

メガトルクモータ™ システム ドライバ EGC 型

ユーザーズマニュアル

機能編

EtherCAT 用

このマニュアルは、ドライバ EGC 型（以下、ドライバ）の制御や機能について説明しています。

M-E099GC0C2-219

日本精工株式会社

販資 C20219-01

安全上のご注意

本製品は一般工業等での使用を対象としており、人命にかかわる状況下での使用を目的として設計・製造されたものではありません。

本製品を、原子力制御用、航空宇宙機器用、交通機器用、医療機器用、各種安全装置用の機器、あるいはシステムなど特殊用途への適用をご検討の際は、弊社までお問合せください。

本製品は厳重な品質管理のもとに製造しておりますが、本製品の故障により重大な事故または損失が予測される設備への適用に際しては、安全装置を設置してください。




据付、運転、保守・点検の前に、必ず本マニュアルとその他の付属書類をすべて熟読し、正しくご使用ください。


配線作業は、専門の技術者が本マニュアルや『3. ハードウェア編』、および国内法規（電気設備技術基準）などに従いおこなってください。

機器の知識、安全の情報、そして注意事項のすべてについて熟知してからご使用ください。

本マニュアルでは、安全注意事項のランクを「危険」「警告」「注意」「通知」として区分してあります。



警告表示

 危険	回避しないと、死亡または重傷を招く危険な状況を示す。
 警告	回避しないと、死亡または重傷を招くおそれがある危険な状況を示す。
 注意	回避しないと、中程度の傷害または軽傷を招くおそれがある危険な状況を示す。
通知	回避しないと、人身への危害に関係のない物的損害を招く、または招くおそれがある危険な状況を示す。

なお、 **注意** に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。

いずれも重要な内容を記載していますので必ず守ってください。

禁止・強制の表示

	禁止（してはいけないこと）を示す。
	強制（必ずしなければならないこと）を示す。

保管

通知

- ◆ 雨や水滴のかかる場所、有害なガスや液体のある場所では、保管しないでください。
故障の原因になります。
- ◆ 直射日光を避け、決められた温度、湿度範囲内「-20℃～+65℃、90%RH 以下、（結露しないこと）」で保管してください。
故障の原因になります。
- ◆ ドライバの保管が長期間（目安として3年以上）に渡った場合は、当社までお問い合わせください。電解コンデンサの容量低下の確認が必要です。

運搬

注意

- ◆ 運搬時は、ケーブル、コネクタ、端子箱を持たないでください。
けが、故障、破損の恐れがあります。
- ◆ 運搬時は、落下、転倒すると危険ですので十分ご注意ください。
けがの恐れがあります。
- ◆ 製品の過積載は、荷崩れの原因となりますので外箱の表示に従ってください。
けが、故障の恐れがあります。

据付



警告

- ◆ 可燃性または爆発性の雰囲気のある場所に設置しないでください。
火災の恐れがあります。
- ◆ 金属などの不燃物に取り付けてください。
火災の恐れがあります。
- ◆ モータの保護等級にあった環境で使用してください。
感電，火災，故障の恐れがあります。
- ◆ 水・研削液・オイルミスト・鉄粉・切粉などがかからないように取り付けてください。
感電，火災，故障の恐れがあります。
- ◆ 油などの可燃性の異物や，電線や金属片などの異物を侵入させないでください。
火災の恐れがあります。
- ◆ 即時に運転停止し，電源を遮断するように外部に非常停止回路を設置してください。
けが，火災の恐れがあります。
- ◆ 過電流から保護するため，電源とドライバの主回路電源との間には必ず配線用遮断器（MCCB）またはヒューズを接続してください。
感電，火災の恐れがあります。
- ◆ 腐食性ガスのある場所に設置しないでください。
故障の原因となります。



注意

- ◆ 外部配線の短絡に備えて，ブレーカなどの安全装置を設置してください。
火災の恐れがあります。
- ◆ 天地を確認のうえ，開梱してください。
けがの恐れがあります。
- ◆ 上にのぼったり，重いものを載せたりしないでください。
けがの恐れがあります。
- ◆ 取り付け時は落下，転倒すると危険ですので，十分ご注意ください。
けがの恐れがあります。

注意

- ◆ モータは確実に装置へ固定してください。固定が不十分ですと運転時に外れる恐れがあります。
- ◆ モータと相手機械との芯出しは、十分におこなってください。
けが、故障の原因となります。
- ◆ 機械側に安全を確保するための停止装置を設置してください。
けがの恐れがあります。
- ◆ モータを垂直方向で使用する場合には、アラーム発生などで機械可動部が落下しないように、安全装置（外部ブレーキなど）を併用してください。
けがの恐れがあります。
- ◆ 安全トルク遮断機能を使用した安全システムの設計は、関連した安全規格に対する専門知識のある人が、『4. 法規制適合ガイドライン編』の「安全トルク遮断」の記載事項を理解したうえでおこなってください。
けがの恐れがあります。

通知

- ◆ 設置したモータやドライバ、コンバータの周囲温度を使用温度・使用湿度範囲内にしてください。
故障の原因となります。
- ◆ 指定された方向に取り付けてください
故障の原因となります。
- ◆ モータにかかる荷重は許容荷重以下で、使用してください。
故障の原因となります。
- ◆ 落下させたり、強い衝撃を与えたりしないでください。
故障の原因となります。
- ◆ 吸排気口を塞がないでください。
故障の恐れがあります。
- ◆ ドライバと制御盤内面または、その他の機器との間隔は指定の距離を開けてください。
故障の恐れがあります。
- ◆ アラーム発生時は、主回路電源を遮断するようにドライバ外部に保安回路を組んでください。
二次破損の恐れがあります。
- ◆ 衝突安全装置などはシステムの最大出力に十分耐えられるようにしてください。
故障の原因となります。

配線



- ◆ ドライバの保護接地端子 (⊕) は、装置または制御盤へ必ず接地してください。
モータのアース端子は、必ずドライバの保護接地端子 (⊕) に接続してください。
感電、火災の恐れがあります。
- ◆ 配線、保守・点検などの作業は、通電状態でおこなわないでください。必ず電源を遮断して、ドライバの主銘板に記載されている時間が経過し、主回路電源 CHARGE LED (赤) の消灯を確認した後に作業をおこなってください。
感電の恐れがあります。
- ◆ モータの U, V, W 端子には商用電源およびアースを接続しないでください。
火災の原因となります。
- ◆ 外部配線の短絡にそなえて、ブレーカなどの安全装置を設置してください。
火災の恐れがあります。
- ◆ ケーブルを傷つけたり、無理なストレスをかけたり、重いものを載せたり、挟み込んだりしないでください。
感電、火災の恐れがあります。
- ◆ 製品に合った電源仕様 (相数, 電圧, 周波数) で使用してください。
火災の恐れがあります。

通知

- ◆ ドライバとモータは、指定された組み合わせでご使用ください。
故障の原因となります。
- ◆ 配線は、正しく確実におこなってください。
故障の恐れがあります。
- ◆ 主電源配線やドライバのモータ動力出力配線と、信号線を同一結束したり、同一ダクトに通さないでください。また、モータケーブルとレゾルバケーブル、コンバータケーブルを同一結束したり、同一ダクト内に通さないでください。
誤作動の原因となります。
- ◆ ドライバの制御出力信号にリレーなどの誘導負荷を接続する場合は、必ずサージ吸収用のダイオードを接続してください。また、ダイオードの極性を間違わないでください。
故障の原因となります。

操作・運転

警告

- ◆ ドライバ内部には、絶対に手を触れないでください。
感電の恐れがあります。
- ◆ 運転中、モータの回転部には、絶対に触れないようにしてください。
けがの恐れがあります。
- ◆ 試運転はモータを固定し、機械系と切り離れた状態でおこない、動作確認後、
機械に取り付けてください。
けがの恐れがあります。
- ◆ 通電中、端子やコネクタへは、絶対に触れないでください。
感電の恐れがあります。

注意

- ◆ 通電中や電源遮断後のしばらくの間は、ドライバのヒートシンク、回生抵抗器、外付け
ダイナミックブレーキ抵抗器、モータなどは高温になる場合があります。必要に応じて、誤って手が
触れないよう、カバーを設けるなどの安全対策を施してください。安全対策を施せ
ない場合は、高温注意ラベルを貼り付けてください。
火傷の恐れがあります。
- ◆ サーボパラメータの極端な変更は動作が不安定になりますので決しておこなわないでください。
けがの恐れがあります。
- ◆ 停電や瞬停からの復電後、突然再始動する可能性がありますので機械に近寄らないで
ください。(再始動しても安全性を確保するよう機械の設計をおこなってください。)
けがの恐れがあります。
- ◆ アラームなどの異常が発生した場合は、直ちに運転を停止してください。アラームが発生した
原因を取り除き、安全を確保してから、アラームリセット後、再運転してください。
けがの恐れがあります。
- ◆ 通電状態でコネクタなどを抜き差し(活線挿抜)すると、発生するサージ電圧によって、
電子部品が故障する恐れがありますので、絶対におこなわないでください。
感電、破損の恐れがあります。

通知

- ◆ レゾルバケーブル, コンバータケーブルに静電気, 高電圧などを印加しないでください。
故障の原因になります。
- ◆ 慣性モーメントまたは回転速度が大きい場合, 瞬時回生電力が回生抵抗器の素線の許容瞬時耐量を超えるような条件で使用しないでください
故障の原因になります。
- ◆ 電源遮断時やアラーム発生時などでダイナミックブレーキが作動した場合, モータを外部の動力で駆動しないでください。
故障の原因になります。
- ◆ 電源の投入/遮断の頻度が 30 回/日, 5 回/時間を超えるような, 電源の ON/OFF を頻繁におこなわないでください。
故障の原因になります。

保守・点検

警告

- ◆ 製品の分解，修理，および改造はおこなわないでください。
火災や感電のおそれがあります。

注意

- ◆ 故障，破損，および焼損したドライバやモータ，コンバータは使用せず，当社へ返却し修理をおこなってください。
火災の恐れがあります。

通知

- ◆ ドライバに使用している部品（電解コンデンサ，冷却ファン，ヒューズ，リレー類）には，経年劣化があります。予防保全のため，標準交換年数を目安に新品と交換してください。
故障の原因となります。
交換が必要な場合は，当社までご連絡ください。
- ◆ ドライバの絶縁抵抗測定や耐電圧試験は，おこなわないでください。
故障の原因となります。

禁止

- ◆ 銘板を取り外さないでください。

廃棄物の処理について

廃棄

強制

- ◆ ドライバやモータを廃棄する場合は，産業廃棄物として処理してください。

マニュアルについて

初めて当社メガトルクモータシステムをご使用いただく場合、必要に応じて次の関連するマニュアルをご確認のうえ、当社メガトルクモータシステムを安全にご使用してください。

No	ユーザーズマニュアル名称	マニュアル番号	マニュアルの内容
1	導入編	M-E099GC0C2-215	仕様、機能、構造、立上げ、保守点検など、メガトルクモータシステムを使用するための、基本的な情報を記載しているマニュアルです。製品をご使用する前にお読みください。
2	モータ編	M-E099GC0C2-216	モータの仕様、選定、据付、配線、外形、オプションなどについて説明しているマニュアルです。
3	ハードウェア編	M-E099GC0C2-217	ドライバの仕様、据付、配線、外形、オプションなどについて説明しているマニュアルです。
4	法規制適合ガイドライン編	M-E099GC0C2-218	ドライバの適用法規制への適合方法について説明しているマニュアルです。
5	機能編	M-E099GC0C2-219	<u>ドライバの制御や機能について説明しているマニュアルです。</u>
6	調整編	M-E099GC0C2-220	メガトルクモータシステムの調整方法について説明しているマニュアルです。
7	パラメータ編	M-E099GC0C2-221	サーボパラメータとモニタの内容について説明しているマニュアルです。
8	EtherCAT 通信編	M-E099GC0C2-222	EtherCAT 通信のパラメータの詳細について説明しているマニュアルです。
9	トラブルシューティング編	M-E099GC0C2-223	メガトルクモータシステムで発生したトラブルの対処方法について説明しているマニュアルです。
10	MEGATORQUE MOTOR SETUP for EGC 編	M-E099GC0C2-224	セットアップソフトウェアの使い方について説明しているマニュアルです。

マニュアルの段落構成について

本マニュアルは、以下の段落で構成されています。

5.1 大項目

5.1.1 中項目

(1) 小項目

説明

- ✓ 説明に対する注釈です。

- ◆ 説明の詳細です。
 - ✓ 説明の詳細に対する注釈です。

安全上のご注意.....	5-1
廃棄の処理について.....	5-8
マニュアルについて.....	5-9
マニュアルの段落構成について.....	5-10
5.1 マニュアルに関する注意事項.....	5-13
5.2 機能.....	5-14
5.2.1 仮想モータ運転機能.....	5-14
5.2.2 汎用入出力の機能選択.....	5-16
5.2.3 回生抵抗選択.....	5-18
5.2.4 アラームリセット機能.....	5-19
5.2.5 外部トリップ入力機能.....	5-21
5.2.6 偏差クリア機能.....	5-22
5.2.7 トルク制限機能.....	5-23
5.2.8 速度制限機能.....	5-26
5.2.9 速度加算機能.....	5-27
5.2.10 ゲイン切換機能.....	5-29
5.2.11 パルス位置信号出力機能.....	5-30
5.2.12 オーバートラベル機能.....	5-31
5.2.13 ドライブレコーダ.....	5-33
5.2.14 ドライバ寿命診断機能.....	5-35
5.2.15 断線検知機能.....	5-36
5.2.16 過負荷保護機能.....	5-37
5.2.17 SEMI-F47 支援機能.....	5-38
5.2.18 速度制限機能付きトルク制御.....	5-40
5.2.19 押し当て制御機能.....	5-42
5.2.20 タンデム運転_軸間同期補正機能.....	5-46
5.2.21 タンデム運転_トルクアシスト機能.....	5-52
5.2.22 タンデム運転_速度アシスト機能.....	5-54
5.2.23 ソフトウェアリミット機能.....	5-55
5.3 EtherCAT 専用機能.....	5-57
5.3.1 オペレーションモード.....	5-57
5.3.2 指令入力極性選択.....	5-142
5.3.3 タッチプローブ機能.....	5-143
5.3.4 モジユロ機能.....	5-149
5.3.5 指令オフセット機能.....	5-157
5.3.6 コレクションテーブル機能.....	5-159
5.3.7 トルク制御時の減速停止機能.....	5-162

ユーザーズマニュアル(機能編)

5.3.8	ファイル転送機能	5-164
5.3.9	速度オーバーシュート抑制機能	5-169
5.4	運転シーケンス.....	5-171
5.4.1	出荷時標準設定の電源投入～電源遮断までの運転シーケンス	5-171
5.4.2	アラーム発生時の停止シーケンス	5-175
5.4.3	アラームリセットのシーケンス.....	5-176
5.5	ブロック図	5-177
5.5.1	全体ブロック図	5-177
5.5.2	制御ブロック図	5-180
5.6	保証について	5-188
5.6.1	保証内容	5-188
5.6.2	保証期間	5-188
5.6.3	保証範囲	5-188
5.6.4	生産中止した製品の修理期間	5-189
5.6.5	製品の適用用途と条件	5-189
5.6.6	カタログ・マニュアルの記載変更	5-189
5.6.7	責任の制限	5-189
5.7	購入・サービスに関するお問い合わせ	5-190
5.8	改訂履歴.....	5-191

5.1 マニュアルに関する注意事項

製品の機能を十分に発揮させるため、製品をお使いになる前にマニュアルを最後までお読みいただき、正しくお使いください。お読みになったマニュアルは、必要なときに使用できる場所に保管してください。マニュアルに記載している安全に関する指示事項には、必ず従ってください。マニュアルに規定した製品の使用方法以外での使用については、安全性を保証しかねます。マニュアルに記載している図は、一部省略や抽象化している場合があります。マニュアルの内容は、製品のバージョンアップや使用方法の追記などによって、将来予告なしに変更することがあります。変更については、本書の改版によっておこないます。マニュアルの内容に関しては、万全を期していますが、万一不審な点や誤り、記載漏れなどにお気づきのときは、裏表紙に記載した最寄りの支店または本社までご連絡をお願いいたします。なお、このマニュアルは日本語版が原文です。原文と他言語への翻訳文に相違がある場合には、原文の記載事項が優先します。

5.2 機能

5.2.1 仮想モータ運転機能

(1) 概要

ドライバ内部でモータの動作およびドライバ状態をシミュレーションする機能です。実際にモータを動作させることなく、上位装置や周辺機器との配線の確認や出力信号によるシーケンスチェックをおこなうことができます。この機能により、装置の立上げを安全かつ迅速におこなうことが可能になります。

本機能をお使いの際は、モータおよびレゾルバの接続は不要です。

(2) 機能の使い方

関連パラメータ

設定するパラメータの一覧を下表に示します。

設定値は、『7.パラメータ編』の「[System 1]システム設定パラメータ」をご参照ください。

Group	ID	シンボル	名称
System 1	02	20FD-0C: VIRTUAL	運転モード選択

パラメータ設定例

Group	ID	名称	選択値または設定値	内容
System 1	00	ドライバ制御周期設定	00 Standard cycle	標準制御周期
System 1	02	運転モード選択	02 Virtual2	仮想運転モード (仮想 P_ON 無効)
System 1	07	位置制御機能選択	00 Standard	標準位置制御
Group 1	14	負荷慣性モーメント比 1 ※	100%	設定値 = $J_L / J_M \times 100\%$
Group 6	13	ゲイン切換条件 1	00 Always_Disable	無効
Group 6	14	ゲイン切換条件 2	00 Always_Disable	無効

※ 設定した値が仮想モータ運転用負荷モデルの負荷慣性モーメントになります。設定例は、ゲイン切換機能を使わない場合です。

(3) 制約事項

本機能では、以下の制約事項があります。


仮想モータ運転用負荷モデルは負荷慣性モーメントによる剛体系になります。

項目	条件
負荷トルク	0 [N・m]
負荷慣性モーメント	負荷慣性モーメント比×モータ慣性モーメント
機械剛性	剛体

- ✓ 負荷慣性モーメント比は Group1 ID14 で設定した値が使用されます。
ゲイン切換機能を使用する場合は、ゲイン切換え条件に応じて以下のパラメータで設定された値が使用されます。

選択ゲイン	使用される負荷慣性モーメント比		
	Group	ID	名称
1	1	14	負荷慣性モーメント比 1
2	4	05	負荷慣性モーメント比 2
3	4	15	負荷慣性モーメント比 3
4	4	25	負荷慣性モーメント比 4

仮想モータ運転中はデジタルオペレータの表示が切り替わります。

表示	説明
	仮想モータ運転モード移行中は、右から 2 番目の LED に t が点灯します。 その他の LED 表示は通常の状態表示と同様です。 また、状態表示モード以外の場合も、通常が表示になります。

5.2.2 汎用入出力の機能選択

(1) 概要

ドライバの外部入出力端子に対して、機能や信号を割り付ける機能です。

外部トリップや緊急停止など各種機能の有効条件を汎用入力やドライバ状態から選択することができます。

ドライバ状態やアラームなどの信号を選択し汎用出力することができます。

(2) 機能の使い方

関連パラメータ

◆ 汎用入力

関連するパラメータの一覧を下表に示します。

詳細は、『7.パラメータ編』の「[Group 6]機能の有効条件の設定パラメータ」,「モニタデータ」をご参照ください。

Group	ID	シンボル	名称
Group 6	00	20F8-01: F-OT	正方向オーバートラベル(F-OT)
	01	20F8-02: R-OT	負方向オーバートラベル(R-OT)
	02	20F8-09: AL-RST	アラームリセット機能
	0A	206A-01: MODEL	モデル追従(制振)制御 標準位置制御切換機能
	0B	20F8-03: EXT-E	外部トリップ入力機能
	0C	20F8-05: EMR	緊急停止機能
	13	20B0-01: GC1	ゲイン切換条件 1
	14	20B0-02: GC2	ゲイン切換条件 2
	15	2010-01: SUPFSELA1	FF 制振周波数選択入力 A1
	16	2010-02: SUPFSELA2	FF 制振周波数選択入力 A2
	17	2010-03: SUPFSELB1	FF 制振周波数選択入力 B1
	18	2010-04: SUPFSELB2	FF 制振周波数選択入力 B2
	19	20F8-0B: PLPCON	位置ループ比例制御切換機能
	1A	206A-02: MDLFSSEL1	モデル制振周波数選択入力 1
	1B	206A-03: MDLFSSEL2	モデル制振周波数選択入力 2
	1C	20F8-08: VLPCON	速度ループ比例制御切換機能
	30	2051-01: FBHYST	微振動抑制機能
	31	2050-01: STC	象限突起補償機能
	32	20F8-07: TL	トルク制限切換条件
	33	20F8-0C: OBS	外乱オブザーバ機能
35	2035-0B: SYNPCNEN	軸間同期補正比例制御切換	
50	2000-00: CWORD1	機能コントロールワード 1	
Monitor	05	CONT8-1	汎用入力 CONT8-1 モニタ

◆ 汎用出力

関連するパラメータの一覧を下表に示します。

詳細は、『7.パラメータ編』の「[Group 7] 汎用出力・モニタ選択の設定パラメータ」, 「モニタデータ」
をご参照ください。

Group	ID	シンボル	名称
Group 7	00	MONDISP	モニタ表示選択
	01	20F9-01: OUT1	汎用出力 1
	02	20F9-02: OUT2	汎用出力 2
Monitor	06	OUT8-1	汎用出力 OUT8-1 モニタ

設定手順

◆ 汎用入力

各種機能の有効条件を関連パラメータより選択してください。

サポートしている機能は下記の関連パラメータ一覧を参照してください。

- ✓ 各種機能の有効条件を設定するパラメータ, および EtherCAT 通信からの機能選択にて機能を有効/無効にすることができます。

各種機能の有効条件設定するパラメータを「0: 機能無効」に設定している場合, EtherCAT 通信からの機能選択 (0x2000: 機能コントロールワード, 0x2001: パラメータ選択) を使用できます。

◆ 汎用出力

汎用出力機能に割り当てる内部信号を関連パラメータから選択してください。

5.2.3 回生抵抗選択

(1) 概要

発生する回生電力が大きく、ドライバ内蔵回生抵抗器では回生能力が不足する場合、外付け回生抵抗を使用することができます。

(2) 機能の使い方

関連パラメータ

関連するパラメータの一覧を下表に示します。

詳細は、『7.パラメータ編』の「[System 1]システム設定パラメータ」,「モニタデータ」をご参照ください。

Group	ID	シンボル	名称
System 1	03	20FD-02: RGKIND	回生抵抗選択
	0B	2077-00: REGVAL	外付け回生抵抗器の抵抗値
Monitor	40	RegP	回生抵抗動作率モニタ
	4C	RegPOW	回生電力モニタ

設定手順

関連パラメータよりドライバの回生抵抗器端子（XC または端子台の RB1, RB2）に接続する回生抵抗器を選択します。

外付け回生抵抗を設定した場合、外付け回生抵抗器の抵抗値を設定してください。

回生抵抗器の選定は『3. ハードウェア編』の「回生処理」を参照してください。

(3) 特記事項

注意事項

- ✓ 回生抵抗選択で「02: External_R」（外付け回生抵抗を使用する）を選択した場合は、必ず外付け回生抵抗器の抵抗値を設定してください。
「02: External_R」以外を選択した場合、この設定は無効です。
- ✓ 正しい抵抗値が設定されていない場合、平均電力モニタにおいて正確な値が算出されません。

5.2.4 アラームリセット機能

(1) 機能概要

アラームリセット機能を実行することでドライバのアラーム状態を解除することができます。

(2) 機能の使い方

関連パラメータ

関連するパラメータの一覧を下表に示します。

詳細は、『7.パラメータ編』の「[Group 6]機能の有効条件の設定パラメータ」, 「モニタデータ」をご参照ください。

Group	ID	シンボル	名称
Group 6	02	20F8-09: AL-RST	アラームリセット機能
Monitor	80	6040-00: CWORD	コントロールワード

設定手順

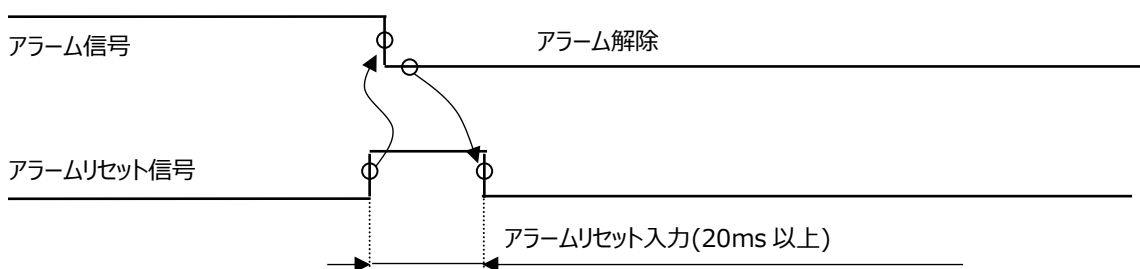
アラームリセット機能有効条件をパラメータで設定してください。

なお、モータセットアップソフトウェアのメニューから手動でアラームリセット機能を実行することも可能です。

動作シーケンス

アラームリセット信号入力からアラーム解除までの動作シーケンスを示します。

- ✓ アラームリセット信号は 20 ms 以上入力して下さい。



- ✓ アラーム発生時のシーケンスは、「5.4.2 アラーム発生時の停止シーケンス」をご参照ください。

(3) 特記事項

制約事項

- ✓ アラームの種類によってはアラームリセットが無効で制御電源の再投入によりリセットできるアラームがあります。詳細は、『9. トラブルシューティング編』を参照してください。

注意事項

- ✓ ドライバのアラームが発生した際に『9. トラブルシューティング編』に記載する原因の調査と是正処置をおこない、安全を確保できている状態で機能を使用してください。
- ✓ アラームリセット実行後は必ずアラームが解除できていることを確認してください。
- ✓ 発生アラームが重複している場合、全てのアラーム発生原因が解消されるまでアラーム状態を解除できません。
- ✓ アラームリセット信号は、アラーム信号をみてアラームがないことを確認してから解除してください。
- ✓ アラーム状態が継続している場合は、アラーム信号が解除されませんので、20 ms 以上のタイムアウト時間を設定して元に戻す必要があります。もし、アラーム信号を確認せずにアラームリセット信号を入力する場合は、必ず 20 ms 以上入力してください。
- ✓ コントロールワード bit7 の Fault Reset とパラメータ Group6「アラームリセット機能」のどちらか一方が有効であるとアラームリセット信号が ON 状態となります。したがって、アラームリセット信号を解除するためにはコントロールワードの Fault Reset とパラメータ Group6「アラームリセット機能」の双方を無効に設定してください。
- ✓ コントロールワードの Fault reset(bit7)は、ドライバ内部のアラーム要因をクリアするために、20 ms 以上"1"に設定してください。アラーム状態は、Fault reset(bit7)が"1"から"0"の立下りエッジで解除されます。

5.2.5 外部トリップ入力機能

(1) 機能概要

外部トリップ入力機能は、お客様の環境で外部サーマルリレーを用いる場合において、接点信号などの外部信号をトリガとしてドライバをアラーム状態へ移行させる機能です。外部トリップ入力機能を用いたシステム設計により、装置の安全性向上に寄与できます。

外部トリップの入力信号は CONT1～CONT8 に割り付けて使用してください。

(2) 機能の使い方

関連パラメータ

関連するパラメータの一覧を下表に示します。

詳細は、『7.パラメータ編』の「[Group 6]機能の有効条件の設定パラメータ」をご参照ください。

Group	ID	シンボル	名称
Group 6	0B	20F8-03: EXT-E	外部トリップ入力機能

設定手順

外部トリップ入力機能有効条件をパラメータで設定してください。

(3) 特記事項

注意事項

外部トリップ機能を有効とするとアラーム (AL.55) を検出します。

5.2.6 偏差クリア機能

(1) 機能概要

位置制御器に溜まった位置偏差をクリアする機能です。

(2) 機能の使い方

関連パラメータ

関連するパラメータの一覧を下表に示します。

詳細は、『7.パラメータ編』の「[Group 5]シーケンス関連の設定パラメータ」、「[Group 6]機能の有効条件の設定パラメータ」、「[Group 8]ワーニング・アラーム検出条件の設定パラメータ」をご参照ください。

Group	ID	シンボル	名称
Group 5	10	20F0-05: CLR	偏差クリア選択
Group 6	50	2000-00: CWORD1	機能コントロールワード 1
Group 8	15	20B7-00: SONOFLV	サーボオン時偏差カウンタオーバーフロー値

設定手順

◆ 偏差クリア選択 (Group 5-ID10)

サーボオフ中は偏差クリア信号に関係なく位置偏差をクリアしたい場合は、「サーボオフ時、偏差クリアする」(00 または 01) を設定します。サーボオフ中も位置偏差を維持したい場合は、「サーボオフ時、偏差クリアしない」(02 または 03) を設定します。

偏差クリア信号が入力されている間は常に位置偏差クリアを実行したい場合は、「偏差クリア信号をレベル検出する」(00 または 02) を設定します。偏差クリア信号の立ち上がりエッジで位置偏差クリアを実行したい場合は、「偏差クリア信号をエッジ検出する」(01 または 03) を設定します。

◆ 機能コントロールワード 1 の bit0=1 で偏差クリア機能が有効になります。

(3) 特記事項

注意事項

- ✓ 偏差クリア選択で「サーボオフ時偏差クリアしない」(02 または 03) を設定した場合、位置偏差がたまっている状態でサーボオンするとモータが急激に動作する可能性があります。
- ✓ 位置偏差がサーボオン時偏差カウンタオーバーフロー値 (Group 8-ID15) 以上溜まった状態でサーボオン信号を入力した場合、AL_D1_2 (サーボオン時位置偏差過大アラーム) を検出します。

5.2.7 トルク制限機能

(1) 概要

トルク制限機能は、駆動するモータのトルク指令を制限します。シーケンストルク制限・正方向トルク制限・負方向トルク制限など複数の制限値があります。トルク制限機能は有効/無効の選択が可能です。

(2) 機能の使い方

関連パラメータ

関連するパラメータの一覧を下表に示します。

詳細は、『7.パラメータ編』の「[Group 5]シーケンス関連の設定パラメータ」、「[Group 6]機能の有効条件の設定パラメータ」、「[Group D]支援機能関連の設定パラメータ」をご参照ください。

Group	ID	シンボル	名称
Group 5	14	20F5-00: CPETLSEL	電源低下時のトルク制限入力選択
	17	6072-00: MAXTRQ	最大トルク
	20	201E-00: SQTCLM	シーケンス動作トルク制限値
	21	60E0-0: TCLM-F	正方向トルク制限値
	22	60E1-0: TCLM-R	負方向トルク制限値
	23	2072-00: TLMREST	復電時のトルク制限値復元量
Group 6	32	20F8-07: TL	トルク制限切換条件
Group D	02	2076-00: TSTTCLM	支援機能トルク制限

設定手順

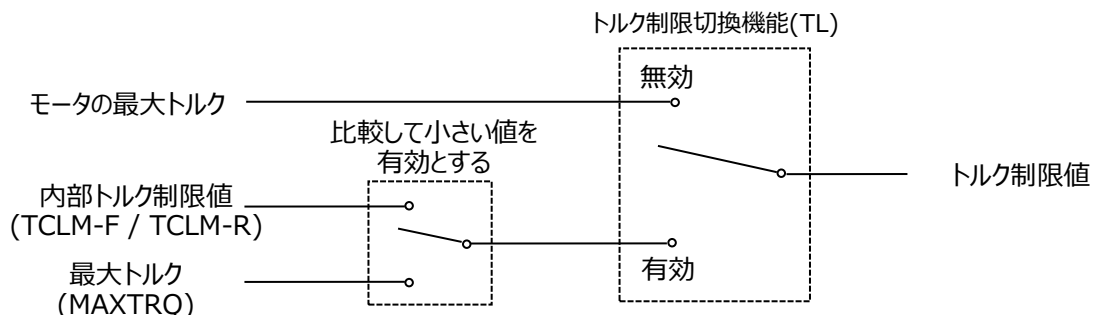
トルク制限の使用方法について説明します。

1. トルク制限値を設定または入力します。
2. 「トルク制限切換条件」で有効となる条件を選択します。

ユーザーズマニュアル(機能編)

トルク制限の適用条件

以下の図に従ってトルク制限が適用されます。



- ✓ 下表の特定条件では対応するトルク制限が適用されます。

条件	トルク制限値
オーバートラベル動作中	シーケンス動作トルク制限値(SQTCLM)
サーボブレーキ動作中	
支援機能実行中	支援機能トルク制限値(TSTTCLM)
突き当てホーミング動作中	ハードストップリミット(0x20F6-02: HSTRQ)

- ✓ いずれのトルク制限設定においてもモータの最大トルクを超える設定値であった場合は、モータの最大トルクで制限されます。

- ✓ トルク制限適用例：

シーケンス動作トルク制限 100%・正方向トルク制限値 120%・負方向トルク制限値 110%を設定した場合の例です。

正方向に 200%のトルク指令で運転をおこなうと正方向トルク制限値(120%)で制限をおこない運転します。運転中に非常停止信号を入力するとシーケンス動作トルク制限値の値(100%)でトルク指令が制限されます。

負方向に 200%のトルク指令で運転をおこなうと負方向トルク制限値(110%)で制限をおこない運転します。運転中に非常停止信号を入力するとシーケンス動作トルク制限値の値(100%)でトルク指令が制限されます。

最大トルクについて

一つのパラメータでトルク制限を設定したい場合にご使用ください。

トルク制限切換条件

トルク制限機能が有効になる条件を指定できます。指定した条件が成立したとき、トルク制限の適用条件に従ってトルク指令が制限されます。

突き当てホーミング時のハードストップトルクリミット

突き当てホーミングで使用するハードストップトルクリミットについては、「5.3.1 オペレーションモード」のホーミングの項をご参照ください。

電源低下時のトルク制限入力選択

電源低下時のトルク制限入力選択の設定をおこなうことができます。
詳細は「5.2.17 SEMI-F47 支援機能」項を確認してください。

トルク制限状態(モニタ)

トルクの制限状態は、「Monitor ID01 ワーニング状態 1 モニタ bit4」に加えて、オブジェクト「0x2103-00: ワーニングモニタ (bit4)」にて確認することができます。詳細は、『8.EtherCAT 通信編』のオブジェクトディクショナリをご参照ください。

