにマッピングすることは、ドライバーではサポートされていません。										
	02h	マッピングエントリ2	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-				
	03h	マッピングエントリ3	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-				
	04h	マッピングエントリ4	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-				
	05h	マッピングエントリ5	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-				
	06h	マッピングエントリ6	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-				
	07h	マッピングエントリ7	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-				
08h	マッピングエントリ8	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-					
1A01h	-	2番目のTxPDOマッピング	-	-	-	-	-				
	仕様は1st TxPDOマッピングオブジェクトと同じです。										
	00h	エントリー数	U8	rw	-	0 ~ 8	-				
	01h	マッピングエントリ1	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-				
	02h	マッピングエントリ2	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-				
	03h	マッピングエントリ3	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-				
	04h	マッピングエントリ4	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-				
	05h	マッピングエントリ5	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-				
	06h	マッピングエントリ6	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-				
	07h	マッピングエントリ7	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-				
08h	マッピングエントリ8	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-					
1A02h	-	3番目のTxPDOマッピング	-	-	-	-	-				
	仕様は1st TxPDOマッピングオブジェクトと同じです。										
	00h	エントリー数	U8	rw	-	0 ~ 8	-				
	01h	マッピングエントリ1	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-				
	02h	マッピングエントリ2	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-				
	03h	マッピングエントリ3	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-				
	04h	マッピングエントリ4	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-				
	05h	マッピングエントリ5	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-				

	06h	マッピングエントリ6	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	07h	マッピングエントリ7	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	08h	マッピングエントリ8	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
1A03h	-	4 番目のTxPDOマッピング	-	-	-	-	-
		仕様は1st TxPDOマッピングオブジェクトと同じです。					
	00h	エントリー数	U8	rw	-	0 ~ 8	-
	01h	マッピングエントリ1	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	02h	マッピングエントリ2	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	03h	マッピングエントリ3	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	04h	マッピングエントリ4	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	05h	マッピングエントリ5	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	06h	マッピングエントリ6	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	07h	マッピングエントリ7	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	08h	マッピングエントリ8	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
1C00h	-	SyncManager通信タイプ	-	-	-	-	-
		各SyncManager (SM)の通信タイプを設定します。					
	00h	エントリー数	U8	ro	-	4	-
	01h	通信種別SyncManager0	U8	ro	-	1	-
		SM0は、メールボックスを介してデータを受信する役割を果たします。値は1です。					
	02h	通信タイプSyncManager1	U8	ro	-	2	-
		SM1は、メールボックスを介してデータを送信する役割を果たします。値は2です。					
	03h	通信タイプSyncManager2	U8	ro	-	3	-
		SM2は、プロセスデータ出力(RxPDO)を担当します。値は3です。					
	04h	通信タイプSyncManager3	U8	ro	-	4	-
		SM3は、プロセスデータ入力 (TxPDO)を担当します。値は4です。					
1C12h	-	SyncManager2 PDO割り当て	-	-	-	-	-
		これは、プロセスデータ出力 (RxPDO)を担当するSM2のPDOマッピングオブジェクトエントリです。オブジェクトの値は、ESM状態がPreOpの場合にのみ変更できます。サブインデックス 00hを0にクリアしないと、サブインデックス 01h ~ 08hを変更できません。					
	00h	割り当てられたPDOの数	U8	rw	-	0 ~ 1	-
	01h	割り当てられたRxPDO1のインデックス	U16	rw	-	1600h ~ 1603h	-
1C13h	-	SyncManager 3 PDO割り当て	-	-	-	-	-
		これは、プロセスデータ入力 (TxPDO)を担当するSM3のPDOマッピングオブジェクトエントリです。オブジェクトの値は、ESM状態がPreOpの場合にのみ変更できます。サブインデックス 00hを0にクリアしないと、サブインデックス 01h ~ 08hを変更できません。					
	00h	割り当てられたPDOの数	U8	rw	-	0 ~ 1	-
	01h	割り当てられたTxPDO 1のインデックス	U16	rw	-	1A00h ~ 1A03h	-
1C32h	-	SyncManager 2同期	-	-	-	-	-
	00h	同期パラメータ数	U8	ro	-	12	-
	01h	同期タイプ	U16	ro	-	0 ~ 2	-
		SM2同期のモード 0: FreeRun (同期しない) 2: DC Sync0 (Sync0 イベントに同期)					
	02h	サイクルタイム	U32	ro	-	250000 ~ 4000000	ns

		SMの通信周期です。値は以下のように定義されます。						
		<table><tr><th>同期モード</th><th>説明</th></tr><tr><td>FreeRun</td><td>アプリケーションコントローラのローカルサイクルタイム</td></tr><tr><td>DC Sync0</td><td>Sync0サイクルタイム (09A0h~09A3h)</td></tr></table>	同期モード	説明	FreeRun	アプリケーションコントローラのローカルサイクルタイム	DC Sync0	Sync0サイクルタイム (09A0h~09A3h)
同期モード	説明							
FreeRun	アプリケーションコントローラのローカルサイクルタイム							
DC Sync0	Sync0サイクルタイム (09A0h~09A3h)							

	04h	サポートされている同期タイプ	U16	ro	-	5	-	
		サポートされている同期モードに対応するビットが1に設定されます。各ビットの意味は次のように定義されます。						
		Bit		説明				
		0	フリーラン	ビットは1です				
		1	SM同期モード	ビットは0です				
		2~4	DC同期モード	001b：DC Sync0イベントをサポート				
	5~6	出力シフトのサポート	00b：サポートされていません					
	7~15	予約						
	05h	最小サイクルタイム	U32	ro	-	187500	ns	
		スレープがサポートする最小サイクル時間						
06h	時間の計算とコピー	U32	ro	-	31250	ns		
	出力がイベントを同期するまでの最小時間。DCモードで使用							
09h	遅延時間	U32	ro	-	31250	ns		
	スレープのハードウェア遅延時間							
0Ch	サイクルタイムが短すぎる	U16	ro	-	0	-		
	このエラーカウンタは、サイクルタイムが短すぎると増加します。したがって、ローカルサイクルを完了できず、次のSMイベントの前に入力データを提供できません。DCモードで使用されます。							
1C33h	-	SyncManager 3同期	-	-	-	-	-	
	00h	同期パラメータ数	U8	ro	-	10	-	
	01h	同期タイプ	U16	ro	-	0 ~ 2	-	
		SM3同期のモード 0：FreeRun（同期しない） 2：DC Sync0（Sync0イベントに同期）						
	02h	サイクルタイム	U32	ro	-	250000 ~ 4000000	ns	
		1C32：02hと同じ						
	04h	サポートされている同期タイプ	U16	ro	-	5	-	
		1C32：04hと同じ						
	05h	最小サイクルタイム	U32	ro	-	187500	ns	
		1C32：05hと同じ						
	06h	時間の計算とコピー	U32	ro	-	31250	ns	
		入力ラッチ後の入力の最小時間						
	09h	遅延時間	U32	ro	-	-	ns	
		1C32：09hと同じ						
	0Ch	サイクルタイムが短すぎる	U16	ro	-	0	-	
		1C32：0Chと同じ						

3.1.1 デフォルトの PDO マッピング

E1 シリーズドライバーにおけるデフォルトの PDO マッピングの定義は、次のとおりです。

■ PDO マッピング 1 (csp、タッチプローブ、トルク制限)

表 3.1.1.1

	サブインデックス	値	名称
RxPDO (1600h)	01h	60400010h	コントロールワード
	02h	60600008h	動作モード
	03h	60720010h	最大トルク
	04h	607A0020h	目標位置
	05h	60B80010h	タッチプローブ機能
	06h	60FE0120h	デジタル出力: 物理出力
TxPDO (1A00h)	01h	603F0010h	エラーコード
	02h	60410010h	ステータスワード
	03h	60610008h	操作表示のモード
	04h	60640020h	位置の実際の値
	05h	60B90010h	タッチプローブの状態
	06h	60BA0020h	タッチ プローブ1ポジティブエッジ
	07h	60F40020h	追従誤差実測値
	08h	60FD0020h	デジタル入力

■ PDO マッピング 2 (csv)

表 3.1.1.2

	サブインデックス	値	名称
RxPDO (1601h)	01h	60400010h	コントロールワード
	02h	60600008h	動作モード
	03h	60FF0020h	目標速度
	04h	60FE0120h	デジタル出力: 物理出力
TxPDO (1A01h)	01h	603F0010h	エラーコード
	02h	60410010h	ステータスワード
	03h	60610008h	操作表示のモード
	04h	60640020h	位置の実際の値
	05h	606C0020h	速度実績値
	06h	60770010h	トルク実績値
	07h	60FD0020h	デジタル入力

■ PDO マッピング 3 (cst)

表 3.1.1.3

	サブインデックス	値	名称
RxPDO (1602h)	01h	60400010h	コントロールワード
	02h	60600008h	動作モード
	03h	60710010h	目標トルク
	04h	60FE0120h	デジタル出力: 物理出力
TxPDO (1A02h)	01h	603F0010h	エラーコード
	02h	60410010h	ステータスワード
	03h	60610008h	操作表示のモード
	04h	60640020h	位置の実際の値
	05h	606C0020h	速度実績値
	06h	60770010h	トルク実績値
	07h	60FD0020h	デジタル入力

■ PDO マッピング 4 (位置、速度、トルク、トルク制限、タッチプローブ)

表 3.1.1.4

	サブインデックス	値	名称
RxPDO (1603h)	01h	60400010h	コントロールワード
	02h	60600008h	動作モード
	03h	60710010h	目標トルク
	04h	60720010h	最大トルク
	05h	607A0020h	目標位置
	06h	60B80010h	タッチプローブ機能
	07h	60FF0020h	目標速度
	08h	60FE0120h	デジタル出力: 物理出力
TxPDO (1A03h)	01h	60410010h	ステータスワード
	02h	60610008h	操作表示のモード
	03h	60640020h	位置の実際の値
	04h	606C0020h	速度実績値
	05h	60770010h	トルク実績値
	06h	60B90010h	タッチプローブの状態
	07h	60BA0020h	タッチプローブ1ポジティブエッジ
	08h	60FD0020h	デジタル入力

3.1.2 オブジェクトの PDO へのマッピング

以下に PDO マッピングの設定手順を示します。

ステップ 1: ESM 状態を PreOp に設定します。

ステップ 2: PDO マッピングの割り当てを無効にします。オブジェクト 1C12h と 1C13h のサブインデックス 00h を 0 に設定します。

ステップ 3: PDO マッピングオブジェクト 1600h~1603h および 1A00h~1A03h のマッピングエントリの数 を 0 に設定します。

ステップ 4: PDO マッピングオブジェクト 1600h~1603h および 1A00h~1A03h のすべてのマッピングエントリを設定します。

ステップ 5: 割り当てられた PDO マッピングオブジェクトを設定します。オブジェクト 1C12h と 1C13h のサブインデックス 1 を設定します。

ステップ 6: PDO マッピングの割り当てを有効にします。オブジェクト 1C12h と 1C13h のサブインデックス 0 を 1 に設定します。

ステップ 7: ESM 状態を PreOp から SafeOp に設定します。TxPDO が有効になります。

ステップ 8: ESM 状態を SafeOp から Op に設定します。RxPDO が有効になります。

注：

1. 手順 6 の後に PDO マッピング設定がチェックされます。マッピングされたオブジェクトが PDO マッピングオブジェクトの最大数または PDO データの最大長を超える場合、SDO アボートコード 0x06040042 が返されます。
2. SafeOp または Op 状態で PDO マッピングオブジェクトを書き込むことはできません。それ以外の場合、SDO アボートコード 0x06010002 が返されます。
3. サポートされていないオブジェクトが PDO マッピングオブジェクトに書き込まれると、SDO アボートコード 0x06020000 が返されます。

オブジェクト 607Fh を 1600h に追加し、割り当てられた RxPDO として 1600h を使用する例を以下に説明します。

変更前（初期設定）

表 3.1.2.1

	サブインデックス	値	名称
RxPDO (1600h)	01h	60400010h	コントロールワード
	02h	60600008h	動作モード
	03h	60720010h	最大トルク
	04h	607A0020h	目標位置
	05h	60B80010h	タッチプローブ機能
	06h	60FE0120h	デジタル出力: 物理出力

変更後

表 3.1.2.2

	サブインデックス	値	名称
RxPDO (1600h)	01h	60400010h	コントロールワード
	02h	60600008h	動作モード
	03h	60720010h	最大トルク
	04h	607A0020h	目標位置
	05h	60B80010h	タッチプローブ機能
	06h	60FE0120h	デジタル出力: 物理出力
	07h	607F0020h	最大プロファイル速度