5.2.8 速度制限機能

(1) 概要

速度制限機能は、モータを運転する際に、モータ速度が設定した速度以上に動作しないように制限をおこなう機能です。

(2) 機能の使い方

関連パラメータ

関連するパラメータの一覧を下表に示します。

詳細は、『7.パラメータ編』の「[Group 4]制御関連の設定パラメータ」, 「[Group 6]機能の有効条件の設定パラメータ」をご参照ください。

◆ 位置・速度制御時

Group	ID	シンボル	名称
Group 4	27	201C-00: VCLM	速度制限指令
Group 6	50	2000-00: CWORD1	機能コントロールワード1

◆ トルク制御時

Group	ID	シンボル	名称
Group 4	25	2022-00: VA	速度到達設定 (高速度設定)

設定手順

◆ 位置・速度制御時

- ・ 速度制限指令に、速度指令の上限値を設定します。
- ・ 機能コントロールワード1 bit3 の設定によって、速度制御時に機能の有効/無効を設定できます。

◆ トルク制御時

- ・ 速度到達設定を設定します。
- ・ 設定した速度にモータが到達すると速度制限がかかります。

(3) 特記事項

制約事項

- ✓ 速度制限機能付きトルク制御が有効な場合、トルク制御時の速度到達機能は無効になります。

5.2.9 速度加算機能

(1) 機能概要

速度加算機能は、位置制御からの速度指令に速度加算指令を加算することで位置偏差を小さくし、応答性を高めるための機能です。

(2) 機能の使い方

関連パラメータ

関連するパラメータの一覧を下表に示します。

詳細は、『7.パラメータ編』の「[Group 6]機能の有効条件の設定パラメータ」をご参照ください。

Group	ID	シンボル	名称
Group 6	50	2000-00: CWORD1	機能コントロールワード 1

関連オブジェクト

関連する EtherCAT オブジェクトの一覧を下表に示します。

詳細は、『8.EtherCAT 通信編』の「オブジェクトディクショナリ パラメータ詳細」をご参照ください。

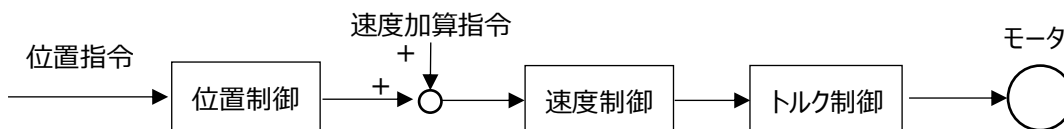
Index	Sub-Idx	シンボル	名称
0x60B1	0x00	60B1-00: VCOMPC	速度オフセット（速度加算値）

設定手順

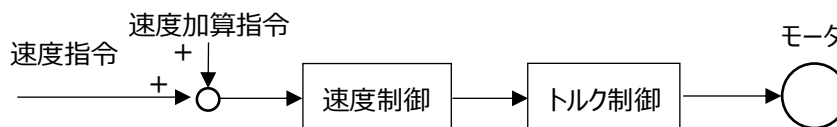
1. 速度オフセット（速度加算値）で速度指令の加算値を設定します。
2. 機能コントロールワード 1 の速度加算イネーブルで機能を有効とします。

ブロック図

◆ ファンクショングループ「位置」モード時



◆ ファンクショングループ「速度」モード時



(3) 特記事項

制約事項

- ✓ ファンクショングループ「トルク」モードでは無条件で速度加算機能は無効となります。

注意事項

- ✓ サイクル同期速度モード (csv) およびプロファイル速度モード (pv) では、速度オフセット (速度加算値) は機能コントロールワード 1 の速度加算イネーブルに関わらず、速度デマンド値にオフセットを与えます。

5.2.10 ゲイン切換機能

(1) 機能説明

ゲイン切換機能について説明します。ゲイン切換機能は 4 種類のゲインを切り換えて使用することができます。ゲイン切換条件は GC1 と GC2 の組み合わせにより、GAIN1~4 を切り換えます。

(2) 機能の使い方

関連パラメータ

関連するパラメータの一覧を下表に示します。

詳細は、『7.パラメータ編』の「[Group 6]機能の有効条件の設定パラメータ」, 「モニタデータ」をご参照ください。

Group	ID	シンボル	名称
Group 6	13	20B0-01: GC1	ゲイン切換条件 1
	14	20B0-02: GC2	ゲイン切換条件 2
Monitor	95	2001-00: PARSEL	パラメータ選択

設定手順

ゲイン切換の有効条件をゲイン切換条件 1, 2 で設定してください。

GC1 と GC2 の組合せにより、GAIN1~4 を切り換えます。

GC1	無効	有効	無効	有効
GC2	無効	無効	有効	有効
	↓	↓	↓	↓
有効となるゲイン	GAIN1	GAIN2	GAIN3	GAIN4

上位コントローラからの通信設定でゲイン切換が可能です。

パラメータ選択(0x2001)は PDO マッピング可能ですので、上位コントローラから任意のタイミングでゲインを切り換えることができます。

- ✓ 上位コントローラからの設定でゲイン切換する場合、GC1 および GC2 の双方の設定値を 00 に設定してください。GC1 または GC2 のどちらか一方でも 00 以外の値の場合は、上位コントローラからの設定は無効となり、GC1 および GC2 の機能有効条件設定に従います。

5.2.11 パルス位置信号出力機能

(1) 機能概要

ドライバから「90°位相差二相パルス(A相, B相), 原点パルス(Z相)」を出力します。

(2) 機能の使い方

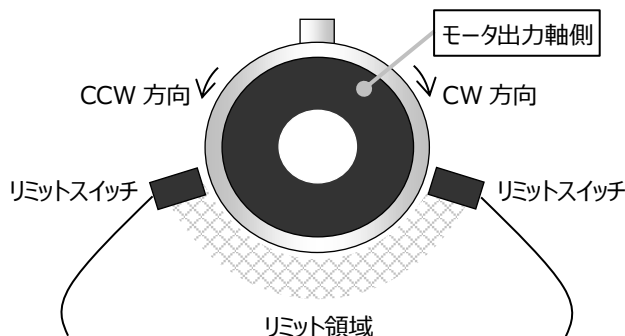
出力信号の仕様は、『3.ハードウェア編』の「3.5 上位装置との配線」をご参照ください。

5.2.12 オーバートラベル機能

(1) 機能概要

オーバートラベル機能は、リミットスイッチを使用して、装置可動部の移動範囲を超えた場合、強制的に停止させ、装置の故障もしくは破損を未然に防ぐ機能です。

オーバートラベルの入力信号を CONT1～CONT8 に割り付けて使用してください。



オーバートラベル状態発生時、オーバートラベル方向の指令入力を無効としてモータを停止します。オーバートラベル状態中（モータ停止動作中）は、オーバートラベル方向のシーケンストルク制限を有効とします。

- ✓ オーバートラベル状態検出時、モータ停止方法および停止後のドライバ状態は ACTOT の設定値により異なります。
- ✓ オーバートラベル状態中の非オーバートラベル方向のシーケンストルク制限は、ACTOT の設定により有効／無効が異なります。

オーバートラベル状態	無効	有効
オーバートラベル方向の指令入力	有効	無効
非オーバートラベル方向の指令入力	有効	
オーバートラベル方向のシーケンストルク制限	無効	有効

ユーザーズマニュアル(機能編)

(2) 機能の使い方

関連パラメータ

関連するパラメータの一覧を下表に示します。

詳細は、『7.パラメータ編』の「[Group 5]シーケンス関連の設定パラメータ」, 「[Group 6]機能の有効条件の設定パラメータ」, 「[Group 8]ワーニング・アラーム検出条件の設定パラメータ」, 「[Group 9]拡張機能の設定パラメータ」をご参照ください。

Group	ID	シンボル	名称
Group 5	20	201E-00: SQTCLM	シーケンス動作トルク制限値
Group 6	00	20F8-01: F-OT	正方向オーバートラベル(F-OT)
	01	20F8-02: R-OT	負方向オーバートラベル(R-OT)
Group 8	01	20F0-01: ACTOT	オーバートラベル動作
Group 9	0A	2079-06: OVTRVSEL	オーバートラベル動作特殊選択

設定手順

1. オーバートラベル発生時の停止方法, および指令制限方法を ACTOT にて設定します。
 - ✓ EtherCAT で ACTOT の設定値が 06 の場合は, 関連オブジェクト 0x2079 の OVTRVSEL も合わせて設定してください。
2. SQTCLM を設定します。
3. オーバートラベル機能有効条件を正方向オーバートラベル(F-OT)および負方向オーバートラベル(R-OT)に設定します。

(3) 特記事項

制約条件

- ✓ ホーミング機能実行中のオーバートラベル機能は無効となります。

注意事項

- ✓ オーバートラベル機能の検出方向は, 0x607E ポラリティに依存します。オーバートラベル機能の検出方向とポラリティの関係を以下に示します。

0x607E ポラリティ	F-OT 方向	R-OT 方向
0x00 (指令極性: Bit* = 0)	CCW	CW
0xE0 (指令極性: Bit* = 1)	CW	CCW

5.2.13 ドライブレコーダ

(1) 概要

ドライブレコーダはドライバの動作状態を常時サンプリングし、設定されているトリガ条件にてドライバ内部のフラッシュ ROM に動作データを自動で保存して後から動作データを確認できる機能です。

(2) 機能の使い方

関連パラメータ

関連するパラメータの一覧を下表に示します。

詳細は、『7.パラメータ編』の「[Group D]支援機能関連の設定パラメータ」をご参照ください。

Group	ID	シンボル	名称
Group D	20	2070-01: SAMPDIV	ドライブレコーダサンプリング周期
	21	2070-02: SAMPNUM	ドライブレコーダサンプリング点数
	22	2070-04: TRGCHSEL	ドライブレコーダトリガチャンネル選択
	23	2070-03: TRGEDGSEL	ドライブレコーダトリガエッジ選択
	24	2070-05: TRGHPOS	ドライブレコーダトリガ水平位置
	25	2070-06: TRGLVLO	ドライブレコーダトリガレベル(下位)
	26	2070-07: TRGLVHI	ドライブレコーダトリガレベル(上位)
	31	2070-08: CH1SEL	ドライブレコーダアナログ CH1 選択
	32	2070-09: CH2SEL	ドライブレコーダアナログ CH2 選択
	33	2070-0A: CH3SEL	ドライブレコーダアナログ CH3 選択
	34	2070-0B: CH4SEL	ドライブレコーダアナログ CH4 選択
	35	2070-0C: CH5SEL	ドライブレコーダアナログ CH5 選択
	36	2070-0D: CH6SEL	ドライブレコーダアナログ CH6 選択
	37	2070-0E: DCH1SEL	ドライブレコーダデジタル CH1 選択
	38	2070-0F: DCH2SEL	ドライブレコーダデジタル CH2 選択
	39	2070-10: DCH3SEL	ドライブレコーダデジタル CH3 選択
3A	2070-11: DCH4SEL	ドライブレコーダデジタル CH4 選択	

設定手順

1. 関連パラメータよりトリガ条件を設定してください。
2. トリガ条件の設定後 MEGATORQUE MOTOR SETUP for EGC の「ドライブレコーダ」機能を実行してください。
 - ✓ トリガ条件設定は MEGATORQUE MOTOR SETUP for EGC の「ドライブレコーダ」からでも設定可能です。
 - ✓ 設定内容の詳細と操作方法は別途 MEGATORQUE MOTOR SETUP for EGC のユーザーズマニュアル『M-E099GC0C2-224』を参照してください。

(3) 特記事項

注意事項

- ✓ ドライブレコーダサンプリング周期が 0 に設定されている場合、ドライブレコーダ機能が無効になります。
- ✓ 制御回路不足電圧 1（アラームコード 72）検出中はドライブレコーダ機能が無効になります。

5.2.14 ドライバ寿命診断機能

(1) 機能概要

予防保全を目的としたモニタ機能です。主要部品の劣化状態，および通信品質状態をモニタできます。残寿命は 100%から徐々に減ります。0%になる前にオーバーホールすることをお勧めします。

(2) 機能の使い方

関連パラメータ

関連するパラメータの一覧を下表に示します。

詳細は、『7.パラメータ編』の「モニタデータ」をご参照ください。

Group	ID	シンボル	名称
Monitor	70	2134-01: RSRLYLF	突入電流防止用リレー寿命
	71	2134-02: DBRLYLF	ダイナミックブレーキ用リレー寿命
	73	2136-01: MOTE_ERRAT	レゾルバ通信エラーレート
	75	2134-05: FANLF	ファンモータ寿命
	76	2134-06: CAPLF	主回路電解コンデンサ寿命
	9F	2136-03: ECAT_ERRAT	EtherCAT 通信エラーレート

モニタ内容

- ✓ 突入電流防止用リレー寿命，ダイナミックブレーキ用リレー寿命，ファンモータ寿命，主回路電解コンデンサ寿命は，ドライバ運転状態をベースに算出した劣化状態を残り寿命としてモニタできます。
- ✓ レゾルバ通信エラーレート， 1 秒間の通信回数に対するエラー発生回数の比率を表示します。
- ✓ EtherCAT 通信エラーレートは，EtherCAT 通信の 1 秒間の通信回数に対するエラー発生回数の比率を表示します。

5.2.15 断線検知機能

(1) 機能概要

主回路電源入力の欠相状態、モータ接続断線検出、レゾルバ信号の断線を検出するための機能です。

(2) 機能の使い方

主回路電源欠相（アラームコード 63）：

ドライバへの主回路電源入力が 3 相の場合に有効になる検出機能です。

3 相入力（R・S・T）のうち、欠相がある場合に、ドライバは主回路電源入力を検出後、欠相状態が一定期間継続している場合に主回路電源欠相アラームを出力します。

速度フィードバック異常（アラームコード C3）：

モータへ出力する PWM 信号の飽和状態を検出すると、速度フィードバック異常を出力します。この場合、モータ動力線が断線している可能性があります。

レゾルバ初期処理異常（アラームコード 85）：

初期処理でレゾルバの通信異常（断線時を含む）を検出し、通信異常が発生している場合にアラームにします。

5.2.16 過負荷保護機能

(1) 機能概要

モータ、ドライバ、および回生抵抗の過負荷状態を検出し、異常な過熱による焼損を防止する機能です。

(2) 機能の使い方

過負荷 1 (アラームコード 41) :

モータの過熱保護機能です。

モータ特性表に示す過負荷特性カーブ (OLカーブ) を超えて連続運転している場合に、アラームによりサーボオフし、モータの破損を防止します。

アラーム発生時は運転パターンの見直しをおこない、実効トルクが適切であることを確認してください。

過負荷 2 (アラームコード 42) :

ドライバの過熱保護機能です。

ストール状態 (モータに大きな負荷がかかったり、急激な加減速をおこなった場合に、指令に対してモータ動作が追従できなくなった状態) になると、定格以上の電流が流れ続けます。これにより、ドライバのインバータ素子の温度が上昇し続け、インバータ素子が許容限界の過熱状態になったときにアラームによりサーボオフし、インバータ素子の破損を防止します。

回生過負荷 (アラームコード 43) :

短時間の高負荷率に対する保護 (内蔵回生抵抗器・外付け回生抵抗器) 機能です。

回生抵抗 (内蔵回生抵抗器・外付け回生抵抗器) の吸収電力が極めて高い場合、短時間 (数 100 msec~数十秒) で異常を検出します。

✓ 詳細は、『9. トラブルシューティング編』をご参照ください。

5.2.17 SEMI-F47 支援機能

(1) 機能説明

制御電源の瞬停（AC 135～152 Vまで低下）を検出した際に、制御電源低下ワーニングを検出し、モータの出力電流を制限する機能です。

半導体製造装置に要求される「SEMI F47 規格」取得の支援機能として提供しています。

停電検出遅れ時間（PFDDLY）と組み合わせることで、瞬停時にアラームによる停止を回避し、運転を継続することができます。

(2) 機能の使い方

関連パラメータ

関連するパラメータの一覧を下表に示します。

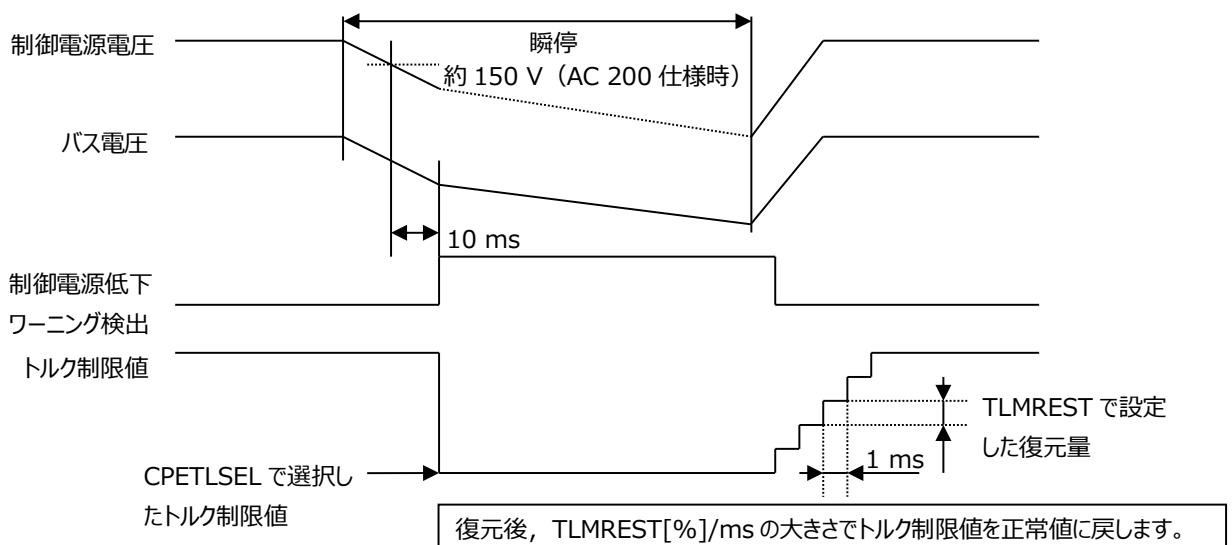
詳細は、『7.パラメータ編』の「[Group 5]シーケンス関連の設定パラメータ」をご参照ください。

電源低下時のトルク制限入力選択（CPETLSEL）に従い、トルク制限を実施します。また、制御電源ワーニング解除時は、復電時のトルク制限値復元量（TLMREST）に従いトルク制限値から正常動作時のトルク制限値に復元します。

Group	ID	シンボル	名称
Group 5	14	20F5-00: CPETLSEL	電源低下時のトルク制限入力選択
	23	2072-00: TLMREST	復電時のトルク制限値復元量

動作シーケンス

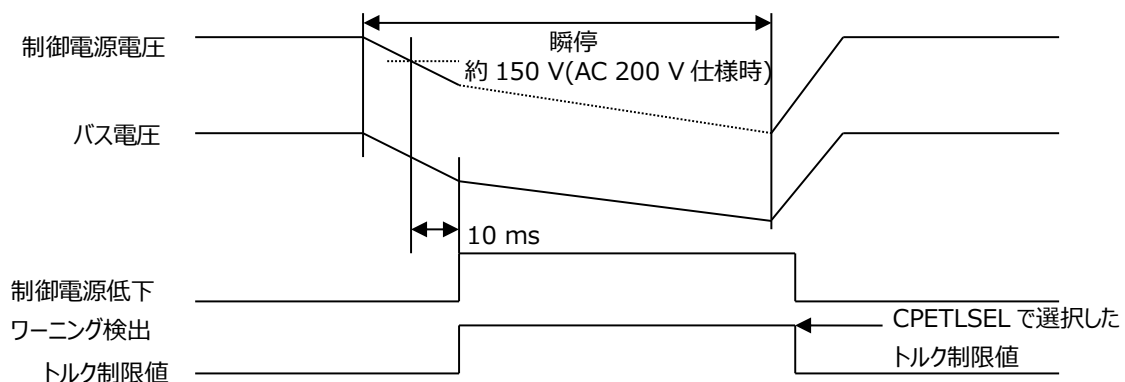
制御電源低下ワーニングを検出してから、制御電源が復帰するまでの動作シーケンスを示します。



(3) 特記事項

制約事項

制御電源低下ワーニング時のトルク制限値は、正常動作中のトルク制限値より小さい値としてください。制御電源低下時のトルク制限値のほうが大きい場合でも、制御電源低下時は、選択した値でトルクを制限します。復帰後は、すぐに正常動作中のトルク制限値に戻ります。



5.2.18 速度制限機能付きトルク制御

(1) 機能概要

トルク制御中に速度を制限する機能です。

(2) 機能の使い方

関連パラメータ

関連するパラメータの一覧を下表に示します。

詳細は、『7.パラメータ編』の「[System 1]システム設定パラメータ」、「[Group 9]拡張機能の設定パラメータ」をご参照ください。

Group	ID	シンボル	名称
System 1	08	20FD-0E: TCNTSEL	トルク制御機能選択
	30	6060-00: OPEMODE	オペレーションモード
Group 9	2E	205F-01: PVLIMTC	正方向速度制限値 (トルク制御中)
	2F	205F-02: NVLIMTC	負方向速度制限値 (トルク制御中)

設定手順

- ◆ 「オペレーションモード」を「トルク (推力) プロファイルモード」、「サイクル同期トルク (推力) モード」のいずれかの設定値にしてください。
- ◆ 「トルク制御選択」を「速度制限機能付きトルク制御」にしてください。
- ◆ 「速度制限値 (トルク制御中)」に、制限したい速度を設定して下さい。トルク制御中に速度が「正方向速度制限値 (トルク制御中)」または「負方向速度制限値 (トルク制御中)」になると、速度が「正方向速度制限値 (トルク制御中)」または「負方向速度制限値 (トルク制御中)」に制限されます。
- ◆ 「チューニングモード」を「02: ManualTun」に設定してください。
- ◆ 速度が制限されている状態の速度制御特性は、「速度ループ比例ゲイン」、「負荷慣性モーメント比」、「トルク指令フィルタ」でチューニングをおこなってください。チューニングの手順は「6章 ユーザーズマニュアル (調整編)」を参照してください。また、速度制限状態で発振が生ずる場合は、「トルク指令ノッチフィルタ」を設定してください。
- ◆ 速度制限開始時の速度のオーバーシュートが大きい場合は、「速度ループ比例ゲイン」、「トルク指令フィルタ」でチューニングをおこなってください。

(3) 特記事項

注意事項

- ✓ 速度が「正方向速度制限値（トルク制御中）」または「負方向速度制限値（トルク制御中）」に制限されている時は、「正方向速度制限値（トルク制御中）」または「負方向速度制限値（トルク制御中）」を指令とした速度制御となります。

速度が「正方向速度制限値（トルク制御中）」または「負方向速度制限値（トルク制御中）」に制限されていない時は、アナログトルク指令/ターゲットトルクを指令としたトルク制御となります。

- ✓ 本機能は、P制御（比例制御）で使用してください。
ただし、機械系の摩擦や負荷トルクの変動が大きい場合、垂直軸のような外力を受ける軸の場合は、速度制限値と速度に誤差が生じます。誤差の目安は以下の計算式で算出できます。

$$\text{誤差} [\text{min}^{-1}] = \frac{T_L \times 60}{4\pi^2 \times KVP \times (1 + JRAT \div 100) \times J_M}$$

T_L	: 負荷トルク[N・m]
KVP	: 速度ループ比例ゲイン[Hz]
$JRAT$: 負荷慣性モーメント比[%]
J_M	: モータのモータ慣性モーメント[kg・m ²]

- ✓ 速度制限機能付きトルク制御の指令に対する応答性は「速度ループ比例ゲイン」に依存します。発振せず、安定に動作する範囲で、できるだけ高い値を設定することで応答性を向上させることができます。
- ✓ 速度制限機能付きトルク制御は、自重落下防止機能に未対応です。
- ✓ 速度制限機能付きトルク制御は、外乱オブザーバ機能に未対応です。
「外乱オブザーバ機能」を無効にする、または「オブザーバ補償ゲイン」を0%に設定してください。

5.2.19 押し当て制御機能

(1) 機能概要

位置制御から押し当て制御用速度制限機能付きトルク制御に自動で切り換え、速度制限状態で運転した後、押し当てると、トルク指令を滑らかに立上げます。

(2) 機能の使い方

関連パラメータ

関連するパラメータの一覧を下表に示します。

詳細は、『7.パラメータ編』の「[System 1]システム設定パラメータ」、「[Group 6]機能の有効条件の設定パラメータ」、「[Group 9]拡張機能の設定パラメータ」をご参照ください。

Group	ID	シンボル	名称
System 1	00	20FD-08: CNTCYC	ドライバ制御周期設定
	30	6060-00: OPEMODE	オペレーションモード
Group 6	51	20C0-00: CWORD2	機能コントロールワード 2
Group 9	2E	205F-01: PVLIMTC	正方向速度制限値 (トルク制御中)
	2F	205F-02: NVLIMTC	負方向速度制限値 (トルク制御中)
	31	206E-00: PUSHFIL	押し当てフィルタ
	76	20B8-00: PUSHONTIM	押し当て完了待ち時間

設定手順

- ◆ 「ドライバ制御周期設定」を「00: Standard_cycle」に設定してください。
- ◆ 「オペレーションモード」を「プロファイル位置モード押し当て制御用トルク制御モード」, 「サイクル同期位置モード押し当て制御用トルク制御モード」のいずれかの設定値にしてください。
- ◆ 「チューニングモード」を「02: ManualTun」に設定してください。
- ◆ 「速度ループ比例ゲイン」, 「負荷慣性モーメント比」, 「トルク指令フィルタ」のチューニングをおこなってください。チューニングの手順は「6章 ユーザーズマニュアル（調整編）」を参照してください。
- ◆ 「正方向速度制限値（トルク制御中）」「負方向速度制限値（トルク制御中）」に, 以下の計算式を満たす値を設定してください。

$$\text{正/負方向速度制限値（トルク制御中）} [min^{-1}] > \frac{(T_R \times |T| \div 100) \times 60 \times 1.2}{4\pi^2 \times KVP \times (1 + JRAT \div 100) \times J_M}$$

T	: アナログトルク指令[%], またはターゲットトルク[%]
T _R	: 定格トルク[N・m]
KVP	: 速度ループ比例ゲイン[Hz]
J _M	: モータのモータ慣性モーメント[kg・m ²]
JRAT	: 負荷慣性モーメント比[%]

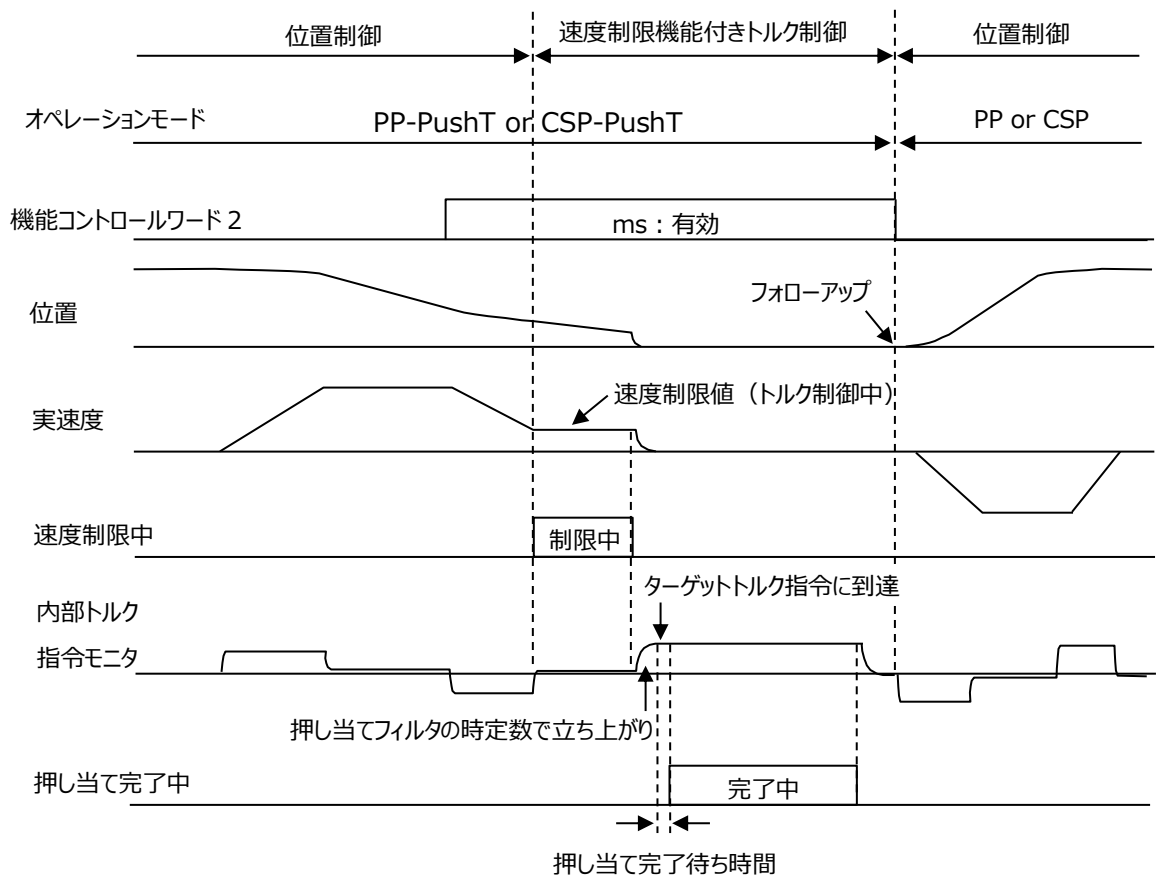
- ◆ 「押し当てフィルタ」に「速度ループ比例ゲイン」より小さい値を設定してください。目安は「速度ループ比例ゲイン」の80%以下です。
「押し当てフィルタ」を設定することで, 速度制限解除時のトルク指令を押し当てフィルタの時定数で滑らかに立上げます。
トルク指令を立上げる際の時定数は, 以下の計算式になります。

$$\text{トルク指令を立上げる際の時定数} [ms] > \frac{1000}{2\pi \times \text{押し当てフィルタ} [Hz]}$$

- ◆ 「押し当てフィルタ」を設定してください。速度制限解除時のトルク指令を押し当てフィルタの時定数で滑らかに立上げます。

ユーザーズマニュアル(機能編)

動作シーケンス



- ◆ 0x20C0-00 コントロールワード 2 の MS を有効にしている場合、速度制限値 (トルク制御中) まで位置制御器からの速度指令が低下すると、速度制限機能付きトルク制御に自動で切り換えます。
- ◆ ターゲットトルク指令を速度制限機能付きトルク制御に切り換える前に予め与えます。
- ◆ 切り換え後の速度が速度制限値 (トルク制御中) に制限されます。速度制限状態で運転した後、押し当て速度制限が解除された後の内部トルク指令モニタを滑らかに立上げます。
- ◆ 内部トルク指令モニタが立上がり、ターゲットトルク指令に到達した後、押し当て完了待ち時間が経過すると、押し当て完了中になります。
押し当て完了中に内部トルク指令モニタとターゲットトルク指令の差が大きくなると、押し当て完了中は解除されます。
- ◆ 押し当て完了後、現在位置をターゲット位置にフォローアップしてから、0x20C0-00 コントロールワード 2 の MS を無効にしてください。その後、オペレーションモードを CSP または PP に変更してください。

(3) 特記事項

注意事項

- ✓ 速度制限機能付きトルク制御で与えるアナログトルク指令/ターゲットトルク指令は、機械系の摩擦や負荷トルクより十分高いトルク指令を設定してください。
また位置制御中にトルク加算指令/オフセットトルクを与えている場合は、速度制限機能付きトルク制御に切り換ると、トルク加算指令/オフセットトルクは加算されませんので、トルク加算指令/オフセットトルクを加味したアナログトルク指令/ターゲットトルク指令を設定してください。
- ✓ 速度制限機能付きトルク制御で与えるアナログトルク指令/ターゲットトルク指令に対して、トルク制限値が低い場合、押し当て完了中となりません。
トルク制限値はアナログトルク指令/ターゲットトルク指令より高い値を設定してください。
- ✓ 速度制限機能付きトルク制御で与えるアナログトルク指令/ターゲットトルク指令に対して、「速度ループ比例ゲイン」及び、「速度制限値（トルク制御中）」が低い場合は、押し当て完了中とならない場合があります。
その場合は、「速度ループ比例ゲイン」及び、「速度制限値（トルク制御中）」を見直してください。
- ✓ 位置制御中、または位置制御から速度制限機能付きトルク制御に切り換えた後押し当たるまでに、アラームなど何らかの異常により停止した場合は、制御モード切換機能を無効にして、位置制御の動作から再度実施してください。
- ✓ モータ動作中には、設定値の変更をおこなわないでください。
- ✓ 押し当て制御は、外乱オブザーバ機能に未対応です。
「外乱オブザーバ機能」を無効にする、または「オブザーバ補償ゲイン」を0%に設定してください。

5.2.20 タンデム運転_軸間同期補正機能

(1) 機能概要

軸間同期補正機能は、ドライバ内蔵のローカル通信機能により、2軸のドライバ間の位置の誤差を相互に確認し、ずれ量を補正しながら運転する機能です。

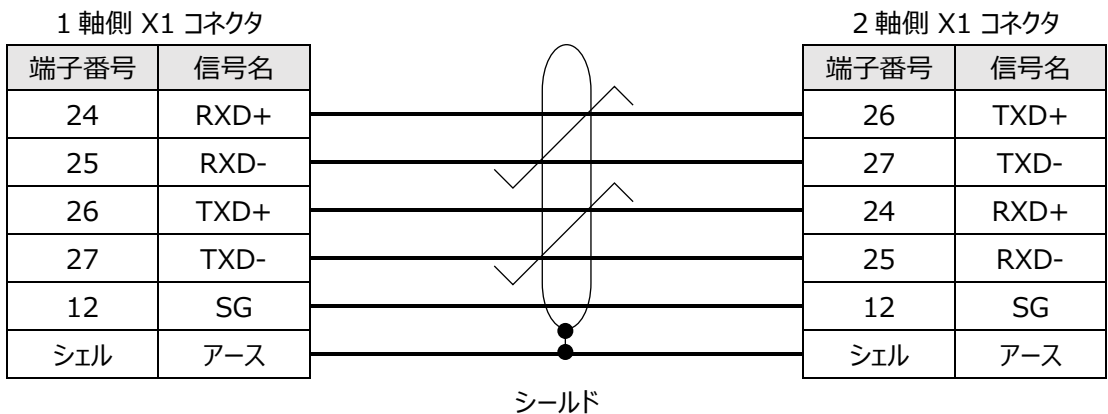
(2) 機能の使い方

システム構成

- ◆ 機械系のバランス（負荷慣性モーメント、摩擦、負荷トルク）が2軸とも同じになるように、システムを構成してください。機械系のバランスが2軸で異なった場合、片軸のみに過負荷アラームが発生する場合があります。
- ◆ 軸間同期補正機能を使用するモータ及びドライバは2軸とも同じ呼び番号ものを使用してください。
- ◆ 片軸のアラーム発生により、両軸が同時に停止できる（電源遮断など）保安回路を構成してください。
- ◆ オーバートラベル機能をお使いの場合は、オーバートラベル信号を両軸に同時に入力できるシステムを構成してください。
- ◆ 緊急停止機能に汎用入力信号を割り付けてご使用される場合、両軸に緊急停止信号が入力できるシステムを構成してください。

配線

- ◆ タンデム運転機能を使用する場合は、下記の X1 コネクタを接続してください。



- ◆ 安全トルク遮断機能を使用する場合は、2軸間の CN4（安全機器接続用コネクタ）の配線を接続してください。

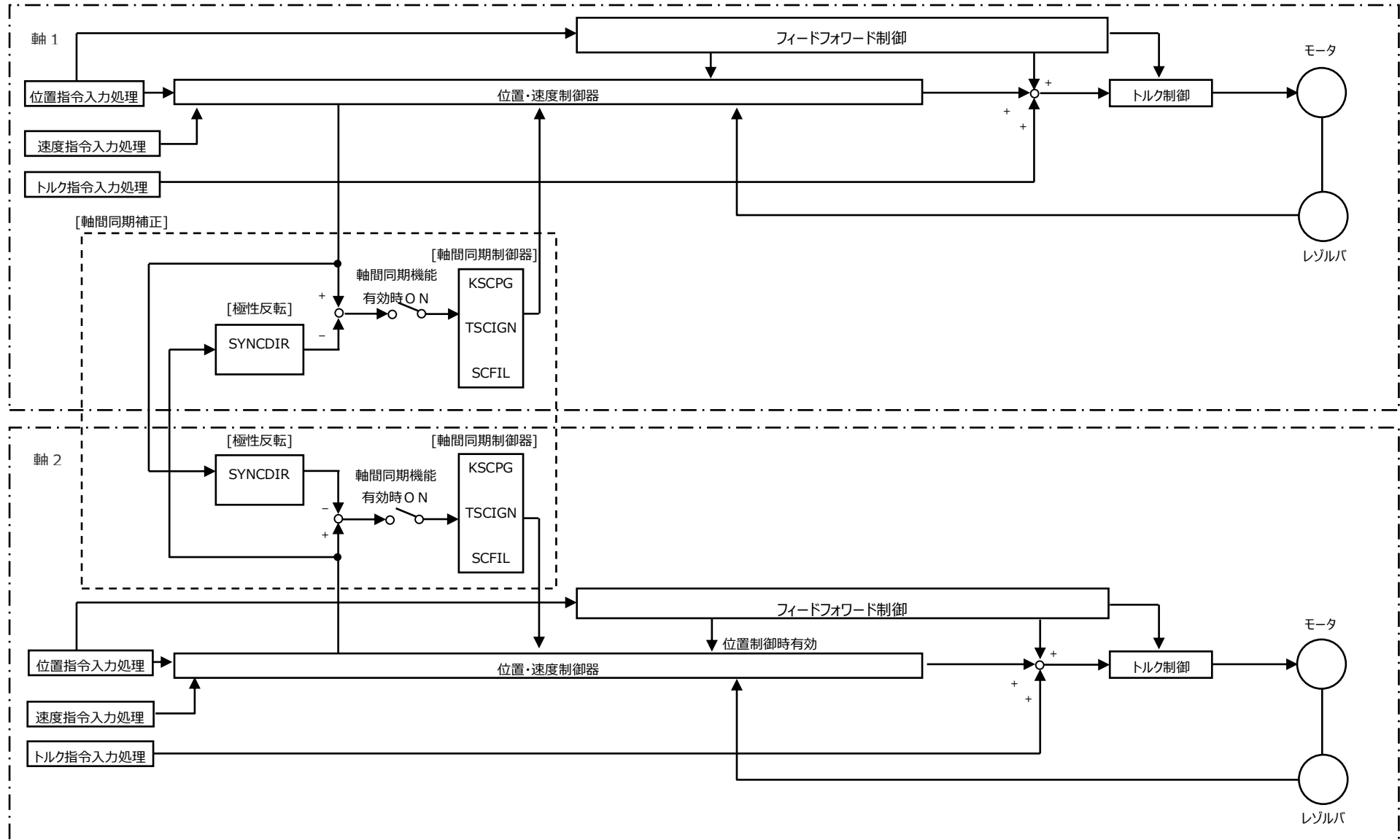
関連パラメータ

関連するパラメータの一覧を下表に示します。

詳細は、『7.パラメータ編』の「[System 1]システム設定パラメータ」、「[Group 6]機能の有効条件の設定パラメータ」、「[Group 9]拡張機能の設定パラメータ」をご参照ください。

Group	ID	シンボル	名称
System 1	00	20FD-08: CNTCYC	ドライバ制御周期設定
	09	2035-0A: AMPIF	ドライバ通信機能選択
Group 6	35	2035-0B: SYNPCNEN	軸間同期補正比例制御切換
	50	2000-00: CWORD1	機能コントロールワード1
Group 9	20	2035-0C: ASSEL	アシスト機能選択
	22	2035-03: SCFIL	軸間同期補正フィルタ
	23	2035-06: SYNCDIR	軸間同期補正入力極性選択
	26	2035-01: KSCPGN	軸間同期補正比例ゲイン
	27	2035-02: TSCIGN	軸間同期補正積分時定数

内部ブロック図



使用方法

- ・ 軸間同期補正機能には、相互補正方式及び、Master-Slave 方式があります。
- ◆ 相互補正方式: 2 軸ともに互いの位置の誤差を確認し、ずれ量を補正する方式です。両軸とも同じ動作をさせたい場合は、この方式を使用してください。

- ◆ Master-Slave 方式: 1 軸 (Slave 側) のみが、もう 1 軸 (Master 側) の位置の誤差を確認し、ずれ量を補正する方式です。1 軸 (Master 側) を中心にして、もう 1 軸 (Slave 側) を Master 側に追従させたい場合は、この方式を使用してください。

- ◆ ドライバ制御周期設定
ドライバの制御周期を選択します。軸間同期補正機能を使用する場合は、必ず「00: Standard_cycle」を選択してください。

- ・ 相互補正方式の場合
- ◆ 2 軸の回転方向が同じ場合は、全てのパラメータを 2 軸とも同じ値に設定してください。

- ◆ 2 軸の回転方向が異なる場合は、1 軸のみ GroupSys1 ID10「位置、速度、トルク指令入力極性」を「60: PCMD: - 逆転 / VCMD: + 正転 / TCMD: + 正転」にしてください。また、2 軸とも、Group9 ID23「軸間同期補正入力極性選択」を「01: Reversed」にしてください。その他のパラメータは 2 軸とも同じ値に設定してください。

- ◆ 調整開始時のパラメータは、以下を推奨します。
軸間同期補正比例ゲイン: 30%、軸間同期補正積分時定数: 1000 ms (無効)、軸間同期補正フィルタ: 0.0 ms

- ◆ 軸間同期誤差モニタを確認しながら、誤差が最も小さくなるように、軸間同期補正比例ゲイン、軸間同期補正フィルタの値を調整してください。

- ◆ サーボゲインのチューニングをおこなってください。チューニングの手順は、「6 章 ユーザーズマニュアル (調整編)」を参照してください。ただし、一部機能を使用することができません。使用することができない機能については「(3) 特記事項」を参照してください。

- Master-Slave 方式の場合
 - ◆ Master-Slave 方式の場合は、Master 軸は軸間同期補正機能を無効、Slave 軸のみ軸間同期補正機能を有効にしてください。
 - ◆ 2 軸の回転方向が同じ場合は、GroupSys1 ID10「位置、速度、トルク指令入力極性」は 2 軸とも同じ設定値としてください。Slave 軸の軸間同期補正入力極性選択を「00: Not_Reversed」にしてください。
 - ◆ 2 軸の回転方向が異なる場合は、Slave 軸のみ GroupSys1 ID10「位置、速度、トルク指令入力極性」を「60: PCMD: - 逆転 / VCMD: + 正転 / TCMD: + 正転」、Group9 ID23「軸間同期補正入力極性選択」を「01: Reversed」にしてください。
 - ◆ Master 側のパラメータは、以下の設定にしてください。
軸間同期補正比例ゲイン: 0% (無効) , 軸間同期補正積分時定数: 1000 ms (無効) , 軸間同期補正フィルタ: 0.0 ms
 - ◆ Slave 側の調整開始パラメータは、以下を推奨します。
軸間同期補正比例ゲイン: 30% , 軸間同期補正積分時定数: 1000 ms (無効) , 軸間同期補正フィルタ: 0.0 ms
 - ◆ 軸間同期誤差モニタを確認しながら、誤差が最も小さくなるように、Slave 側の軸間同期補正比例ゲイン、軸間同期補正積分時定数、軸間同期補正フィルタの値を調整してください。
 - ◆ サーボゲインのチューニングをおこなってください。チューニングの手順は「6 章 ユーザーズマニュアル (調整編)」を参照してください。ただし、一部機能を使用することができません。使用することができない機能については「(3) 特記事項」を参照してください。
 - ◆ 上記のパラメータ以外は、基本的に同じ値を設定してください。

(3) 特記事項

注意事項

- ◆ 軸間同期補正機能は、2軸で異なる負荷慣性モーメント比を使用することはできません。（負荷慣性モーメント比推定で推定した値を用いる場合は、2軸とも同じ負荷慣性モーメント比を設定してください。）

- ◆ 軸間同期補正機能使用中は、以下の機能を使用しないでください。
 - ✓ 適応ノッチ機能
 - ✓ モデル制御切換機能
 - ✓ モデル制振制御切換機能
 - ✓ オートチューニング機能（オートチューニング[J RAT マニュアル設定]は使用可能）
 - ✓ オートノッチフィルタチューニング機能
 - ✓ オートFF制振周波数チューニング
 - ✓ CP制振制御
 - ✓ 微振動抑制
 - ✓ 外乱オブザーバ機能
 - ✓ ゲイン切換機能
（常に有効にさせたい場合および、汎用入力信号を使用して機能させた場合は使用可能）
 - ✓ システムアナリシス機能
 - ✓ アドバンスドチューニング機能

- ◆ 相互補正方式でお使いの場合、汎用入力に割付けた各種機能の有効状態の制御は2軸同時におこなってください。

- ◆ アラーム発生時は、2軸間に位置ずれが生じる場合があります。
その場合は、2軸の機械の位置を合わせてください。

- ✓ 高速運転は避けてください。（相手軸のダイナミックブレーキの焼損の恐れがあります。）

5.2.21 タンデム運転_トルクアシスト機能

(1) 機能概要

トルクアシスト機能は Master 軸を位置または速度で制御して Slave 軸にトルク指令を送信し、Slave 軸にて受信したトルク指令をもとにトルクアシストをおこなう機能です。

(2) 機能の使い方

関連パラメータ

関連するパラメータの一覧を下表に示します。

詳細は、『7.パラメータ編』の「[System 1]システム設定パラメータ」、「[Group 6]機能の有効条件の設定パラメータ」、「[Group 9]拡張機能の設定パラメータ」をご参照ください。

Group	ID	シンボル	名称
System 1	00	20FD-08: CNTCYC	ドライバ制御周期設定
	09	2035-0A: AMPIF	ドライバ通信機能選択
Group 6	50	2000-00: CWORD1	機能コントロールワード1
Group 9	20	2035-0C: ASSEL	アシスト機能選択
	21	2035-0D: ASCP	アシスト比率
	23	2035-06: SYNC DIR	軸間同期補正入力極性選択

使用方法

トルクアシスト機能は Master-Slave 方式で動作します。

- ◆ Master-Slave 方式 : 1 軸 (Slave 側) が、もう 1 軸 (Master 側) のトルク指令を受信し、受信したトルク指令をもとにトルク制御する方式です。
- ◆ Master 軸は Index 0x2000 bit15「位置同期補正イネーブル [PSCE]」を無効、Slave 軸は Index 0x2000 bit15「位置同期補正イネーブル [PSCE]」を有効にしてください。
- ◆ Master 軸はすべての制御モードを設定可能です。Slave 軸はトルク制御 (CST, PT) を設定してください。

- ◆ 2軸の回転方向が同じ場合は、System1 ID10「位置，速度，トルク指令入力極性」は2軸とも同じ設定値，Slave軸のGroup9 ID23「軸間同期補正入力極性選択」を「00:Not_Reversed」にしてください。（下表の①または④の設定）
- ◆ 2軸の回転方向が異なる場合は、Master軸とSlave軸のSystem1 ID10「位置，速度，トルク指令入力極性」を反転した設定値，Slave軸のGroup9 ID23「軸間同期補正入力極性選択」を「0x01:Reversed」にしてください。（下表の②または③の設定）

		ポリティ※1 System1 ID10	軸間同期補正入力極性選択 Group9 ID23	指令極性	回転方向	実トルク 0x6077
①	Master	0x00	-	+	CCW	正
	Slave	-	0x00		CCW	正
②	Master	0xE0	-	+	CW	正
	Slave	-	0x01		CCW	正
③	Master	0x00	-	+	CCW	正
	Slave	-	0x01		CW	正
④	Master	0xE0	-	+	CW	正
	Slave	-	0x00		CW	正

※1 ポリティの設定は、5.3.2章を参照して対応する制御モードの設定値を選択してください。

- ◆ オーバートラベル機能を使用する場合は、下表のようにリミットスイッチを接続してください。

2軸の回転方向	Master軸から見た 正方向リミットスイッチ	Master軸から見た 負方向リミットスイッチ
同じ	Master軸のF-OT入力に接続	Master軸のR-OT入力に接続
異なる	Slave軸のF-OT入力に接続	Slave軸のR-OT入力に接続

5.2.22 タンデム運転_速度アシスト機能

(1) 機能概要

速度アシスト機能は Master 軸から速度指令を送信し、Slave 軸にて受信した速度指令をもとに速度制御をおこなう機能です。

(2) 機能の使い方

関連パラメータ

関連するパラメータの一覧を下表に示します。

詳細は、『7.パラメータ編』の「[System 1]システム設定パラメータ」、「[Group 6]機能の有効条件の設定パラメータ」、「[Group 9]拡張機能の設定パラメータ」をご参照ください。

Group	ID	シンボル	名称
System 1	00	20FD-08: CNTCYC	ドライバ制御周期設定
	08	20FD-0E: TCNTSEL	トルク制御機能選択
Group 6	50	2000-00: CWORD1	機能コントロールワード 1
Group 9	20	2035-0C: ASSEL	アシスト機能選択
	21	2035-0D: ASCP	アシスト比率
	23	2035-06: SYNCDIR	軸間同期補正入力極性選択

使用方法

速度アシスト機能は Master-Slave 方式で動作します。

- ◆ Master-Slave 方式 : 1 軸 (Slave 側) のみが、もう 1 軸 (Master 側) の速度指令を受信し、受信した速度指令をもとに速度制御する方式です。
- ◆ Master 軸は Index 0x2000 bit15「位置同期補正イネーブル [PSCE]」を無効、Slave 軸のみ Index 0x2000 bit15「位置同期補正イネーブル [PSCE]」を有効にしてください。
- ◆ Master 軸はすべての制御モードを設定可能です。Slave 軸は速度制御 (CSV, PV) を設定してください。
- ◆ 2 軸の回転方向が同じ場合は、GroupSys1 ID10「位置、速度、トルク指令入力極性」は 2 軸とも同じ設定値としてください。Slave 軸の Group9 ID23「軸間同期補正入力極性選択」を「00:Not_Reversed」にしてください。(5.2.21 タンデム運転_トルクアシスト機能の表の①または④の設定)
- ◆ 2 軸の回転方向が異なる場合は、Master 軸と Slave 軸の GroupSys1 ID10「位置、速度、トルク指令入力極性」を反転した設定としてください。Group9 ID23「軸間同期補正入力極性選択」を「0x01:Reversed」にしてください。(5.2.21 タンデム運転_トルクアシスト機能の表の②または③の設定)
- ◆ オーバートラベル機能を使用する場合は、5.2.21 タンデム運転_トルクアシスト機能に記載しているリミットスイッチの接続方法にしたがってリミットスイッチを接続してください。

5.2.23 ソフトウェアリミット機能

(1) 機能概要

機構的なハードウェアリミット範囲の内側に、ソフトウェアで制御可能な移動範囲をソフトウェアリミットとして設定します。通常は、このソフトウェアリミット範囲内でモータを制御してください。

実位置のリミット範囲を設定します。

指令が設定したソフトウェアリミット範囲を超える場合、動作できないように制限、または停止します。

(2) 機能の使い方

関連パラメータ

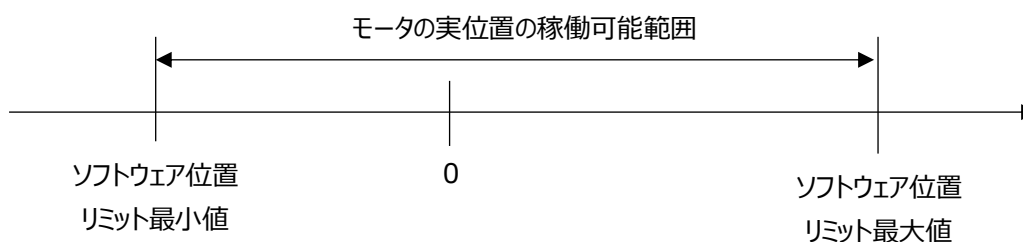
関連するパラメータの一覧を下表に示します。

詳細は、『7.パラメータ編』の「[Group 4]制御関連の設定パラメータ」、「[Group 8]ワーニング・アラーム検出条件の設定パラメータ」をご参照ください。

Group	ID	シンボル	名称
Group 4	0E	607D-01: SFTLIMIN	ソフトウェア位置リミット最小値
	0F	607D-02: SFTLIMAX	ソフトウェア位置リミット最大値
Group 8	01	20F0-01: ACTOT	オーバートラベル動作

設定手順

実位置の絶対位置でリミットしたい位置の最小値と最大値を設定します。



(3) 特記事項

注意事項

- ✓ ソフトウェア位置リット最小値 \geq ソフトウェア位置リット最大値の場合は機能無効になります。
- ✓ PP モードまたは PP-PushT モードの PP 動作において、ソフトウェア位置リット機能を有効で使用する場合、ターゲット位置にソフトウェア位置リットを超えた値を設定したときはインターナルリット (0x6041: ステータスワード bit11=1) になり、指令を受け付けず、動作しません。
- ✓ CSP モードまたは CSP-PushT モードの CSP 動作において、ソフトウェア位置リット機能を有効で使用する場合、順次更新しているターゲット位置がソフトウェア位置リット範囲外に設定された時点でインターナルリット (0x6041: ステータスワード bit11=1) となり、ターゲット位置をソフトウェア位置リットでリットします。
- ✓ 現在位置がソフトウェア位置リット範囲外の位置にて CSP モードまたは CSP-PushT モードでサーボオンする場合は、ソフトウェア位置リット機能を無効にしてからサーボオンしてください。その後、ソフトウェア位置リット範囲内に移動してからソフトウェア位置リット機能を有効にしてください。
- ✓ ソフトウェア位置リット状態から復帰する場合はターゲット位置をソフトウェア位置リットの範囲内に設定してください。また、CSP モードの場合は実位置またはポジションデマンドバリューでターゲット位置をフォローアップしてください。
- ✓ 位置制御モード以外では機能無効となります。

5.3 EtherCAT 専用機能

5.3.1 オペレーションモード

(1) 概要

制御動作モードである「オペレーションモード」を切り換えることにより、多様な動作を実現することができます。オペレーションモード一覧に示すオペレーションモードに対応しています。「オペレーションモード: 0x6060」にてオペレーションモードを切り換え、現在のオペレーションモードの状態は、「オペレーションディスプレイ: 0x6061」にて確認できます。

(2) 機能の使い方

関連オブジェクト

関連する EtherCAT オブジェクトの一覧を下表に示します。

詳細は、『8.EtherCAT 通信編』の「オブジェクトディクショナリ パラメータ詳細」をご参照ください。

Index	Sub-Idx	シンボル	名称
0x6060	0x00	6060-00: OPEMODE	オペレーションモード
0x6061	0x00	6061-00: OPDISP	オペレーション表示

オペレーションモード一覧

対応しているオペレーションモードを以下に示します。

オペレーションモード	記号
押し当て制御用トルク制御モード(サイクル同期位置モード)	csp-PushT
押し当て制御用トルク制御モード(プロファイル位置モード)	pp-PushT
プロファイル位置モード	PP
プロファイル速度モード	pv
トルクプロファイルモード	tq
ホーミングモード	hm
補間位置モード	ip
サイクル同期位置モード	csp
サイクル同期速度モード	csv
サイクル同期トルクモード	cst

- ✓ 対応オペレーションモードは、「対応ドライブモード: 0x6502」でも確認可能です。

ユーザーズマニュアル(機能編)

コントロールワードに割り当てられるモード固有のビット一覧

オペレーションモード		bit8	bit6	bit5	bit4
pp	プロファイル位置	Halt (ホールド)	abs / rel (絶対位置 / 相対位置)	Change set immediately (再軌道生成)	New setpoint (新セットポイント)
pp-PushT	プロファイル位置モード - 押し当て制御用トルク制御モード			Reserved	Reserved
csp	サイクル同期位置		Reserved	Reserved	Interpolation Enable (補間許可)
csp-PushT	サイクル同期位置モード - 押し当て制御用トルク制御モード		Reserved	Reserved	Reserved
ip	補間位置		Reserved	Reserved	Reserved
csv	サイクル同期速度		Reserved	Reserved	Reserved
pv	プロファイル速度		Reserved	Reserved	Reserved
cst	サイクル同期トルク (推力)		Reserved	Reserved	Reserved
tq	トルク (推力)				
hm	ホーミング		Homing offset Active (オフセット許可)	Reserved	Homing Enable (ホーミング許可)

ステータスワードに割り当てられるモード固有のビット一覧

オペレーションモード		bit13	bit12	bit10
pp	プロファイル位置	Following error (位置偏差過大)	Set-point Acknowledge (New セットポイント実行)	Target reached (ターゲット到達) Quick Stop Finished (クイックストップ完了) Operation Change Finished (制御切替完了) Halt Active (ホールド状態)
pp-PushT	プロファイル位置モード - 押し当て制御用トルク制御モード	Following error (位置偏差過大)	Set-point Acknowledge (New セットポイント実行)	
csp	サイクル同期位置	Following error (位置偏差過大)	Target Position ignore (ターゲット位置無効)	
csp-PushT	サイクル同期位置モード - 押し当て制御用トルク制御モード	Following error (位置偏差過大)	Target Position ignore (ターゲット位置無効)	
ip	補間位置	Reserved	Interpolation active (補間動作中)	
csv	サイクル同期速度	Reserved	Target velocity ignore (ターゲット速度無効)	
pv	プロファイル速度	Reserved	Target torque ignore (ターゲットトルク (推力) 無効)	
cst	サイクル同期トルク (推力)	Reserved	Target torque ignore (ターゲットトルク (推力) 無効)	
tq	トルク (推力)			
hm	ホーミング	Homing error (ホーミングエラー)	Homing attained (ホーミング完了)	

(3) ファンクショングループ「位置」

ファンクショングループ「位置」モード概要

ファンクショングループ「位置」モードでは、「プロファイル位置モード」と「サイクル同期位置モード」と「補間位置モード」をサポートしています。0x6060: オペレーションモードが「1」のとき、「プロファイル位置モード」で、「8」のとき、「サイクル同期位置モード」で、「7」のとき、「補間位置モード」, 「-3」のとき、「プロファイル位置モード－押し当て制御用トルク制御モード」, 「-4」のとき、「サイクル同期位置モード－押し当て制御用トルク制御モード」で動作します。ファンクショングループ「位置」モードのブロック図は「5.5.1 全体ブロック図」を参照ください。

ユーザズマニュアル(機能編)

◆ プロファイル位置モード, プロファイル位置モード-押し当て制御用トルク制御モード

0x6060: オペレーションモード「1」の場合, プロファイル位置モード, 「-3」の場合, プロファイル位置モード-押し当て制御用トルク制御モードで動作します。

マスターは, ターゲット位置 (0x607A) , プロファイル速度 (0x6081) , プロファイル加減速度 (0x6083, 0x6084) を供給します。

スレーブは, 0x6040: コントロールワードの bit4=1: New set-point セットで, 軌道生成をおこない目標位置へ移動します。位置制御, 速度制御, トルク (推力) 制御すべてをスレーブがおこないます。

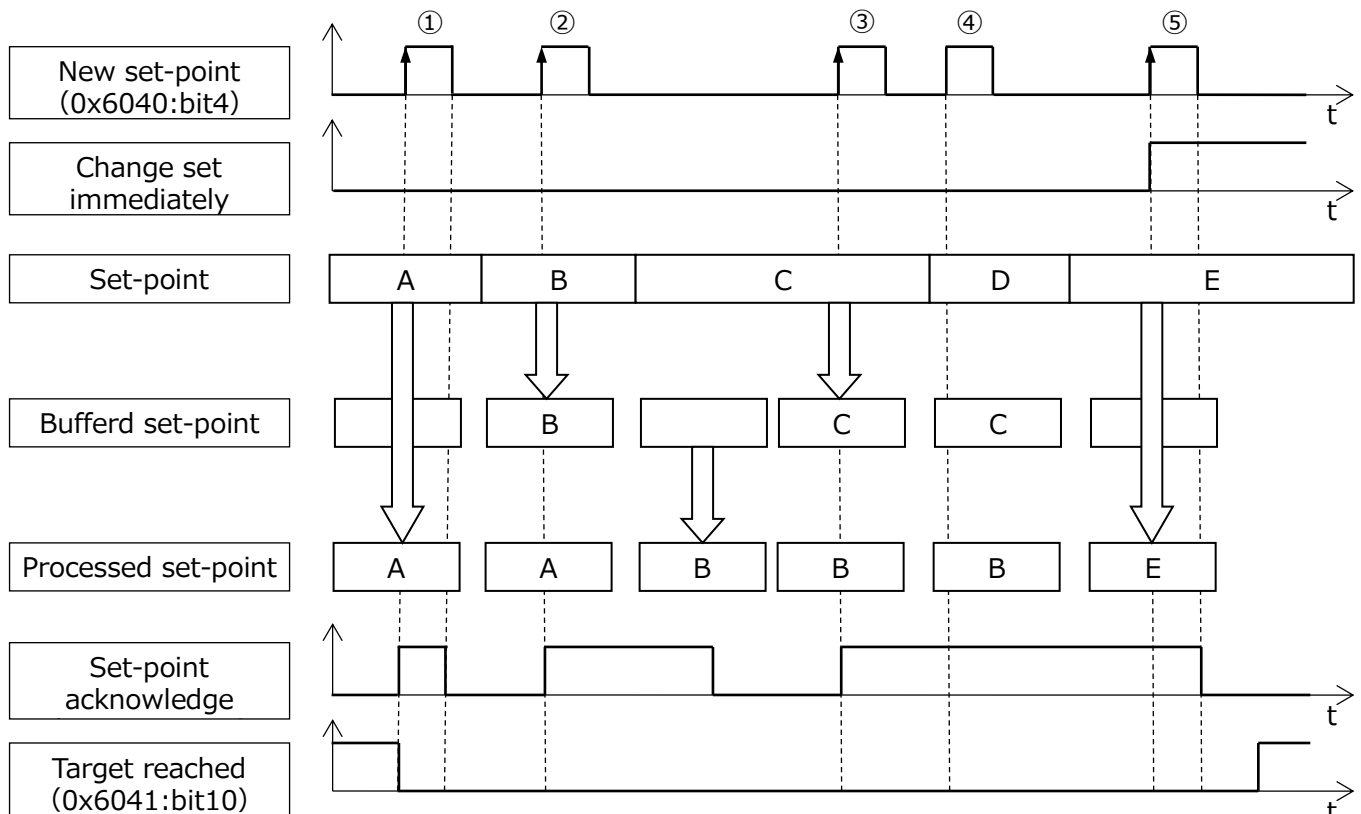
また, 速度オフセットとトルク (推力) オフセットは, 速度加算値とトルク (推力) 加算値として使用することができます。

プロファイル位置モード-押し当て制御用トルク制御モードは制御モード切替機能が有効になるまでは PP で動作し, 制御モード切替機能が有効に設定後は押し当て制御用トルク制御モードで動作します。詳細は「5.2.19 押し当て制御機能」を参照ください。

デバイスプロファイルでサポートする, ドライバに対してターゲット位置を適用する方法には, 以下の 2 通りがあります。

- ① シングルセットポイント [Change set immediately bit (0x6040: コントロールワード bit5) = 1]
 セットポイント処理中に, コントロールワードの New set-point (bit4) により新しいセットポイントがセットされた場合, ドライブは直ちに新しいセットポイントへの処理を開始します。
 相対位置移動の場合, 新しいセットポイントがセットされると処理中のポイントからの相対移動量になります。
 この時, 現在処理中のセットポイントと新しいセットポイントの移動量が最大値(0x7FFFFFFF)を超えないようにしてください。
- ② セットポイントのセット [Change set immediately bit (0x6040: コントロールワード bit5) = 0]
 セットポイント処理中に, コントロールワードの New set-point (bit4) により新しいセットポイントがセットされた場合, ドライブは処理中のターゲット位置へ到着した後に, 新しいセットポイントへの処理を開始します。

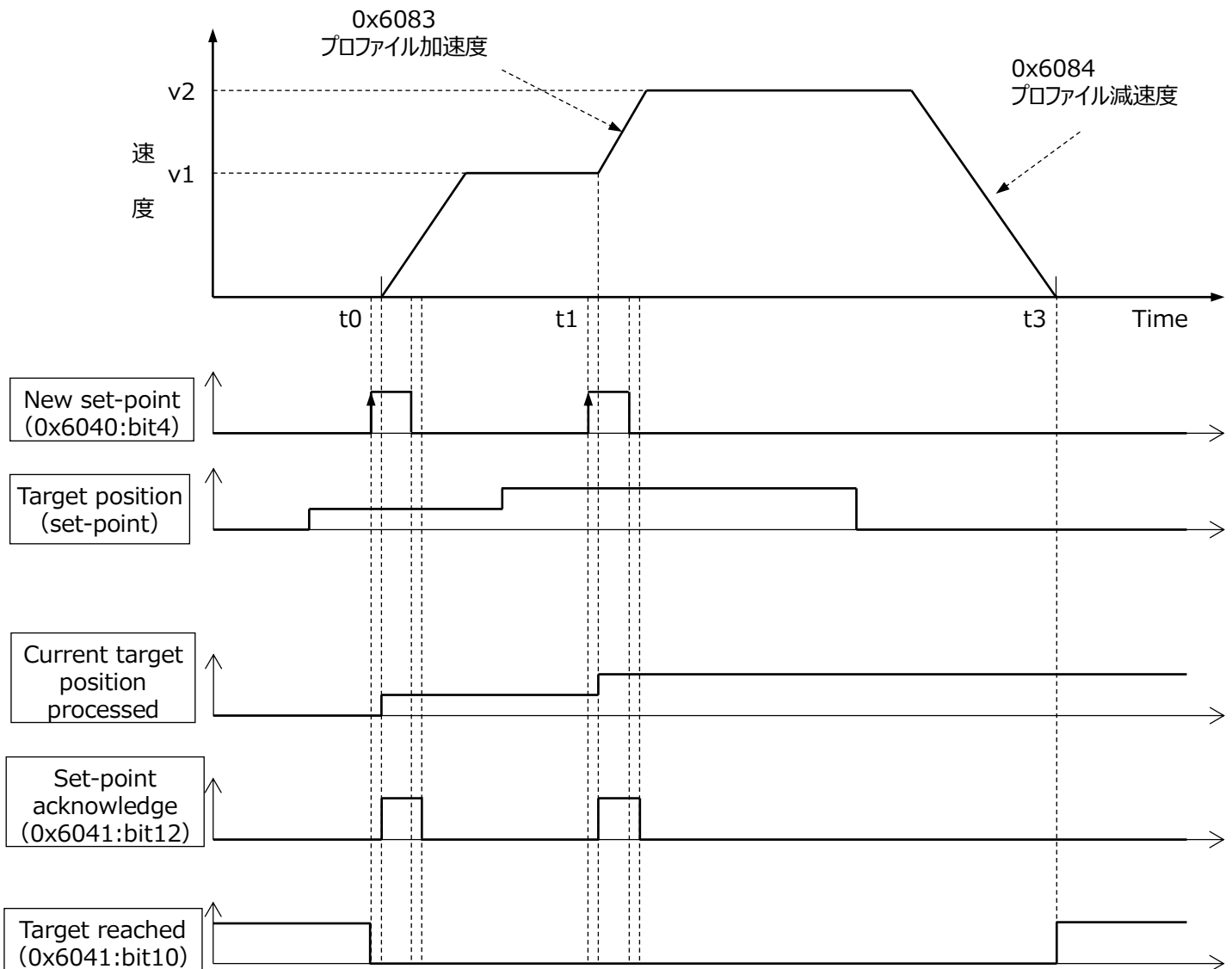
コントロールワード (0x6040) に含まれる「New set-point (bit4) 」, 「Change set immediately (bit5) 」, 「Change of set-point (bit9) 」ビットと, ステータスワード (0x6041) に含まれる「Set-point acknowledge (bit12) 」ビットのタイミングで, 上記 2 つのモードを制御します。これらのビットにより, ドライブが前の指令を実行中に次のデータセットを準備するための要求-応答機構を提供し, マスター制御プログラムの応答タイミングを最小にします。



プロファイル位置モードのシーケンス図

● シングルセットポイント動作

- (1) 「Change set immediately (bit5)」ビットが「1」ならば、ドライブはシングルセットポイントを実行します。
- (2) セットポイントがドライブに適用された後に、マスターはコントロールワードの「New set-point (bit4)」ビットを「1」にすることで、スレーブに対してセットポイントの確定を通知します。
- (3) スレーブは指令ビットを認識し、新しいセットポイントをバッファに格納すると、「Set-point acknowledge (bit12)」ビットを「1」にセットして応答します。
- (4) その後、マスターは、「New set-point (bit4)」ビットを開放（「0」にする）します。
- (5) 時間 t_0 で受け取ったセットポイント処理中においても、新しいセットポイントは即時有効になります。
- (6) 時間 t_1 で第 2 のセットポイントへの New set-point 指示を受け取ると、ドライブは直ちに新しいターゲット位置への移動指令を有効にします。