ステップ 1: ESM 状態を PreOp に設定します

ステップ 2: PDO マッピングの割り当てを無効にします。1C12:00h を 0 に設定します。

ステップ 3: 1600:00h を 0 に設定します。

ステップ 4: 1600:07h の値を 607F0020h に設定します。次に、1600:00h を 7 に設定します。

ステップ 5: 1C12:01h の値を 1600h に設定します。

ステップ 6: 1C12:00h を 1 に設定して、PDO マッピングの割り当てを有効にします。

ステップ 7: ESM 状態を PreOp から SafeOp に設定します。TxPDO が有効になります。

ステップ 8: ESM 状態を SafeOp から Op に設定します。RxPDO が有効になります。

3.1.3 PDO データ交換タイミング

図 3.1.3.1 は、DC 同期モードでのマスターとスレーブ間の PDO 交換の例を示しています。

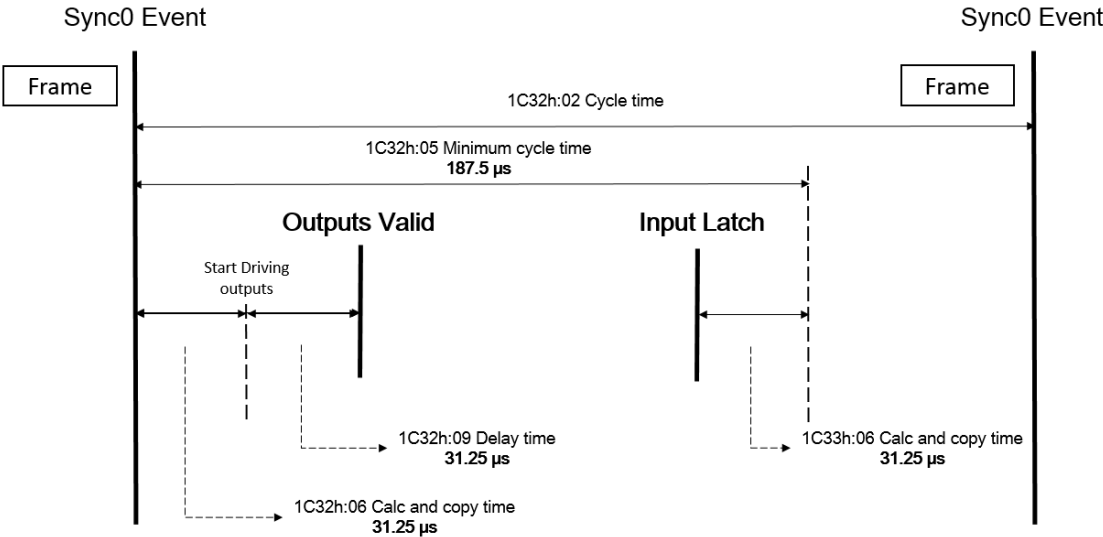


図 3.1.3.1

図 3.1.3.2 に、FreeRun (DC 未使用)モードでのマスターとスレーブ間の PDO 交換の例を示します。

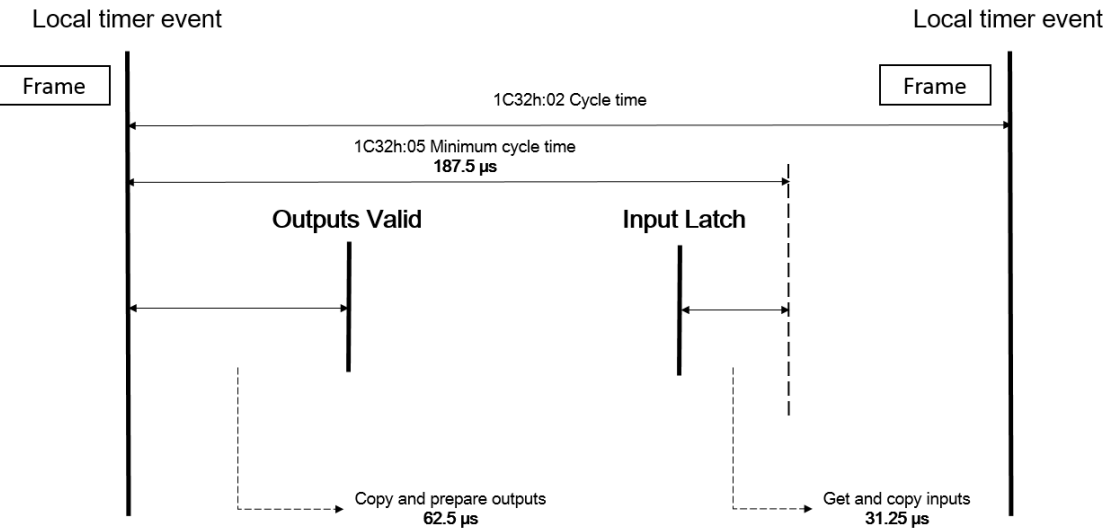


図 3.1.3.2

3.2 標準化されたデバイスプロファイル領域

表 3.2.1

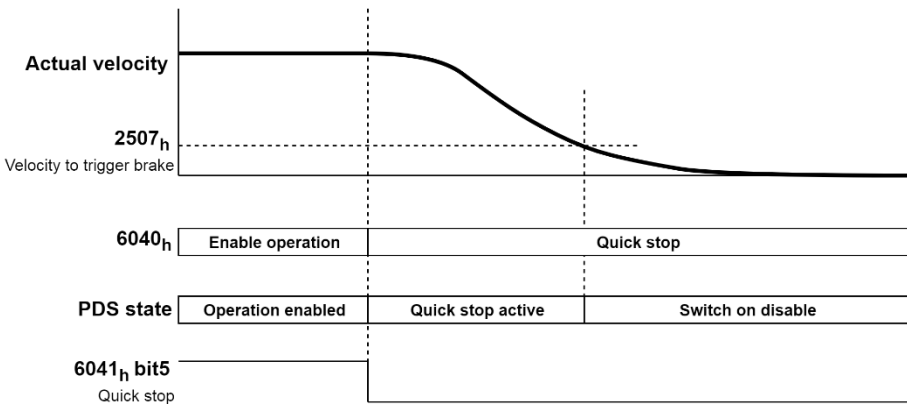
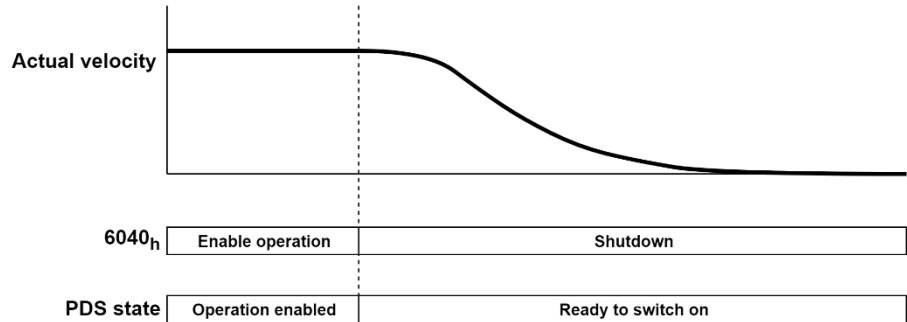
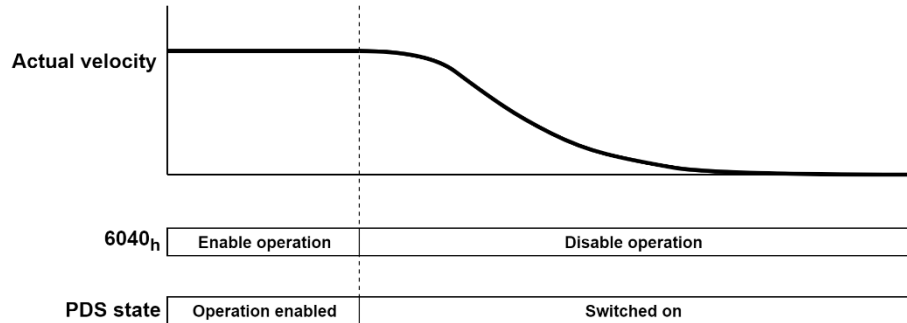
Index	Sub-Index	名称	Data type	Access	PDO	有効な値	単位
		エラーコード	U16	ro	Y	0x0 ~ 0xFFFF	-
		最後に発生したエラーを表示します。 エラーコードの値はFF**hです。ここで、**はE1シリーズドライバーからのエラーコードです。 例としてFF10hを取り上げます。10h = 16d → エラー16が発生します。					
		0x603Fエラーコードマッピングテーブル					
		0x603F エラーコード (16 進数)	アラーム番号	アラーム名			
		FF01	AL020	Parameter checksum error			
		FF02	AL021	Parameter format error			
		FF03	AL022	System checksum error			
		FF04	AL024	System alarm 1			
		FF05	AL025	System alarm 2			
		FF06	AL030	Main circuit detector error			
		FF07	AL040	Parameter setting error			
		FF08	AL041	Encoder output pulse setting error			
		FF09	AL042	Parameter combination error			
		FF0A	AL044	Semi-closed/Fully-closed loop control			
		FF0B	AL050	Combination error			
		FF0C	AL070	Motor type change detected			
		FF0D	AL080	Linear encoder pitch setting error			
		FF0E	AL0b0	Invalid Servo ON command alarm			
		FF0F	AL100	Over current detected			
		FF10	AL320	Regenerative overload			
		FF11	AL400	Over voltage			
		FF12	AL410	Under voltage			
		FF13	AL510	Over speed			
		FF14	AL511	Encoder output pulse overspeed			
		FF15	AL520	Vibration alarm			
		FF16	AL521	Autotuning Alarm			
		FF17	AL550	Maximum speed setting error			
		FF18	AL710	Instantaneous overload			
		FF19	AL720	Continuous overload			
		FF1A	AL730	Dynamic brake Error			
		FF1B	AL731	Dynamic brake overload			
		FF1C	AL740	Inrush current limiting resistor overload			
		FF1D	AL7A1	Internal overheat error 1 (control board)			
		FF1E	AL7A2	Internal overheat error 2 (power board)			
		FF1F	AL7A3	Internal temperature sensor error			
		FF20	AL7Ab	Drive built-in fan fault			
		FF21	AL800	Data backup error			
		FF22	AL810	Battery error			
		FF23	AL820	Encoder com. error			
		FF24	AL830	Encoder data error			
		FF25	AL840	Encoder crc error			
		FF26	AL850	Encoder counting error			
		FF27	AL860	Write data fail error			
		FF28	AL870	Encoder over heat error			
		FF29	AL880	Encoder sensor phase error (AqB)			
		FF2A	AL890	ESC ALM - Incremental encoder cable not connected			
		FF2B	AL8A0	ESC ALM - CH1 ESC side error			
		FF2C	AL8b0	ESC ALM - CH1 Encoder side error			
		FF2D	AL8C0	ESC ALM - CH2 ESC side error			
		FF2E	AL8d0	ESC ALM - CH2 Encoder side error			
		FF2F	AL8E0	Digital encoder cable not connected			
		FF30	AL8F0	ESC ALM - Internal fault			
		FF31	AL861	Motor overheated			
		FF32	ALb10	Speed reference A/D error			
		FF33	ALb11	Speed reference A/D data error			
		FF34	ALb20	Torque reference A/D error			
		FF35	ALb33	Current detection error			
603Fh	00h						

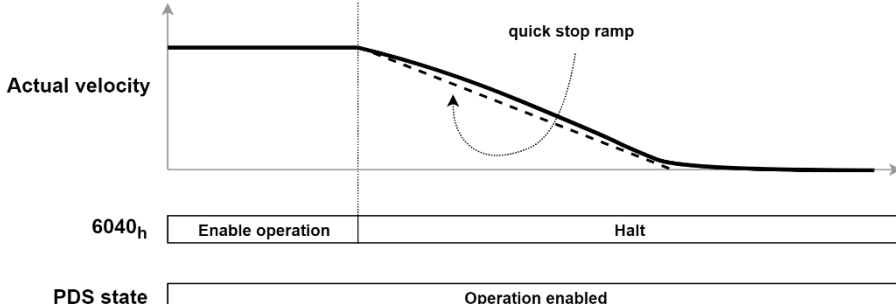
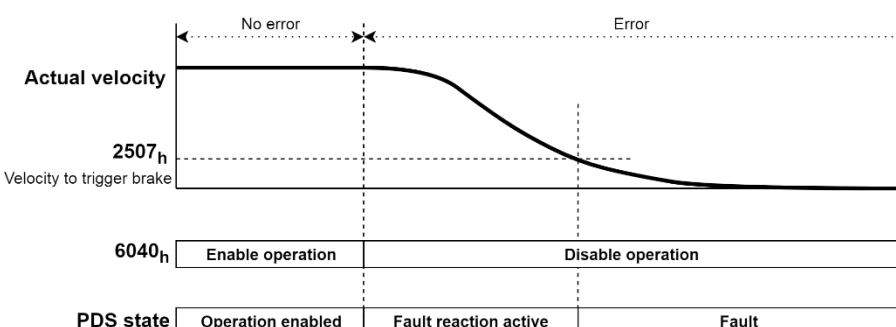
Index	Sub-Index	名称				Data type	Access	PDO	有効な値	単位			
		FF36	ALC10	Servomotor out of control									
		FF37	ALC20	Phase detection error									
		FF38	ALC21	Polarity sensor error (Hall sensor)									
		FF39	ALC22	Phase information disagreement									
		FF3A	ALC50	Polarity detection failure									
		FF3B	ALC51	Overtravel detected during polarity detection									
		FF3C	ALC52	Polarity detection not completed									
		FF3D	ALC53	Out of range of motion for polarity detection									
		FF3E	ALd00	Position error too big									
		FF3F	ALd01	Position error too big alarm at Servo ON									
		FF40	ALd02	Position error too big alarm for speed limit at Servo ON									
		FF41	ALd10	Hybrid deviation error (motor to load)									
		FF42	ALd30	Position data overflow									
		FF43	ALeB1	Safety function signal input timing error									
		FF44	ALeB2	Safety function self-check error									
		FF45	ALF10	Power supply line open phase									
		FF46	ALF50	Servomotor main circuit cable disconnection (motor maybe disconnected)									
		FF47	ALFA0	Power supply for encoder error (5ve card fail)									
		FF48	ALFB0	FieldBus Hardware Fault									
		FF49	ALFB1	FieldBus Communication Fault									
		FF4A	ALFC0	Group Communication Fault									
		FF4B	ALFC1	Gantry system slave alarm									
		6040h	00h	コントロールワード				U16	rw	Y	0x0 ~ 0xFFFF		-
				オブジェクトは、ドライバーのPDS状態遷移と操作モードでの特定のコマンドを制御します。ビットの詳細は以下のとおりです。									
				15 ... 10	9	8	7	6 ... 4	3	2	1	0	
N/A	Op mode specific			halt	Fault reset	Op mode specific	Enable operation	Quick stop	Enable voltage	Switch on			
Bit8(停止):1に設定すると、モーターはオブジェクト605Dh (停止オプションコード)に従って減速停止します。Bitを0に設定すると、停止操作が再開されます。pp、pv、tq、およびhmモードでのみ適用されます。													
Bit 7、3~0: PDSコマンド。コマンドのコードは、セクション 3.2.1 PDS (Power Drive System)で説明されています。													
Bit 9、6~4 (動作モード固有): 各モードでの各Bitの可用性は次のとおりです。													
Op mode	9			6	5	4							
pp	change on set-point			absolute / relative	change set immediately	new set-point							
pv	-			-	-	-							
tq	-	-	-	-									
hm	-	-	-	homing operation start									
csp	-	-	-	-									
csv	-	-	-	-									
cst	-	-	-	-									

6041h

00h

ステータスワード										U16	ro	Y	0 ~ FFFFh	-																																																																									
このオブジェクトは、PDS FSAの状況と操作モードでの特定の情報を提供します。ビットの詳細は以下のとおりです。																																																																																							
15	14	13	12	11	10	9	8	7																																																																															
Reserved		Op mode specific		Internal limit active	Target reached	Remote	Reserved	Warning																																																																															
6		5		4	3	2	1	0																																																																															
Switch on disabled		Quick stop		Voltage disabled	Fault	Operation enabled	Switched on	Ready to Switch on																																																																															
Bit6、5、3~0: PDSの状態。状態のコードは、セクション 3.2.1 PDS (Power Drive System)で説明されています。 Bit 4 (電圧有効): 主電源通常入力が正常な場合、Bitは0のはずです。 Bit 5 (クイック停止): PDSがクイック停止要求に反応している場合、Bitは0に設定されます。 Bit 7(警告): Bitが1の場合、警告が発生していることを示します。PDSは変化せず、ワーニング中もモーターの運転を継続します (エラーは発生しません)。 Bit 9 (リモート): Bitが1に設定されている場合、コントロールワードが処理されます。ESM状態がPreOp (SDO 使用可能) になった後に1に設定されます。 Bit 10(目標達成):																																																																																							
<table><tr><th>値</th><th colspan="14">定義</th></tr><tr><td rowspan="2">0</td><td colspan="14">Halt (制御ワードのビット 8) = 0: ターゲットに到達していません</td></tr><tr><td colspan="14">Halt = 1: 軸が減速する</td></tr><tr><td rowspan="2">1</td><td colspan="14">Halt = 0: 目標に到達</td></tr><tr><td colspan="14">Halt = 1: 軸が停止します (速度 = 0)</td></tr></table>															値	定義														0	Halt (制御ワードのビット 8) = 0: ターゲットに到達していません														Halt = 1: 軸が減速する														1	Halt = 0: 目標に到達														Halt = 1: 軸が停止します (速度 = 0)													
値	定義																																																																																						
0	Halt (制御ワードのビット 8) = 0: ターゲットに到達していません																																																																																						
	Halt = 1: 軸が減速する																																																																																						
1	Halt = 0: 目標に到達																																																																																						
	Halt = 1: 軸が停止します (速度 = 0)																																																																																						
Bit 11(内部制限アクティブ): 次のいずれかの条件が発生した場合、Bitは1に設定されます。																																																																																							
<table><tr><th colspan="2">Op mode</th><th colspan="2">状態</th><th colspan="2">サーボ on / off</th></tr><tr><td rowspan="4">位置制御</td><td rowspan="4">pp, csp</td><td colspan="2">ソフトウェアリミット</td><td colspan="2">on / off</td></tr><tr><td colspan="2">ハードウェアリミット</td><td colspan="2">on / off</td></tr><tr><td colspan="2">トルクリミット</td><td colspan="2">on</td></tr><tr><td colspan="2">csp で補間速度を超えました</td><td colspan="2">on</td></tr><tr><td></td><td>hm</td><td colspan="2">トルクリミット</td><td colspan="2">on</td></tr><tr><td rowspan="2">速度制御</td><td rowspan="2">pv, csv</td><td colspan="2">ハードウェアリミット</td><td colspan="2">on / off</td></tr><tr><td colspan="2">トルクリミット</td><td colspan="2">on</td></tr><tr><td rowspan="2">トルク制御</td><td rowspan="2">tq, cst</td><td colspan="2">ハードウェアリミット</td><td colspan="2">on / off</td></tr><tr><td colspan="2">トルクリミット</td><td colspan="2">on</td></tr></table>															Op mode		状態		サーボ on / off		位置制御	pp, csp	ソフトウェアリミット		on / off		ハードウェアリミット		on / off		トルクリミット		on		csp で補間速度を超えました		on			hm	トルクリミット		on		速度制御	pv, csv	ハードウェアリミット		on / off		トルクリミット		on		トルク制御	tq, cst	ハードウェアリミット		on / off		トルクリミット		on																								
Op mode		状態		サーボ on / off																																																																																			
位置制御	pp, csp	ソフトウェアリミット		on / off																																																																																			
		ハードウェアリミット		on / off																																																																																			
		トルクリミット		on																																																																																			
		csp で補間速度を超えました		on																																																																																			
	hm	トルクリミット		on																																																																																			
速度制御	pv, csv	ハードウェアリミット		on / off																																																																																			
		トルクリミット		on																																																																																			
トルク制御	tq, cst	ハードウェアリミット		on / off																																																																																			
		トルクリミット		on																																																																																			
Bit 13, 12, 10 (動作モード固有): 各モードでの各ビットの可用性を以下に示します。																																																																																							
<table><tr><th>Op mode</th><th>13</th><th>12</th><th>10</th></tr><tr><td>pp</td><td>フォローエラー</td><td>セットポイント確認</td><td>目標達成</td></tr><tr><td>pv</td><td>最大滑り誤差</td><td>スピード</td><td>目標達成</td></tr><tr><td>tq</td><td>-</td><td>-</td><td>目標達成</td></tr><tr><td>hm</td><td>原点復帰エラー</td><td>ホーミング達成</td><td>目標達成</td></tr><tr><td>csp</td><td>フォローエラー</td><td>ドライバーはコマンド値に従います</td><td>目標達成</td></tr><tr><td>csv</td><td>-</td><td>ドライバーはコマンド値に従います</td><td>目標達成</td></tr><tr><td>cst</td><td>-</td><td>ドライバーはコマンド値に従います</td><td>目標達成</td></tr></table>															Op mode	13	12	10	pp	フォローエラー	セットポイント確認	目標達成	pv	最大滑り誤差	スピード	目標達成	tq	-	-	目標達成	hm	原点復帰エラー	ホーミング達成	目標達成	csp	フォローエラー	ドライバーはコマンド値に従います	目標達成	csv	-	ドライバーはコマンド値に従います	目標達成	cst	-	ドライバーはコマンド値に従います	目標達成																																									
Op mode	13	12	10																																																																																				
pp	フォローエラー	セットポイント確認	目標達成																																																																																				
pv	最大滑り誤差	スピード	目標達成																																																																																				
tq	-	-	目標達成																																																																																				
hm	原点復帰エラー	ホーミング達成	目標達成																																																																																				
csp	フォローエラー	ドライバーはコマンド値に従います	目標達成																																																																																				
csv	-	ドライバーはコマンド値に従います	目標達成																																																																																				
cst	-	ドライバーはコマンド値に従います	目標達成																																																																																				

605Ah	00h	クイックストップオプションコード	I16	rw	-	2	-
		オブジェクトはクイックストップ機能実行時の動作を示します。E1ドライバーはオプション2のみをサポートします: 6085hに従って減速します（急停止減速）。PDSの状態がスイッチオン無効に変わります。					
							
605Bh	00h	シャットダウンオプションコード	I16	rw	-	0	-
		このオブジェクトは、PDS状態がOperation enabledからReady to switch onに遷移するときのアクションを示します。E1ドライバーはオプション0のみをサポートします: ドライバー機能を無効にします。PDSの状態がReady to switch onに変わります。					
							
605Ch	00h	操作オプションコードを無効にする	I16	rw	-	0	-
		このオブジェクトは、PDS状態がOperation enabledからSwitched onに遷移するときのアクションを示します。E1ドライバーはオプション0のみをサポートします: ドライバー機能を無効にします。PDSの状態がスイッチオンに変わります。					
							

605Dh	00h	停止オプションコード		I16	rw	-	2	-																									
		オブジェクトは、halt関数が実行されたときのアクションを示します。E1シリーズドライバーは、オプション2のみをサポートします。クイックストップランプで減速します。PDSの状態はOperation enabledのままです。																															
																																	