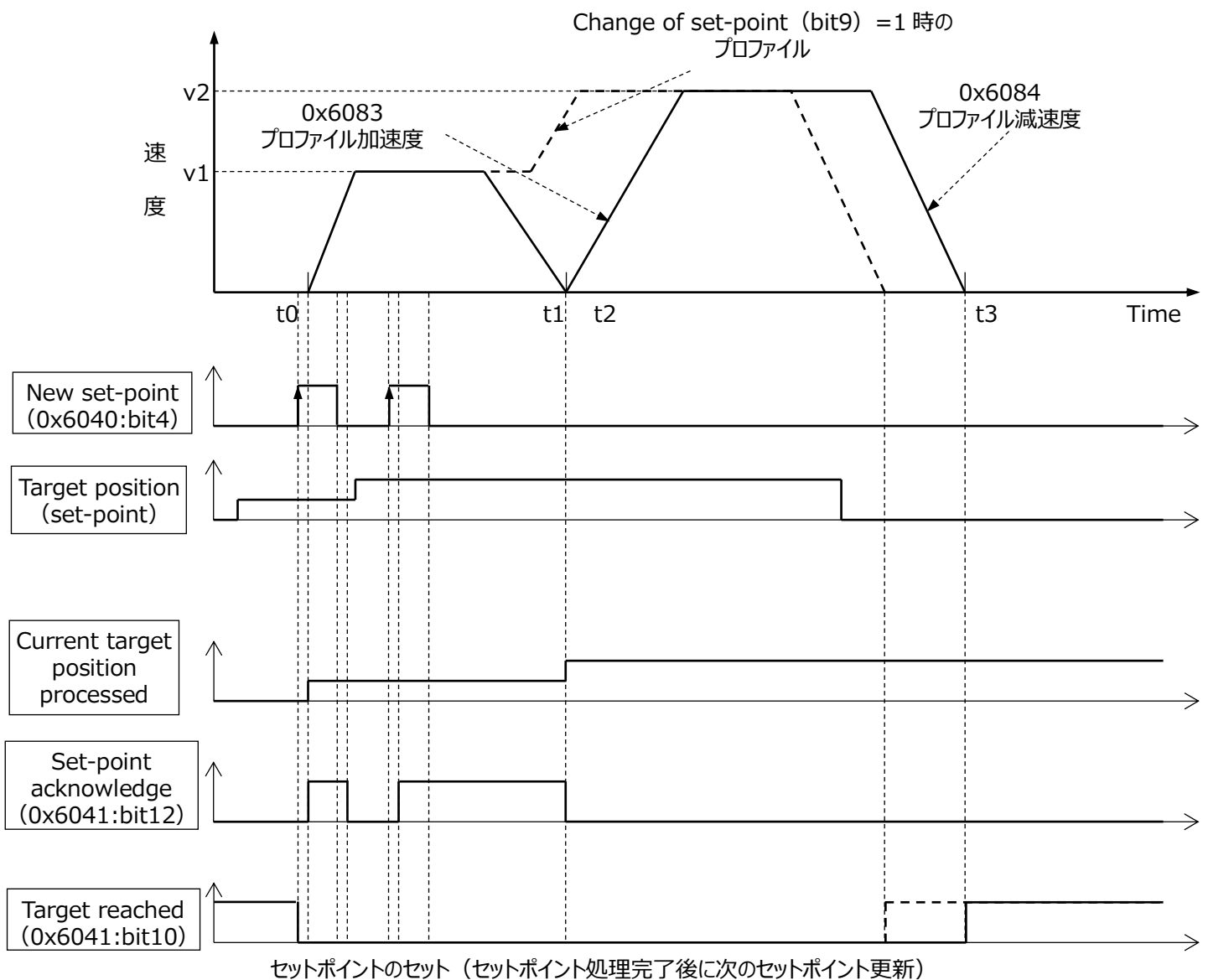
シングルセットポイント（直ちにセットポイントを更新）

- ✓ リニア座標にて「Change set immediately (bit5)」により再計算された位置が、位置レンジの限界値を超える動作となった場合、位置指令異常 1(AL_D2)アラームが発生します。

ユーザーズマニュアル(機能編)

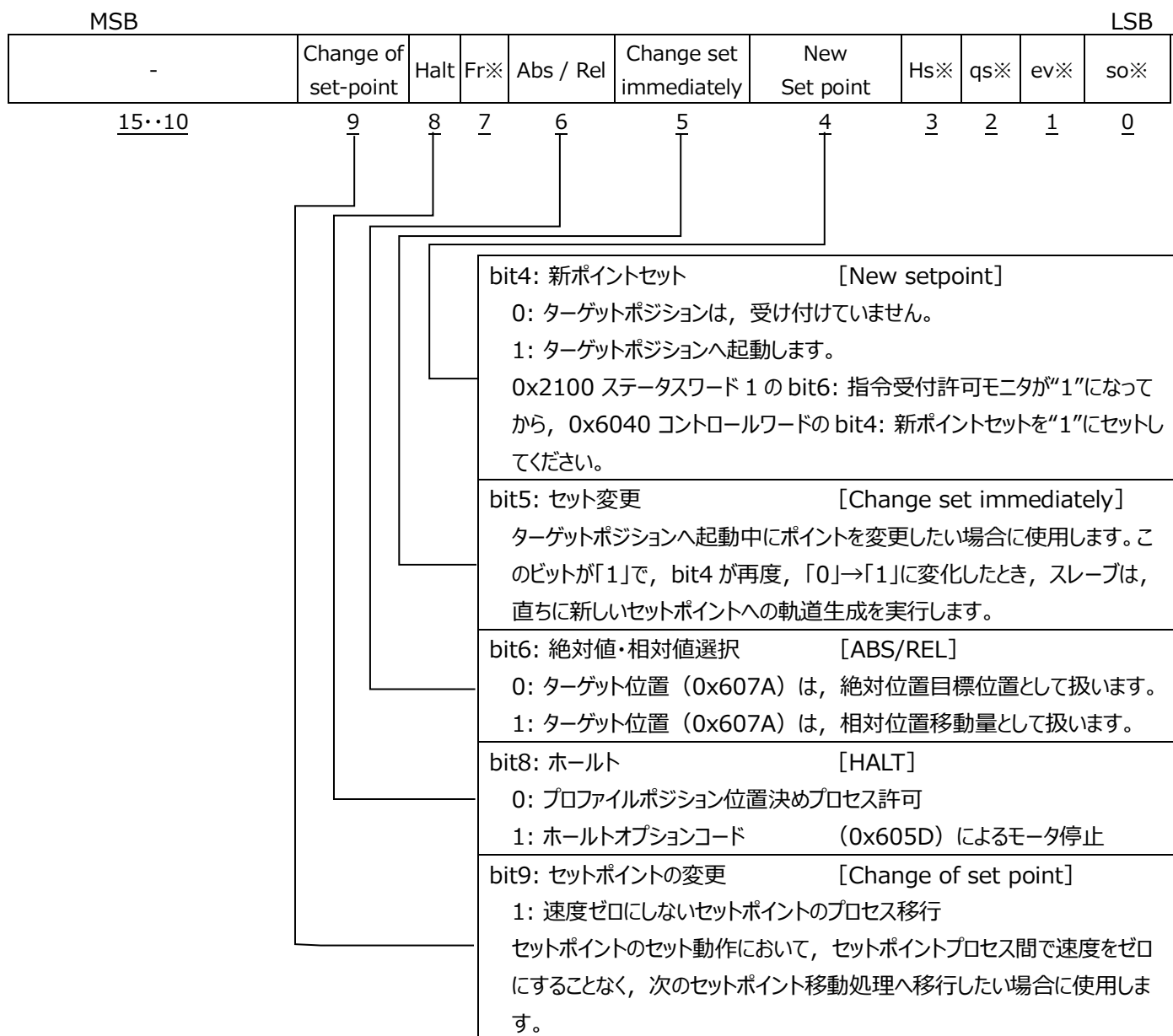
● セットポイントのセット動作

- (1) 「Change set immediately (bit5)」ビットが「0」ならば、ドライブはセットポイントのセットを実行します。
- (2) セットポイントがドライブに適用された後に、マスターはコントロールワードの「New set-point (bit4)」ビットを「1」にすることで、スレーブに対してセットポイントの確定を通知します。
- (3) スレーブは指令ビットを認識し、新しいセットポイントをバッファに格納すると、「Set-point acknowledge (bit12)」ビットを「1」にセットして応答します。
- (4) その後、マスターは、「New set-point (bit4)」ビットを開放（「0」にする）します。
- (5) 時間 t_0 で受け取ったセットポイント処理が完了後に、新しいセットポイントが有効になります。
- (6) 時間 t_1 までに第 2 のセットポイントへの New set-point 指示を受け取ると、ドライブは最初のターゲット位置への到達後、直ちに新しいセットポイントのターゲット位置への移動指令を有効にします。
- (7) 「Change of set-point (bit9)」ビットが「1」ならば、セットポイント処理間で速度を一旦ゼロにすることなく、次のセットポイント移動処理へ移行します。



0x6040: コントロールワード (プロファイル位置モード: pp)

Index	0x6040	プロファイル位置モード (pp) のオペレーションモードスペックビットとメーカースペックビットを示します。	オブジェクトコード	Variable		
Sub-Idx	説明		Data Type	アクセス	PDO	初期値
0x00	コントロールワード [CWORD] ※ bit 7, 3, 2, 1, 0 は、コントロールワードビットパターンコマンド一覧を参照ください。		Unsigned16 表示範囲	RW	Possible	0x0000
			0x0000~0xFFFF			



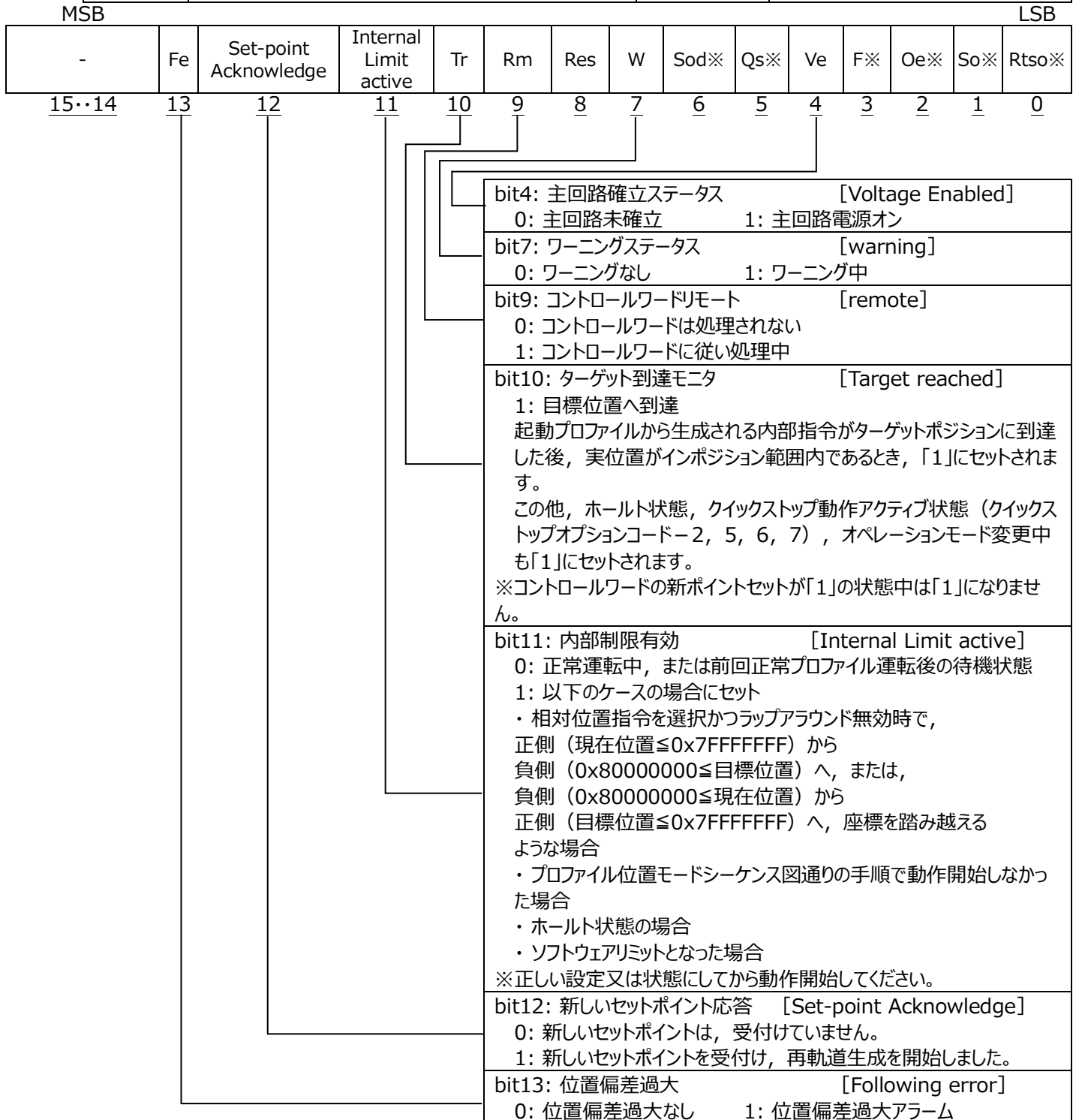
注意事項

- ✓ プロファイル位置モードにおいて、通信仕様上、プロファイル速度・プロファイル加速度・プロファイル減速度に 0 を設定して、0x6040 コントロールワード bit4 (New Setpoint) を“1”にしないでください。
- ✓ ホールト停止解除後、再度起動する場合には、ターゲット位置・プロファイル速度・プロファイル加速度・プロファイル減速度を設定して、0x6040 コントロールワード bit4 (New Setpoint) を“1”にしてください。

ユーザズマニュアル(機能編)

0x6041: ステータスワード (プロファイル位置モード: pp)

Index	0x6041	プロファイル位置モード (pp) のオペレーションモードスペックビットとメーカーズペックビットを示します。	オブジェクトコード	Variable		
Sub-Idx	0x00	説明	Data Type	アクセス	PDO	初期値
		ステータスワード [STSWORD]	Unsigned16	RO	Possible	0x0000
		※bit 6, 5, 3, 2, 1, 0 は, ステータスワードビットパターンステータス一覧を参照ください	表示範囲	0x0000~0xFFFF		



● モーションプロファイル

本ドライバでは、加速・減速時にジャークモーションプロファイルを実行することができます。

① ジャーク設定

本機能を使用する場合は、下記のシステムパラメータを設定してください。

Index	Sub-index	名前	説明
0x6086	0x00	モーションプロファイルタイプ	モーションプロファイル動作のタイプを設定します。
0x60A3	0x00	プロファイルジャークユーズ	ジャークプロファイル動作のプロファイルジャークオブジェクト (0x60A4) のサブインデックス番号の組み合わせを設定します。
0x60A4	0x01	プロファイルジャーク 1	ジャーク 1 (加加速度) の値を設定します。 1 秒当たりの加速度の変分値を設定します。
	0x02	プロファイルジャーク 2	ジャーク 2 (加加速度) の値を設定します。 1 秒当たりの加速度の変分値を設定します。

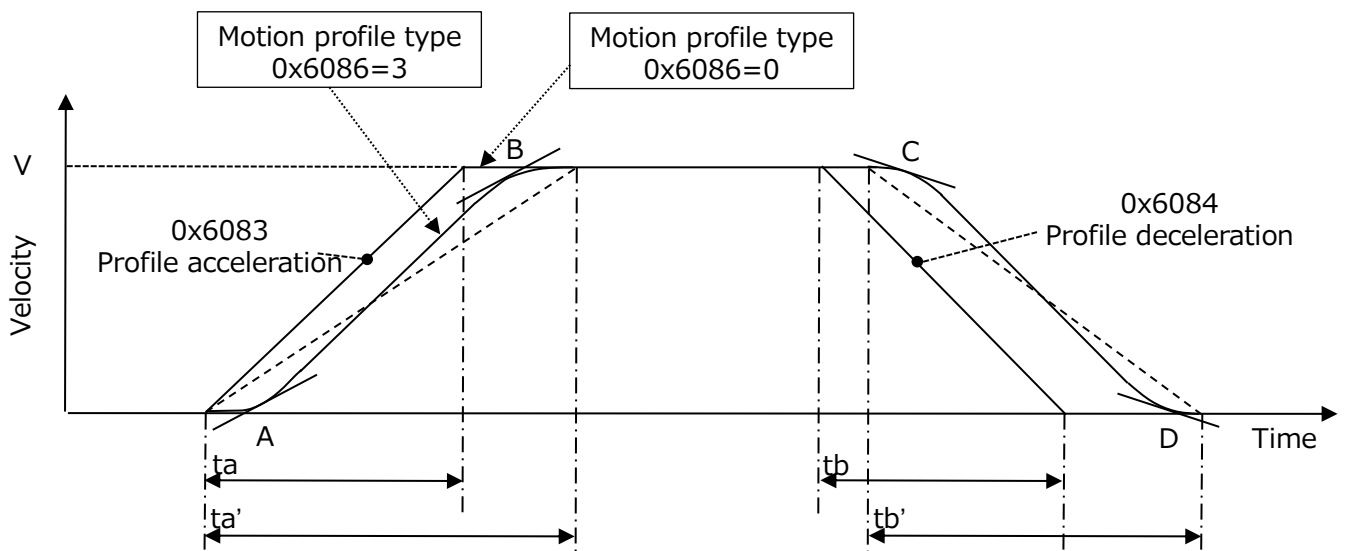
② ジャーク機能概要

(1) モーションプロファイルタイプは 0x6086 にて選択します。

設定値	モーションプロファイルタイプ
0x0000	リニアランプ (台形プロファイル)
0x0003	ジャークリミテッドランプ

(2) 適用するジャーク (A,B,C,D) の組み合わせは、0x60A3 にて設定します。

Sub-index	ジャークアサイン値 (0x60A4 のサブインデックス番号)			
	A	B	C	D
0x01	0x01	0x01	0x01	0x01
0x02	0x01	0x01	0x02	0x02

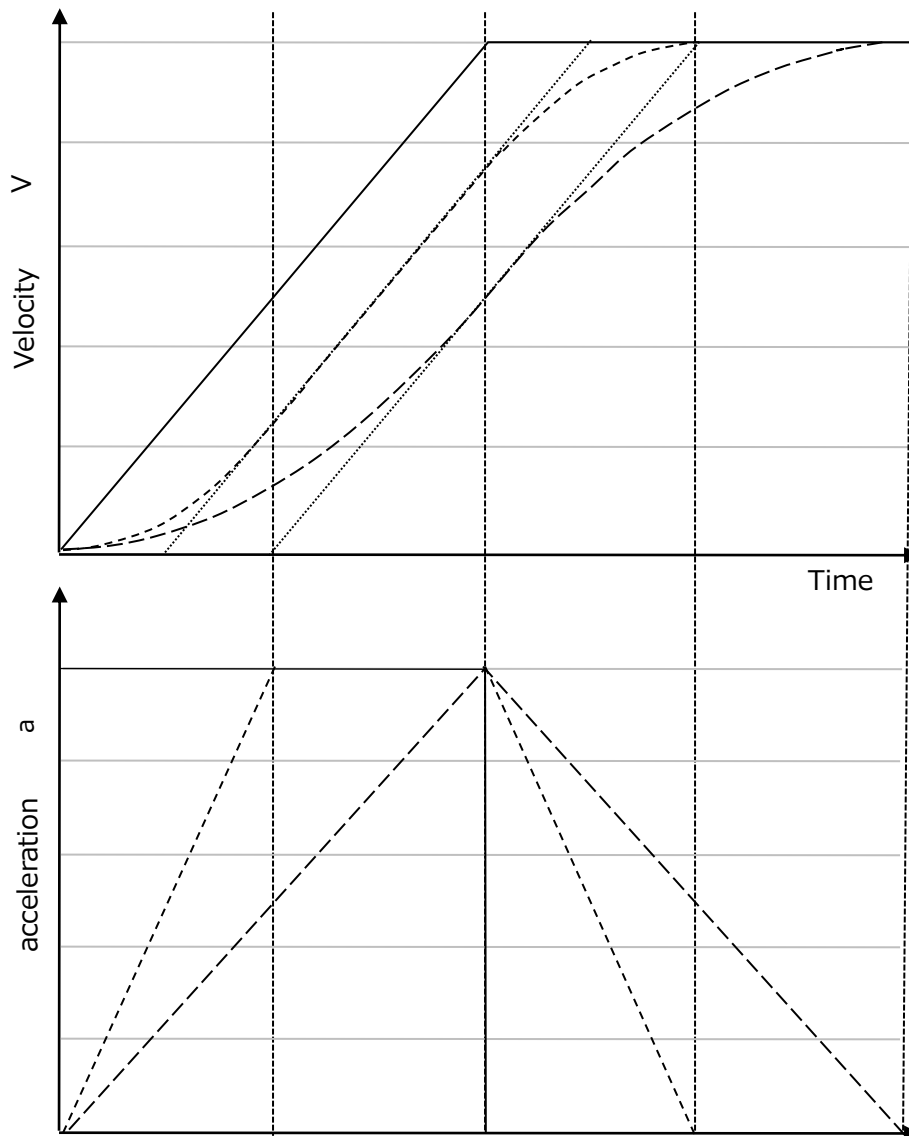


モーションプロファイル動作

- V = プロファイル速度
- A,B,C,D = ジャーク傾斜時加減速度
- ta = 加速時間 (リニアランプ)
- tb = 減速時間 (リニアランプ)
- ta' = 加速時間 (ジャークリミテッドランプ)
- tb' = 減速時間 (ジャークリミテッドランプ)

ユーザーズマニュアル(機能編)

(3) 下記のパラメータを設定したときの動作と説明を記載します。

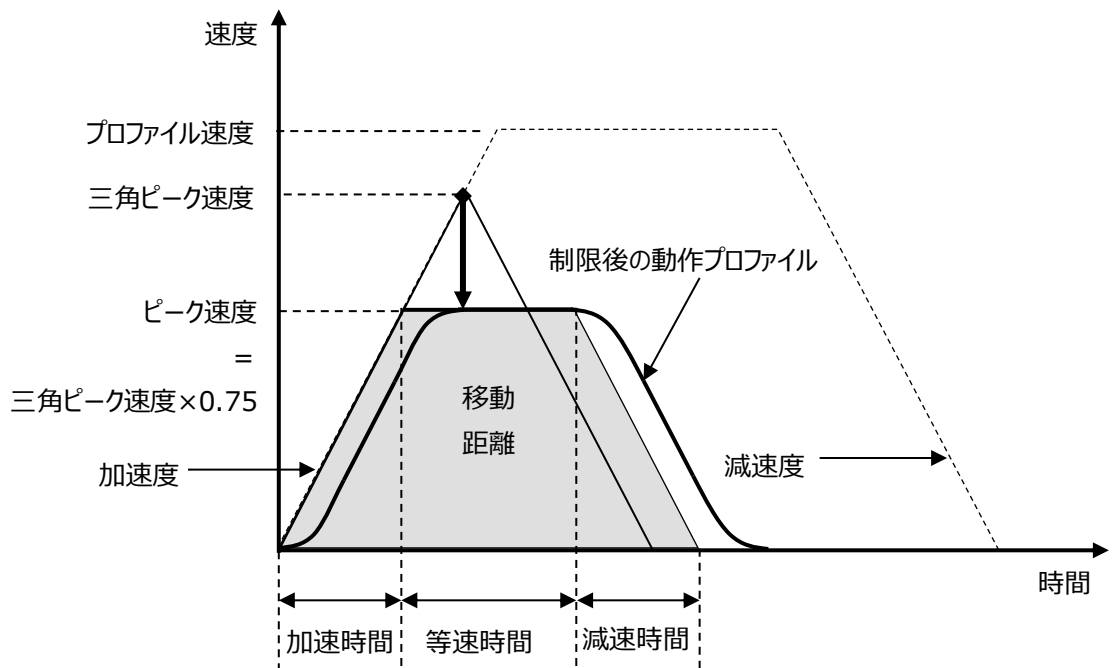


モーションプロファイルタイプ		プロファイルジャーク設定値	説明
——	リニアランプ	-	台形プロファイルの動作をします。
----	ジャークリミテッドランプ	プロファイル加速度 / 2 < プロファイルジャーク	1秒当たりの加速度の変分値（プロファイルジャーク）に従い加速度が変化します。
----	ジャークリミテッドランプ	プロファイル加速度 / 2 > プロファイルジャーク	プロファイルジャークはプロファイル加速度 / 2 に設定されます。

- ✓ 0x60A4 プロファイルジャークユーズを 0x02 に設定した場合、減速度も同様にジャーク機能が反映されません。

- 三角駆動時のプロフィール

ジャークプロフィール動作時（モーションプロフィールタイプ: 0x6086=0x0003），実位置（0x6064），ターゲット位置（0x607A），プロフィール速度（0x6081），プロフィール加速度（0x6083），プロフィール減速度（0x6084）にて決定する動作プロフィールが，プロフィール速度まで到達しない三角プロフィールとなる場合に，ピーク速度を制限し，等速時間を確保したプロフィールを生成します。軌道計算時に三角駆動となった場合，ピーク速度は，移動距離と加速度から算出される三角ピーク速度に対して，75%で制限された値となります。



ピーク制限した動作プロフィール

ユーザーズマニュアル(機能編)

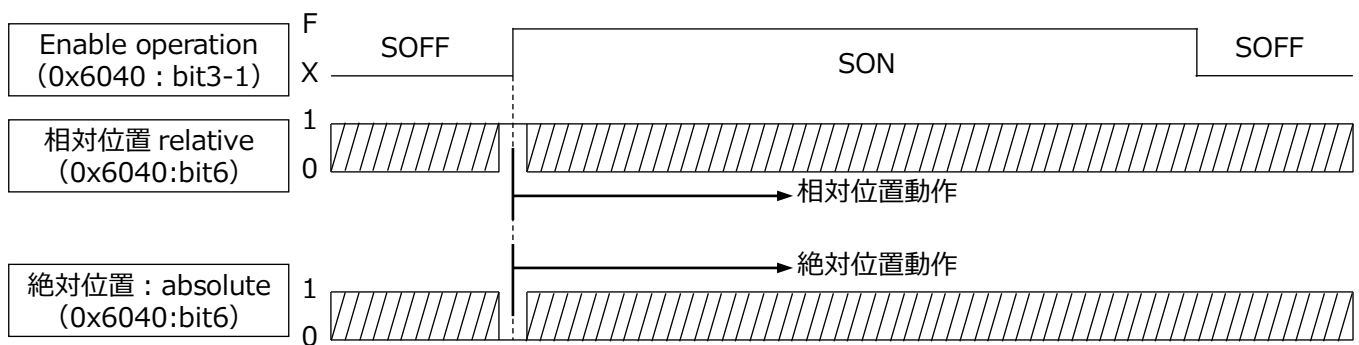
◆ サイクル同期位置モード

0x6060: オペレーションモード「8」の場合、サイクル同期位置モード、「-4」の場合、サイクル同期位置モードー押し当て制御用トルク制御モードでドライバは動作します。

サイクル同期方式位置制御での軌道生成は、スレーブ（ドライブデバイス）ではなく、マスター（制御デバイス）にあり、マスターはターゲット位置を供給し、スレーブは位置制御、速度制御、トルク（推力）制御をおこないます。速度オフセットとトルク（推力）オフセットは、速度加算値とトルク（推力）加算値として使用し、位置オフセットは、位置指令にオフセットを履かせることができます。

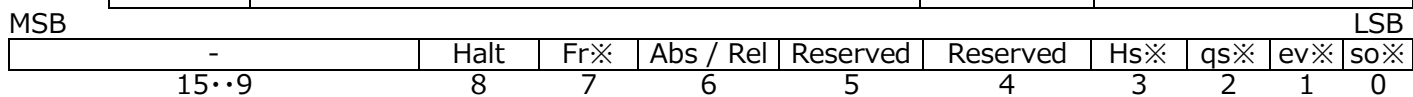
また、絶対位置／相対位置は、オペレーションイネーブル（bit3-0=0x0F）がセットされたときの 0x6040: bit6 の論理で決定します。（bit6=0: 絶対位置指令型、bit6=1: 相対位置指令型）

サイクル同期位置モードー押し当て制御用トルク制御モードは制御モード切換機能が有効になるまでは CSP で動作し、制御モード切換機能が有効に設定後は押し当て制御用トルク制御モードで動作します。詳細は「5.2.19 押し当て制御機能」を参照ください。



0x6040: コントロールワード (サイクル同期位置モード: csp)

Index	0x6040	サイクル同期位置モード (csp) のオペレーションモードスペックビットとメーカースペックビットを示します。	オブジェクトコード	Variable
Sub-Idx	0x00	説明 コントロールワード [CWORD] ※bit 7, 3, 2, 1, 0 は, コントロールワードビットパターンコマンド一覧を参照ください。	Data Type Unsigned16 表示範囲	アクセス RW PDO Possible 初期値 0x0000 0x0000~0xFFFF



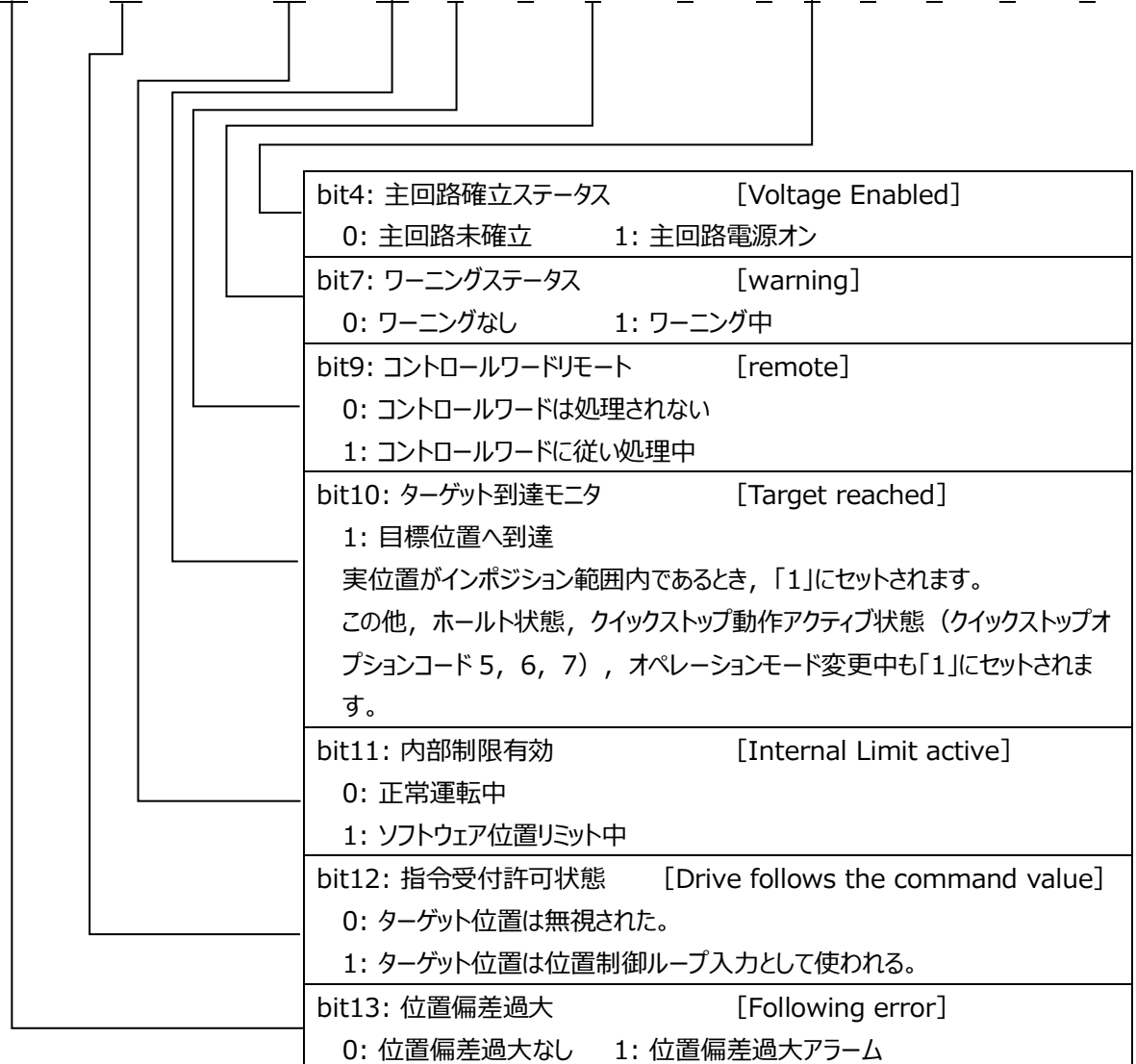
bit6: 絶対値・相対値選択 [ABS/REL] 0: ターゲット位置 (0x607A) は, 絶対位置として扱います。 1: ターゲット位置 (0x607A) は, 相対位置として扱います。
bit8: ホールト [HALT] 0: サイクル同期位置機能許可 (Enable bit4) 1: ホールトオプションコード (0x605D) によるモータ停止

ユーザーズマニュアル(機能編)

0x6041: ステータスワード (サイクル同期位置モード: csp)

Index	0x6041	サイクル同期位置モード (csp) のオペレーションモード スペックビットとメーカースペックビットを示します。	オブジェクトコード	Variable		
Sub-Idx	0x00	ステータスワード [STSWORD] ※bit 6, 5, 3, 2, 1, 0 は、ステータスワードビット パターンステータス一覧を参照ください	Data Type Unsigned16 表示範囲	アクセス RO	PDO Possible	初期値 0x0000
			0x0000~0xFFFF			

MSB														LSB	
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
-	-	Fe	Drives follows the command value	Internal Limit active	Tr	Rm	Res	W	Sod※	Qs※	Ve	F※	Oe※	So※	Rtso※



◆ 補間位置モード

0x6060: オペレーションモード「7」の場合、補間位置モードでドライバは動作します。

補間位置制御での軌道生成は、スレーブ（ドライブデバイス）ではなく、マスター（制御デバイス）にあり、マスターは補間位置指令値を供給し、スレーブは位置制御、速度制御、トルク（推力）制御をおこないます。

速度オフセットとトルク（推力）オフセットは、速度加算値とトルク（推力）加算値として使用し、位置オフセットは、位置指令にオフセットを履かせることができます。

補間位置指令の補間方法は、2種類あります。補間サブモード選択（0x60C0）で選択します。

供給された補間位置指令値は、オブジェクト 0x60C4 の設定に従ってバッファすることが可能です。

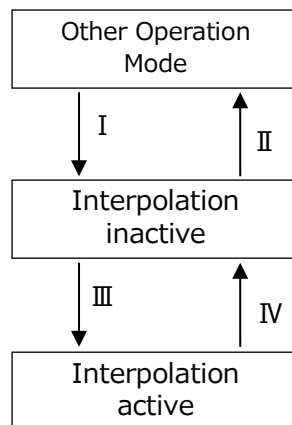
バッファの構造は、FIFO（first-in-first-out）と Ring の2種類あります。Ring バッファは周期的な動作をする場合に使用できます。

ドライバ内部にはバッファ 256 個分の領域を確保しており、Index 0x60C4-2 で実際に使用するバッファ数を設定します。空きバッファがない状態で補間位置指令値を受信した場合は、一番古い補間位置指令値が上書きされます。

補間許可(Interpolation active) 時、スレーブは補間周期毎にバッファから補間位置指令値を取り出して位置制御に使用します。バッファ構造が FIFO の場合、バッファに格納された補間位置指令値がなくなると取り出しを停止し、モータは最後に取り出した補間位置指令値の位置で停止します。バッファ構造が Ring の場合、バッファに格納した補間位置指令値をすべて取り出した後はバッファの最初に戻って取り出し処理を継続します。

また、補間位置指令値は絶対位置として扱います。

● 補間位置モード状態遷移



ユーザーズマニュアル(機能編)

- ✓ 補間位置モード状態と状態遷移を説明します。

補間位置モード状態定義

状態	意味
インターポレーション・インアクティブ [Interpolation inactive]	ドライブは入力データを受け入れますが動作には影響を与えません。
インターポレーション・アクティブ [Interpolation active]	ドライブは入力データを受け入れ、動作を有効にします。

補間位置モードの状態遷移

状態遷移	イベント
I	オペレーションモードで補間位置モードを選択
II	オペレーションモードで補間位置モード以外を選択
III	コントロールワードの bit4=1 (IP モード許可) を受信
IV	コントロールワードの bit4=0 (IP モード禁止) を受信

- 補間サブモード選択 (0x60C0)

本ドライバでは2種類の補間方法に対応しています。

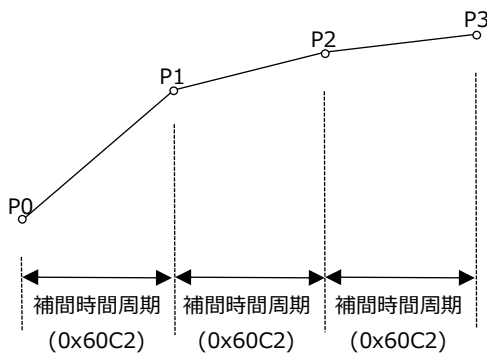
補間方法は、補間サブモード選択 (0x60C0) で選択します。

補間サブモード選択	内容
0	直線補間 (固定時間)
-1	直線補間 (可変時間)

- 直線補間 (固定時間)

補間時間周期 (0x60C2) 毎にバッファから補間位置指令値 (0x60C1-1) を読み出し、位置制御に使用します。

補間位置指令値 (0x60C1-1) と補間時間周期 (0x60C2) を設定します。補間時間 (0x60C1-2) は使用しません。

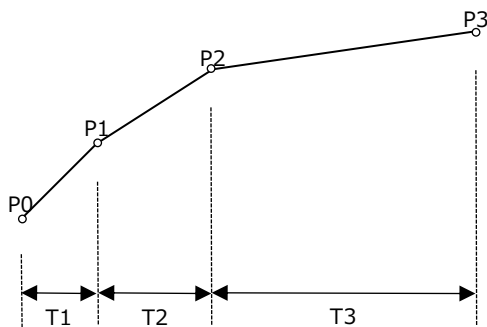


バッファ	
補間位置指令値 0x60C1-1	補間時間 0x60C1-2
P0	—
P1	—
P2	—
P3	—

- 直線補間 (可変時間)

2点の補間位置指令値 (0x60C1-1) を補間時間 (0x60C1-2) で直線補間し、位置制御に使用します。

補間位置指令値 (0x60C1-1) と補間時間 (0x60C1-2) を設定します。補間時間周期 (0x60C2) は使用しません。

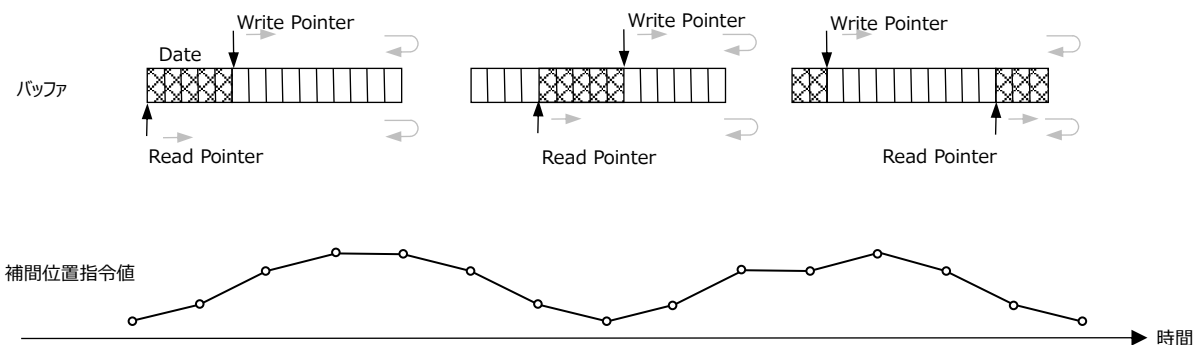


バッファ	
補間位置指令値 0x60C1-1	補間時間 0x60C1-2
P0	T0
P1	T1
P2	T2
P3	T3

ユーザーズマニュアル(機能編)

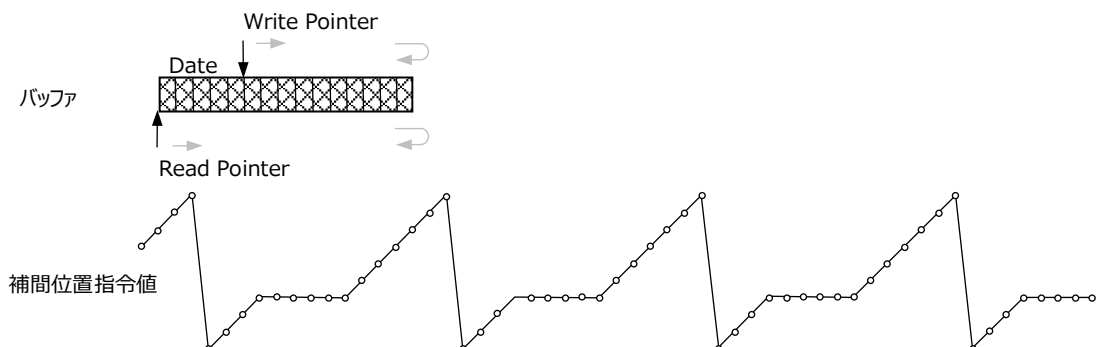
● バッファ構造が FIFO の場合の使用方法

- (1) Index 0x1C32-2 に通信サイクルタイムを設定します。
- (2) 補間サブモード選択 (0x60C0) を設定します。
- (3) 補間サブモード選択に 0 を設定した場合、補間時間周期 (0x60C2) を設定します。
補間時間周期は、ドライバがバッファから補間位置指令値を取り出す周期です。通常、通信サイクルタイムと同一の値を設定します。
- (4) オペレーションモード (0x6060) を 7: 補間位置モードに変更します。
- (5) 実バッファサイズ (0x60C4-2) に実際に使用するバッファ数を設定します。
本ドライバのバッファ最大数は 256 です。
- (6) バッファ構造 (0x60C4-3) に 0 を設定し、FIFO バッファを選択します。
- (7) オペレーションイネーブル状態にします。
- (8) バッファクリア (0x60C4-6) に 1 を設定し、バッファへのアクセスを有効にします。
0 の状態ではすべてのバッファがクリアされるため、送信した補間位置指令は無効になります。
- (9) 補間サブモードに 0 を設定した場合、補間位置指令値 (0x60C1-1) を設定します。
補間時間 (0x60C1-2) を設定する必要はありません。送信された補間位置指令値はドライバ内部のバッファに格納されます。ドライバ内部ではデータ受信毎にバッファのライトポインタをインクリメントしてバッファに格納します。
補間サブモードに-1 を設定した場合、補間位置指令値 (0x60C1-1) と補間時間 (0x60C1-2) を設定します。
ドライバ内部では補間時間をバッファに格納した時にバッファのライトポインタをインクリメントします。
補間位置指令値を設定した後、その補間位置指令値に対応する補間時間を設定してください。
(補間位置指令値, 補間時間, 補間位置指令値, 補間時間, …の順番で設定してください。)
- (10) コントロールワード (0x6040) の bit4=1 (Enable Interpolation)を設定すると、ドライバはバッファから補間位置指令値の取り出しを開始し、モータが動作します。
- (11) マスターは、通信サイクルタイム毎に補間位置指令値と補間時間 (補間サブモードが-1 の場合) を送信します。
補間位置モード動作許可中にバッファ内に補間位置指令値がなくなった場合、ドライバは補間位置指令値の取り出しを停止し、モータは最後に取り出した補間位置指令値の位置で停止します。
- (12) モータ動作を停止させるには以下の方法があります。
 - ・ コントロールワード (0x6040) の bit4=0 を設定する。
 - ・ コントロールワード (0x6040) の bit8 (halt) =1 を設定する。
 - ・ 補間位置指令値の更新を停止する。
 - ・ 補間時間に 0 を設定する。(補間サブモード選択が-1 の場合)



● バッファ構造が Ring の場合の使用方法

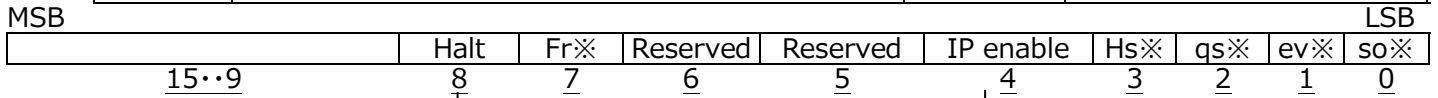
- (1) Index 0x1C32-2 に通信サイクルタイムを設定します。
- (2) 補間サブモード選択 (0x60C0) を設定します。
- (3) 補間サブモードに 0 を設定した場合、補間時間周期 (0x60C2) を設定します。補間時間周期は、ドライバがバッファから補間位置指令値を取り出す周期です。通常、通信サイクルタイムと同一の値を設定します。
- (4) オペレーションモード (0x6060) を 7: 補間位置モードに変更します。
- (5) 実バッファサイズ (0x60C4-2) に実際に使用するバッファ数を設定します。本ドライバのバッファ最大数は 256 です。
- (6) バッファ構造 (0x60C4-3) に 1 を設定し、Ring バッファを選択します。
- (7) オペレーションイネーブル状態にします。
- (8) バッファクリア (0x60C4-6) に 1 を設定し、バッファへのアクセスを有効にします。0 の状態ではすべてのバッファがクリアされるため、送信した補間位置指令は無効になります。
- (9) 補間サブモードに 0 を設定した場合、補間位置指令値 (0x60C1-1) を設定します。補間時間 (0x60C1-2) を設定する必要はありません。送信された補間位置指令値はドライバ内部のバッファに格納されます。ドライバ内部ではデータ受信毎にバッファのライトポインタをインクリメントしてバッファに格納します。
補間サブモードに-1 を設定した場合、補間位置指令値 (0x60C1-1) と補間時間 (0x60C1-2) を設定します。
ドライバ内部では補間時間をバッファに格納した時にバッファのライトポインタをインクリメントします。
補間位置指令値を設定した後、その補間位置指令値に対応する補間時間を設定してください。
(補間位置指令値, 補間時間, 補間位置指令値, 補間時間, …の順番で設定してください。)
Ring バッファモードは周期的な動作をする場合に使用できます。周期動作のすべての補間位置指令値をバッファに設定しておくことで、動作中はマスターから補間位置指令値を送信する必要がありません。
- (10) コントロールワード (0x6040) の bit4=1 (Enable Interpolation)を設定すると、ドライバはバッファから補間位置指令値の取り出しを開始し、モータが動作します。最後のバッファを取り出した後は、バッファの最初に戻って取り出し処理を継続します。
- (11) モータ動作を停止させるには以下の方法があります。
 - ・ コントロールワード (0x6040) の bit4=0 を設定する。
 - ・ コントロールワード (0x6040) の bit8 (halt) =1 を設定する。
 - ・ 補間時間に 0 を設定する。(補間サブモード選択が-1 の場合)



ユーザーズマニュアル(機能編)

0x6040: コントロールワード (補間位置モード: ip)

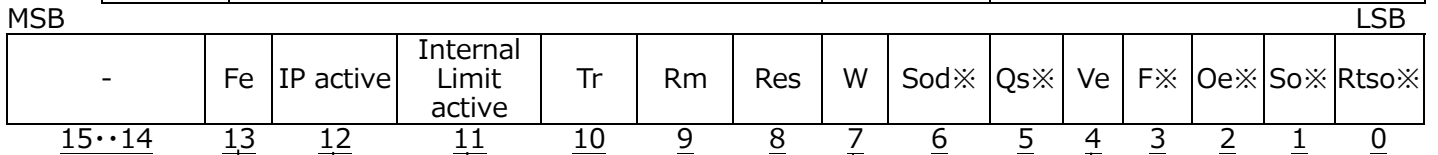
Index	0x6040	補間位置モード (ip) のオペレーションモードスペックビットとメーカースペックビットを示します。	オブジェクトコード	Variable		
Sub-Idx	説明		Data Type	アクセス	PDO	初期値
0x00	コントロールワード [CWORD] ※bit 7, 3, 2, 1, 0 は, コントロールワードビットパターンコマンド一覧を参照ください。		Unsigned16 表示範囲	RW	Possible	0x0000
			0x0000~0xFFFF			



Bit4: 補間許可 [IP enable] 0: 補間禁止 1: 補間許可
bit8: ホールト [HALT] 0: 補間位置機能許可 (Enable bit4) 1: ホールトオプションコード (0x605D) によるモータ停止

0x6041: ステータスワード (補間位置モード: ip)

Index	0x6041	補間位置モード (ip) のオペレーションモードスペックビットとメーカースペックビットを示します。	オブジェクトコード	Variable		
Sub-Idx	説明		Data Type	アクセス	PDO	初期値
0x00	ステータスワード [STSWORD] ※bit 6, 5, 3, 2, 1, 0 は, ステータスワードビットパターンステータス一覧を参照ください		Unsigned16 表示範囲	RO	Possible	0x0000
			0x0000~0xFFFF			



bit4: 主回路確立ステータス [Voltage Enabled] 0: 主回路未確立 1: 主回路電源オン
bit7: ワーニングステータス [warning] 0: ワーニングなし 1: ワーニング中
bit9: コントロールワードリモート [remote] 0: コントロールワードは処理されない 1: コントロールワードに従い処理中
bit10: ターゲット到達モニタ [Target reached] 1: 目標位置へ到達 実位置がインポジション範囲内であるとき, 「1」にセットされます。 この他, ホールト状態, クイックストップ動作アクティブ状態 (クイックストップオプションコード-2, 5, 6, 7), オペレーションモード変更中も「1」にセットされます。
bit11: 内部制限有効 [Internal Limit active] 0: 正常運転中 1: ソフトウェア位置リミット中
bit12: 補間動作 [IP active] 0: 補間停止中 1: 補間動作中
bit13: 位置偏差過大 [Following error] 0: 位置偏差過大なし 1: 位置偏差過大アラーム

(4) ファンクショングループ「速度」

ファンクショングループ「速度」モード概要

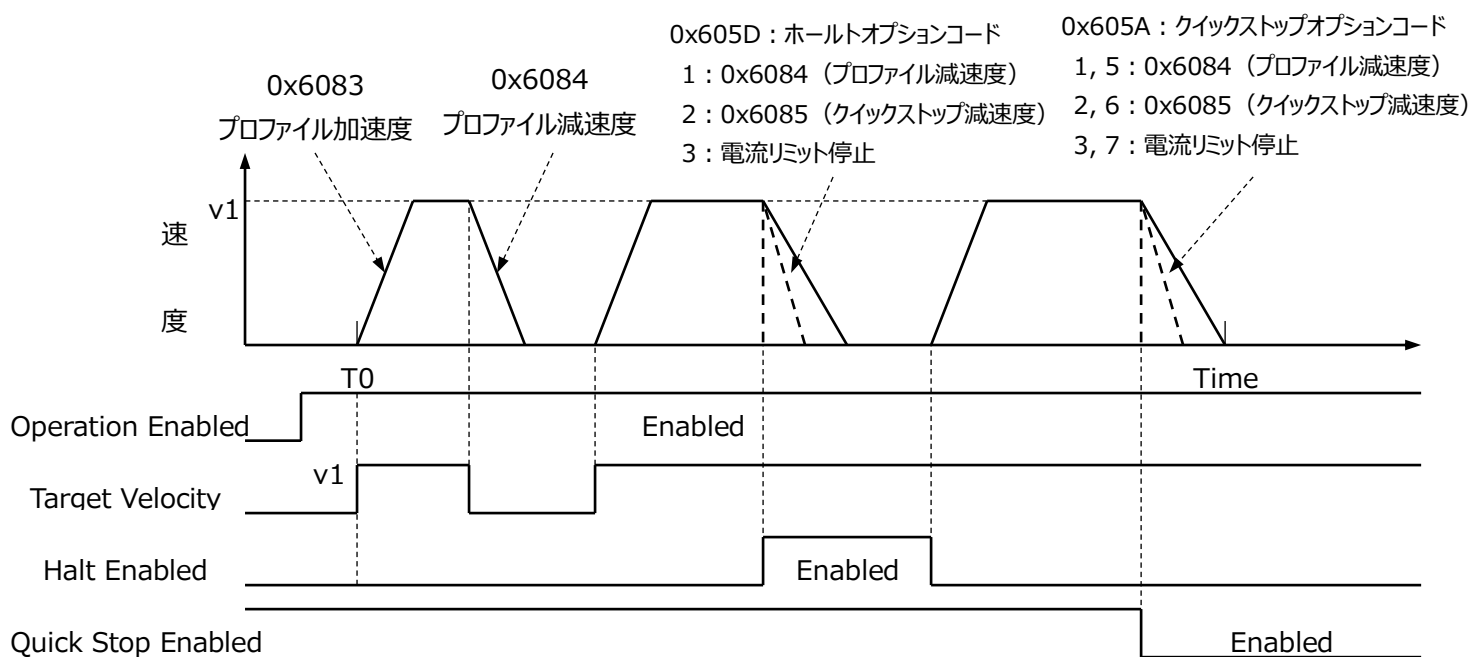
「速度」モードでは、「プロファイル速度モード」と「サイクル同期速度モード」をサポートしています。0x6060: オペレーションモードが「3」のとき、プロファイル速度モードで、「9」のとき、「サイクル同期速度モード」で動作します。ファンクショングループ「速度」モードのブロック図は「5.5.1 全体ブロック図」を参照ください。

◆ プロファイル速度モード

このモードの軌道生成は、スレーブにあります。

マスターは、サイクル同期、または、非同期方式にて、スレーブに 0x60FF: ターゲット速度を転送し、スレーブは速度制御とトルク（推力）制御をおこないます。

また、0x6083: プロファイル加速度、0x6084: プロファイル減速度を設定することにより、ターゲット速度に傾斜を与られます。



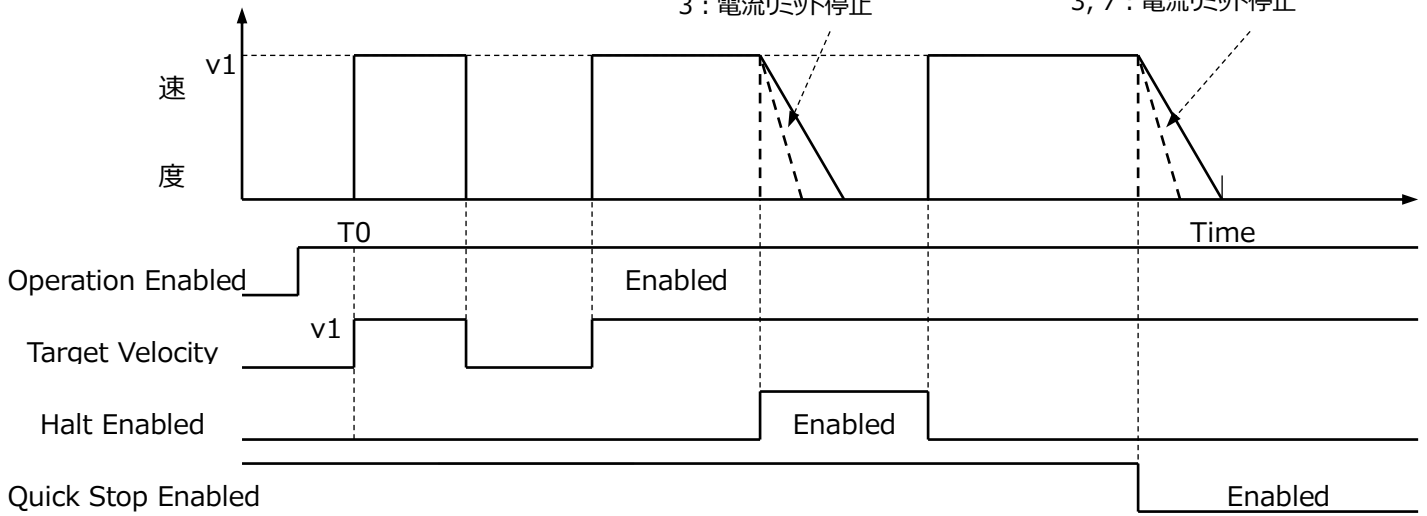
ユーザズマニュアル(機能編)

◆ サイクル同期速度モード

このモードの軌道生成は、スレーブではなく、マスターにあります。

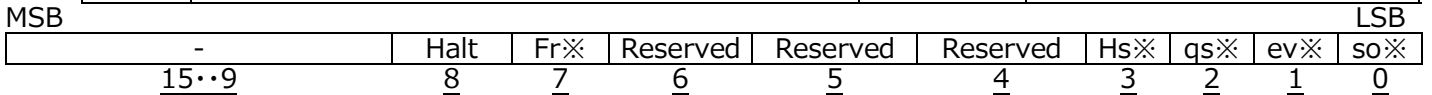
マスターはサイクル同期方式で、スレーブに 0x60FF: ターゲット速度を転送し、スレーブは速度制御とトルク（推力）制御をおこないます。0x6083, 0x6084 プロファイル加減速度は、ホールドまたは、クイックストップ動作でのみ機能します。

- | | |
|-------------------------|-----------------------------|
| 0x605D : ホールドオプションコード | 0x605A : クイックストップオプションコード |
| 1 : 0x6084 (プロファイル減速度) | 1, 5 : 0x6084 (プロファイル減速度) |
| 2 : 0x6085 クイックストップ減速度) | 2, 6 : 0x6085 (クイックストップ減速度) |
| 3 : 電流リミット停止 | 3, 7 : 電流リミット停止 |



0x6040: コントロールワード (サイクル同期速度モード: csv, 速度プロファイルモード: pv)

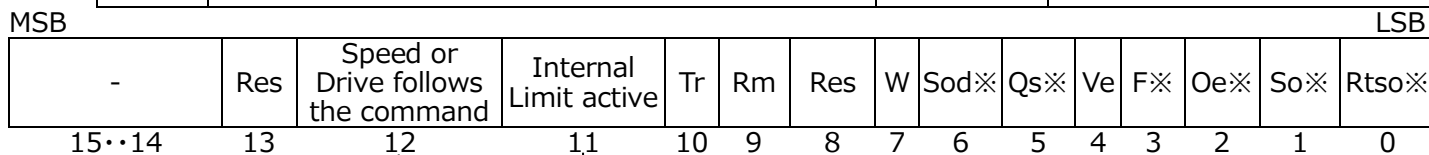
Index	0x6040	サイクル同期位置モード (csv), プロファイル速度モード (pv) のオペレーションモードスペックビットとメーカースペックビットを示します。	オブジェクトコード	Variable
Sub-Idx	0x00	コントロールワード [CWORD] ※bit 7, 3, 2, 1, 0 は、コントロールワードビットパターンコマンド一覧を参照ください。	Unsigned16 表示範囲	アクセス: RW PDO: Possible 初期値: 0x0000 0x0000~0xFFFF



bit8: ホールド [HALT]
0: サイクル同期速度, 速度プロファイル機能許可 (Enable bit4)
1: ホールドオプションコード (0x605D) によるモータ停止

0x6041: ステータスワード (サイクル同期速度モード: csv, プロファイル速度: pv)

Index	0x6041	サイクル同期速度モード (csv), プロファイル速度 (pv) のオペレーションモードスベックビットとメーカーズベックビットを示します。	オブジェクトコード	Variable
Sub-Idx	0x00	ステータスワード [STSWORD] ※bit 6, 5, 3, 2, 1, 0は, ステータスワードビット パターンステータス一覧を参照ください	Data Type Unsigned16 表示範囲	アクセス RO PDO Possible 初期値 0x0000
			0x0000~0xFFFF	



bit4: 主回路確立ステータス [Voltage Enabled] 0: 主回路未確立 1: 主回路電源オン
bit7: ワーニングステータス [warning] 0: ワーニングなし 1: ワーニング中
bit9: コントロールワードリモート [remote] 0: コントロールワードは処理されない 1: コントロールワードに従い処理中
bit10: ターゲット到達モニタ [Target reached] 1: ターゲット速度へ到達 実速度が速度一致範囲内であるとき, 「1」にセットされます。 この他, ホールト状態, クイックストップ動作アクティブ状態 (クイックストップオプションコード-2, 5, 6, 7), オペレーションモード変更中も「1」にセットされます。
bit11: 内部制限有効 [Internal Limit active] 0: 正常運転中 1: 速度制限中
bit12: 指令受付許可状 [Drive follows the command value] (CSV) 0: ターゲット速度は無視された。 1: ターゲット速度は速度制御ループ入力として使われる。 bit12: ゼロ速度状態 [Speed] (PV) 0: ゼロ速度状態でない 1: ゼロ速度状態

(5) ファンクショングループ「トルク」

ファンクショングループ「トルク」モード概要

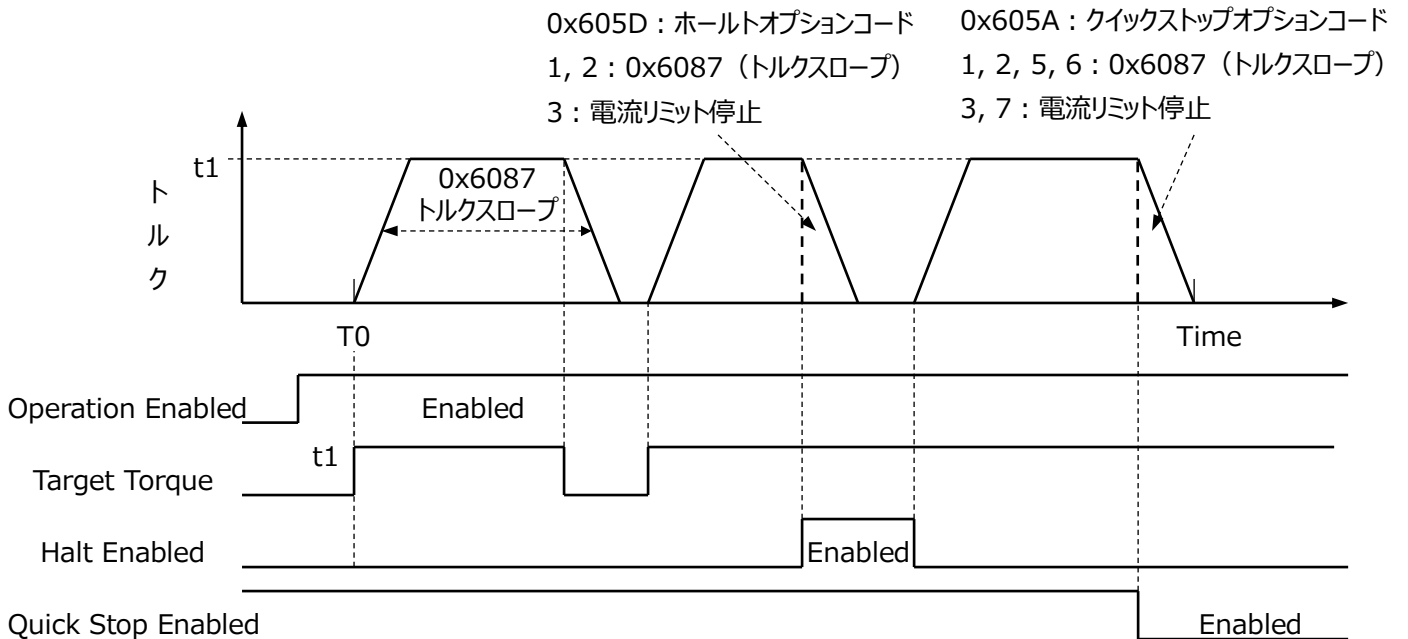
「トルク（推力）」モードでは、「プロファイルトルク（推力）モード」と「サイクル同期トルク（推力）モード」をサポートしています。

0x6060: オペレーションモードが「4」のとき、プロファイルトルク（推力）モードで、「10」のとき、「サイクル同期トルク（推力）モード」で動作します。ファンクショングループ「トルク」モードのブロック図は「5.5.1 全体ブロック図」を参照ください。

◆ プロファイルトルク（推力）モード

このモードの軌道生成は、スレーブにあります。

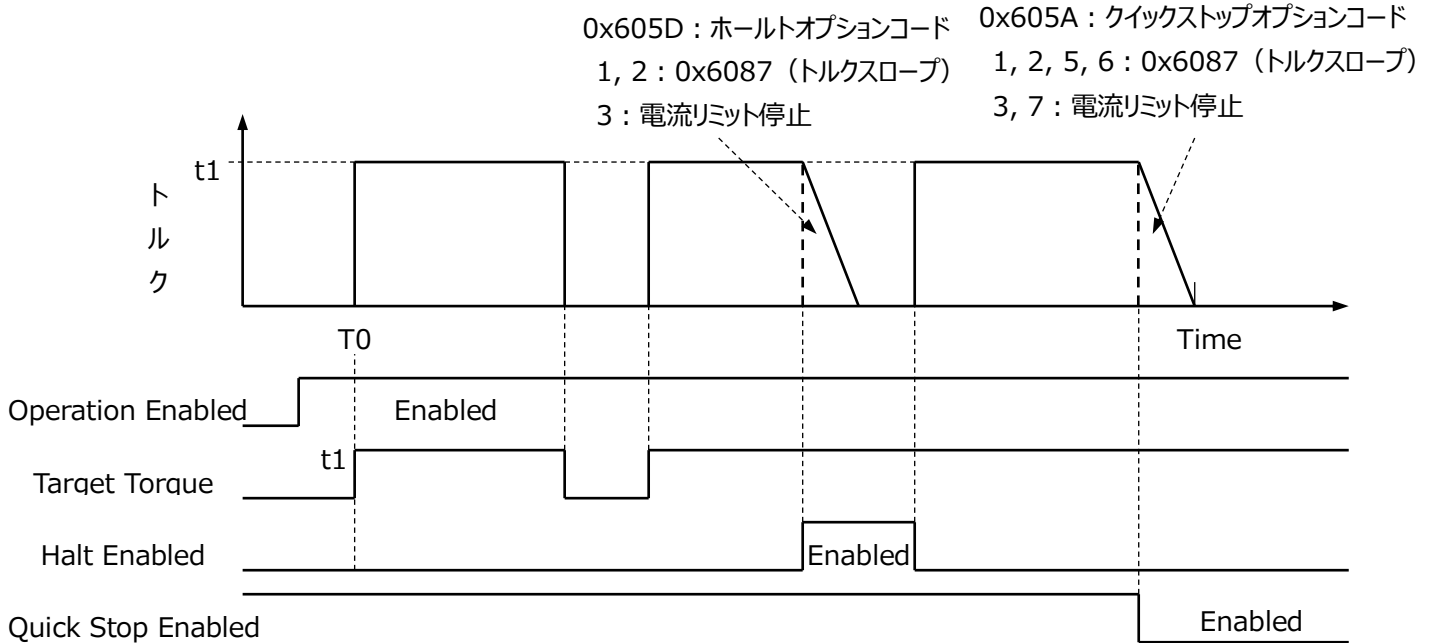
マスターは、サイクル同期、または、非同期方式にて、スレーブに 0x6071: ターゲットトルク（推力）を転送し、スレーブはトルク（推力）制御をおこないます。また、0x6087: トルク（推力）スロープを設定することにより、ターゲットトルク（推力）に対して傾斜を持たせることが可能です。



◆ サイクル同期トルク（推力）モード

このモードの軌道生成は、スレーブではなく、マスターにあります。

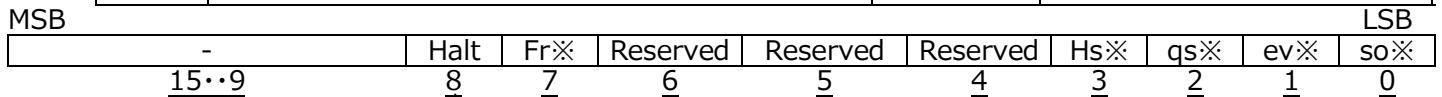
マスターはサイクリック同期方式で、スレーブに 0x6071: ターゲットトルク（推力）を転送し、スレーブはトルク（推力）制御をおこないます。0x6087 もトルク（推力）スロープは、ホールドまたは、クイックストップ動作でのみ機能します。



ユーザーズマニュアル(機能編)

0x6040: コントロールワード (サイクル同期トルク (推力) モード: cst, プロファイルトルク (推力) モード: tq)