605Eh	00h	障害対応オプションコード		I16	rw	-	0 ~ 2	-																									
		オブジェクトは、Fault反応中のアクションを示します。サポートされている値は次のとおりです。 0: ドライバー機能を無効にします。モーターは自由に回転します。 2: 6085h（急停止減速）に従って減速します。PDSの状態がFaultに変わります。																															
																																	
6060h	00h	動作モード		I8	rw	Y	0 ~ 10	-																									
		ドライバーの動作モードを設定します。サポートされている操作モードは次のとおりです。																															
		<table><thead><tr><th>値</th><th>Op mode</th><th>略語</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>no mode change / assigned</td><td>-</td></tr><tr><td>1</td><td>profile position</td><td>pp</td></tr><tr><td>3</td><td>profile velocity</td><td>pv</td></tr><tr><td>4</td><td>profile torque</td><td>tq</td></tr><tr><td>6</td><td>homing</td><td>hm</td></tr><tr><td>8</td><td>cyclic synchronous position</td><td>csp</td></tr><tr><td>9</td><td>cyclic synchronous velocity</td><td>csv</td></tr><tr><td>10</td><td>cyclic synchronous torque</td><td>cst</td></tr></tbody></table> デフォルト値は0です。オブジェクトが0またはサポートされていない値に設定されている場合、モードは変更されません。運転モードを切り替える前に、モーターを停止してください。動作中に動作モードを変更した場合、動作は保証されません。デュアルループ制御を採用した場合、pp、hm、cspモードのみ使用できます。							値	Op mode	略語	0	no mode change / assigned	-	1	profile position	pp	3	profile velocity	pv	4	profile torque	tq	6	homing	hm	8	cyclic synchronous position	csp	9	cyclic synchronous velocity	csv	10
値	Op mode	略語																															
0	no mode change / assigned	-																															
1	profile position	pp																															
3	profile velocity	pv																															
4	profile torque	tq																															
6	homing	hm																															
8	cyclic synchronous position	csp																															
9	cyclic synchronous velocity	csv																															
10	cyclic synchronous torque	cst																															
6061h	00h	操作表示のモード		I8	ro	Y	0 ~ 10	-																									
ドライバーの実際の動作モード。内部モードが正常に変更された後、オブジェクトはコマンドモードに変更されます。コマンドモードがサポートされていない場合、オブジェクトは変更されません。																																	
6062h	00h	位置要求値		I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc																									
必要な位置の値																																	
6063h	00h	位置実績内部値		I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	count																									
モーター位置の実際の値。二重ループ制御では、値は外部スケールユニットから取得されます。																																	
6064h	00h	位置実績値		I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc																									
モーター位置の実際の値																																	

6065h	00h	フォローエラーウィンドウ	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc
		60F4h のしきい値 (次のエラーの実測値)。60F4h (追従エラー実測値) が6065hを超えると、6041h (ステータスワード) のビット13が1になります。 オブジェクトが0に設定されている場合、次のエラーが常に発生します。					
6066h	00h	次のエラータイムアウト	U16	rw	Y	0 ~ 65535	ms
		6065hの説明を参照してください(次のエラーウィンドウ)。					
6067h	00h	位置ウィンドウ	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc
		6062h(位置要求値)と6064h(位置実測値)の差が、6068h(位置ウィンドウ時間)で設定された時間より長く6067h(位置ウィンドウ)以内にある場合、6041hのビット10が1に設定されます。 位置偏差が6067hを超えると、6041h (ステータスワード)のビット10が0に設定されます。					
6068h	00h	位置ウィンドウ時間	U16	rw	Y	0 ~ 65535	ms
		6067h (ポジションウィンドウ) の説明を参照してください。					
606Bh	00h	速度要求値	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s
		内部指令速度					
606Ch	00h	速度実績値	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s
		モーターの実測速度					
606Dh	00h	速度ウィンドウ	U16	rw	Y	0 ~ 65535	inc/s
		60FFh (目標速度) + 60B1h (速度オフセット)と606Ch (速度実測値)の差が、606Eh (速度ウィンドウ時間)で設定された時間より長く606Dh (速度ウィンドウ)内にある場合、6041h (ステータスワード)のビット10に設定されます。 速度偏差が 6067h (位置ウィンドウ)を超えると、6041h (ステータスワード)のビット10が0に設定されます。					
606Eh	00h	速度ウィンドウ時間	U16	rw	Y	0 ~ 65535	ms
		606Dh (速度ウィンドウ)の説明を参照してください。					
6071h	00h	目標トルク	I16	rw	Y	-32768 ~ 32767	0.1%
		トルク指令。 値は 6072h (最大トルク) によって制限されます。 ドライバーの出力目標トルク (力) =モータートルク (力) 定数×モーター定格電流×対象物 6071h (目標トルク) /1000					
6072h	00h	最大トルク	U16	rw	Y	0 ~ 65535	0.1%
		構成された最大トルク。値はモーターの能力によって制限されます。					
6074h	00h	トルク要求	I16	ro	Y	-32768 ~ 32767	0.1%
		内部トルク指令					
6075h	00h	モーター定格電流	U32	ro	-	0 ~ 4294967295	mA
		モーターの定格電流					
6076h	00h	モーター定格トルク	U32	ro	-	0 ~ 4294967295	mNm
		モーターの定格トルク					
6077h	00h	トルク実績値	I16	ro	Y	-32768 ~ 32767	0.1%
		値は、定格トルク1000あたりで与えられます。値は参考値です。					
607Ah	00h	目標位置	I32	rw	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc
		位置コマンド					
607Ch	00h	ホームオフセット	I32	rw	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc
		原点復帰後、検出したインデックス位置を607Ch(原点オフセット)の値に設定します。 ゼロ位置=原点+原点オフセット 					

607Fh	00h	最大プロファイル速度	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s
		構成された最大速度。値はモーターの能力によって制限されます。					
6081h	00h	プロファイル速度	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s
		プロファイルモーション中の速度。値は607Fhによって制限されます。					
6083h	00h	プロファイルの加速度	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s ²
		プロファイルモーションの設定された加速度					
6084h	00h	プロファイル減速度	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s ²
		プロファイルモーションの設定された減速度					
6085h	00h	急停止減速度	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s ²
		急停止機能が有効で、605Ah (急停止オプションコード)が2または6に設定されている場合、減速度はモーターを停止するために使用されます。605Dh(停止オプションコード)、605Eh(故障対応オプションコード)が2の場合も急停止減速となります。					
6087h	00h	トルクスロープ	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	0.1%/s
		トルクの変化率					
6098h	00h	ホームイング方法	I8	rw	Y	-128 ~ 127	-
		hmモードで使用されるホームイング方法。原点復帰中は原点復帰方法を変更できません。サポートされているホームイング方法は、方法-5から-1、1、2、7 から14、33、34、および37です。サポートされていないホームイング方法でホームイング手順が開始されると、6041h (ステータスワード)のビット13が1に設定されます。					
6099h	-	ホームイング速度	-	-	-	-	-
		hmモード時の速度					
	00h	エントリー数	U8	ro	-	2	-
	01h	スイッチ探索時の速度	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s
		スイッチ信号をサーチする際の速度です					
	02h	ゼロサーチ時の速度	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s
		インデックス信号をサーチするときの速度					
609Ah	00h	ホームイング加速度	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s ²
		hmモードでの加速度と減速度					
60B1h	00h	速度オフセット	I32	rw	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s
60B2h	00h	トルクオフセット	I16	rw	Y	-3000 ~ 3000	0.1%

60B8h	00h	タッチブロープ機能	U16	rw	Y	0 ~ 65535	-	
		E1シリーズドライバーは、タッチブロープ1機能のみをサポートします。各ビットの説明は以下のとおりです。						
		Bit	値	定義				
		0	0	タッチブロープ1をオフにします				
			1	タッチブロープ1を有効にする				
		1	0	最初のイベントをトリガーする				
			1	連続				
		2~3	00	-				
			01	Z相信号または位置エンコーダでトリガ				
			10	-				
11	-							
4	0	タッチブロープ1のポジティブエッジでサンプリングをオフにします						
	1	タッチブロープ1のポジティブエッジでのサンプリングを有効にする						
5	0	タッチブロープ1の負のエッジでサンプリングをオフにします						
	1	タッチブロープ1のネガティブエッジでサンプリングを有効にする						
6~15		-	-					
ポジティブエッジとネガティブエッジを同時に有効にしないでください。それ以外の場合、動作は保証されません。								
60B9h	00h	タッチブロープの状態	U16	ro	Y	0 ~ 65535	-	
		タッチブロープ機能の状態。各ビットの説明は以下のとおりです。						
		Bit	値	定義				
		0	0	タッチブロープ1がオフになっている				
			1	タッチブロープ1が有効です				
		1	0	タッチブロープ1に正のエッジ値が保存されていません				
			1	タッチブロープ1のポジティブエッジの値が保存されました				
		2	0	タッチブロープ1負のエッジ値が保存されていません				
			1	タッチブロープ1のネガティブエッジの値が保存されました				
		3~6		-	-			
7		-	連続ラッチ状態。このビットは、ラッチ位置が更新されるたびにトグルされます。					
8~15		-	-					
60BAh	00h	タッチブロープ1ポジティブエッジ	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc	
		正のエッジでのタッチブロープ1の位置の値						
60BBh	00h	タッチブロープ1ネガティブエッジ	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc	
		負のエッジでのタッチブロープ1の位置の値						
60BCh	00h	タッチブロープ2ポジティブエッジ	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc	
		ポジティブエッジでのタッチブロープ2の位置値。						
60C2h	-	補間時間	-	-	-	-	-	
		補間時間周期は、使用する通信周期に基づいて自動的に設定されます。						
		通信周期		60C2:01h		60C2:02h		
		250μs		25		-5		
		500μs		5		-4		
		1ms		1		-3		
		2ms		2		-3		
		4ms		4		-3		
	00h	エントリー数	U8	ro	-	2	-	
	01h	補間時間値	U8	rw	-	0 ~ 255	-	
02h	補間時間インデックス	I8	rw	-	-128 ~ 63	-		
60C5h	00h	最高加速度	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s ²	
60C6h	00h	最大減速度	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s ²	
60E0h	00h	正のトルク制限値	U16	rw	Y	0 ~ 65535	0.1%	
		モーターに設定された正の最大トルク						

60E1h	00h	負のトルク制限値	U16	rw	Y	0 ~ 65535				0.1%												
		モーターに設定された負の最大トルク																				
60F4h	00h	追従誤差実測値	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647				inc												
		60F4h (以下の誤差実測値) = 6062h (位置要求値) - 6064h (位置実績値)																				
60FCh	00h	位置需要内部値	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647				count												
		内部指令位置																				
60FDh	00h	デジタル入力	U32	ro	Y	0 ~ FFFFFFFFh				-												
		外部入力信号の入力状態。各ビットの定義は以下の通りです。																				
		31 ... 26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16										
		予約	SF2	SF1	I8	I7	I6	I5	I4	I3	I2	I1										
		15 ... 3							2	1	0											
		予約							Home switch	Positive limit switch	Negative limit switch											
各ビットの値は次のように定義されます。 0: スイッチオフ 1: スイッチオン																						
60FEh	-	デジタル出力	-	-	-	-				-												
		これらは、外部出力信号を制御するために使用されます。																				
		31 ... 21	20	19	18	17	16	15 ... 0														
		予約	O5	O4	O3	O2	O1	予約														
		このオブジェクトは、E1シリーズドライバーのCN6からの汎用出力信号のステータスを制御します。 サブインデックス1は、出力信号のステータスを制御するために使用されます。サブインデックス2は、サブインデックス1のどの出力信号を有効にするかを決定します。 オブジェクト3514h、3515h、3516hのO1～O5信号にドライバーステータス出力を割り当てると、このオブジェクトのステータスがORの論理で出力されます。これらの信号のいずれかが、オブジェクト3514h、3515h、または3516hで有効になっている機能に割り当てられている場合は、サブインデックス2のビットマスクを使用して、対応する信号を無効にします。 そうすることで、信号が重複しなくなります。																				
		ブレーキは、サーボがオンになっていない場合にのみ、このオブジェクトによって制御できます。																				
		00h	エントリー数	U8	ro	-	2				-											
01h	物理出力	U32	rw	Y	0 ~ FFFFFFFFh				-													
	外部信号の出力を制御します。各ビットの値は次のように定義されます。 0: スイッチオフ 1: スイッチオン																					
02h	ビットマスク	U32	rw	Y	0 ~ FFFFFFFFh				-													
	出力信号マスク。各ビットの値は次のように定義されます 0: 出力を無効にする 1: 出力を有効にする																					
60FFh	00h	目標速度	I32	rw	Y	-2147483648 ~ 2147483647				inc/s												
		速度コマンド。値は607Fh(最大プロファイル速度)によって制限されます。																				
6502h	00h	対応ドライバーモード	U32	ro	-	0 ~ FFFFFFFFh				-												
		オブジェクトは、ドライバーがサポートする動作モードを示します。ビット値が1の場合、動作モードはサポートされています。																				
		Bit	31...10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0									
		Op mode	-	cst	csv	csp	ip	hm	-	tq	pv	vl	pp									
値												0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1

3.2.1 PDS（パワードライバーシステム）

ドライバーを制御する PDS は、マスターからの 6040h（コントロールワード）、ドライバー内部の制御、またはエラー検出信号によって操作できます。PDS の状態は、ドライバーから 6041h（ステータスワード）によって報告されます。PDS 図 3.2.1.1 の FSA (Finite State Automaton)は、PDS の状態と制御シーケンスを定義します。

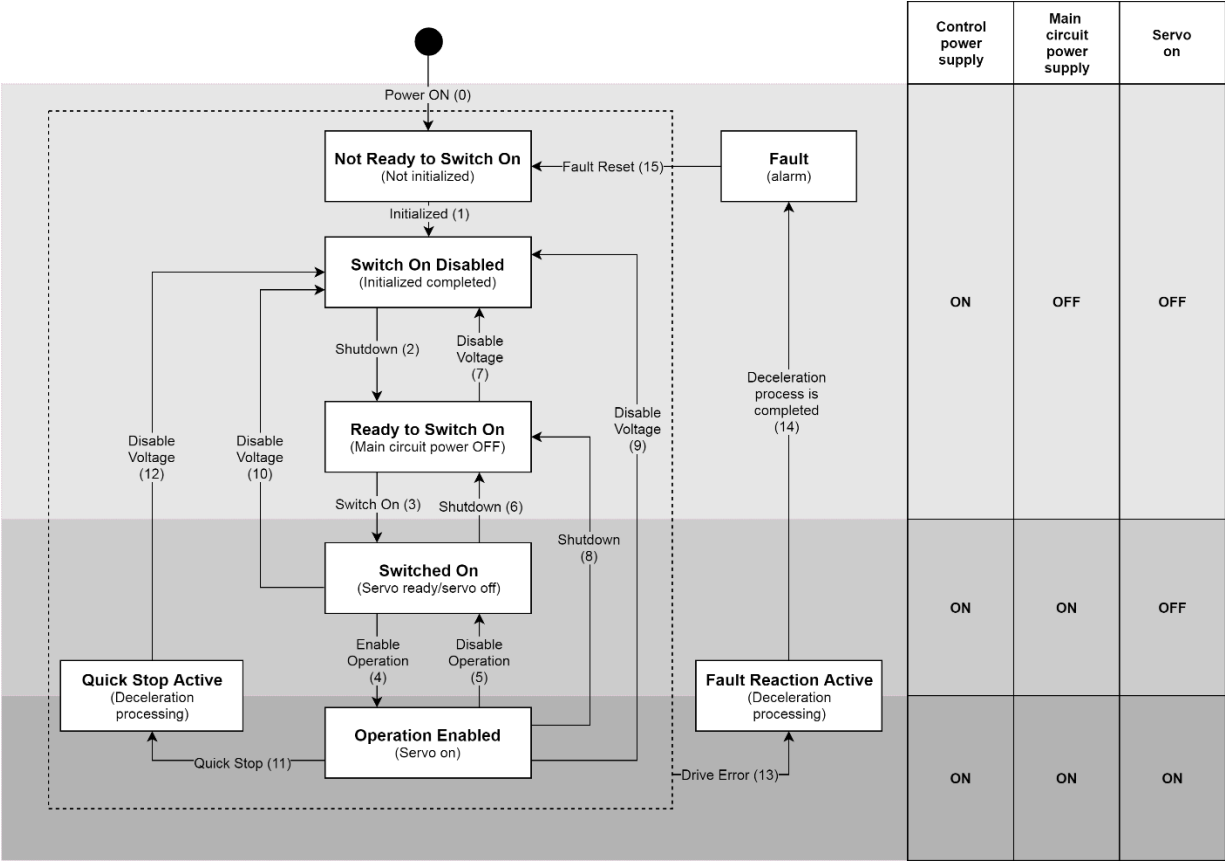


図 3.2.1.1

E1 シリーズドライバーの PDS 状態遷移のイベントとアクションを表 3.2.1.1 に示します。アクションが実行された後、状態遷移が行われます。

表 3.2.1.1

Trans	イベント	動作
0	電源投入またはリセット適用後の自動遷移	ドライバーは初期化とセルフテストを実行します。
1	自動遷移	通信が有効になります。
2	「Shutdown」コマンドを受信します。	なし
3	高レベルの電源がオンのときに「スイッチオン」コマンドを受信します。	なし