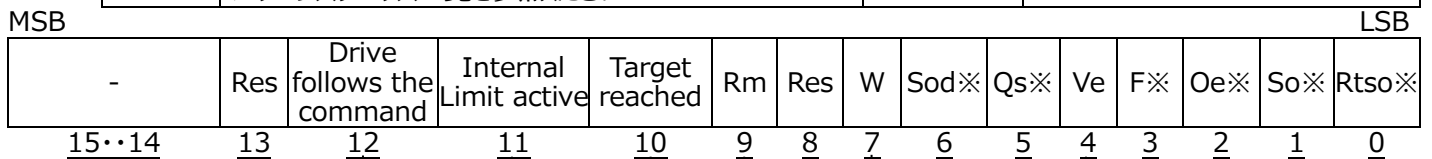
Index	0x6040	サイクル同期トルク (推力) モード (cst), プロファイルトルク (推力) モード (tq) のオペレーションモードスペックビットとメーカースペックビットを示します。	オブジェクトコード	Variable
Sub-Idx	0x00	説明 コントロールワード [CWORD] ※bit 7, 3, 2, 1, 0 は, コントロールワードビットパターンコマンド一覧を参照ください。	Data Type Unsigned16 表示範囲	アクセス RW PDO Possible 初期値 0x0000 0x0000~0xFFFF



bit8: ホールト [HALT]
0: サイクル同期トルク, トルクプロファイル機能許可 (Enable bit4)
1: ホールトオプションコード (0x605D) によるモータ停止

0x6041: ステータスワード (サイクル同期トルク (推力) モード: cst, プロファイルトルク (推力) モード: tq)

Index	0x6041	サイクル同期トルク (推力) モード: cst, プロファイルトルク (推力) モード: tq のオペレーションモードスペックビットとメーカースペックビットを示します。	オブジェクトコード	Variable
Sub-Idx	0x00	説明 ステータスワード [STSWORD] ※bit 6, 5, 3, 2, 1, 0 は, ステータスワードビットパターンステータス一覧を参照ください	Data Type Unsigned16 表示範囲	アクセス RO PDO Possible 初期値 0x0000 0x0000~0xFFFF



bit4: 主回路確立ステータス [Voltage Enabled]
0: 主回路未確立 1: 主回路電源オン

bit7: ワーニングステータス [warning]
0: ワーニングなし 1: ワーニング中

bit9: コントロールワードリモート [remote]
0: コントロールワードは処理されない
1: コントロールワードに従い処理中

bit10: ターゲット到達モニタ [Target reached]
1: ターゲットトルクへ到達
実トルクとターゲットトルクの差が OD: 0x207F.0 の「トルクウィンドウ」の範囲内であるとき, 「1」にセットされます。
この他, ホールト状態, クイックストップ動作アクティブ状態 (クイックストップオプションコード-2, 5, 6, 7), オペレーションモード変更中も「1」にセットされます。

bit11: 内部制限有効 [Internal Limit active]
0: 正常運転中
1: トルク制限中

bit12: 指令受付許可状態 [Drive follows the command value]
0: ターゲットトルクは無視された。
1: ターゲットトルクは電流制御ループ入力として使われる。

(6) ファンクショングループ「ホーミング」

ファンクショングループ「ホーミング」モード概要

0x6060: オペレーションモードが「6」のとき、スレーブは位置モードで原点復帰をおこないます。

◆ ホーミングモード

ここでは、装置がホーミングモードで原点位置（基準点、基準位置または、ゼロポイント）を求める方法について説明します。

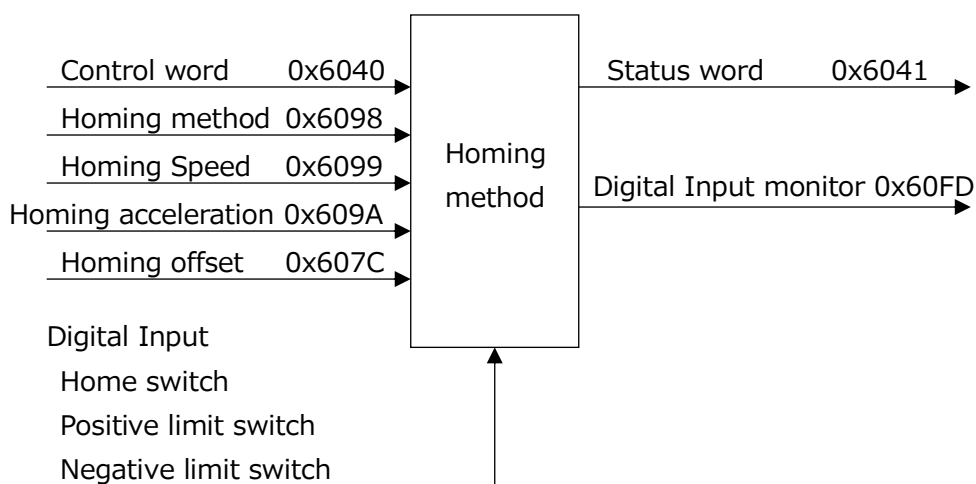
入力オブジェクトは、出力オブジェクトと同様に定義されます。ユーザは、速度、加速度、とホーミングの方法を指定します。さらに、原点位置からユーザ座標系をゼロに置き換えることを可能にするホームオフセットオブジェクトがあります。ステータスワードには、ステータスのリターンまたは、ホーミング手順の結果、位置制御ループへの要求としてのビットを除き出力データはありません。

ホーミング速度 0x6099 には、高速度設定のホームスイッチサーチ用（Sub-Index1）と低速度設定のインデックスパルスサーチ用（Sub-Index2）の2つの速度があります。ホーミング速度はゼロ速度範囲(0 x 2020)より大きな値を設定してください。ゼロ速度範囲より小さい値を設定した場合は正しくホーミングが実行されない恐れがあります。

以下にホーミングモードで使用するオブジェクトを示します。

ホーミングモードのオブジェクトリスト

Index	Sub-Index	名前	PDO マッピング
0x607C	0x00	ホーミングオフセット	Possible
0x6098	0x00	ホーミング方式	Possible
0x6099	0x00	ホーミングスピード	Possible
0x609A	0x00	ホーミング加速度	Possible
0x60E3	0x00	サポートホーミングモード	No
0x60FD	0x00	デジタルインプットモニタ	Possible



ホーミングモード機能の入出力

ユーザーズマニュアル(機能編)

ホーミング方式で、ホーミング信号（正方向リミットスイッチ、負方向リミットスイッチ、ホームスイッチ、タッチプローブ 1）、動作方向やインデックスパルス位置などの動作が決定します。

原点位置とゼロ点はホームオフセットによって、オフセットされます。（0x607C: ホームオフセット定義を参照）利用可能なホーミング信号は、正方向/負方向リミットスイッチ、ホームスイッチ、タッチプローブ 1 そして、インデックスパルスの 5 種類があります。

リミットスイッチに達したドライブは、反対側に戻る方向に動くものとします。ホーミングシーケンスのダイアグラムでは、レゾルバカウントは、軸の位置が右に移動で増加します。（左は最小位置、右は最大位置）

以下にホーミング一覧を示します。-1～-4 はメカ固有仕様です。

ホーミング方式

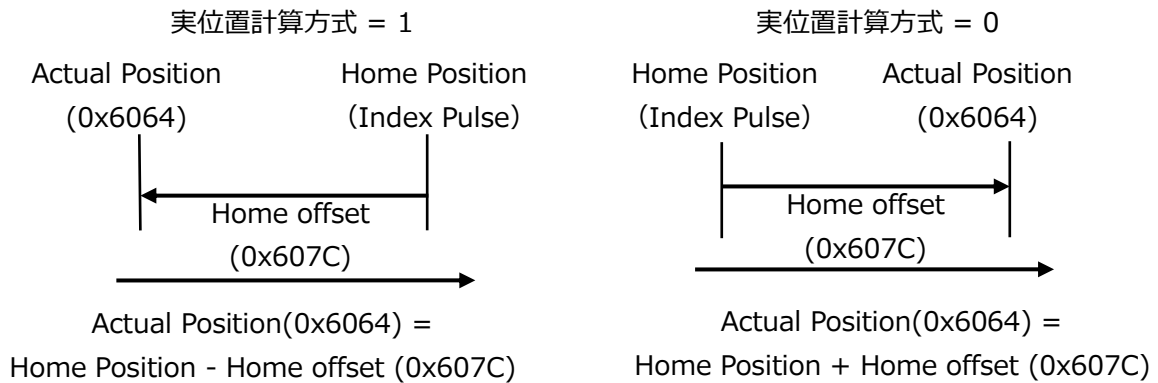
方式	ホーミングモード	停止方向
-4	ハードストップ（突き当て）ホーミングとインデックスパルスホーミング	正方向
-3	ハードストップ（突き当て）ホーミングとインデックスパルスホーミング	負方向
-2	ハードストップ（突き当て）ホーミング	負方向
-1	ハードストップ（突き当て）ホーミング	正方向
1	負方向リミットスイッチとインデックスパルスホーミング	正方向
2	正方向リミットスイッチとインデックスパルスホーミング	負方向
3	ホームスイッチ（正論理）とインデックスパルスホーミング	負方向
4	ホームスイッチ（正論理）とインデックスパルスホーミング	正方向
5	ホームスイッチ（負論理）とインデックスパルスホーミング	正方向
6	ホームスイッチ（負論理）とインデックスパルスホーミング	負方向
7	正方向リミットスイッチ、ホームスイッチ（正論理）とインデックスパルスホーミング	負方向
8	正方向リミットスイッチ、ホームスイッチ（正論理）とインデックスパルスホーミング	正方向
9	正方向リミットスイッチ、ホームスイッチ（負論理）とインデックスパルスホーミング	負方向
10	正方向リミットスイッチ、ホームスイッチ（負論理）とインデックスパルスホーミング	正方向
11	負方向リミットスイッチ、ホームスイッチ（正論理）とインデックスパルスホーミング	正方向
12	負方向リミットスイッチ、ホームスイッチ（正論理）とインデックスパルスホーミング	負方向
13	負方向リミットスイッチ、ホームスイッチ（負論理）とインデックスパルスホーミング	正方向
14	負方向リミットスイッチ、ホームスイッチ（負論理）とインデックスパルスホーミング	負方向
17	負方向リミットスイッチホーミング	正方向
18	正方向リミットスイッチホーミング	負方向
19	ホームスイッチ（正論理）ホーミング	負方向
20	ホームスイッチ（正論理）ホーミング	正方向
21	ホームスイッチ（負論理）ホーミング	正方向
22	ホームスイッチ（負論理）ホーミング	負方向
23	正方向リミットスイッチとホームスイッチ（正論理）ホーミング	負方向
24	正方向リミットスイッチとホームスイッチ（正論理）ホーミング	正方向
25	正方向リミットスイッチとホームスイッチ（負論理）ホーミング	負方向
26	正方向リミットスイッチとホームスイッチ（負論理）ホーミング	正方向
27	負方向リミットスイッチとホームスイッチ（正論理）ホーミング	正方向
28	負方向リミットスイッチとホームスイッチ（正論理）ホーミング	負方向
29	負方向リミットスイッチとホームスイッチ（負論理）ホーミング	正方向
30	負方向リミットスイッチとホームスイッチ（負論理）ホーミング	負方向
33	負方向インデックスパルスホーミング	負方向
34	正方向インデックスパルスホーミング	正方向
37	現在位置ホーミング	-

- オブジェクト: 0x607C ホーミングオフセットの使用

設定されたホームオフセット (0x607C) は、実位置算出用として使用されます。

ホームオフセットは常に書き込み可能で即時実位置に反映されます。

実位置 (0x6064) はドライバ内部で生成された現在のソフトウェア位置で、実位置 (0x6064) は、以下のように計算されます。



ホーミングモードにおける、コントロールワード (0x6040) , ステータスワード (0x6041) , オペレーションモード (0x6060) , オペレーションディスプレイ (0x6061) のシーケンスを示します。

ユーザーズマニュアル(機能編)

実位置計算

以下に 実位置計算式を記載します。実位置計算は電源投入時、通常時、ホーミング時で異なり、式はポリティ、実位置計算方式、モジュール設定によって差異があるため、それぞれの計算式を記載します。

◆ モジュールなしの場合

(位置レンジリット最小値(0x607B-0x01) : 0x80000000,
位置レンジリット最大値(0x607B-0x02) : 0x7FFFFFFF)

● モジュールなしの電源投入時

	実位置計算方式(0x20F6-0x01)=0	実位置計算方式(0x20F6-0x01)=1
ポリティ (0x607E)=0x00	実位置= レゾルバ位置 + ホームインデックス + ホームオフセット	実位置= レゾルバ位置 + ホームインデックス - ホームオフセット
ポリティ (0x607E)=0xE0	実位置= レゾルバ位置 + ホームインデックス + ホームオフセット	実位置= レゾルバ位置 + ホームインデックス - ホームオフセット

● モジュールなしの通常時

	実位置計算方式(0x20F6-0x01)=0	実位置計算方式(0x20F6-0x01)=1
ポリティ (0x607E)=0x00	実位置= 前回実位置 - レゾルバ移動量 + ホームオフセット	実位置= 前回実位置 - レゾルバ移動量 - ホームオフセット
ポリティ (0x607E)=0xE0	実位置= 前回実位置 + レゾルバ移動量 + ホームオフセット	実位置= 前回実位置 + レゾルバ移動量 - ホームオフセット

● モジュールなしのホーミング実施時

実位置計算方式(0x20F6-0x01)=0	実位置計算方式(0x20F6-0x01)=1
実位置 = ホームオフセット	実位置 = -ホームオフセット

- ✓ レゾルバ位置は 0x2118-0x01 の値です。
- ✓ レゾルバ移動量は「現在のレゾルバ位置 - 前回のレゾルバ位置」で計算された値です。
- ✓ ポリティ変更後はホームインデックスの符号が不整合となるため、ホーミングが必要です。

- ◆ モジュールあり、モジュール特殊初期処理設定なしの場合
 (位置レンジリミット最小値(0x607B-0x01) : 0x80000000 以外,
 位置レンジリミット最大値(0x607B-0x02) : 0x7FFFFFFF 以外
 特殊機能選択設定(0x20F7-0x00) : bit2=0)

- モジュールあり、モジュール特殊初期処理設定なしの電源投入時

	実位置計算方式(0x20F6-0x01)=0	実位置計算方式(0x20F6-0x01)=1
ポリティ (0x607E)=0x00	実位置= (レゾルバ位置+ホームインデックス+ホームオフセット) % モジュール総量	実位置= (レゾルバ位置+ホームインデックス-ホームオフセット) % モジュール総量
ポリティ (0x607E)=0xE0	実位置= (レゾルバ位置+ホームインデックス+ホームオフセット) % モジュール総量	実位置= (レゾルバ位置+ホームインデックス-ホームオフセット) % モジュール総量

- モジュールあり、モジュール特殊初期処理設定なしの通常時

ポリティ (0x607E)=0x00	実位置 = (前回モジュール値 - レゾルバ移動量) % モジュール総量
ポリティ (0x607E)=0xE0	実位置 = (前回モジュール値 + レゾルバ移動量) % モジュール総量

- モジュールあり、モジュール特殊初期処理設定なしのホーミング実施時

実位置計算方式(0x20F6-0x01)=0	実位置計算方式(0x20F6-0x01)=1
実位置 = ホームオフセット % モジュール総量	実位置 = -ホームオフセット % モジュール総量

- ✓ レゾルバ位置は 0x2118-0x01 の値です。
- ✓ レゾルバ移動量は「現在のレゾルバ位置 - 前回のレゾルバ位置」で計算された値です。
- ✓ %演算子は割った余りを表します。
- ✓ モジュール総量は「モジュール最大値 - モジュール最小値 + 1」で計算された値です。
- ✓ ポリティ変更後はホームインデックスの符号が不整合となるため、ホーミングが必要です。

ユーザーズマニュアル(機能編)

- ◆ モジュールあり, モジュール特殊初期処理設定ありの場合
(位置レンジリミット最小値(0x607B-0x01) : 0x80000000 以外、
位置レンジリミット最大値(0x607B-0x02) : 0x7FFFFFFF 以外
特殊機能選択設定(0x20F7-0x00) : bit2=1)

- モジュール特殊初期処理有効設定の電源投入時

ポリティ(0x607E)=0x00	実位置 = (電源遮断時の実位置 - 電源投入前後の差分) % モジュールトータル
ポリティ(0x607E)=0xE0	実位置 = (電源遮断時の実位置 + 電源投入前後の差分) % モジュールトータル

- モジュール特殊初期処理有効設定の通常時

ポリティ(0x607E)=0x00	実位置 = (前回モジュール値 - レゾルバ移動量) % モジュールトータル
ポリティ(0x607E)=0xE0	実位置 = (前回モジュール値 + レゾルバ移動量) % モジュールトータル

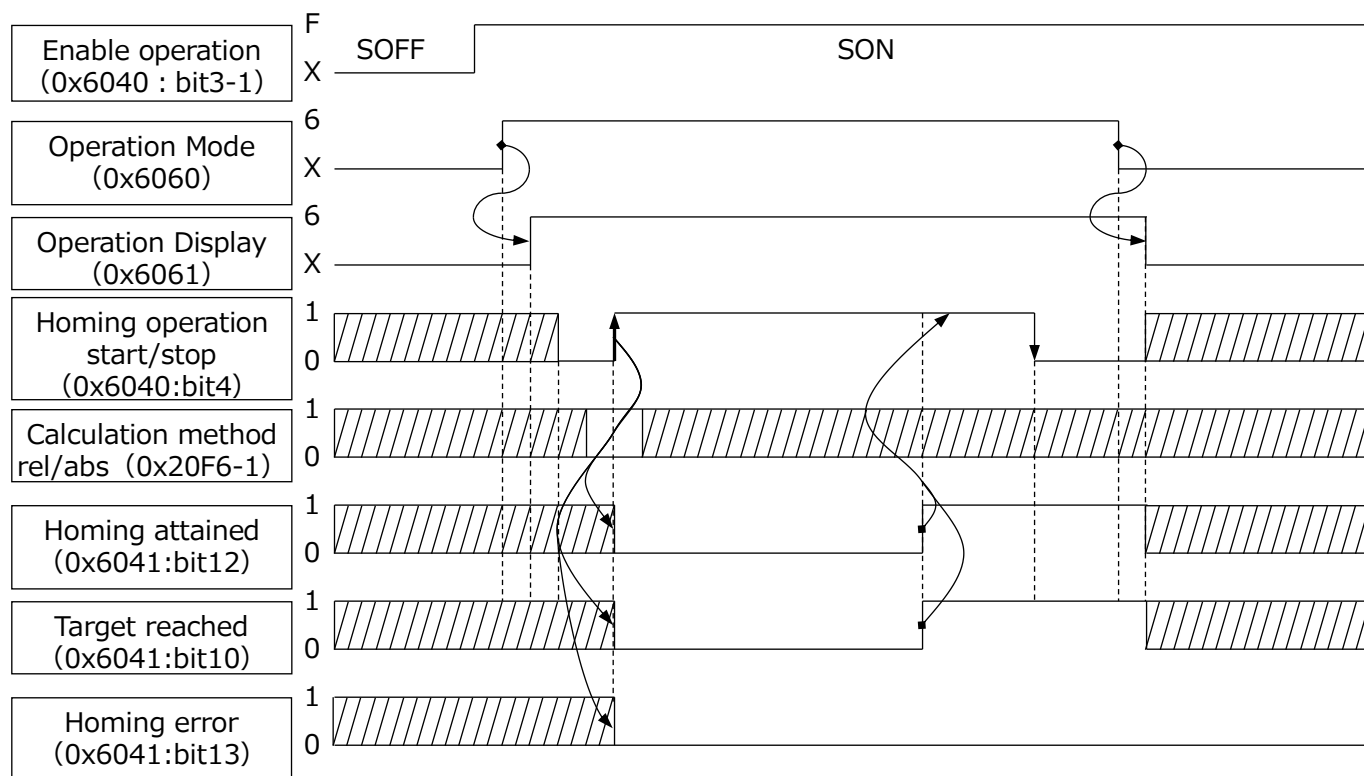
- モジュール特殊初期処理有効設定のホーミング実施時

実位置計算方式(0x20F6-0x01)=0	実位置計算方式(0x20F6-0x01)=1
実位置 = ホームオフセット % モジュールトータル	実位置 = -ホームオフセット % モジュールトータル

- ✓ 電源投入前後の差分は「電源投入時のレゾルバ位置 - 電源遮断時のレゾルバ位置」で計算された値です。
- ✓ レゾルバ移動量は「現在のレゾルバ位置 - 前回のレゾルバ位置」で計算された値です。
- ✓ %演算子は割った余りを表します。
- ✓ モジュールトータルは「モジュール最大値 - モジュール最小値 + 1」で計算された値です。
- ✓ ポリティ変更後はホームインデックスの符号が不整合となるため、ホーミングが必要です。

次に本ドライバの対応しているホーミングモードシーケンスを示します。

(1) ホーミングモード開始と終了シーケンス



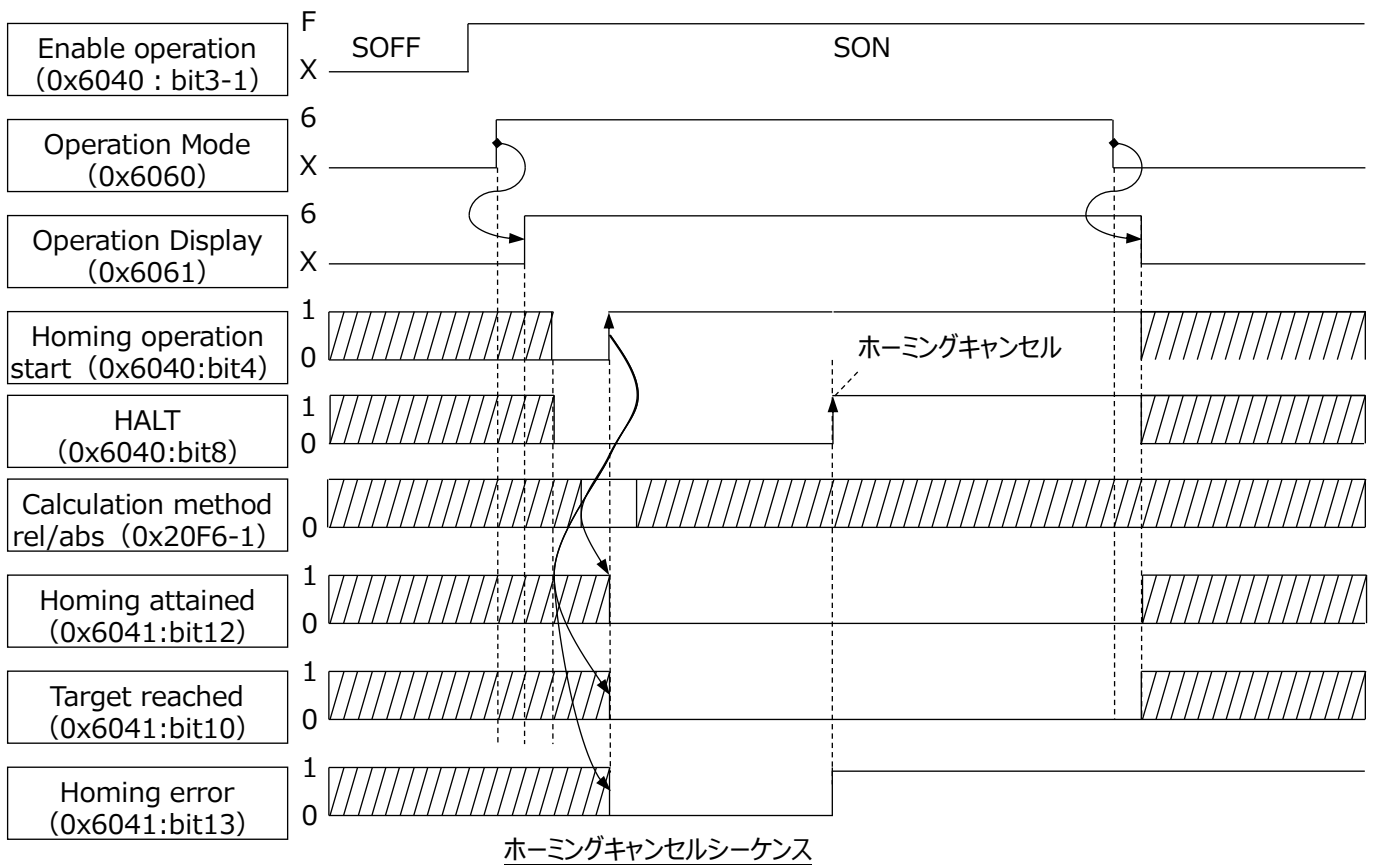
2 回目のホーミングを開始する場合には、前回のホーミング完了ステータスが保持されています。ホーミング完了ステータスは、2 回目のホーミング開始の立ち上がりエッジでクリアされます。

ホーミングシーケンス

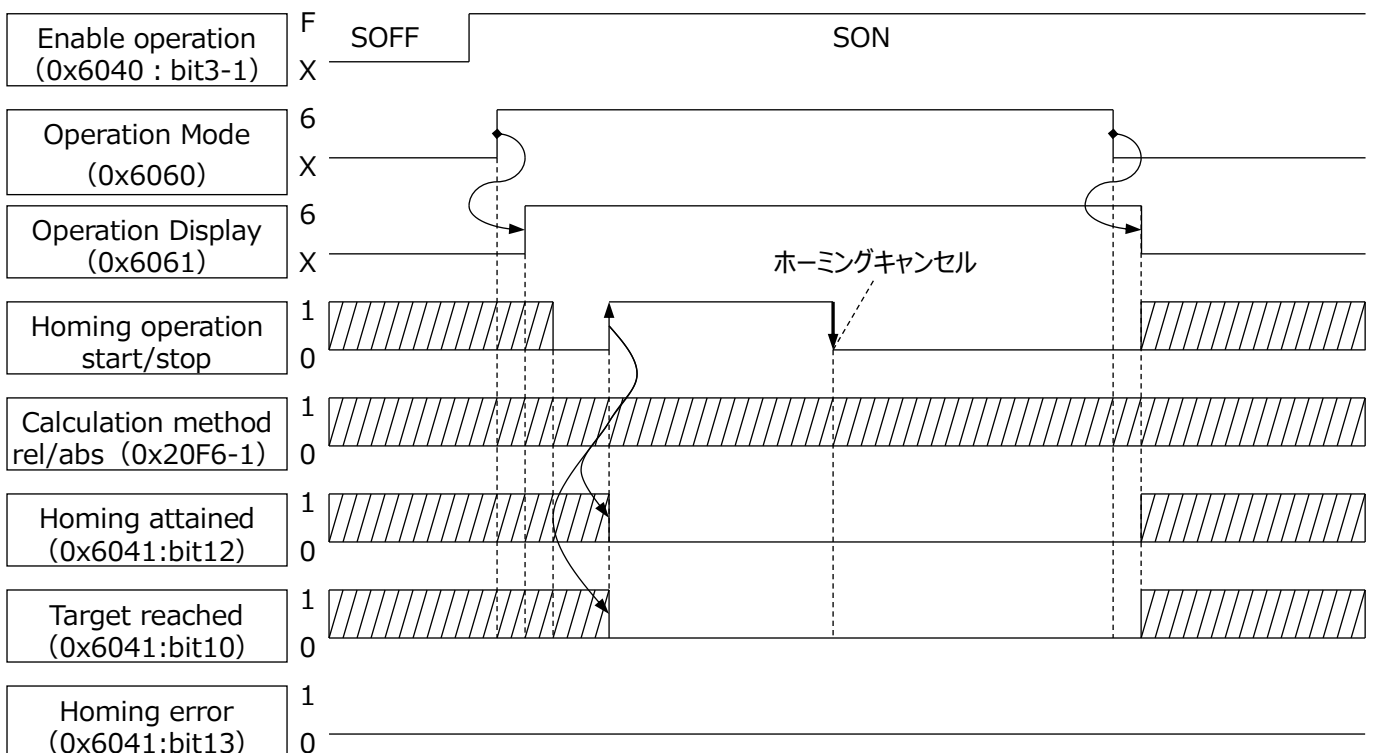
ユーザーズマニュアル(機能編)

(2) ホーミング完了前にキャンセル

- ・ 0x20F7 bit13=0 の場合



- ・ 0x20F7 bit13=1 の場合



各入力信号の取り扱い

1) ホーミングモードでの正方向リミットスイッチ、負方向リミットスイッチの入力割付と論理は、0x20F の 0x01: 正方向オーバートラベル(F-OT)と 0x02: 負方向オーバートラベル(R-OT)の設定によります。

また、使用する方向のリミットスイッチは、0x20F8 の 0x01: 正方向オーバートラベル(F-OT), 0x02: 負方向オーバートラベル(R-OT)にかかわらず、ホーミング方式で指定された動作に使用され、オーバートラベルとしては機能しません。ただし、使用しない方向のリミットスイッチは、0x20F8 の 0x01 または 0x02 に設定された有効条件にて機能します。

2) ホーミングモードのホームスイッチは、専用入力として CONT1 (HomeSwitch) が自動的に割当てられます。

この入力は、汎用入力と兼用ですので、ホームスイッチ入力を使用する場合は、0x20F8 の汎用入力機能選択をすべて「02: CONT1 ON」「03: CONT1 OFF」以外の設定としてください。

※CONT1 を他の機能に割り付けている場合、正常にホーミングがおこなえない場合があります。

ホームスイッチの論理は、ホームスイッチオン: ドライバ受信側フォトカプラ ON,

ホームスイッチオフ: ドライバ受信側フォトカプラ OFF で、固定です。

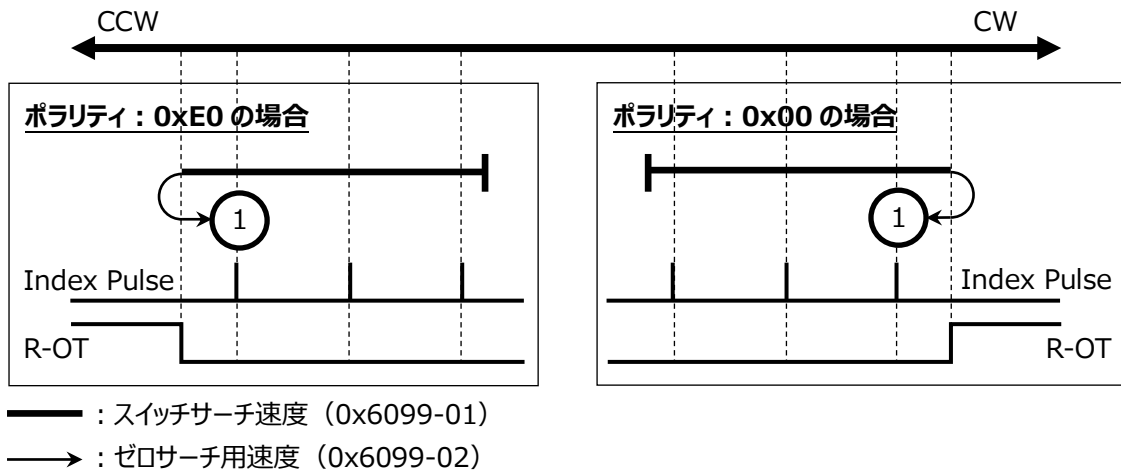
ユーザーズマニュアル(機能編)

ホーミング方式 [1] : 負方向リミットスイッチとインデックスパルス

- 1) ホーミング開始時に負方向に回転します。
 - 2) 1)の動作中に、負方向リミットスイッチ (R-OT) が High に変化した場合、正方向に回転します。
 - 3) 2)の動作中に、最初に検出したインデックスパルスの位置を原点位置とします。
- ※ 回転方向と移動方向は、ポリティによって以下の通り変化します。

ポリティ: 0xE0 の場合 CW : 正方向 / CCW : 負方向

ポリティ: 0x00 の場合 CW : 負方向 / CCW : 正方向

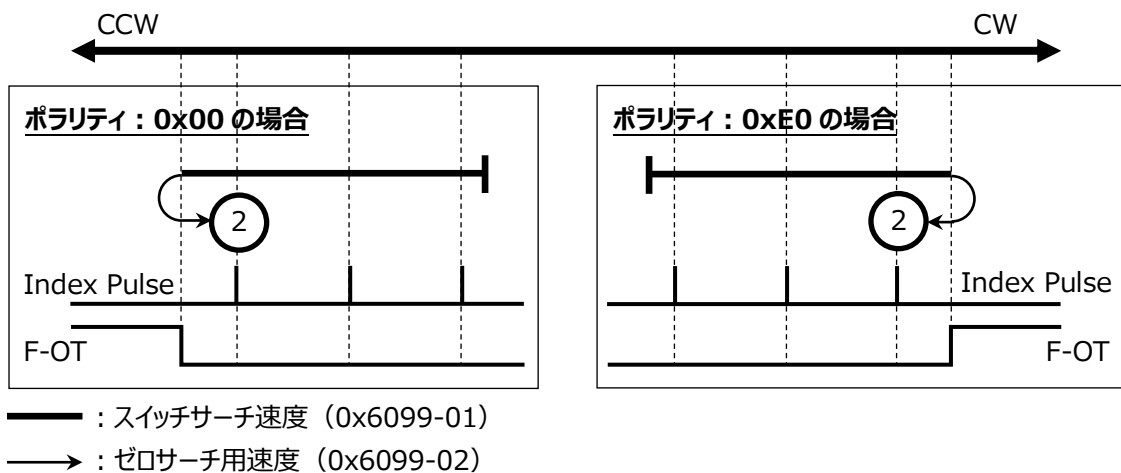


ホーミング方式 [2] : 正方向リミットスイッチとインデックスパルス

- 1) ホーミング開始時に正方向に回転します。
 - 2) 1)の動作中に、正方向リミットスイッチ (F-OT) が High に変化した場合、負方向に移動します。
 - 3) 2)の動作中に、最初に検出したインデックスパルスの位置を原点位置とします。
- ※ 回転方向と移動方向は、ポリティによって以下の通り変化します。

ポリティ: 0xE0 の場合 CW : 正方向 / CCW : 負方向

ポリティ: 0x00 の場合 CW : 負方向 / CCW : 正方向



ホーミング方式 [3] : ホームスイッチ (正論理) とインデックスパルス

<ホームスイッチが Low の状態で開始した場合>

- 1) ホーミング開始時に、正方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが High に変化した場合、負方向に回転します。
- 3) 2)の動作中に、最初に検出したインデックスパルスの位置を原点位置とします。