4	「Enable operation」 コマンドを受信します。	ドライバー機能が有効になり、すべての内部設定値がクリアされます。
5	「Disable operation」 コマンドを受信します。	ドライバー機能は無効です。
6	「Shutdown」 コマンドを受信します。	なし
7	1. 「Quick stop」または「Disable voltage」 コマンドを受信します 2. ESMは初期状態です。	なし
8	「Shutdown」 コマンドを受信します。	ドライバー機能は無効です。
9	「Disable voltage」 コマンドを受信します。	ドライバー機能は無効です。
10	1. 「Quick stop」または「Disable voltage」 コマンドを受信します。 2. ESMは初期状態です。	なし
11	「Quick stop」 コマンドを受信	「Quick stop」機能がスタート。
12	「Quick stop」機能完了時の自動遷移	ドライバー機能は無効です。
13	ドライバーがエラーを検出しました。	構成された障害対応機能が実行されます。
14	減速処理完了後の自動遷移	ドライバー機能は無効です。
15	「Fault reset」 コマンドを受信します。	ドライバーに現在障害が存在しない場合は、障害状態をリセットします。

■ PDS コマンドコード

表 3.2.1.2

コマンド	Bits of 6040h (controlword)					遷移
	Bit 7	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	
Shutdown	0	X	1	1	0	2, 6, 8
Switch on	0	0	1	1	1	3
Switch on + Enable operation	0	1	1	1	1	3+4*
Disable voltage	0	X	X	0	X	7, 9, 10, 12
Quick stop	0	X	0	1	X	7, 10, 11
Disable operation	0	0	1	1	1	5
Enable operation	0	1	1	1	1	4
Fault reset	0→1	X	X	X	X	15

※「Switched on」実行後、自動的に「Enable operation」に遷移します。

■ PDS 状態コード

表 3.2.1.3

6041h (statusword)	PDS FSA state
xxxx xxxx x0xx 0000b	Not ready to switch on
xxxx xxxx x1xx 0000b	Switch on disabled
xxxx xxxx x01x 0001b	Ready to switch on
xxxx xxxx x01x 0011b	Switched on
xxxx xxxx x01x 0111b	Operation enabled
xxxx xxxx x00x 0111b	Quick stop active
xxxx xxxx x0xx 1111b	Fault reaction active
xxxx xxxx x0xx 1000b	Fault

■ エラー解除手順

ドライバーエラーと EtherCAT 関連の通信エラーがあります。エラーを解除する手順は次のとおりです。

ドライバーエラーが発生した場合、

- (1) ドライバーエラーの原因を取り除きます。
- (2) 「Fault reset」 コマンドを実行して、ドライバーのエラーステータスをクリアします。

EtherCAT 関連の通信エラーが発生した場合、

- (1) 通信エラーの原因を取り除いてください。
- (2) AL コントロールレジスタのビット 4 を 1 にセットして、ESC のエラー状態をクリアします。
- (3) マスターはドライバーに ESM 状態を Op に変更するように命令します。
- (4) マスターは、フォルト状態で 6040h (制御ワード)のビット 7 を 0 から 1 に変更して、フォルトをリセットします。
- (5) エラーが解消された後、PDS の状態は Fault から Switch on disabled に変わります。

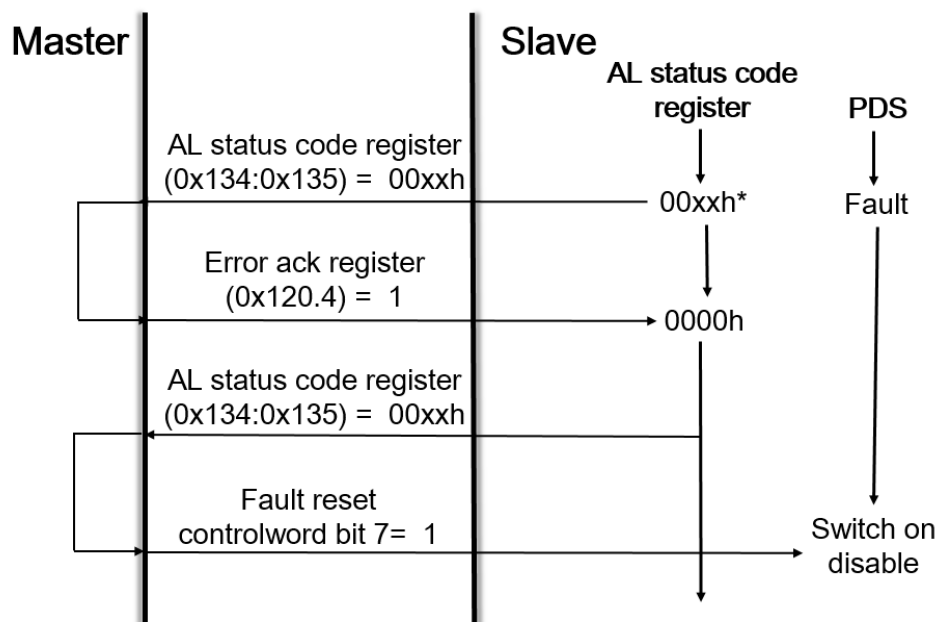


図 3.2.1.2

注：エラーステータスをクリアする前に、検出されたすべてのエラーを必ず排除してください。

3.2.2 プロファイル位置モード(pp)

プロファイル位置モードは、プロファイル速度とプロファイル加速度で目標位置に移動するモードです。軌道生成の構造を図 3.2.2.1 に示します。

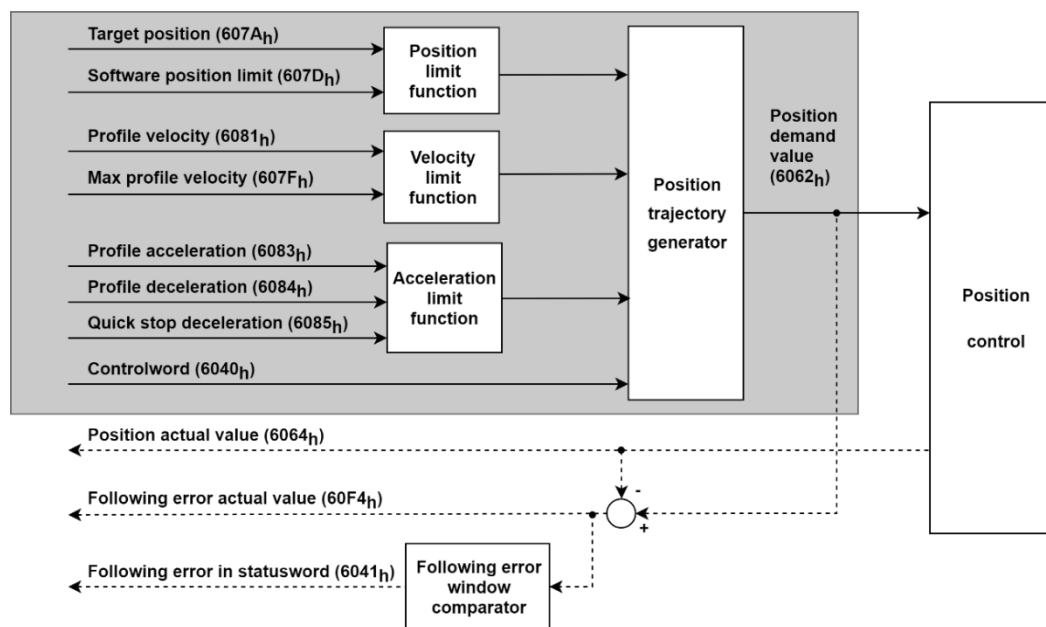


図 3.2.2.1

pp モードの関連オブジェクトを表 3.2.2.1 に示します。

表 3.2.2.1

Index	Sub-Index	名称	Data type	Access	PDO	有効な値	単位
6040h	00h	Controlword	U16	rw	Y	0x0 ~ 0xFFFF	-
6041h	00h	Statusword	U16	ro	Y	0x0 ~ 0xFFFF	-
6062h	00h	Position demand value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc
6063h	00h	Position actual internal value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	count
6064h	00h	Position actual value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc
6065h	00h	Following error window	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc
6066h	00h	Following error time out	U16	rw	Y	0 ~ 65535	ms
6067h	00h	Position window	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc
6068h	00h	Position window time	U16	rw	Y	0 ~ 65535	ms
606Ch	00h	Velocity actual value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s
6072h	00h	Max torque	U16	rw	Y	0 ~ 65535	0.1%
6074h	00h	Torque demand	I16	ro	Y	-32768 ~ 32767	0.1%
6076h	00h	Motor rated torque	U32	ro	-	0 ~ 4294967295	mNm
6077h	00h	Torque actual value	I16	ro	Y	-32768 ~ 32767	0.1%
607Ah	00h	Target position	I32	rw	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc
607Fh	00h	Max profile velocity	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s
6081h	00h	Profile velocity	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s

Index	Sub-Index	名称	Data type	Access	PDO	有効な値	単位
6083h	00h	Profile acceleration	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s ²
6084h	00h	Profile deceleration	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s ²
6085h	00h	Quick stop deceleration	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s ²
60C5h	00h	Max acceleration	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s ²
60C6h	00h	Max deceleration	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s ²
60F4h	00h	Following error actual value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc
60FCh	00h	Position demand internal value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	count

■ pp モードのコントロールワード(6040h)

表 3.2.2.2

Bit 9	Bit 5	Bit 4	定義
change on set-point	change set immediately	new set-point	
0	0	0→1	位置決めは次の位置決めを開始する前に完了（目標に到達）します。
X	1	0→1	すぐに次の位置決めを開始します。
1	0	0→1	現在のプロファイル速度で現在の設定値まで位置決めを実行し、次の位置決めを適用します。

表 3.2.2.3

Bit	値	定義
6 (absolute / relative)	0	目標位置は絶対値です。
	1	目標位置は相対値です。
8 (halt)	0	位置決めを実行または継続します。
	1	605Dh（停止オプションコード）により軸を停止します。

■ pp モードのステータスワード(6041h)

表 3.2.2.4

Bit	値	定義
10 (目標達成)	0	Halt (制御ワードのビット 8) = 0: 目標位置に到達していない Halt = 1: 軸が減速する
	1	Halt = 0: 目標位置に到達 Halt = 1: 軸の速度は 0
12 (セットポイント確認)	0	最後の設定値はすでに処理されています。 新しい設定値を待ちます（バッファは空です）。
	1	以前の設定値がまだ進行中です。
13 (フォローエラー)	0	フォローエラーはありません
	1	フォローエラー

■ 基本設定値の設定例

- [1] マスターは 607Ah (ターゲット位置)を設定し、次に 6040h (コントロールワード のビット 4 を 0 から 1 (エッジ トリガー)に設定します。
- [2] ドライバーは、6041h (ステータスワード)のビット 12 を 1 に設定することにより、新しいセットポイントを認識します。次に、ドライバーは 607Ah (ターゲット位置)からターゲット位置に向かって移動を開始します。
- [3] マスターは、6041h (ステータスワード)のビット 12 が 1 に設定された後、6040h (コントロールワード)のビット 4 を 0 に設定します。
- [4] ドライバーは、6040h (制御ワード)のビット 4 が 0 に設定された後、6041h (ステータスワード)のビット 12 を 0 に設定します。
- [5] モーターが目標位置に到達すると、ドライバーは 6041h (ステータスワード)のビット 10 を 1 に設定します。

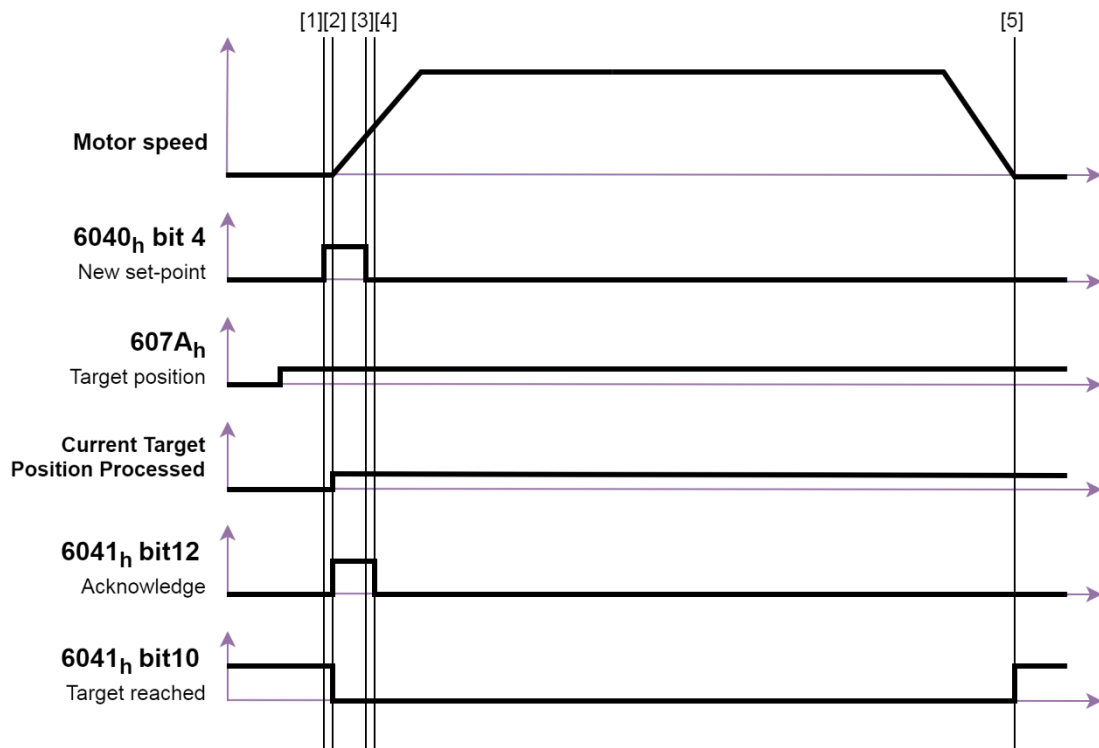


図 3.2.2.2

注: モーションの速度は 6081h (プロファイル速度)からのもので、607Fh (最大プロファイル速度)によって制限されます。

■ シングルセットポイントの設定例

6040h (コントロールワード)のビット 5 が 1 の場合、新しいセットポイントは 6040h (コントロールワード)のビット 4 によって直ちに有効になります。したがって、進行中のセットポイントは中断されます。

- [1] 6041h (statusword)のビット 12 が 0 に設定された後、マスターは 607Ah (target position)の値を変更し、6040h のビット 4 を 0 から 1 に設定します。
- [2] ドライバーは、6041h (statusword)のビット 12 を 1 に設定することにより、新しいセットポイントを認識します。次に、ドライバーは 607Ah (target position)から新しいターゲット位置に向かって移動を開始します。
- [3] マスターは、6041h (statusword)のビット 12 が 1 に設定された後、6040h (controlword)のビット 4 を 0 に設定します。
- [4] ドライバーは、6040h (controlword)のビット 4 が 0 に設定された後、6041h (statusword)のビット 12 を 0 に設定します。

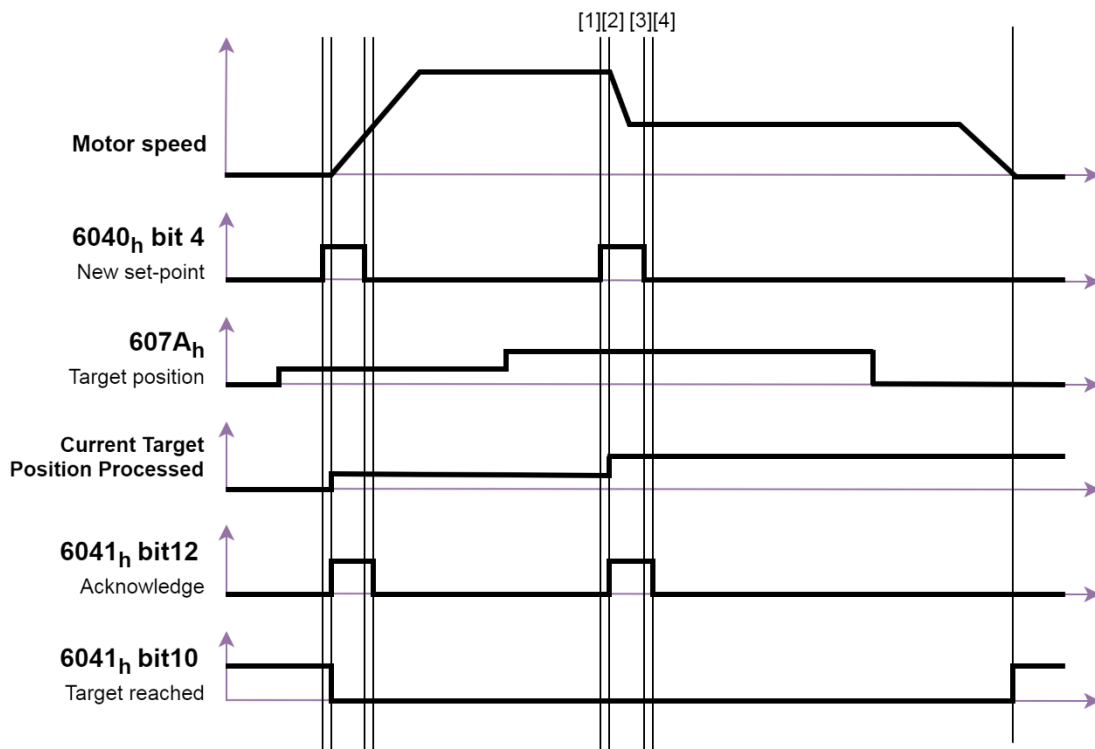


図 3.2.2.3

■ セットポイントのセットの設定例（動作中にターゲットを変更）

- [1] 6041h (statusword)のビット 12 が 0 に設定された後、マスターは 607Ah (target position)の値を変更し、6040h (controlword)のビット 4 を 0 から 1 (edge trigger)に設定します。
- [2] ドライバーは、6041h (statusword)のビット 12 を 1 に設定することにより、新しいセットポイントを認識します。ドライバーは、607Ah (target position)を新しいターゲット位置としてバッファリングし、進行中のターゲット位置を続行します。
- [3] マスターは、6041h (statusword)のビット 12 が 1 に設定された後、6040h (controlword)のビット 4 を 0 に設定します。
- [4] 進行中の設定値が完了した後、ドライバーは新しい目標位置への移動を開始します。その後、バッファが空になり、6041h (statusword)のビット 12 が 0 に設定されます。

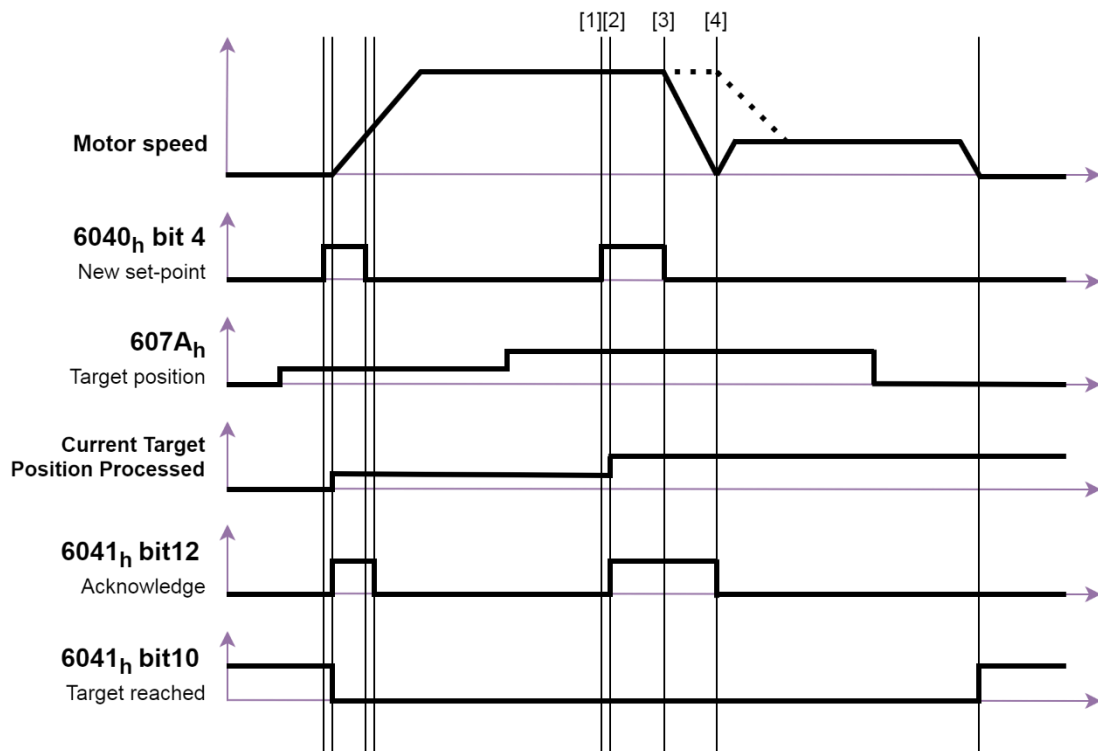


図 3.2.2.4

注: 新しい目標位置が逆方向の場合、モーターは前の目標位置で停止し、逆方向の動作が実行されます。

■ セットポイントのバッファリングの例

E1 シリーズドライバーは、最大 2 つのセットポイントのみをサポートします。セットポイントの取り扱いは以下のとおりです。

- [1] 進行中のセットポイントがない場合、新しいセットポイント A がただちに有効になります。
- [2] 進行中のセットポイントがある場合、新しいセットポイント B と C がバッファに保存されます。
- [3] すべてのセットポイントバッファがすべて使用中の場合(6041h のビット 12 が 1)、新しいセットポイント D は破棄されます。
- [4] すべてのセットポイントバッファがすべて使用中(6041h のビット 12 が 1)で、6040h のビット 5(controlword)が 1 に設定されている場合、新しいセットポイント E はただちに単一のセットポイントとして処理されます。以前の設定値はすべて破棄されます。
- [5] 6041h (statusword)のビット 10 は、すべてのセットポイントが処理されるまで 0 のままです。

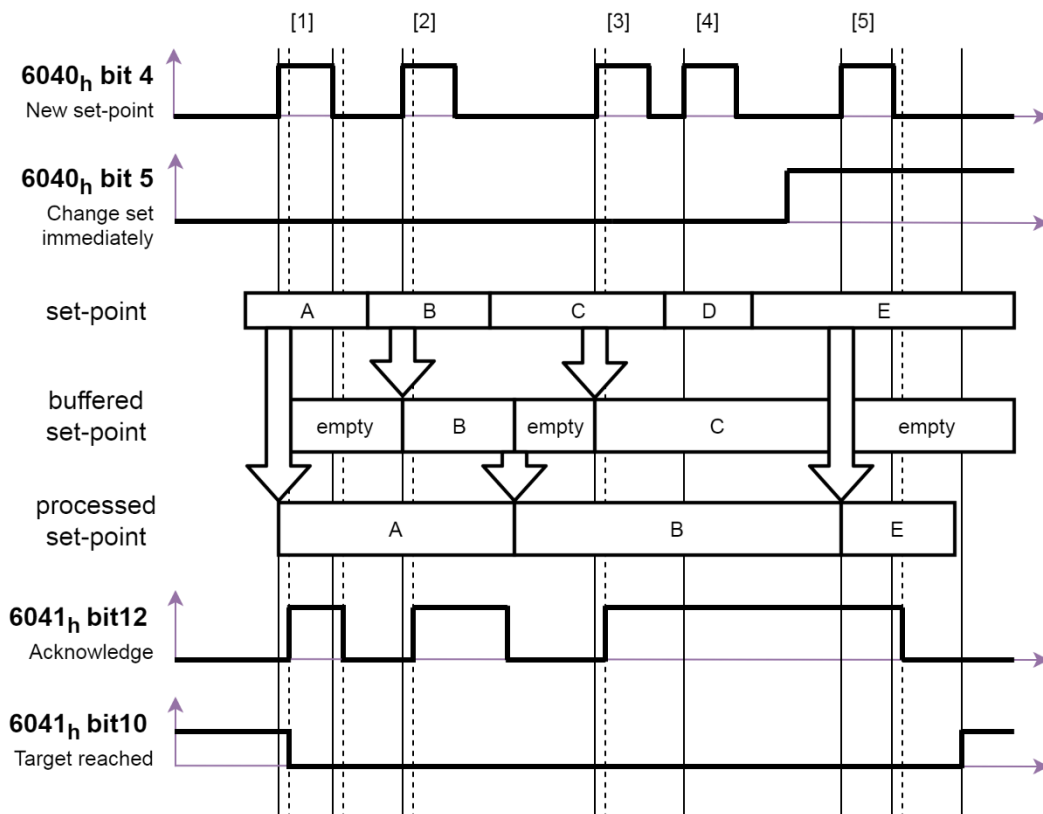


図 3.2.2.5

■ Halt ビットの例

pp モードで 6040h(controlword)のビット 8 を 1 にすると動作が一時停止します。6040h (controlword)のビット 8 が 0 に戻ると、未完了のセットポイントが再開されます。

- [1] 処理中のセットポイントがない場合、新しいセットポイント A がただちに取得されます。
- [2] セットポイント A がまだ処理中の場合、バッファが空の場合、新しいセットポイント B が保存されます。
- [3] セットポイント A がまだ処理中であるが、6040h (controlword)のビット 8 が 1 に設定されている場合、動作は停止します。モーター速度が 0 に減速した後、6041h (statusword)のビット 10 が 1 になります。
- [4] 6040h (controlword)のビット 8 が 0 に戻ると、セットポイント A への移動が再開されます。6041h (statusword)のビット 10 が 0 になります。
- [5] セットポイント A に到達した後、セットポイント B が処理されます。
- [6] 6041h (statusword)のビット 10 は、すべてのセットポイントが処理されるまで 0 のままです。

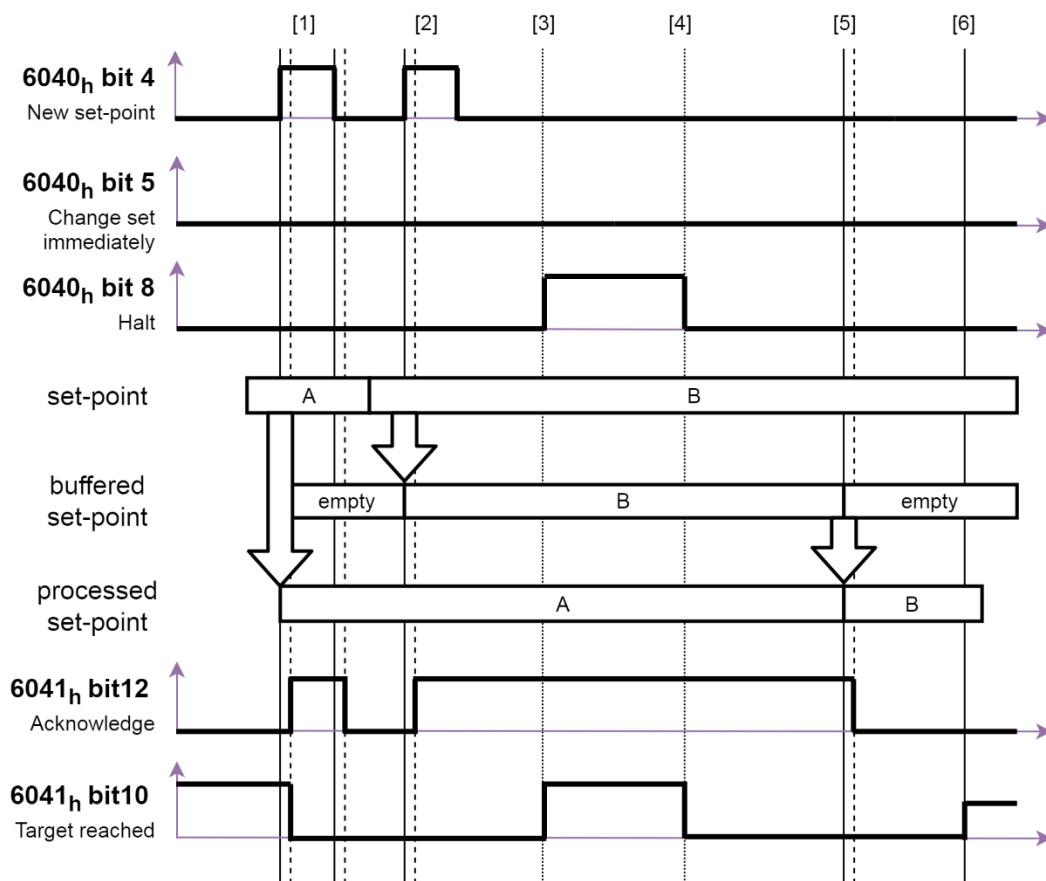


図 3.2.2.6

3.2.3 サイクリック同期位置モード(csp)

モーションプロファイル(trajecory)はマスターによって生成されます。したがって、位置指令は、通信サイクルごとにマスタによって更新されます。サイクリック同期位置モードは、DC モードで使用されます。csp モードでモーターを有効にする前、または csp モードに切り替える前に、まず 607Ah (target position) を 6064h (position actual value)に合わせてください。危険な動作を引き起こす可能性があります。607Ah(target position)の変化量が下記の速度範囲を超える場合、目標位置は無視されます。

(Target poition (607A_h) - Position demand value (6062_h))

Interpolation time peroid (60C2_h)

< Velocity limit (2316_h) [unit:rpm]

軌道生成の構造を図 3.2.3.1 に示します。

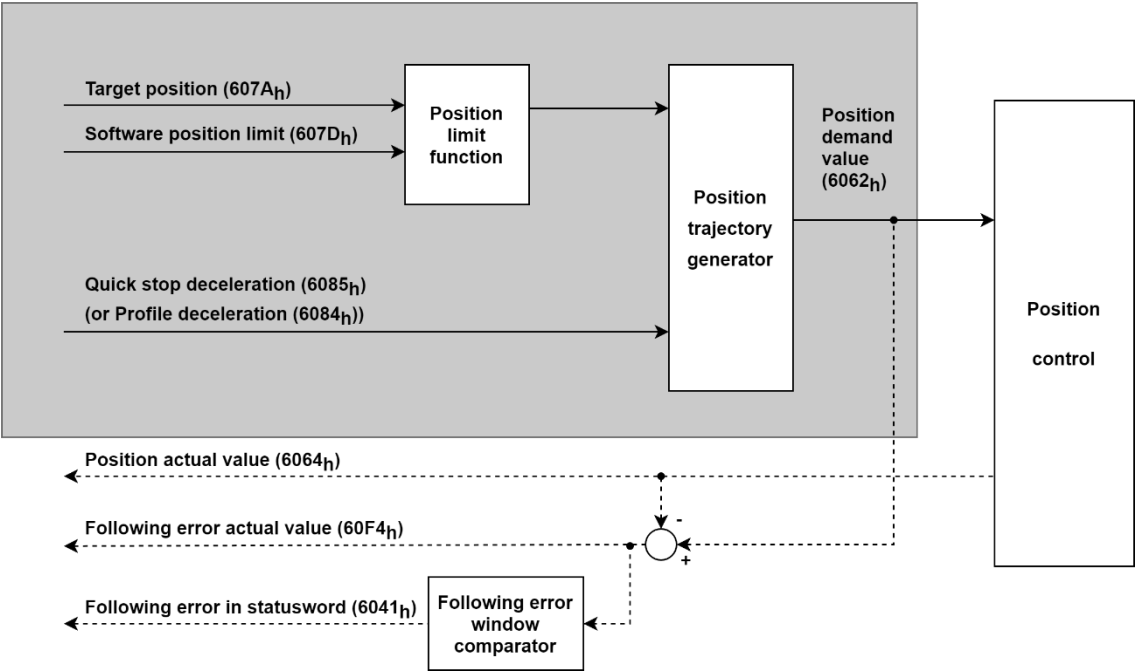


図 3.2.3.1

csp モードの関連オブジェクトを表 3.2.3.1 に示します。

表 3.2.3.1

Index	Sub-Index	名称	Data type	Access	PDO	有効な値	単位
6040h	00h	Controlword	U16	rw	Y	0x0 ~ 0xFFFF	-
6041h	00h	Statusword	U16	ro	Y	0x0 ~ 0xFFFF	-
6062h	00h	Position demand value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc
6063h	00h	Position actual internal value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	count
6064h	00h	Position actual value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc
6065h	00h	Following error window	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc
6066h	00h	Following error time out	U16	rw	Y	0 ~ 65535	ms
606Ch	00h	Velocity actual value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s
6072h	00h	Max torque	U16	rw	Y	0 ~ 65535	0.1%
6074h	00h	Torque demand	I16	ro	Y	-32768 ~ 32767	0.1%
6076h	00h	Motor rated torque	U32	ro	-	0 ~ 4294967295	mNm
6077h	00h	Torque actual value	I16	ro	Y	-32768 ~ 32767	0.1%
607Ah	00h	Target position	I32	rw	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc
6084h	00h	Profile deceleration	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s ²
6085h	00h	Quick stop deceleration	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s ²
60B1h	00h	Velocity offset	I32	rw	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s
60B2h	00h	Torque offset	I16	rw	Y	-32768 ~ 32767	0.1%
60C2h	-	Interpolation time period	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	U8	ro	-	2	-
	01h	Interpolation time period value	U8	rw	-	0 ~ 255	-
	02h	Interpolation time index	I8	rw	-	-128 ~ 63	-
60F4h	00h	Following error actual value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc
60FCh	00h	Position demand internal value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	count

■ csp モードのステータスワード(6041h)

表 3.2.3.2

Bit	値	定義
12 (ドライバーはコマンド 値に従います)	0	ドライバーが指令値に従わない。(目標位置は無視)
	1	ドライバーは指令値に従います。 (目標位置は、位置制御ループへの入力と見なされます。)
13 (フォローエラー)	0	フォローエラーなし
	1	フォローエラー

3.2.4 ホーミングモード(hm)

このモードはインクリメンタルエンコーダ用です。原点復帰手順が完了すると、機械の原点が検出されます。原点からオフセットした位置を原点にする場合は、原点に原点オフセットを加算してください。原点復帰が完了すると、それに応じて次のオブジェクトの値が設定されます。

6062h (位置要求値) = 6064h (位置実績値) = 607Ch (ホームオフセット)

6063h (位置実績内部値) = 60FCh (位置相対要求値) = 0

hm モードの入出力オブジェクトを図 3.2.4.1 に示します。

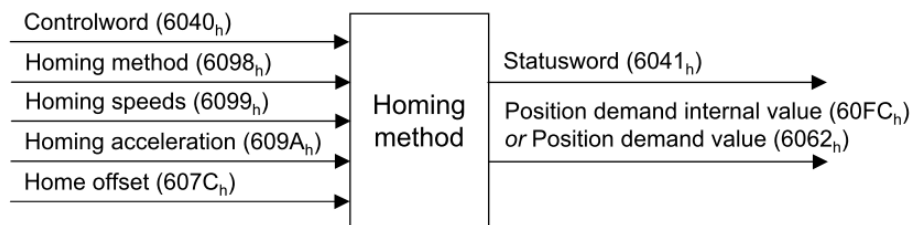


図 3.2.4.1

hm モードの関連オブジェクトを表 3.2.4.1 に示します。

表 3.2.4.1

Index	Sub-Index	名称	Data type	Access	PDO	有効な値	単位
6040h	00h	Controlword	U16	rw	Y	0x0 ~ 0xFFFF	-
6041h	00h	Statusword	U16	ro	Y	0x0 ~ 0xFFFF	-
6062h	00h	Position demand value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc
6063h	00h	Position actual internal value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	count
6064h	00h	Position actual value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc
606Ch	00h	Velocity actual value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s
6072h	00h	Max torque	U16	rw	Y	0 ~ 65535	0.1%
6074h	00h	Torque demand	I16	ro	Y	-32768 ~ 32767	0.1%
6076h	00h	Motor rated torque	U32	ro	-	0 ~ 4294967295	mNm
6077h	00h	Torque actual value	I16	ro	Y	-32768 ~ 32767	0.1%
607Ch	00h	Home offset	I32	rw	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc
607Fh	00h	Max profile velocity	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s
6085h	00h	Quick stop deceleration	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s ²
6098h	00h	Homing method	I8	rw	Y	-128 ~ 127	-
6099h	-	Homing speeds	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	U8	ro	-	2	-
	01h	Speed during search for switch	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s
	02h	Speed during search for zero	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s
609Ah	00h	Homing acceleration	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s ²