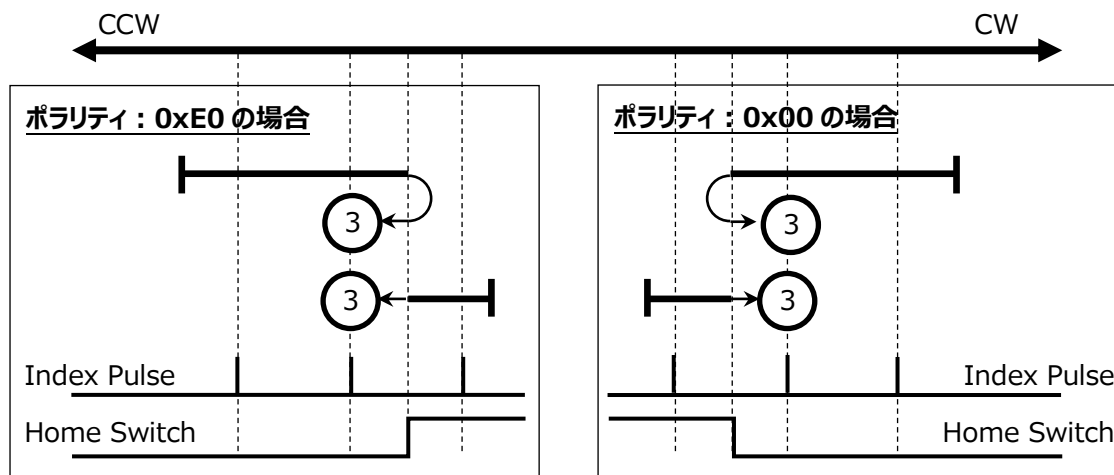
<ホームスイッチが High の状態で開始した場合>

- 1) ホーミング開始時に、負方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが Low に変化した後、最初に検出したインデックスパルスの位置を原点位置とします。

※ 回転方向と移動方向は、ポリティによって以下の通り変化します。

ポリティ : 0xE0 の場合 CW : 正方向 / CCW : 負方向

ポリティ : 0x00 の場合 CW : 負方向 / CCW : 正方向



——— : スイッチサーチ速度 (0x6099-01)

———> : ゼロサーチ用速度 (0x6099-02)

ユーザーズマニュアル(機能編)

ホーミング方式 [4] : ホームスイッチ (正論理) とインデックスパルス

＜ホームスイッチが Low の状態で開始した場合＞

- 1) ホーミング開始時に、正方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが High に変化した後、最初に検出したインデックスパルスの位置を原点位置とします。

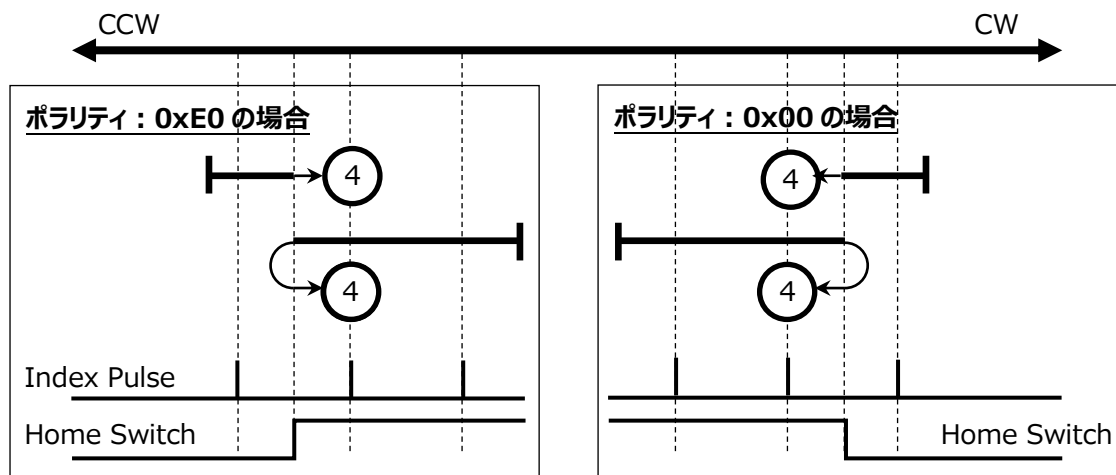
＜ホームスイッチが High の状態で開始した場合＞

- 1) ホーミング開始時に、負方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが Low に変化した場合、正方向に回転します。
- 3) 2)の動作中に、最初に検出したインデックスパルスの位置を原点位置とします。

※ 回転方向と移動方向は、ポリティによって以下の通り変化します。

ポリティ : 0xE0 の場合 CW : 正方向 / CCW : 負方向

ポリティ : 0x00 の場合 CW : 負方向 / CCW : 正方向



— : スイッチサーチ速度 (0x6099-01)

→ : ゼロサーチ用速度 (0x6099-02)

ホーミング方式 [5] : ホームスイッチ (負論理) とインデックスパルス

＜ホームスイッチが Low の状態で開始した場合＞

- 1) ホーミング開始時に、負方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが High に変化した場合、正方向に回転します。
- 3) 2)の動作中に、最初に検出したインデックスパルスの位置を原点位置とします。

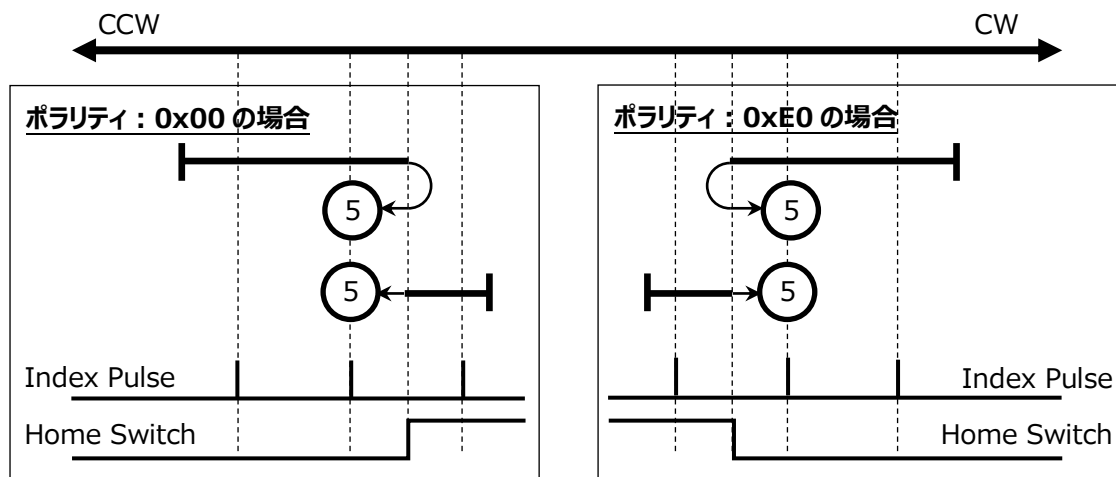
＜ホームスイッチが High の状態で開始した場合＞

- 1) ホーミング開始時に、正方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが Low に変化した後、最初に検出したインデックスパルスの位置を原点位置とします。

※ 回転方向と移動方向は、ポリティによって以下の通り変化します。

ポリティ : 0xE0 の場合 CW : 正方向 / CCW : 負方向

ポリティ : 0x00 の場合 CW : 負方向 / CCW : 正方向



ユーザーズマニュアル(機能編)

ホーミング方式 [6] : ホームスイッチ (負論理) とインデックスパルス

<ホームスイッチが Low の状態で開始した場合>

- 1) ホーミング開始時に、負方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが High に変化した後、最初に検出したインデックスパルスの位置を原点位置とします。

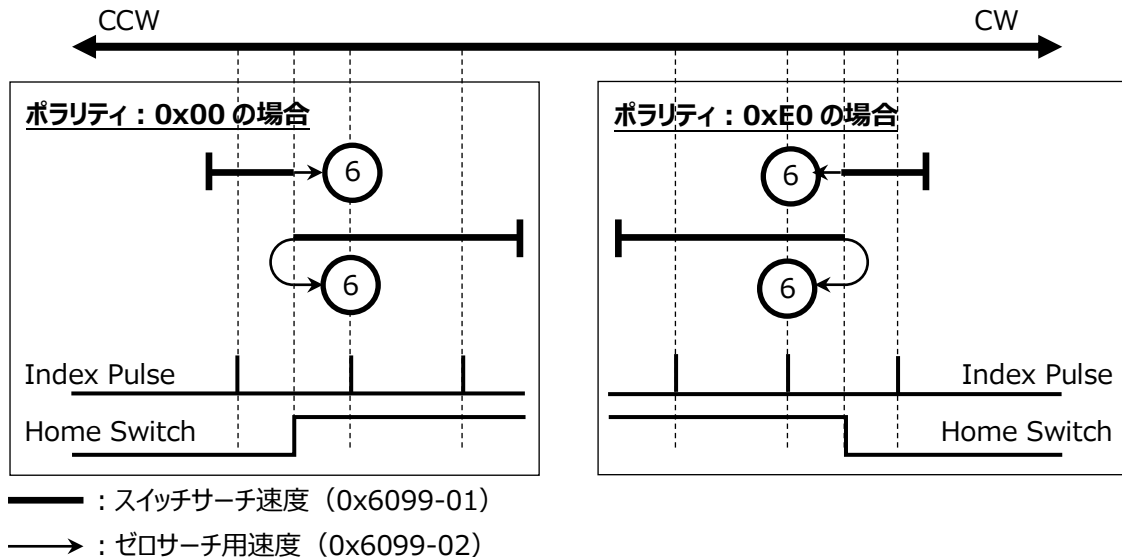
<ホームスイッチが High の状態で開始した場合>

- 1) ホーミング開始時に、正方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが Low に変化した場合、負方向に回転します。
- 3) 2)の動作中に、最初に検出したインデックスパルスの位置を原点位置とします。

※ 回転方向と移動方向は、ポリティによって以下の通り変化します。

ポリティ : 0xE0 の場合 CW : 正方向 / CCW : 負方向

ポリティ : 0x00 の場合 CW : 負方向 / CCW : 正方向



ホーミング方式 [7] : 正方向リミットスイッチ, ホームスイッチ (正論理) とインデックスパルス

＜ホームスイッチが Low の状態で開始し、正方向リミットスイッチ (F-OT) が High に変化しない場合＞

- 1) ホーミング開始時に、正方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが High に変化した場合、負方向に回転します。
- 3) 2)の動作中に、最初に検出したインデックスパルスの位置を原点位置とします。

＜ホームスイッチが High の状態で開始した場合＞

- 1) ホーミング開始時に、負方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが Low に変化した後、最初に検出したインデックスパルスの位置を原点位置とします。

＜ホームスイッチが Low の状態で開始し、正方向リミットスイッチ (F-OT) が High に変化する場合＞

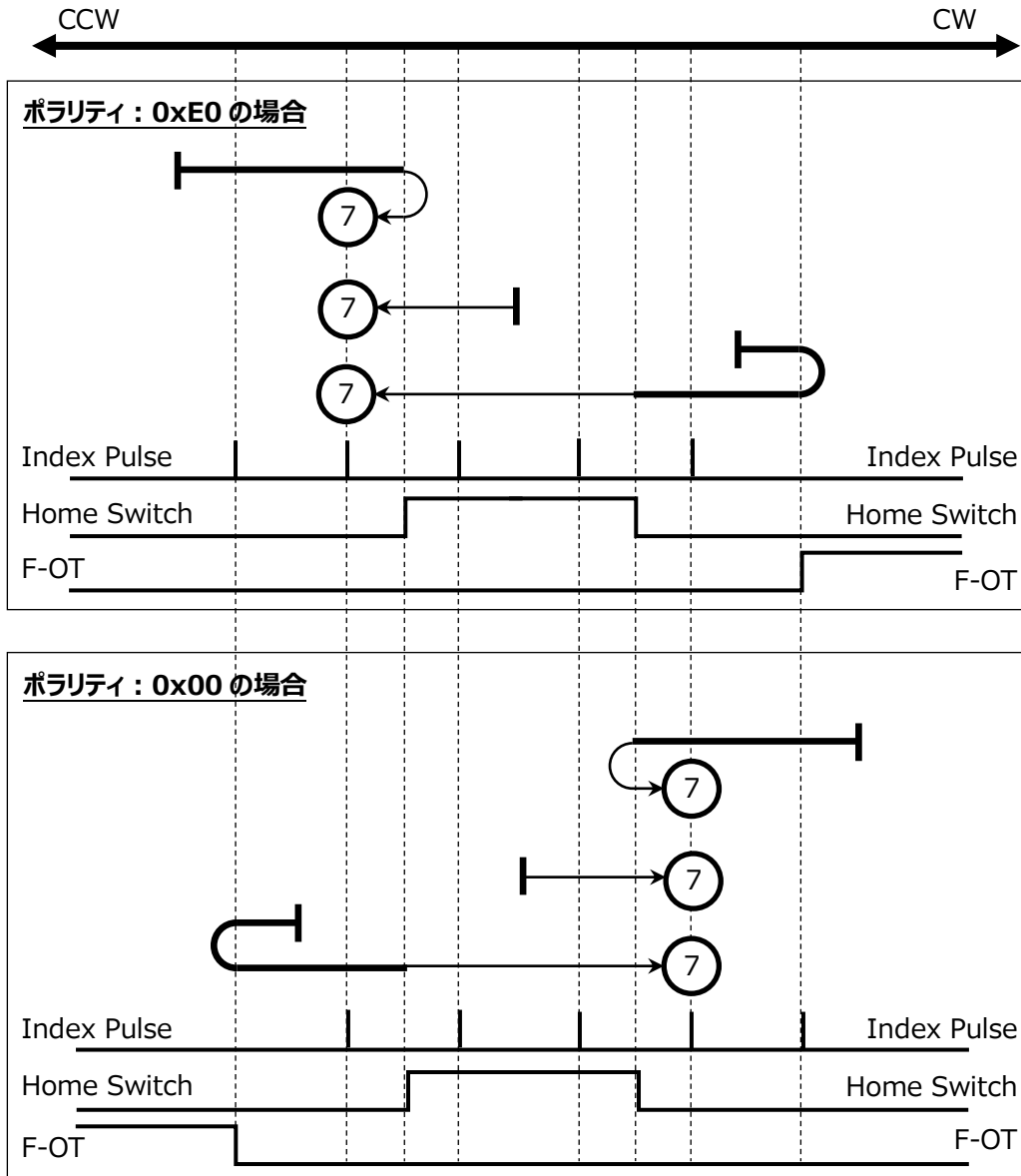
- 1) ホーミング開始時に、正方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、正方向リミットスイッチ (F-OT) が High に変化した場合、負方向に回転します。
- 3) 2)の動作中に、ホームスイッチが Low に変化した後、最初に検出したインデックスパルスの位置を原点位置とします。

ユーザーズマニュアル(機能編)

※ 回転方向と移動方向は、ポリティによって以下の通り変化します。

ポリティ：0xE0の場合 CW：正方向 / CCW：負方向

ポリティ：0x00の場合 CW：負方向 / CCW：正方向



— : スイッチサーチ速度 (0x6099-01)

→ : ゼロサーチ用速度 (0x6099-02)

ホーミング方式 [8] : 正方向リミットスイッチ, ホームスイッチ (正論理) とインデックスパルス

<ホームスイッチが Low の状態で開始し、正方向リミットスイッチ (F-OT) が High に変化しない場合>

- 1) ホーミング開始時に、正方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが High に変化した後、最初に検出したインデックスパルスの位置を原点位置とします。

<ホームスイッチが High の状態で開始した場合>

- 1) ホーミング開始時に、負方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが Low に変化した場合、正方向に回転します。
- 3) 2)の動作中に、最初に検出したインデックスパルスの位置を原点位置とします。

<ホームスイッチが Low の状態で開始し、正方向リミットスイッチ (F-OT) が High に変化する場合>

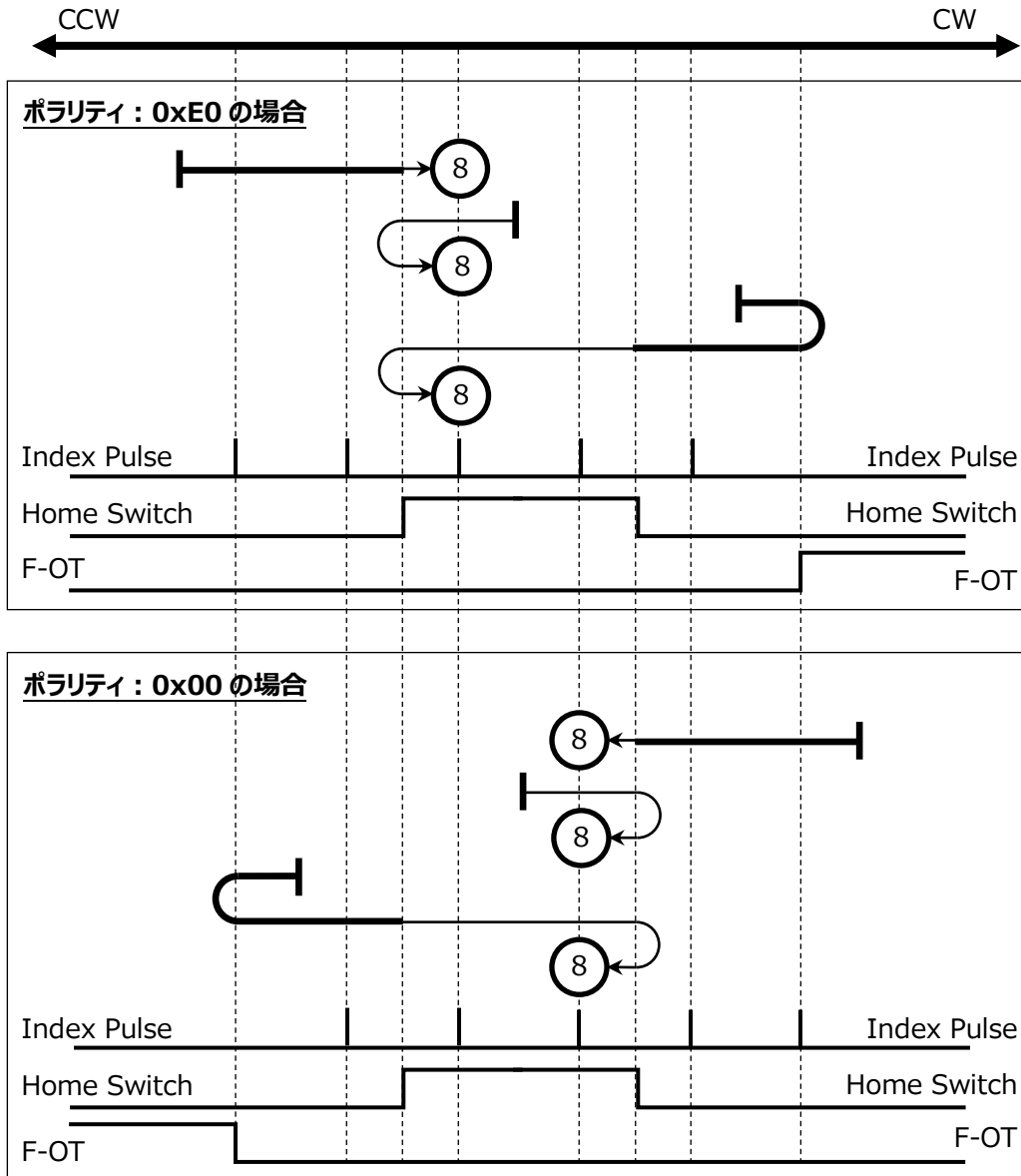
- 1) ホーミング開始時に、正方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、正方向リミットスイッチ (F-OT) が High に変化した場合、負方向に回転します。
- 3) 2)の動作中に、ホームスイッチが Low に変化した場合、正方向に回転します。
- 4) 3)の動作中に、最初に検出したインデックスパルスの位置を原点位置とします。

ユーザーズマニュアル(機能編)

※ 回転方向と移動方向は、ポリティによって以下の通り変化します。

ポリティ: 0xE0 の場合 CW: 正方向 / CCW: 負方向

ポリティ: 0x00 の場合 CW: 負方向 / CCW: 正方向



— : スイッチサーチ速度 (0x6099-01)

→ : ゼロサーチ用速度 (0x6099-02)

ホーミング方式 [9] : 正方向リミットスイッチ, ホームスイッチ (負論理) とインデックスパルス

＜ホームスイッチが Low の状態で開始し、正方向リミットスイッチ (F-OT) が High に変化しない場合＞

- 1) ホーミング開始時に、正方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが Low に変化した場合、負方向に回転します。
- 3) 2)の動作中に、最初に検出したインデックスパルスの位置を原点位置とします。

＜ホームスイッチが High の状態で開始した場合＞

- 1) ホーミング開始時に、正方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが Low に変化した場合、負方向に回転します。
- 3) 2)の動作中に、最初に検出したインデックスパルスの位置を原点位置とします。

＜ホームスイッチが Low の状態で開始し、正方向リミットスイッチ (F-OT) が High に変化する場合＞

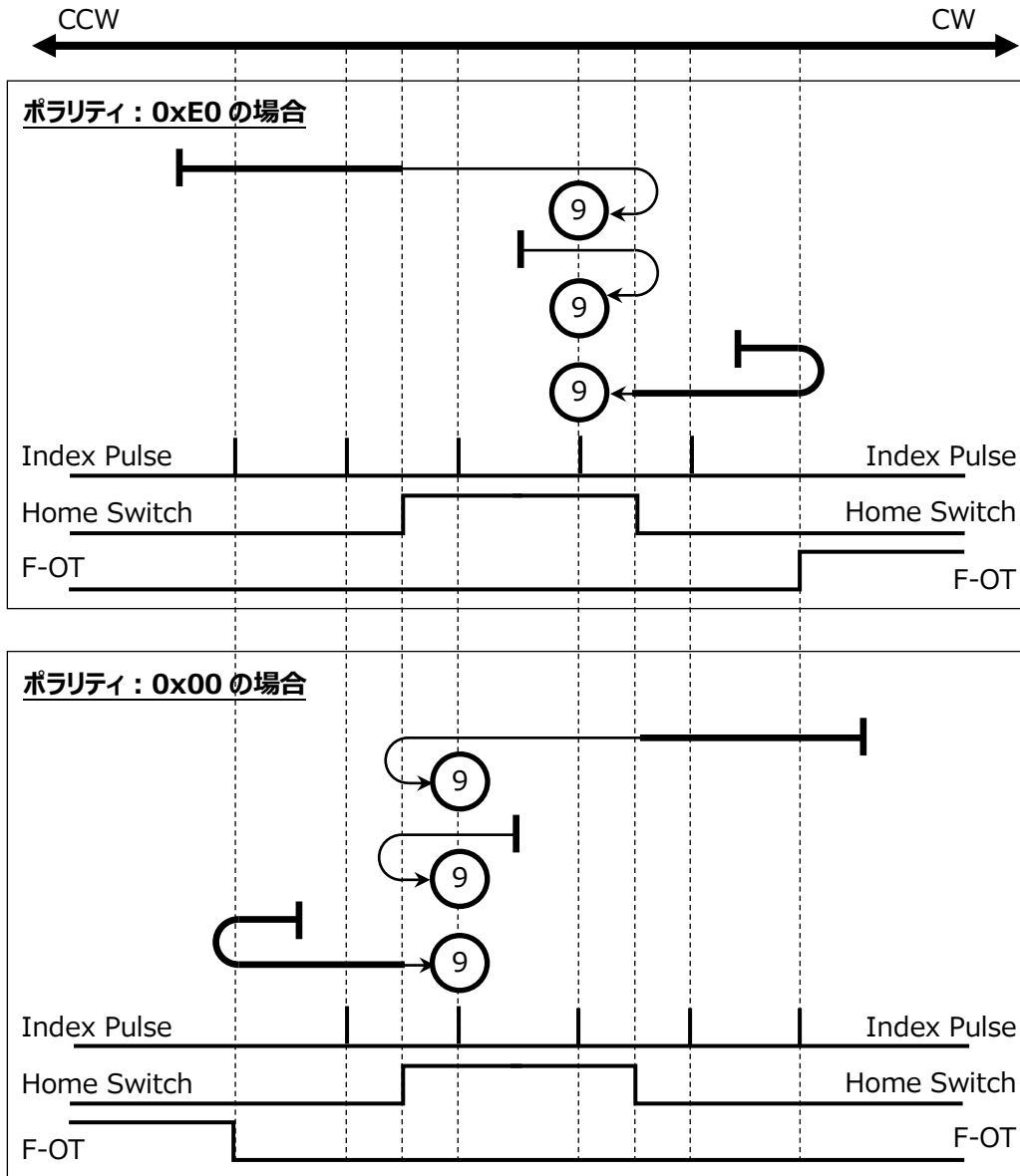
- 1) ホーミング開始時に、正方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、正方向リミットスイッチ (F-OT) が High に変化した場合、負方向に回転します。
- 3) 2)の動作中に、ホームスイッチが High に変化した後、最初に検出したインデックスパルスの位置を原点位置とします。

ユーザーズマニュアル(機能編)

※ 回転方向と移動方向は、ポラリティによって以下の通り変化します。

ポラリティ：0xE0の場合 CW：正方向 / CCW：負方向

ポラリティ：0x00の場合 CW：負方向 / CCW：正方向



— : スイッチサーチ速度 (0x6099-01)

→ : ゼロサーチ用速度 (0x6099-02)

ホーミング方式 [10] : 正方向リミットスイッチ, ホームスイッチ (負論理) とインデックスパルス

<ホームスイッチが Low の状態で開始し、正方向リミットスイッチ (F-OT) が High に変化しない場合>

- 1) ホーミング開始時に、正方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが Low に変化した後、最初に検出したインデックスパルスの位置を原点位置とします。

<ホームスイッチが High の状態で開始した場合>

- 1) ホーミング開始時に、正方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが Low に変化した後、最初に検出したインデックスパルスの位置を原点位置とします。

<ホームスイッチが Low の状態で開始し、正方向リミットスイッチ (F-OT) が High に変化する場合>

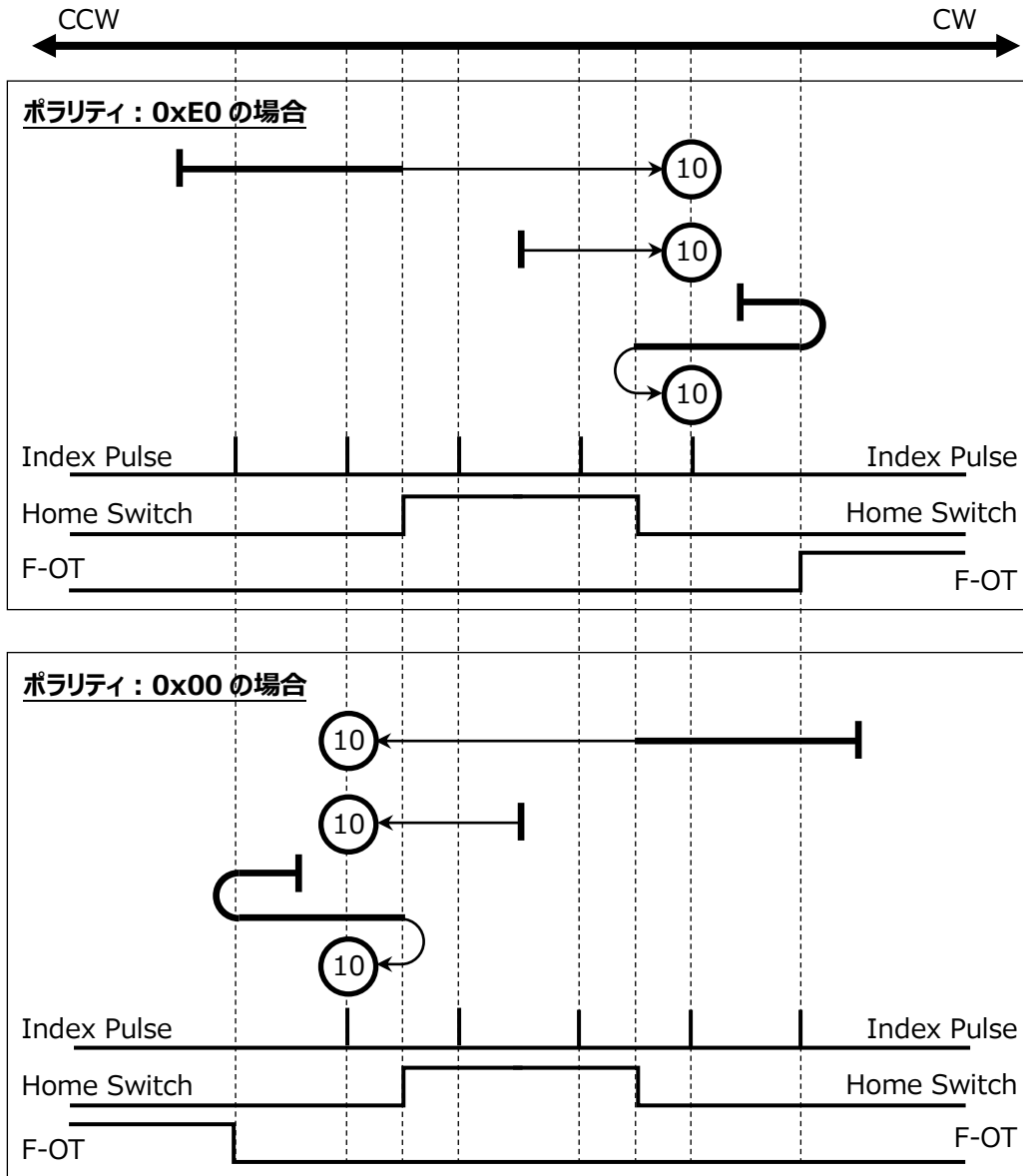
- 1) ホーミング開始時に、正方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、正方向リミットスイッチ (F-OT) が High に変化した場合、負方向に回転します。
- 3) 2)の動作中に、ホームスイッチが High に変化した場合、正方向に回転します。
- 4) 3)の動作中に、最初に検出したインデックスパルスの位置を原点位置とします。

ユーザーズマニュアル(機能編)

※ 回転方向と移動方向は、ポラリティによって以下の通り変化します。

ポラリティ：0xE0 の場合 CW：正方向 / CCW：負方向

ポラリティ：0x00 の場合 CW：負方向 / CCW：正方向



— : スイッチサーチ速度 (0x6099-01)

—→ : ゼロサーチ用速度 (0x6099-02)

ホーミング方式 [11] : 負方向リミットスイッチ, ホームスイッチ (正論理) とインデックスパルス

＜ホームスイッチが Low の状態で開始し、負方向リミットスイッチ (R-OT) が High に変化しない場合＞

- 1) ホーミング開始時に、負方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが High に変化した場合、正方向に回転します。
- 3) 2)の動作中に、最初に検出したインデックスパルスの位置を原点位置とします。

＜ホームスイッチが High の状態で開始した場合＞

- 1) ホーミング開始時に、正方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが Low に変化した後、最初に検出したインデックスパルスの位置を原点位置とします。

＜ホームスイッチが Low の状態で開始し、負方向リミットスイッチ (R-OT) が High に変化する場合＞

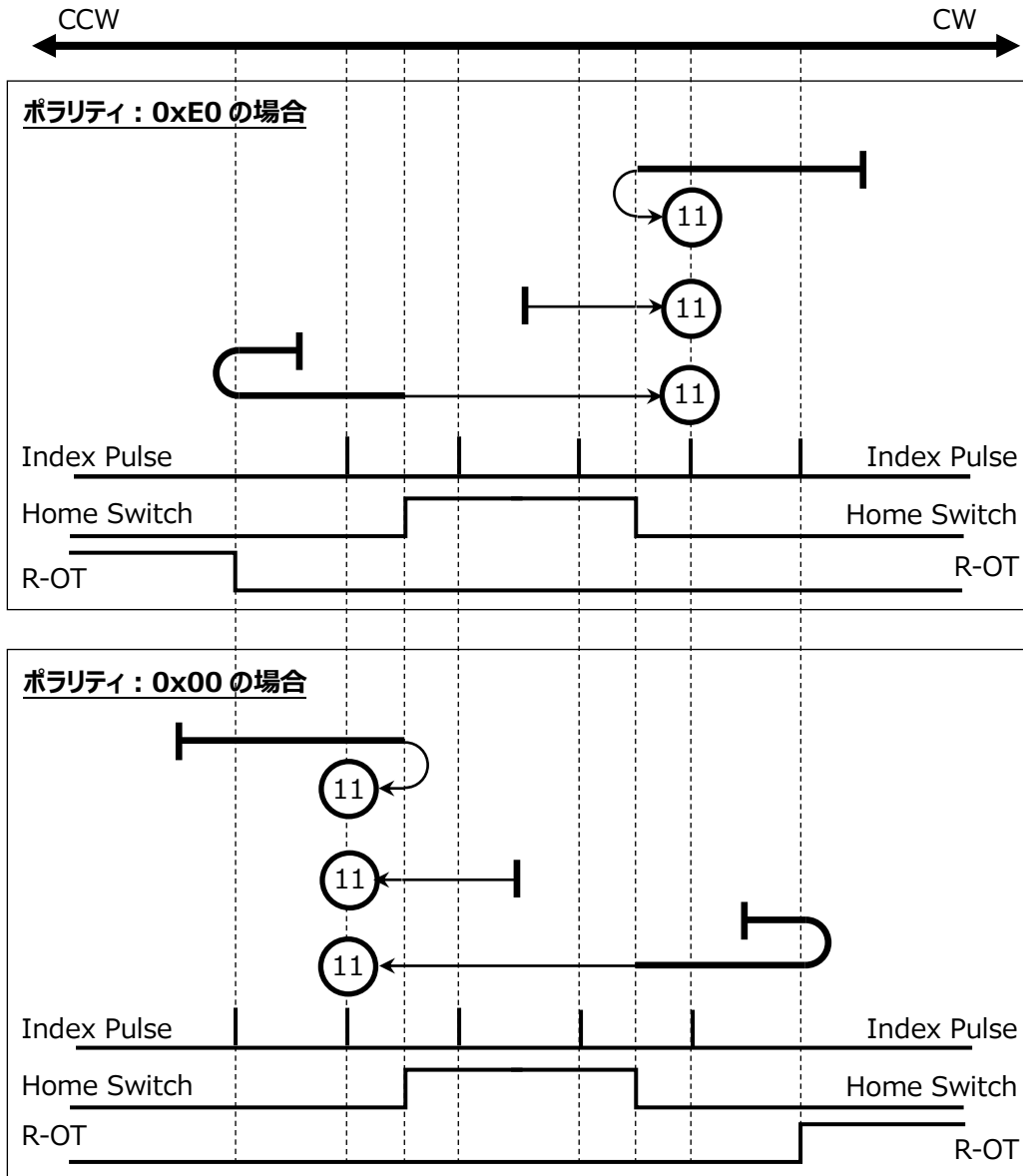
- 1) ホーミング開始時に、負方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、負方向リミットスイッチ (R-OT) が High に変化した場合、正方向に回転します。
- 3) 2)の動作中に、ホームスイッチが Low に変化した後、最初に検出したインデックスパルスの位置を原点位置とします。