Index	Sub-Index	名称	Data type	Access	PDO	有効な値	単位
60C5h	00h	Max acceleration	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s ²
60C6h	00h	Max deceleration	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s ²

■ hm モードのコントロールワード(6040h)

表 3.2.4.2

Bit	値	定義
4 (ホーミング動作開始)	0	ホーミング手順を開始しないでください
	1	原点復帰手順を開始または続行します。
8 (halt)	0	ビット4を有効にします。
	1	軸を停止します。

■ hm モードのステータスワード(6041h)

表 3.2.4.3

Bit 13	Bit 12	Bit 10	定義
ホーミング エラー	ホーミング 達成	目標達成	
0	0	0	ホーミング手順が進行中です。
0	0	1	原点復帰手順が中断されたか、開始されていません。
0	1	0	ホーミングは達成されましたが、目標には到達していません。
0	1	1	ホーミング手順は正常に完了しました。
1	0	0	原点復帰エラーが発生し、速度が0ではありません。
1	0	1	原点復帰エラーが発生し、速度が0になります。
1	1	X	予約

注：

- 次の場合、ビット 12 は 0 にクリアされます。
 - ドライバーの電源を入れ直します
 - 動作モードを他のモードに変更します。
- 多回転アブソリュートエンコーダを使用する場合、ビット 12 は常に 1 になります。

■ 成功したホーミング手順の例

- [1] 6098h (原点復帰方法)を必要な原点復帰方法に設定します。E1 シリーズ CoE ドライバーがサポートするホーミング方法を表 3.2.4.4 に示します。
- [2] 原点復帰パラメータ 609Ah (原点復帰加速度)、6099:01h (スイッチサーチ時速度)、6099:02h (ゼロサーチ時速度)、607Ch (原点オフセット)を設定します。
- [3] 6040h (コントロールワード)のビット 4 を 0 から 1 に設定します。その後、原点復帰手順が開始されます。
- [4] 原点復帰手順が正常に完了すると、ドライバーは 6041h (ステータスワード)のビット 10 とビット 12 を 1 に設定します。

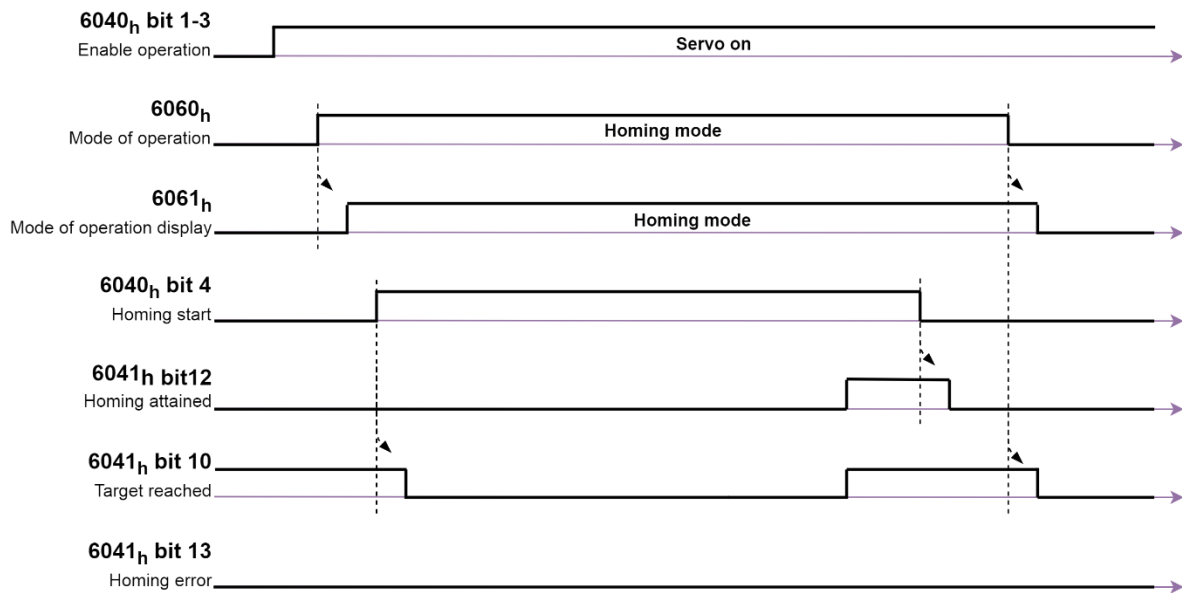
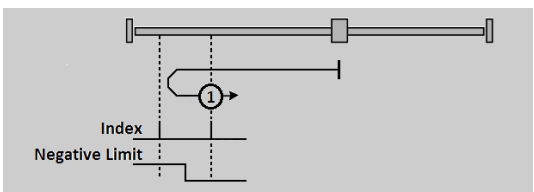
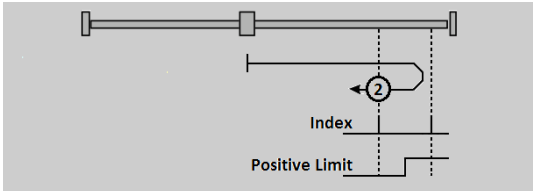
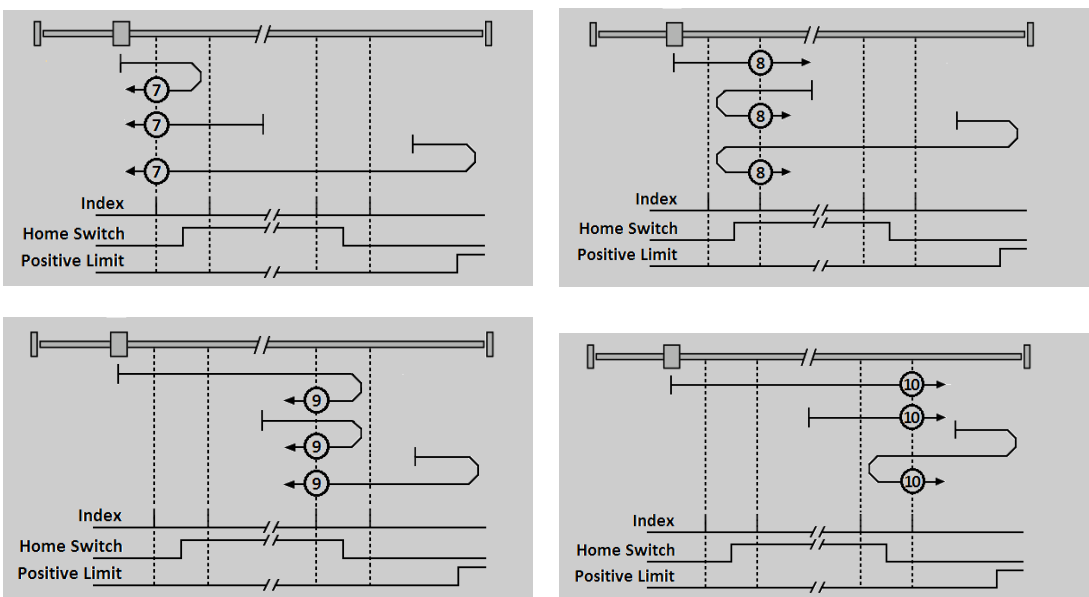
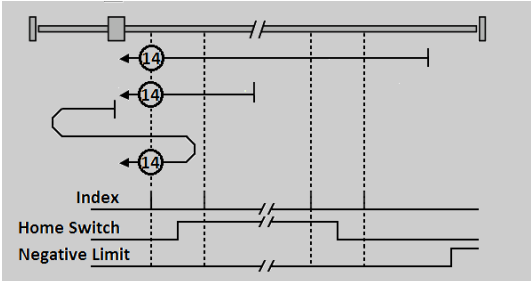
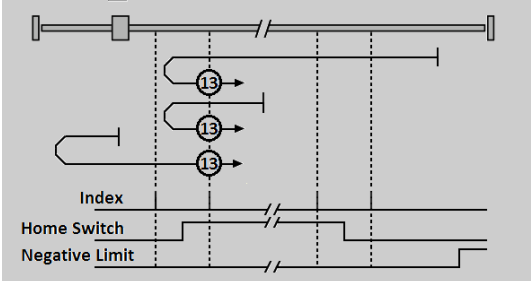
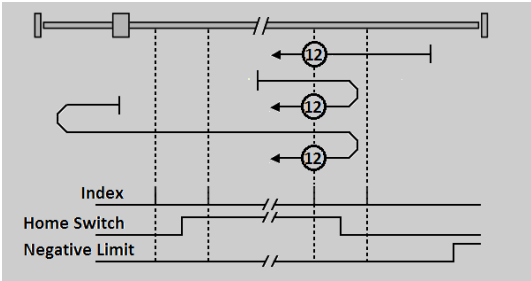
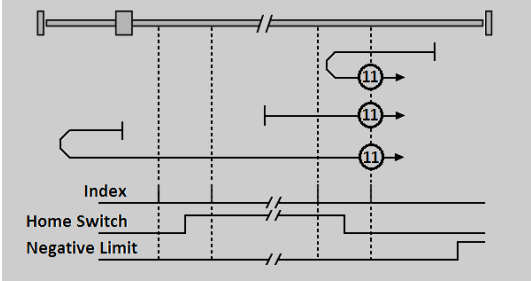
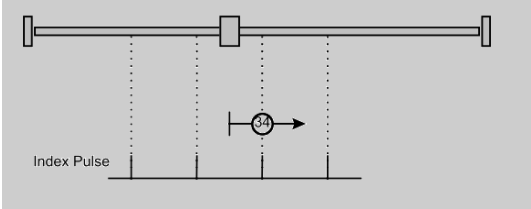
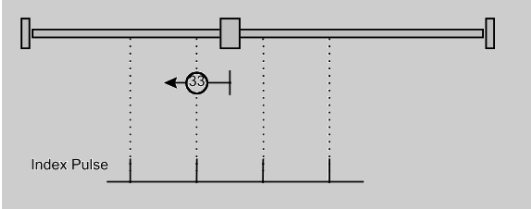
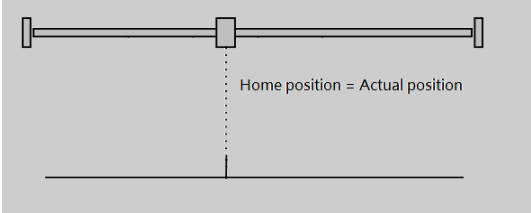


図 3.2.4.2

表 3.2.4.4

方法	説明
1	負のリミットスイッチとインデックスパルスでのホームイング 負のリミットスイッチが無効の場合、移動の初期方向は左方向です。ホームポジションは、負のリミットスイッチが非アクティブになる位置の右側の最初のインデックスパルスにあります。負の制限が割り当てられていない場合、ホームイングは失敗します。 
2	正のリミットスイッチとインデックスパルスでのホームイング 正のリミットスイッチが無効の場合、最初の移動方向は右方向です。ホームポジションは、正のリミットスイッチが非アクティブになる位置の左側の最初のインデックスパルスにあります。正の制限が割り当てられていない場合、ホームイングは失敗します。 
7~10	ホームスイッチとインデックスパルスでホームイング - 正の初期方向 移動の最初の方向は、検索対象のホームスイッチエッジによって異なります。ホームスイッチが最初にアクティブである場合、方法7および8の最初の方向は負です。他のすべてのケースの最初の方向は正です。 ホームスイッチと正の制限が割り当てられていない場合、ホームイングは失敗します。 
11~14	ホームスイッチとインデックスパルスでホームイング - 負の初期方向

方法	説明
	移動の最初の方向は、検索対象のホームスイッチエッジによって異なります。ホームスイッチが最初にアクティブである場合、方法11および12の最初の方向は正です。他のすべてのケースの最初の方向は負です。 ホームスイッチと負の制限が割り当てられていない場合、ホーミングは失敗します。 
33~34	インデックスパルスでホーミング ホーミングの方向は、それぞれ負(33)または正(34)です。ホームポジションは、選択した方向で見つかったインデックスパルスにあります。 
37	現在位置へのホーミング モーターの現在位置をホームポジションと定義します。この方法では、ドライバーが操作可能状態である必要はありません。オブジェクトは次のように初期化されます。 6062h (位置要求値) = 6064h (位置実績値) = 607Ch (ホームオフセット) 6063h (位置実際の内部値) = 60FCh (ポジションデマンド内部値) = 0 

3.2.5 プロファイル速度モード(pv)

モータ速度は、目標速度に達するまで、プロファイルの加速度とプロファイルの減速度に従って出力されます。軌道生成の構造を図 3.2.5.1 に示します。

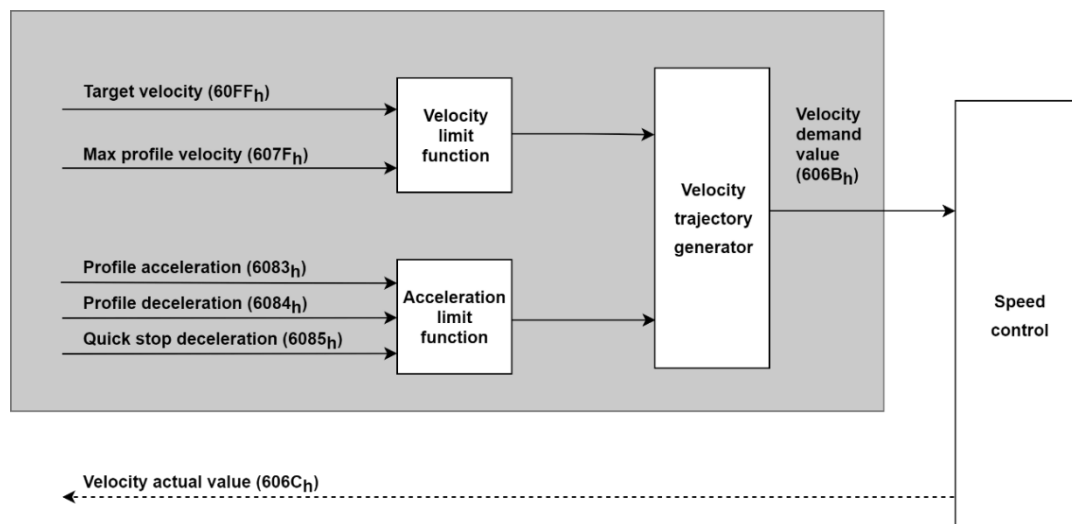


図 3.2.5.1

pv モードの関連オブジェクトを表 3.2.5.1 に示します。

表 3.2.5.1

Index	Sub-Index	名称	Data type	Access	PDO	有効な値	単位
6040h	00h	Controlword	U16	rw	Y	0x0 ~ 0xFFFF	-
6041h	00h	Statusword	U16	ro	Y	0x0 ~ 0xFFFF	-
6062h	00h	Position demand value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc
6063h	00h	Position actual internal value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	count
6064h	00h	Position actual value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc
606Bh	00h	Velocity demand value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s
606Ch	00h	Velocity actual value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s
606Dh	00h	Velocity window	U16	rw	Y	0 ~ 65535	inc/s
606Eh	00h	Velocity window time	U16	rw	Y	0 ~ 65535	ms
6072h	00h	Max torque	U16	rw	Y	0 ~ 65535	0.1%
6076h	00h	Motor rated torque	U32	ro	-	0 ~ 4294967295	mNm
6077h	00h	Torque actual value	I16	ro	Y	-32768 ~ 32767	0.1%
607Fh	00h	Max profile velocity	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s
6083h	00h	Profile acceleration	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s ²
6084h	00h	Profile deceleration	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s ²
6085h	00h	Quick stop deceleration	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s ²
60C5h	00h	Max acceleration	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s ²
60C6h	00h	Max deceleration	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s ²
60FFh	00h	Target velocity	I32	rw	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s

■ pv モードのコントロールワード(6040h)

表 3.2.5.2

Bit	値	定義
8 (halt)	0	モーションを実行または継続します。
	1	605Dh（停止オプションコード）により軸を停止します。

■ pv モードのステータスワード(6041h)

表 3.2.5.3

Bit	値	定義
10 (目標達成)	0	Halt (Bit 8 in controlword) = 0: 目標速度に達していない Halt = 1: 軸が減速する
	1	Halt = 0: 目標速度に到達 Halt = 1: 軸の速度は0です
12 (速度)	0	速度は0ではありません。
	1	速度は0です。

3.2.6 サイクリック同期速度モード(csv)

モーションプロファイル(軌跡)はマスターによって生成されます。60C2h（補間時間）は、60FFh（目標速度）の更新周期を示します。軌道生成の構造を図 3.2.6.1 に示します。

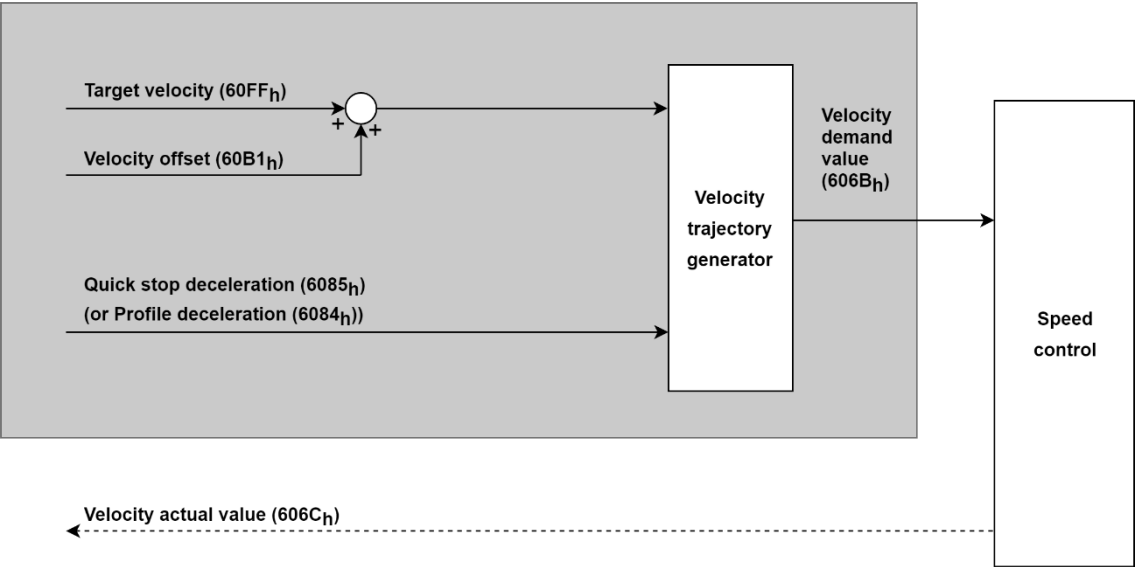


図 3.2.6.1

csv モードの関連オブジェクトを表 3.2.6.1 に示します。

表 3.2.6.1

Index	Sub-Index	名称	Data type	Access	PDO	有効な値	単位
6040h	00h	Controlword	U16	rw	Y	0x0 ~ 0xFFFF	-
6041h	00h	Statusword	U16	ro	Y	0x0 ~ 0xFFFF	-
6063h	00h	Position actual internal value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	count
6064h	00h	Position actual value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc
606Bh	00h	Velocity demand value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s
606Ch	00h	Velocity actual value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s
606Dh	00h	Velocity window	U16	rw	Y	0 ~ 65535	inc/s
606Eh	00h	Velocity window time	U16	rw	Y	0 ~ 65535	ms
6072h	00h	Max torque	U16	rw	Y	0 ~ 65535	0.1%
6074h	00h	Torque demand	I16	ro	Y	-32768 ~ 32767	0.1%
6076h	00h	Motor rated torque	U32	ro	-	0 ~ 4294967295	mNm
6077h	00h	Torque actual value	I16	ro	Y	-32768 ~ 32767	0.1%
6085h	00h	Quick stop deceleration	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s ²
60B1h	00h	Velocity offset	I32	rw	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s
60B2h	00h	Torque offset	I16	rw	Y	-32768 ~ 32767	0.1%
60C2h	-	Interpolation time period	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	U8	ro	-	2	-
	01h	Interpolation time period value	U8	rw	-	0 ~ 255	-
	02h	Interpolation time index	I8	rw	-	-128 ~ 63	-
60FFh	00h	Target velocity	I32	rw	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s

■ csv モードのステータスワード(6041h)

表 3.2.6.2

Bit	値	定義
12 (ドライバーはコマンド 値に従います)	0	ドライバーが指令値に従わない。(ターゲットの速度は無視します。)
	1	ドライバーは指令値に従います。 (ターゲット速度は、速度制御ループへの入力と見なされます。)

3.2.7 プロファイルトルクモード(tq)

トルクスロープの設定に従い、目標トルクまでトルクを出力します。トルク指令は、図 3.2.7.1 に示すように、6071h (目標トルク)と6087h (トルク勾配)から生成されます。

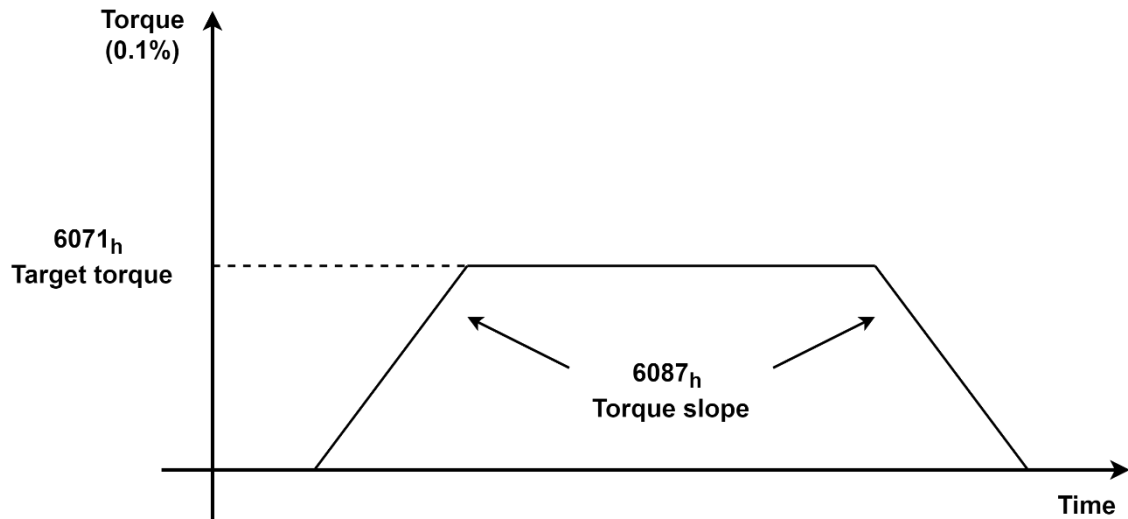


図 3.2.7.1

軌道生成の構造を図 3.2.7.2 に示します。

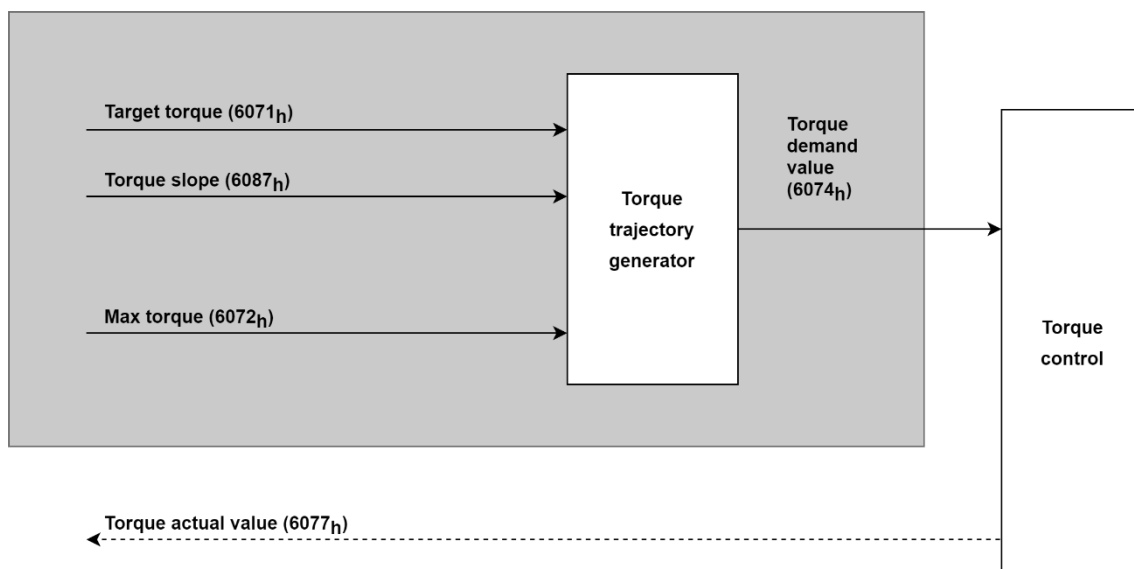


図 3.2.7.2

tq モードの関連オブジェクトを表 3.2.7.1 に示します。

表 3.2.7.1

Index	Sub-Index	名称	Data type	Access	PDO	有効な値	単位
6040h	00h	Controlword	U16	rw	Y	0x0 ~ 0xFFFF	-
6041h	00h	Statusword	U16	ro	Y	0x0 ~ 0xFFFF	-
6063h	00h	Position actual internal value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	count
6064h	00h	Position actual value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc
606Ch	00h	Velocity actual value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s
6071h	00h	Target torque	I16	rw	Y	-32768 ~ 32767	0.1%
6072h	00h	Max torque	U16	rw	Y	0 ~ 65535	0.1%
6074h	00h	Torque demand	I16	ro	Y	-32768 ~ 32767	0.1%
6075h	00h	Motor rated current	U32	ro	-	0 ~ 4294967295	mA
6076h	00h	Motor rated torque	U32	ro	-	0 ~ 4294967295	mNm
6077h	00h	Torque actual value	I16	ro	Y	-32768 ~ 32767	0.1%
6087h	00h	Torque slope	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	0.1%/s
60B2h	00h	Torque offset	I16	rw	Y	-32768 ~ 32767	0.1%
60E0h	00h	Positive torque limit value	U16	rw	Y	0 ~ 65535	0.1%
60E1h	00h	Negative torque limit value	U16	rw	Y	0 ~ 65535	0.1%

■ tq モードのコントロールワード(6040h)

表 3.2.7.2

Bit	値	定義
8 (halt)	0	モーションを実行または継続します。
	1	605Dh（停止オプションコード）により軸を停止します。

■ tq モードのステータスワード(6041h)

表 3.2.7.3

Bit	値	定義
10 (目標達成)	0	Halt (Bit 8 in controlword) = 0: 目標トルク未達 Halt = 1: 軸が減速する
	1	Halt = 0: 目標トルク到達 Halt = 1: 軸の速度は0です

3.2.8 サイクリック同期トルクモード(cst)

モーションプロファイル(軌跡)はマスターによって生成されます。60C2h（補間時間）は、6071h（目標トルク）の更新周期を示します。軌道生成の構造を図 3.2.8.1 に示します。

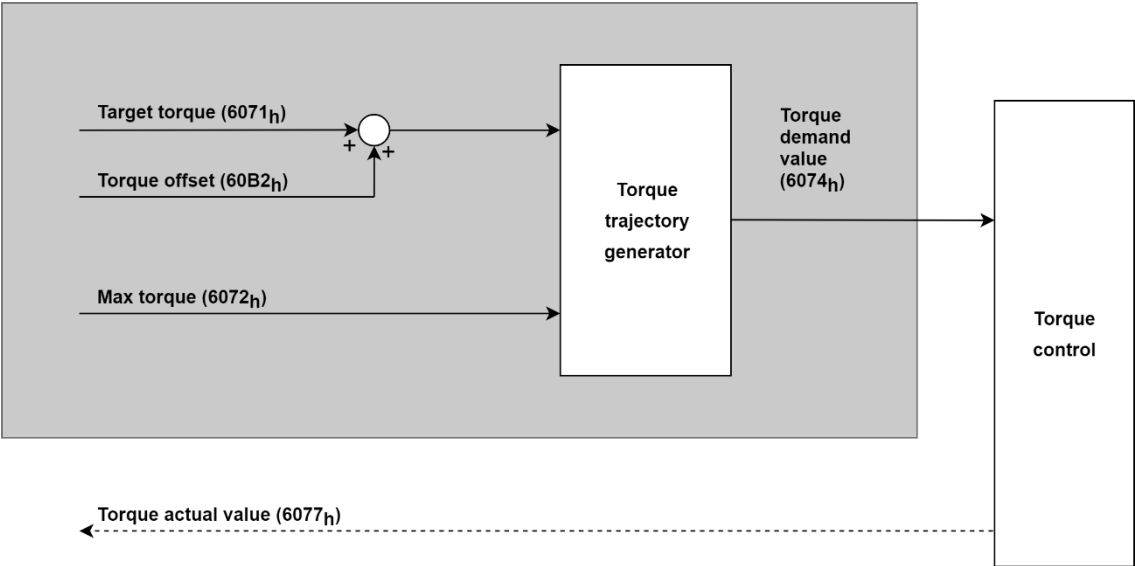


図 3.2.8.1

cst モードの関連オブジェクトを表 3.2.8.1 に示します。

表 3.2.8.1

Index	Sub-Index	名称	Data type	Access	PDO	有効な値	単位
6040h	00h	Controlword	U16	rw	Y	0x0 ~ 0xFFFF	-
6041h	00h	Statusword	U16	ro	Y	0x0 ~ 0xFFFF	-
6063h	00h	Position actual internal value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	count
6064h	00h	Position actual value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc
606Ch	00h	Velocity actual value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s
6071h	00h	Target torque	I16	rw	Y	-32768 ~ 32767	0.1%
6072h	00h	Max torque	U16	rw	Y	0 ~ 65535	0.1%
6074h	00h	Torque demand	I16	ro	Y	-32768 ~ 32767	0.1%
6075h	00h	Motor rated current	U32	ro	-	0 ~ 4294967295	mA
6076h	00h	Motor rated torque	U32	ro	-	0 ~ 4294967295	mNm
6077h	00h	Torque actual value	I16	ro	Y	-32768 ~ 32767	0.1%
60B2h	00h	Torque offset	I16	rw	Y	-32768 ~ 32767	0.1%
60C2h	-	Interpolation time period	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	U8	ro	-	2	-
	01h	Interpolation time period value	U8	rw	-	0 ~ 255	-
	02h	Interpolation time index	I8	rw	-	-128 ~ 63	-
60E0h	00h	Positive torque limit value	U16	rw	Y	0 ~ 65535	0.1%
60E1h	00h	Negative torque limit value	U16	rw	Y	0 ~ 65535	0.1%

■ cst モードのステータスワード(6041h)

表 3.2.8.2

Bit	値	定義
12 (ドライバーはコマンド値に従います)	0	ドライバーが指令値に従わない。(目標トルクは無視)
	1	ドライバーは指令値に従います。 (目標トルクは、トルク制御ループへの入力と見なされます。)

3.2.9 タッチプローブ機能

インデックス信号（Z 相）によるフィードバック位置をラッチする機能です。アブソリュートエンコーダ使用中に機能を有効にするとエラーとなります。動作モードが原点復帰モードの場合、タッチプローブ機能は無効になります。立ち上がりエッジと立ち下がりエッジを同時に設定しないでください。

タッチプローブ機能の関連オブジェクトを表 3.2.9.1 に示します。

表 3.2.9.1

Index	Sub-Index	名称	Data type	Access	PDO	有効な値	単位
60B8h	00h	Touch probe function	U16	rw	Y	0 ~ 65535	-
60B9h	00h	Touch probe status	U16	ro	Y	0 ~ 65535	-
60BAh	00h	Touch probe 1 positive edge	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc
60BBh	00h	Touch probe 1 negative edge	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc
60BCh	00h	Touch probe 2 positive edge	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc

■ タッチプローブ 1 が最初のイベントをトリガーする例

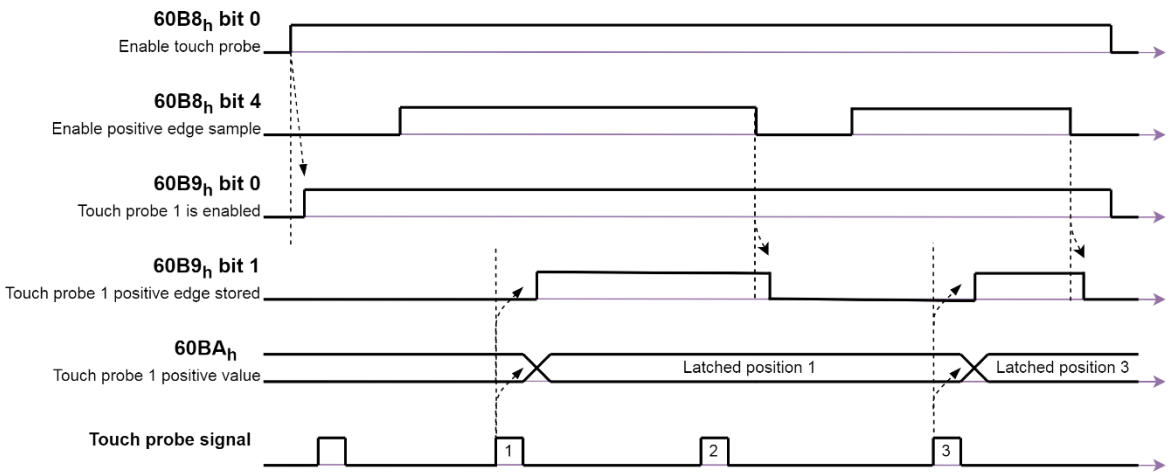


図 3.2.9.1

表 3.2.9.2

#	値	説明
(1)	60B8h bit 0 = 1 60B8h bit 1 = 0 60B8h bit 4 = 1	タッチプローブ1を有効にします。 最初のイベントをトリガーします。 タッチプローブ1ポジティブエッジを構成して有効にします。
(2)	→ 60B9h bit 0 = 1	ステータス「Touch probe 1 enables」が設定されます。
(3)		外部タッチプローブ信号にポジティブエッジがあります。
(4)	→ 60B9h bit 1 = 1 → 60BAh	ステータス「Touch probe 1 positive edge stored」が設定されます。 タッチプローブ位置1の正の値が格納されます。
(5)	60B8h bit 4 = 0	立ち上がりエッジのサンプルは無効です。
(6)	→ 60B9h bit 1 = 0 → 60BAh	ステータス「Touch probe 1 positive edge stored」がリセットされます。 タッチプローブ位置1の正の値は変更されません。
(7)	60B8h bit 4 = 1	ポジティブエッジサンプルが有効です。
(8)		外部タッチプローブ信号にポジティブエッジがあります。
(9)	→ 60B9h bit 1 = 1 → 60BAh	ステータス「Touch probe 1 positive edge stored」が設定されます。 タッチプローブ位置1の正の値が格納されます
(10)	→ 60B8h bit 0 = 0	タッチプローブ1は無効です。
(11)	→ 60B9h bit 0 and bit 1 = 0	ステータスビットがリセットされます。

■ タッチプローブ 1 連続モードの例

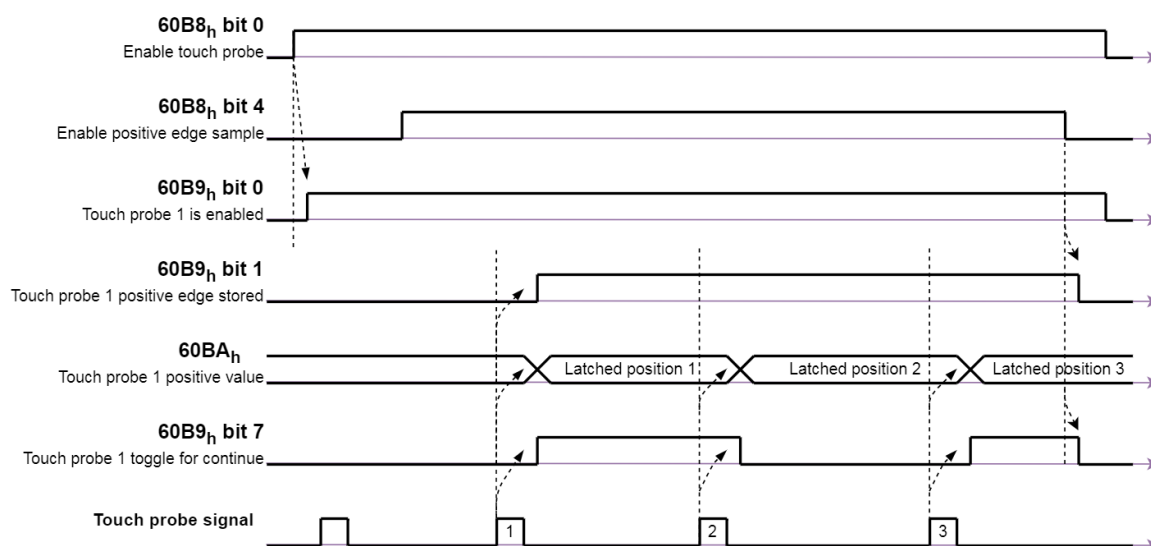


図 3.2.9.2

表 3.2.9.3

#	値	説明
(1)	60B8h bit 0 = 1 60B8h bit 1 = 1 60B8h bit 4 = 1	タッチプローブ1を有効にします。 連続状態。 タッチプローブ1ポジティブエッジを構成して有効にします。
(2)	→ 60B9h bit 0 = 1	ステータス「Touch probe 1 enables」が設定されます。
(3)		外部タッチプローブ信号にポジティブエッジがあります。
(4)	→ 60B9h bit 1 = 1 → 60B9h bit 7 = 1 → 60BAh	ステータス「Touch probe 1 positive edge stored」が設定されます。 タッチプローブ1正エッジが更新されました。 タッチプローブ位置1の正の値が格納されます。
(5)		外部タッチプローブ信号にポジティブエッジがあります。
(6)	→ 60B9h bit 7 = 0 → 60BAh	タッチプローブ1正エッジが更新されました。 タッチプローブ位置1の正の値が格納されます。
(7)		外部タッチプローブ信号にポジティブエッジがあります
(8)	→ 60B9h bit 7 = 0 → 60BAh	タッチプローブ1正エッジが更新されました。 タッチプローブ位置1の正の値が格納されます。
(9)	60B8h bit 4 = 0	立ち上がりエッジのサンプルは無効です。
(10)	→ 60B9h bit 1 = 0 → 60B9h bit 7 = 0 → 60BAh	ステータス「Touch probe 1 positive edge stored」がリセットされます。 連続ラッチ状態がリセットされます タッチプローブ位置1の正の値は変更されません。
(11)	→ 60B8h bit 0 = 0	タッチプローブ1は無効です。
(12)	→ 60B9h bit 0 = 0	ステータスビットがリセットされます。

3.3 メーカー固有のプロファイル領域

2000h 系統のオブジェクトは、サーボパラメータからのものです。詳細については、「E1 シリーズサーボドライバーユーザーマニュアル」を参照してください。サーボパラメータ番号とオブジェクトインデックスのマッピング関係は次のとおりです：

オブジェクトインデックス = 2000h + サーボパラメータ番号

3.3.1 アブソリュートエンコーダの初期化

ロータリーアブソリュートエンコーダを使用する場合、バッテリー装着後の初回起動時に多回転データのクリアが必要です。ロータリーアブソリュートエンコーダには、1 回転データと多回転データの 2 種類のデータがあります。1 回転データは、1 回転内のモーターの回転位置を示します。多回転データは回転数をカウントし、バッテリーでバックアップをとります。

ドライバーの位置情報は、M を多回転データ、S を 1 回転データとして、次の式に基づいています。

6063h (position actual internal value) = M x encoder resolution + S

6064h (position actual value) = 6063h x electronic gear + 607Ch (home offset)

データ消去の手順が完了するまで、サーボオフのままにしておいてください。その後、ドライバーの電源を入れ直します。

■ EtherCAT 経由で多回転データをクリアする手順

ステップ 1: モーターを無効にします。

ステップ 2: 3200h を 1 に設定します。

ステップ 3: 1010h を 0x65766173 に設定します。

ステップ 4: ドライバーをリセットします。

3.4 オブジェクト辞書一覧

Table 3.4.1

Index	Sub-Index	名称	Data type	Access	PDO	Op Mode	有効な値	単位
1000h	00h	Device type	U32	ro	-	All	0x00020192	-
1001h	00h	Error register	U8	ro	-	All	0x0 ~ 0xFF	-
1010h	-	Store parameters	-	-	-		-	-
	00h	Number of entries	U8	ro	-	All	1	-
	01h	Save all parameters	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
1018h	-	Identity object	-	-	-		-	-
	00h	Number of entries	U8	ro	-	All	4	-
	01h	Vendor ID	U32	ro	-	All	0xAAAA	-
	02h	Product code	U32	ro	-	All	0x05	-
	03h	Revision number	U32	ro	-	All	0 ~ 4294967295	-
	04h	Serial number	U32	ro	-	All	0 ~ 4294967295	-
10F1h	-	Error settings	-	-	-		-	-
	00h	Number of entries	U8	ro	-	All	1	-
	02h	Sync error counter limit	U16	rw	-	All	0 ~ 15	-
1600h	-	1 st RxPDO mapping	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	U8	rw	-	All	0 ~ 8	-
	01h	Mapping entry 1	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	02h	Mapping entry 2	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	03h	Mapping entry 3	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	04h	Mapping entry 4	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	05h	Mapping entry 5	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	06h	Mapping entry 6	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	07h	Mapping entry 7	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	08h	Mapping entry 8	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
1601h	-	2 nd RxPDO mapping	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	U8	rw	-	All	0 ~ 8	-
	01h	Mapping entry 1	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	02h	Mapping entry 2	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	03h	Mapping entry 3	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	04h	Mapping entry 4	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	05h	Mapping entry 5	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	06h	Mapping entry 6	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	07h	Mapping entry 7	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	08h	Mapping entry 8	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
1602h	-	3 rd RxPDO mapping	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	U8	rw	-	All	0 ~ 8	-
	01h	Mapping entry 1	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	02h	Mapping entry 2	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	03h	Mapping entry 3	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	04h	Mapping entry 4	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	05h	Mapping entry 5	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-

Index	Sub-Index	名称	Data type	Access	PDO	Op Mode	有効な値	単位
	06h	Mapping entry 6	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	07h	Mapping entry 7	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	08h	Mapping entry 8	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
1603h	-	4 th RxPDO mapping	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	U8	rw	-	All	0 ~ 8	-
	01h	Mapping entry 1	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	02h	Mapping entry 2	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	03h	Mapping entry 3	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	04h	Mapping entry 4	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	05h	Mapping entry 5	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	06h	Mapping entry 6	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	07h	Mapping entry 7	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	08h	Mapping entry 8	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
1A00h	-	1 st TxPDO mapping	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	U8	rw	-	All	0 ~ 8	-
	01h	Mapping entry 1	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	02h	Mapping entry 2	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	03h	Mapping entry 3	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	04h	Mapping entry 4	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	05h	Mapping entry 5	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	06h	Mapping entry 6	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	07h	Mapping entry 7	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	08h	Mapping entry 8	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
1A01h	-	2 nd TxPDO mapping	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	U8	rw	-	All	0 ~ 8	-
	01h	Mapping entry 1	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	02h	Mapping entry 2	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	03h	Mapping entry 3	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	04h	Mapping entry 4	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	05h	Mapping entry 5	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	06h	Mapping entry 6	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	07h	Mapping entry 7	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	08h	Mapping entry 8	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
1A02h	-	3 rd TxPDO mapping	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	U8	rw	-	All	0 ~ 8	-
	01h	Mapping entry 1	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	02h	Mapping entry 2	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	03h	Mapping entry 3	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	04h	Mapping entry 4	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	05h	Mapping entry 5	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	06h	Mapping entry 6	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	07h	Mapping entry 7	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	08h	Mapping entry 8	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
1A03h	-	4 th TxPDO mapping	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	U8	rw	-	All	0 ~ 8	-
	01h	Mapping entry 1	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-

Index	Sub-Index	名称	Data type	Access	PDO	Op Mode	有効な値	単位
	02h	Mapping entry 2	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	03h	Mapping entry 3	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	04h	Mapping entry 4	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	05h	Mapping entry 5	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	06h	Mapping entry 6	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	07h	Mapping entry 7	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	08h	Mapping entry 8	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
1C00h	-	Sync manager communication type	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	U8	ro	-	All	4	-
	01h	Communication type sync manager 0	U8	ro	-	All	1	-
	02h	Communication type sync manager 1	U8	ro	-	All	2	-
	03h	Communication type sync manager 2	U8	ro	-	All	3	-
	04h	Communication type sync manager 3	U8	ro	-	All	4	-
1C12h	-	Sync manager 2 PDO assignment	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of assigned PDOs	U8	rw	-	All	0 ~ 1	-
	01h	Index of assigned RxPDO 1	U16	rw	-	All	0x1600 ~ 0x1603	-
1C13h	-	Sync manager 3 PDO assignment	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of assigned PDOs	U8	rw	-	All	0 ~ 1	-
	01h	Index of assigned TxPDO 1	U16	rw	-	All	0x1A00 ~ 0x1A03	-
1C32h	-	Sync manager 2 synchronization	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of synchronization parameters	U8	ro	-	All	12	-
	01h	Synchronization type	U16	ro	-	All	0 ~ 2	-
	02h	Cycle time	U32	ro	-	All	250000 ~ 4000000	ns
	04h	Synchronization types supported	U16	ro	-	All	5	-
	05h	Minimum cycle time	U32	ro	-	All	187500	ns
	06h	Calc and copy time	U32	ro	-	All	31250	ns
	09h	Delay time	U32	ro	-	All	31250	ns
	0Ch	Cycle time too small	U16	to	-	All	0	-
1C33h	-	Sync manager 3 synchronization	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of synchronization parameters	U8	ro	-	All	10	-
	01h	Synchronization type	U16	ro	-	All	0 ~ 2	-
	02h	Cycle time	U32	ro	-	All	250000 ~ 4000000	ns
	04h	Synchronization types supported	U16	ro	-	All	5	-
	05h	Minimum cycle time	U32	ro	-	All	187500	ns
	06h	Calc and copy time	U32	ro	-	All	31250	ns
	09h	Delay time	U32	ro	-	All	-	ns
	0Ch	Cycle time too small	U16	ro	-	All	0	-
603Fh	00h	Error code	U16	ro	Y	All	0x0 ~ 0xFFFF	-
6040h	00h	Controlword	U16	rw	Y	All	0x0 ~ 0xFFFF	-
6041h	00h	Statusword	U16	ro	Y	All	0x0 ~ 0xFFFF	-
605Ah	00h	Quick stop option code	I16	rw	-	All	2	-
605Bh	00h	Shutdown option code	I16	rw	-	All	0	-
605Ch	00h	Disable operation code	I16	rw	-	All	0	-
605Dh	00h	Halt option code	I16	rw	-	pp pv tq hm	2	-

Index	Sub-Index	名称	Data type	Access	PDO	Op Mode	有効な値	単位
605Eh	00h	Fault reaction option code	I16	rw	-	All	0 ~ 2	-
6060h	00h	Modes of operation	I8	rw	Y	All	0 ~ 10	-
6061h	00h	Modes of operation display	I8	ro	Y	All	0 ~ 10	-
6062h	00h	Position demand value	I32	ro	Y	pp hm csp	-2147483648 ~ 2147483647	inc
6063h	00h	Position actual internal value	I32	ro	Y	All	-2147483648 ~ 2147483647	count
6064h	00h	Position actual value	I32	ro	Y	All	-2147483648 ~ 2147483647	inc
6065h	00h	Following error window	U32	rw	Y	pp csp	0 ~ 4294967295	inc
6066h	00h	Following error time out	U16	rw	Y	pp csp	0 ~ 65535	ms
6067h	00h	Position window	U32	rw	Y	pp	0 ~ 4294967295	inc
6068h	00h	Position window time	U16	rw	Y	pp	0 ~ 65535	ms
606Bh	00h	Velocity demand value	I32	ro	Y	pv csv	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s
606Ch	00h	Velocity actual value	I32	ro	Y	All	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s
606Dh	00h	Velocity window	U16	rw	Y	pv	0 ~ 65535	inc/s
606Eh	00h	Velocity window time	U16	rw	Y	pv	0 ~ 65535	ms
6071h	00h	Target torque	I16	rw	Y	tq cst	-32768 ~ 32767	0.1%
6072h	00h	Max torque	U16	rw	Y	All	0 ~ 65535	0.1%
6074h	00h	Torque demand	I16	ro	Y	All	-32768 ~ 32767	0.1%
6075h	00h	Motor rated current	U32	ro	-	All	0 ~ 4294967295	mA
6076h	00h	Motor rated torque	U32	ro	-	All	0 ~ 4294967295	mNm
6077h	00h	Torque actual value	I16	ro	Y	All	-32768 ~ 32767	0.1%
607Ah	00h	Target position	I32	rw	Y	pp csp	-2147483648 ~ 2147483647	inc
607Ch	00h	Home offset	I32	rw	Y	All	-2147483648 ~ 2147483647	inc
607Dh	-	Software position limit (Not support)	-	-	-	-	-	-
607Fh	00h	Max profile velocity	U32	rw	Y	pp pv hm	0 ~ 4294967295	inc/s
6081h	00h	Profile velocity	U32	rw	Y	pp	0 ~ 4294967295	inc/s
6083h	00h	Profile acceleration	U32	rw	Y	pp pv	0 ~ 4294967295	inc/s ²
6084h	00h	Profile deceleration	U32	rw	Y	pp pv	0 ~ 4294967295	inc/s ²
6085h	00h	Quick stop deceleration	U32	rw	Y	pp pv hm csp csv	0 ~ 4294967295	inc/s ²
6087h	00h	Torque slope	U32	rw	Y	tq	0 ~ 4294967295	0.1%/s
6098h	00h	Homing method	I8	rw	Y	hm	-128 ~ 127	-
6099h	-	Homing speeds	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	U8	ro	-		2	-
	01h	Speed during search for switch	U32	rw	Y	hm	0 ~ 4294967295	inc/s
	02h	Speed during search for zero	U32	rw	Y		0 ~ 4294967295	inc/s
609Ah	00h	Homing acceleration	U32	rw	Y	hm	0 ~ 4294967295	inc/s ²

Index	Sub-Index	名称	Data type	Access	PDO	Op Mode	有効な値	単位
60B1h	00h	Velocity offset	I32	rw	Y	pp pv hm csp csv	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s
60B2h	00h	Torque offset	I16	rw	Y	All	-32768 ~ 32767	0.1%
60B8h	00h	Touch probe function	U16	rw	Y	All	0 ~ 65535	-
60B9h	00h	Touch probe status	U16	ro	Y	All	0 ~ 65535	-
60BAh	00h	Touch probe 1 positive edge	I32	ro	Y	All	-2147483648 ~ 2147483647	inc
60BBh	00h	Touch probe 1 negative edge	I32	ro	Y	All	-2147483648 ~ 2147483647	inc
60BCh	00h	Touch probe 2 positive edge	I32	ro	Y	All	-2147483648 ~ 2147483647	inc
60C2h	-	Interpolation time period	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	U8	ro	-	csp csv cst	2	-
	01h	Interpolation time period value	U8	rw	-		0 ~ 255	-
	02h	Interpolation time index	I8	rw	-		-128 ~ 63	-
60C5h	00h	Max acceleration	U32	rw	Y	pp hm pv	0 ~ 4294967295	inc/s ²
60C6h	00h	Max deceleration	U32	rw	Y	pp hm pv	0 ~ 4294967295	inc/s ²
60E0h	00h	Positive torque limit value	U16	rw	Y	All	0 ~ 65535	0.1%
60E1h	00h	Negative torque limit value	U16	rw	Y	All	0 ~ 65535	0.1%
60F4h	00h	Following error actual value	I32	ro	Y	pp hm csp	-2147483648 ~ 2147483647	inc
60FCh	00h	Position demand internal value	I32	ro	Y	pp hm csp	-2147483648 ~ 2147483647	count
60FDh	00h	Digital inputs	U32	ro	Y	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
60FEh	-	Digital outputs	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	U8	ro	-	All	2	-
	01h	Physical outputs	U32	rw	Y		0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	02h	Bit mask	U32	rw	Y		0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
60FFh	00h	Target velocity	I32	rw	Y	pv csv	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s
6502h	00h	Supported drive modes	U32	ro	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-

E1 ドライバーEtherCAT (CoE)
通信コマンドマニュアル
バージョン：V1.2 2023 年 4 月改定

-
1. HIWIN は HIWIN Mikrosystem Corp., HIWIN Technologies Corp., ハイウィン株式会社の登録商標です。ご自身の権利を保護するため、模倣品を購入することは避けてください。
 2. 実際の製品は、製品改良等に対応するため、このカタログの仕様や写真と異なる場合があります。
 3. HIWIN は「貿易法」および関連規制の下で制限された技術や製品を販売・輸出しません。制限された HIWIN 製品を輸出する際には、関連する法律に従って、所管当局によって承認を受けます。また、核・生物・化学兵器やミサイルの製造または開発に使用することは禁じます。
-