ユーザーズマニュアル(機能編)

※ 回転方向と移動方向は、ポリティによって以下の通り変化します。

ポリティ：0xE0の場合 CW：正方向 / CCW：負方向

ポリティ：0x00の場合 CW：負方向 / CCW：正方向



— : スイッチサーチ速度 (0x6099-01)

—→ : ゼロサーチ用速度 (0x6099-02)

ホーミング方式 [12] : 負方向リミットスイッチ, ホームスイッチ (正論理) とインデックスパルス

<ホームスイッチが Low の状態で開始し、負方向リミットスイッチ (R-OT) が High に変化しない場合>

- 1) ホーミング開始時に、負方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが High に変化した後、最初に検出したインデックスパルスの位置を原点位置とします。

<ホームスイッチが High の状態で開始した場合>

- 1) ホーミング開始時に、正方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが Low に変化した場合、負方向に回転します。
- 3) 2)の動作中に、最初に検出したインデックスパルスの位置を原点位置とします。

<ホームスイッチが Low の状態で開始し、負方向リミットスイッチ (R-OT) が High に変化する場合>

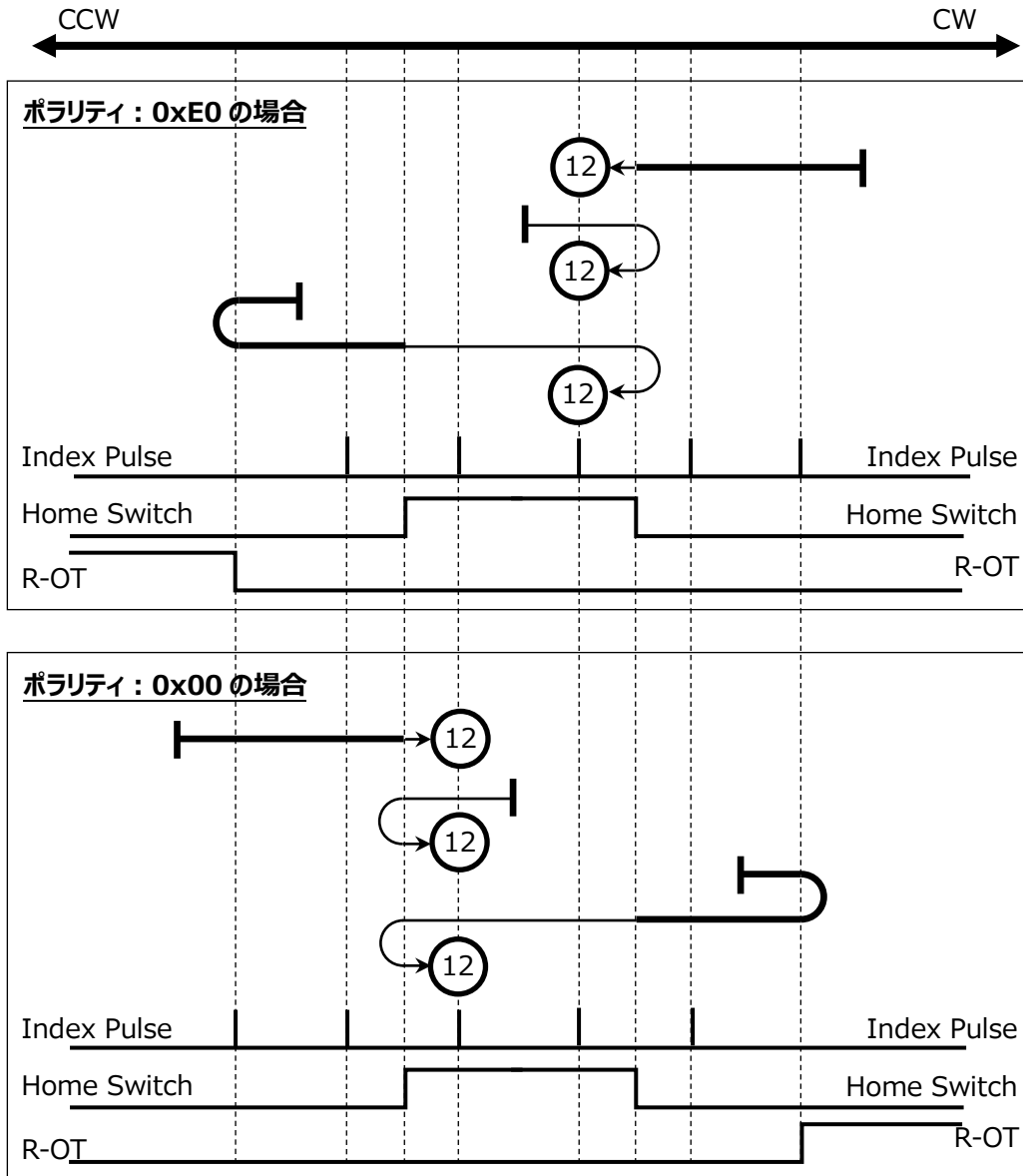
- 1) ホーミング開始時に、負方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、負方向リミットスイッチ (R-OT) が High に変化した場合、正方向に回転します。
- 3) 2)の動作中に、ホームスイッチが Low に変化した場合、負方向に回転します。
- 4) 3)の動作中に、最初に検出したインデックスパルスの位置を原点位置とします。

ユーザーズマニュアル(機能編)

※ 回転方向と移動方向は、ポリティによって以下の通り変化します。

ポリティ: 0xE0 の場合 CW : 正方向 / CCW : 負方向

ポリティ: 0x00 の場合 CW : 負方向 / CCW : 正方向



— : スイッチサーチ速度 (0x6099-01)

→ : ゼロサーチ用速度 (0x6099-02)

ホーミング方式 [13] : 負方向リミットスイッチ, ホームスイッチ (負論理) とインデックスパルス

＜ホームスイッチが Low の状態で開始し、負方向リミットスイッチ (R-OT) が High に変化しない場合＞

- 1) ホーミング開始時に、負方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが Low に変化した場合、正方向に回転します。
- 3) 2)の動作中に、最初に検出したインデックスパルスの位置を原点位置とします。

＜ホームスイッチが High の状態で開始した場合＞

- 1) ホーミング開始時に、負方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが Low に変化した場合、正方向に回転します。
- 3) 2)の動作中に、最初に検出したインデックスパルスの位置を原点位置とします。

＜ホームスイッチが Low の状態で開始し、負方向リミットスイッチ (R-OT) が High に変化する場合＞

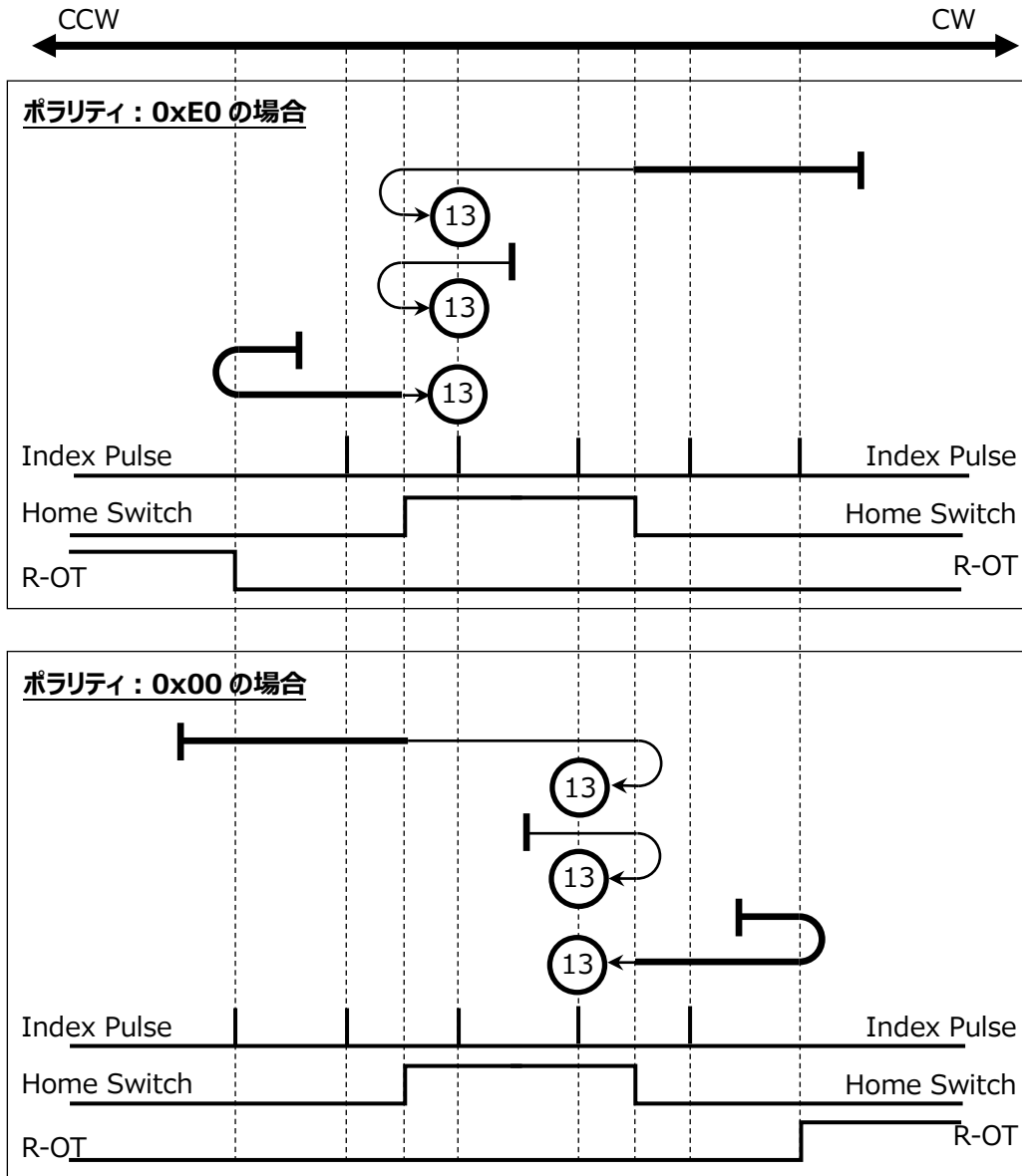
- 1) ホーミング開始時に、負方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、負方向リミットスイッチ (R-OT) が High に変化した場合、正方向に回転します。
- 3) 2)の動作中に、ホームスイッチが High に変化した後、最初に検出したインデックスパルスの位置を原点位置とします。

ユーザーズマニュアル(機能編)

※ 回転方向と移動方向は、ポリティによって以下の通り変化します。

ポリティ：0xE0の場合 CW：正方向 / CCW：負方向

ポリティ：0x00の場合 CW：負方向 / CCW：正方向



— : スイッチサーチ速度 (0x6099-01)

→ : ゼロサーチ用速度 (0x6099-02)

ホーミング方式 [14] : 負方向リミットスイッチ, ホームスイッチ (負論理) とインデックスパルス

＜ホームスイッチが Low の状態で開始し、負方向リミットスイッチ (R-OT) が High に変化しない場合＞

- 1) ホーミング開始時に、負方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが Low に変化した後、最初に検出したインデックスパルスの位置を原点位置とします。

＜ホームスイッチが High の状態で開始した場合＞

- 1) ホーミング開始時に、負方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが Low に変化した後、最初に検出したインデックスパルスの位置を原点位置とします。

＜ホームスイッチが Low の状態で開始し、負方向リミットスイッチ (R-OT) が High に変化する場合＞

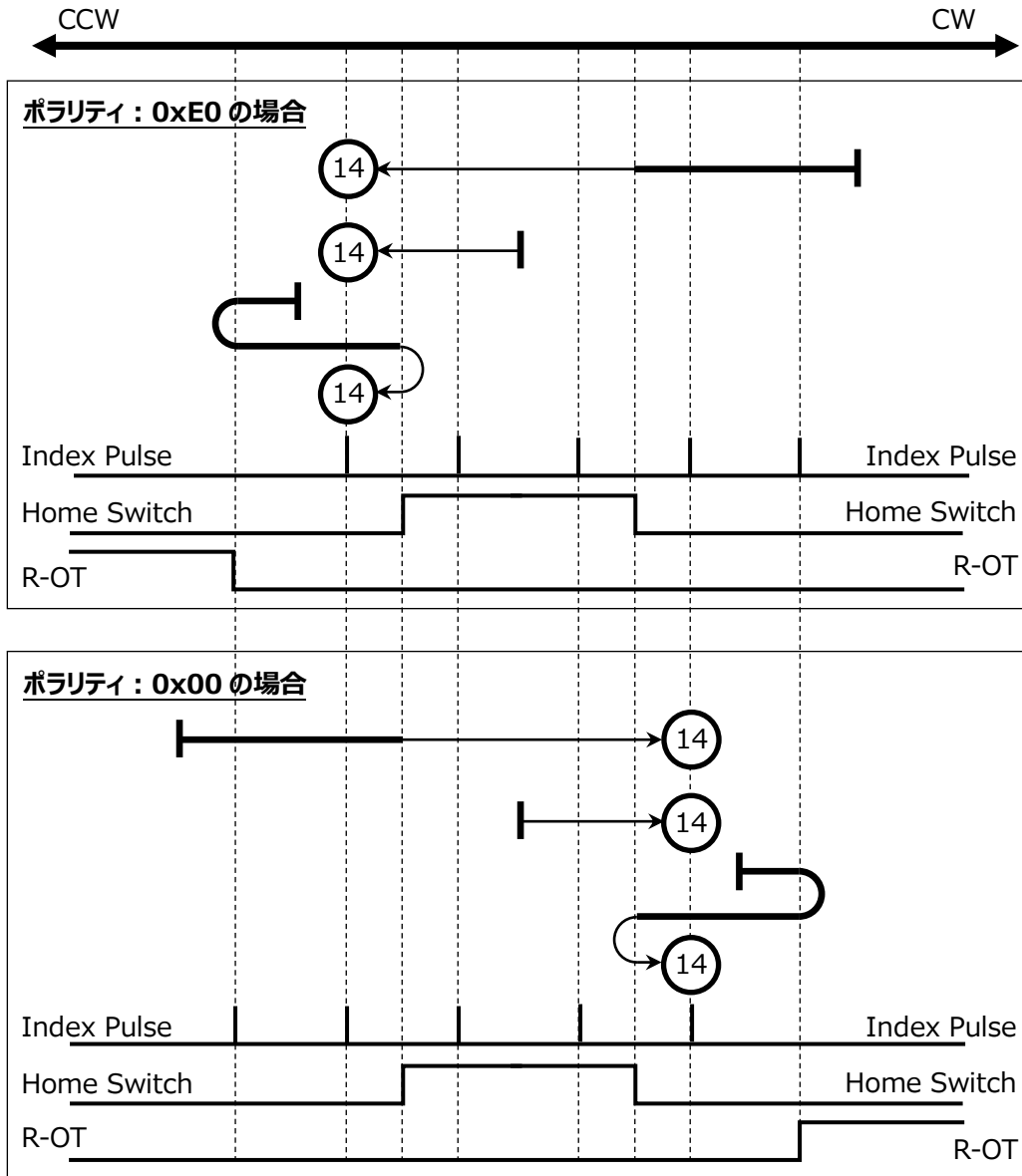
- 1) ホーミング開始時に、負方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、負方向リミットスイッチ (R-OT) が High に変化した場合、正方向に回転します。
- 3) 2)の動作中に、ホームスイッチが High に変化した場合、負方向に回転します。
- 4) 3)の動作中に、最初に検出したインデックスパルスの位置を原点位置とします。

ユーザーズマニュアル(機能編)

※ 回転方向と移動方向は、ポリティによって以下の通り変化します。

ポリティ: 0xE0 の場合 CW : 正方向 / CCW : 負方向

ポリティ: 0x00 の場合 CW : 負方向 / CCW : 正方向



— : スイッチサーチ速度 (0x6099-01)

→ : ゼロサーチ用速度 (0x6099-02)

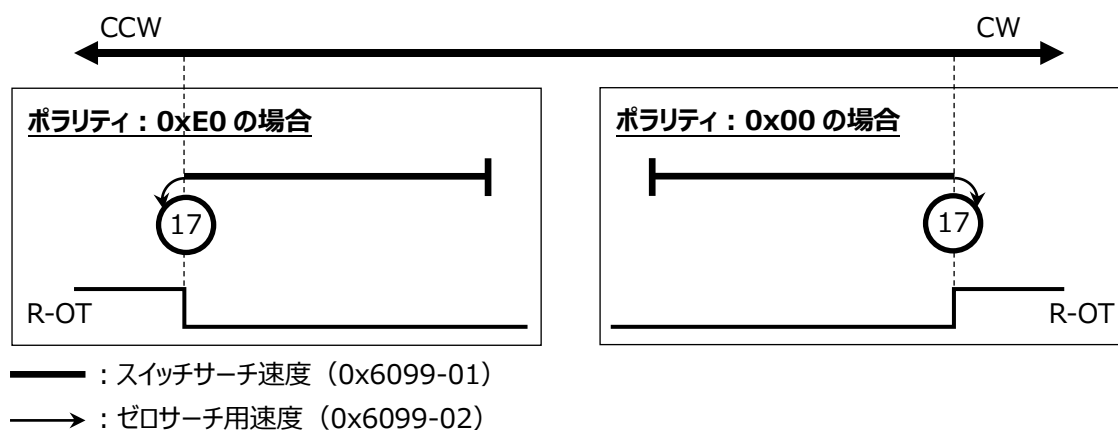
ホーミング方式 [17] : 負方向リミットスイッチ

- 1) ホーミング開始時に負方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、負方向リミットスイッチ (R-OT) が High に変化した位置を原点位置とします。

※ 回転方向と移動方向は、ポラリティによって以下の通り変化します。

ポラリティ : 0xE0 の場合 CW : 正方向 / CCW : 負方向

ポラリティ : 0x00 の場合 CW : 負方向 / CCW : 正方向



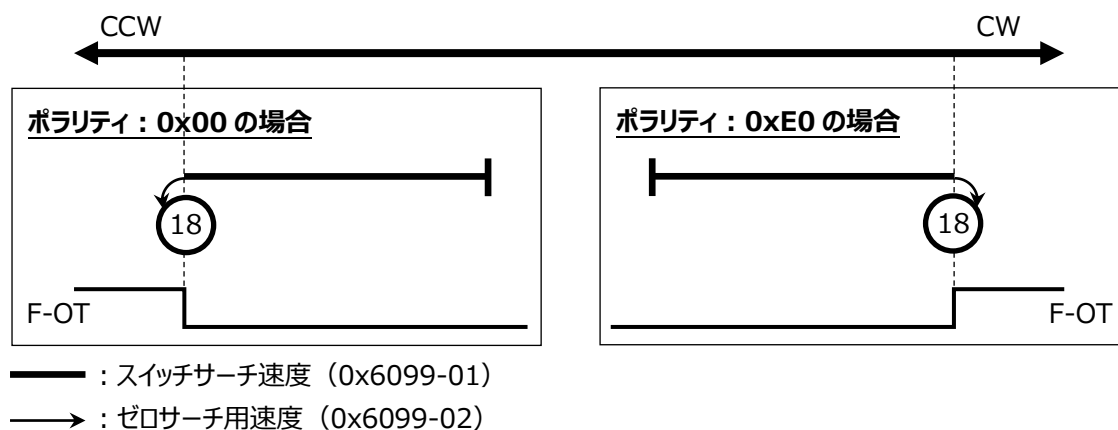
ホーミング方式 [18] : 正方向リミットスイッチ

- 1) ホーミング開始時に正方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、正方向リミットスイッチ (F-OT) が High に変化した位置を原点位置とします。

※ 回転方向と移動方向は、ポラリティによって以下の通り変化します。

ポラリティ : 0xE0 の場合 CW : 正方向 / CCW : 負方向

ポラリティ : 0x00 の場合 CW : 負方向 / CCW : 正方向



ユーザズマニュアル(機能編)

ホーミング方式 [19] : ホームスイッチ (正論理) ※ホームスイッチの変化点が原点位置となることを除いて[3]と同様

<ホームスイッチが Low の状態で開始した場合>

- 1) ホーミング開始時に、正方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが High に変化した位置を原点位置とします。

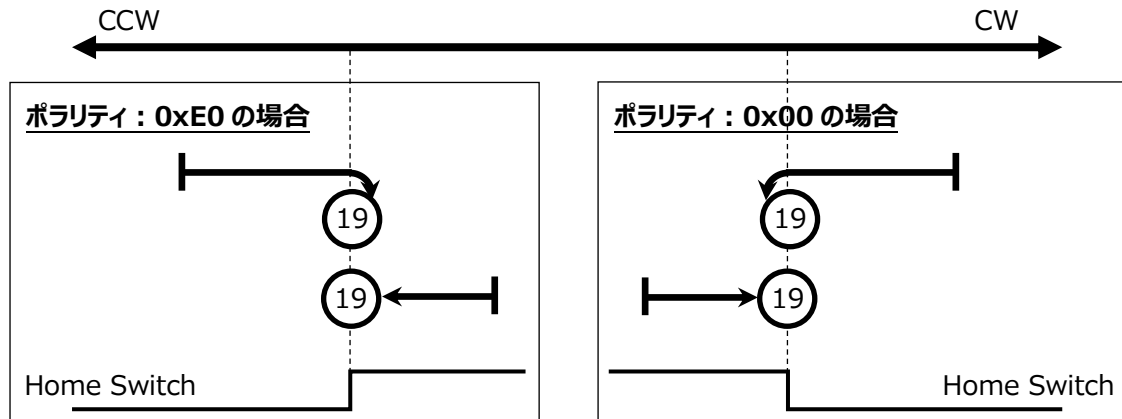
<ホームスイッチが High の状態で開始した場合>

- 1) ホーミング開始時に、負方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが Low に変化した位置を原点位置とします。

※ 回転方向と移動方向は、ポリティによって以下の通り変化します。

ポリティ : 0xE0 の場合 CW : 正方向 / CCW : 負方向

ポリティ : 0x00 の場合 CW : 負方向 / CCW : 正方向



—— : スイッチサーチ速度 (0x6099-01)

——> : ゼロサーチ用速度 (0x6099-02)

ホーミング方式 [20] : ホームスイッチ (正論理) ※ホームスイッチの変化点が原点位置となることを除いて[4]と同様

＜ホームスイッチが Low の状態で開始した場合＞

- 1) ホーミング開始時に、正方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが High に変化した位置を原点位置とします。

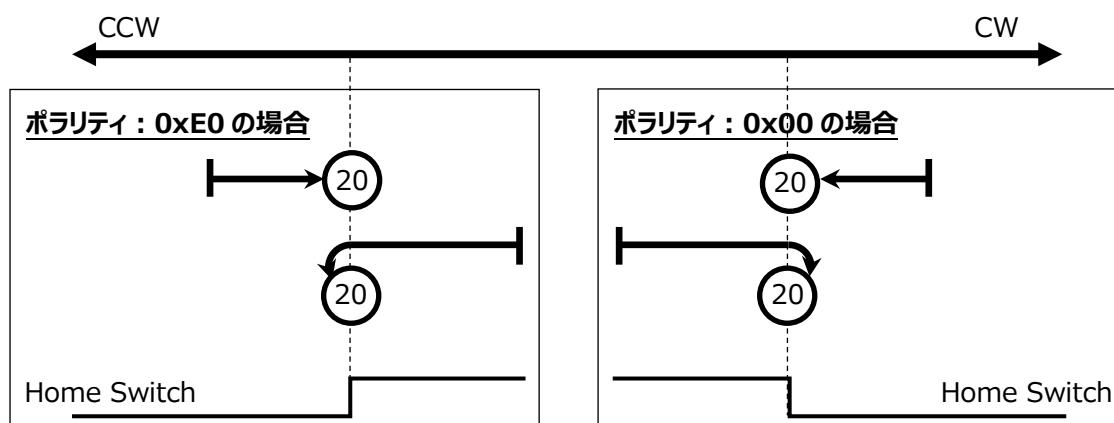
＜ホームスイッチが High の状態で開始した場合＞

- 1) ホーミング開始時に、負方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが Low に変化した位置を原点位置とします。

※ 回転方向と移動方向は、ポリティによって以下の通り変化します。

ポリティ : 0xE0 の場合 CW : 正方向 / CCW : 負方向

ポリティ : 0x00 の場合 CW : 負方向 / CCW : 正方向



——— : スイッチサーチ速度 (0x6099-01)

———> : ゼロサーチ用速度 (0x6099-02)

ユーザズマニュアル(機能編)

ホーミング方式 [21] : ホームスイッチ (負論理) ※ホームスイッチの変化点が原点位置となることを除いて[5]と同様

＜ホームスイッチが Low の状態で開始した場合＞

- 1) ホーミング開始時に、負方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが High に変化した位置を原点位置とします。

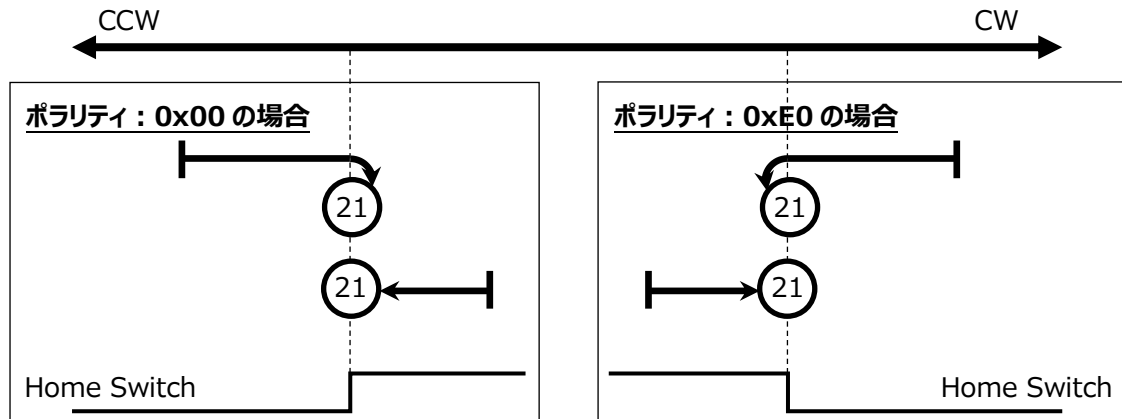
＜ホームスイッチが High の状態で開始した場合＞

- 1) ホーミング開始時に、正方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが Low に変化した位置を原点位置とします。

※ 回転方向と移動方向は、ポリティによって以下の通り変化します。

ポリティ : 0xE0 の場合 CW : 正方向 / CCW : 負方向

ポリティ : 0x00 の場合 CW : 負方向 / CCW : 正方向



—— : スイッチサーチ速度 (0x6099-01)

——> : ゼロサーチ用速度 (0x6099-02)

ホーミング方式 [22] : ホームスイッチ (負論理) ※ホームスイッチの変化点が原点位置となることを除いて[6]と同様

＜ホームスイッチが Low の状態で開始した場合＞

- 1) ホーミング開始時に、負方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが High に変化した位置を原点位置とします。

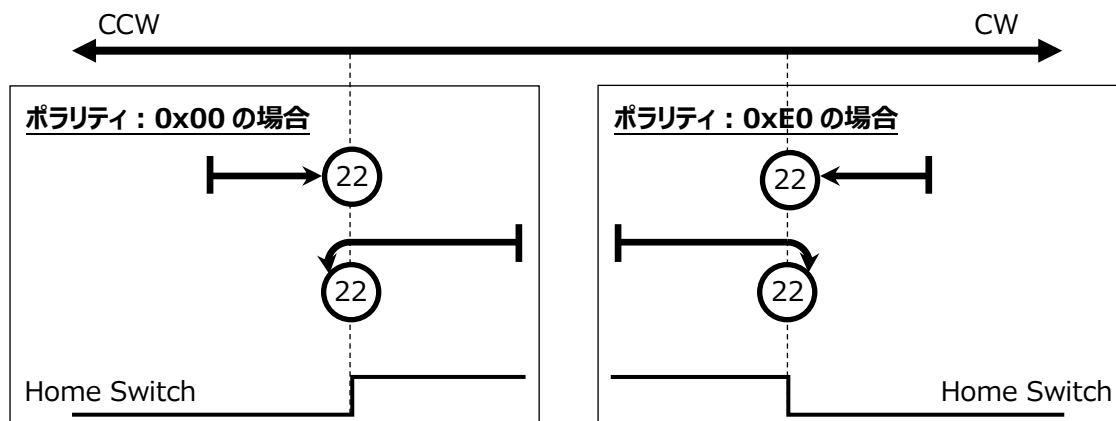
＜ホームスイッチが High の状態で開始した場合＞

- 1) ホーミング開始時に、正方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが Low に変化した位置を原点位置とします。

※ 回転方向と移動方向は、ポリティによって以下の通り変化します。

ポリティ : 0xE0 の場合 CW : 正方向 / CCW : 負方向

ポリティ : 0x00 の場合 CW : 負方向 / CCW : 正方向



—— : スイッチサーチ速度 (0x6099-01)

——> : ゼロサーチ用速度 (0x6099-02)

ユーザズマニュアル(機能編)

ホーミング方式 [23] : 正方向リミットスイッチとホームスイッチ (正論理)

※ホームスイッチの変化点が原点位置となることを除いて[7]と同様

<ホームスイッチが Low の状態で開始し、正方向リミットスイッチ (F-OT) が High に変化しない場合>

- 1) ホーミング開始時に、正方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが High に変化した位置を原点位置とします。

<ホームスイッチが High の状態で開始した場合>

- 1) ホーミング開始時に、負方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが Low に変化した位置を原点位置とします。

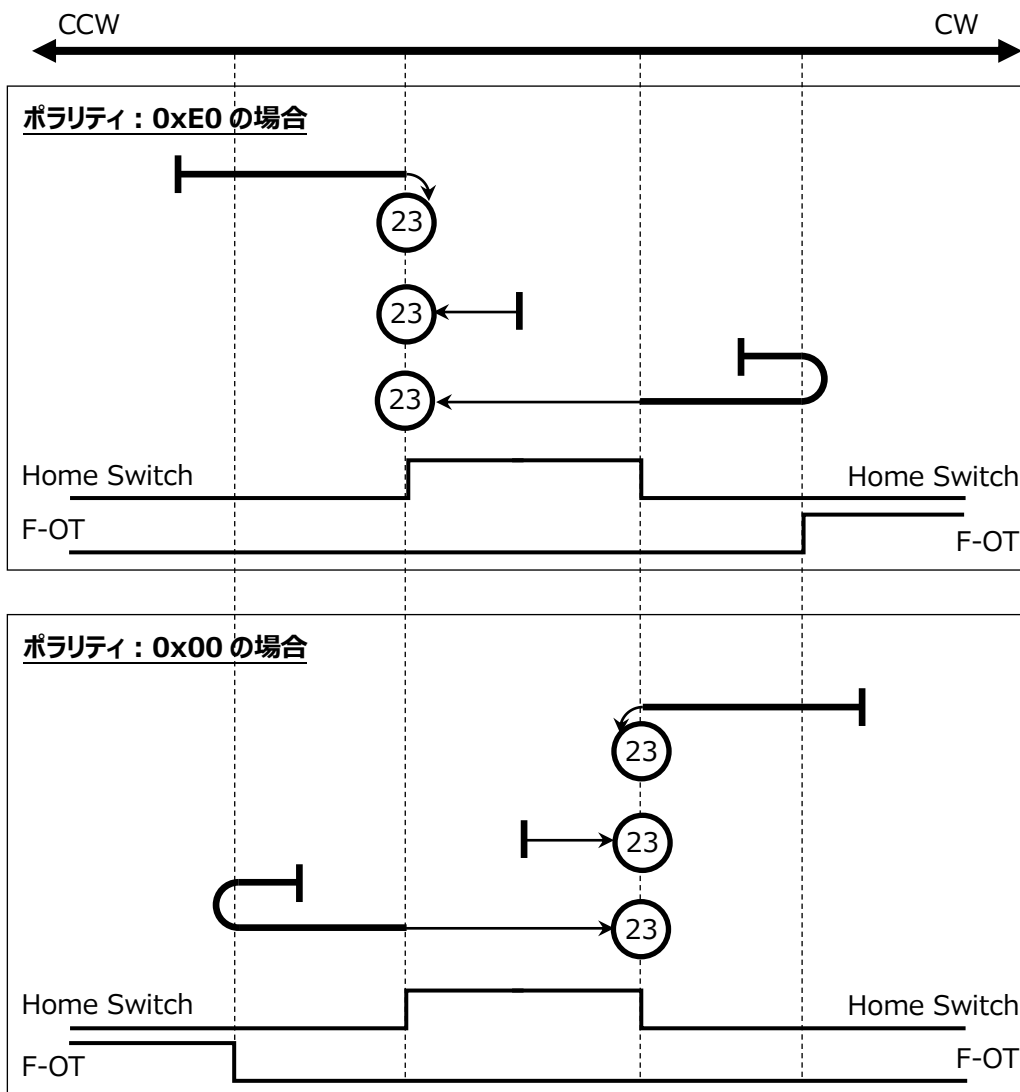
<ホームスイッチが Low の状態で開始し、正方向リミットスイッチ (F-OT) が High に変化する場合>

- 1) ホーミング開始時に、正方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、正方向リミットスイッチ (F-OT) が High に変化した場合、負方向に回転します。
- 3) 2)の動作中に、ホームスイッチが Low に変化した位置を原点位置とします。

※ 回転方向と移動方向は、ポリティによって以下の通り変化します。

ポリティ：0xE0の場合 CW：正方向 / CCW：負方向

ポリティ：0x00の場合 CW：負方向 / CCW：正方向



— : スイッチサーチ速度 (0x6099-01)

→ : ゼロサーチ用速度 (0x6099-02)

ユーザズマニュアル(機能編)

ホーミング方式 [24] : 正方向リミットスイッチとホームスイッチ (正論理)

※ホームスイッチの変化点が原点位置となることを除いて[8]と同様

<ホームスイッチが Low の状態で開始し、正方向リミットスイッチ (F-OT) が High に変化しない場合>

- 1) ホーミング開始時に、正方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが High に変化した位置を原点位置とします。

<ホームスイッチが High の状態で開始した場合>

- 1) ホーミング開始時に、負方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが Low に変化した位置を原点位置とします。

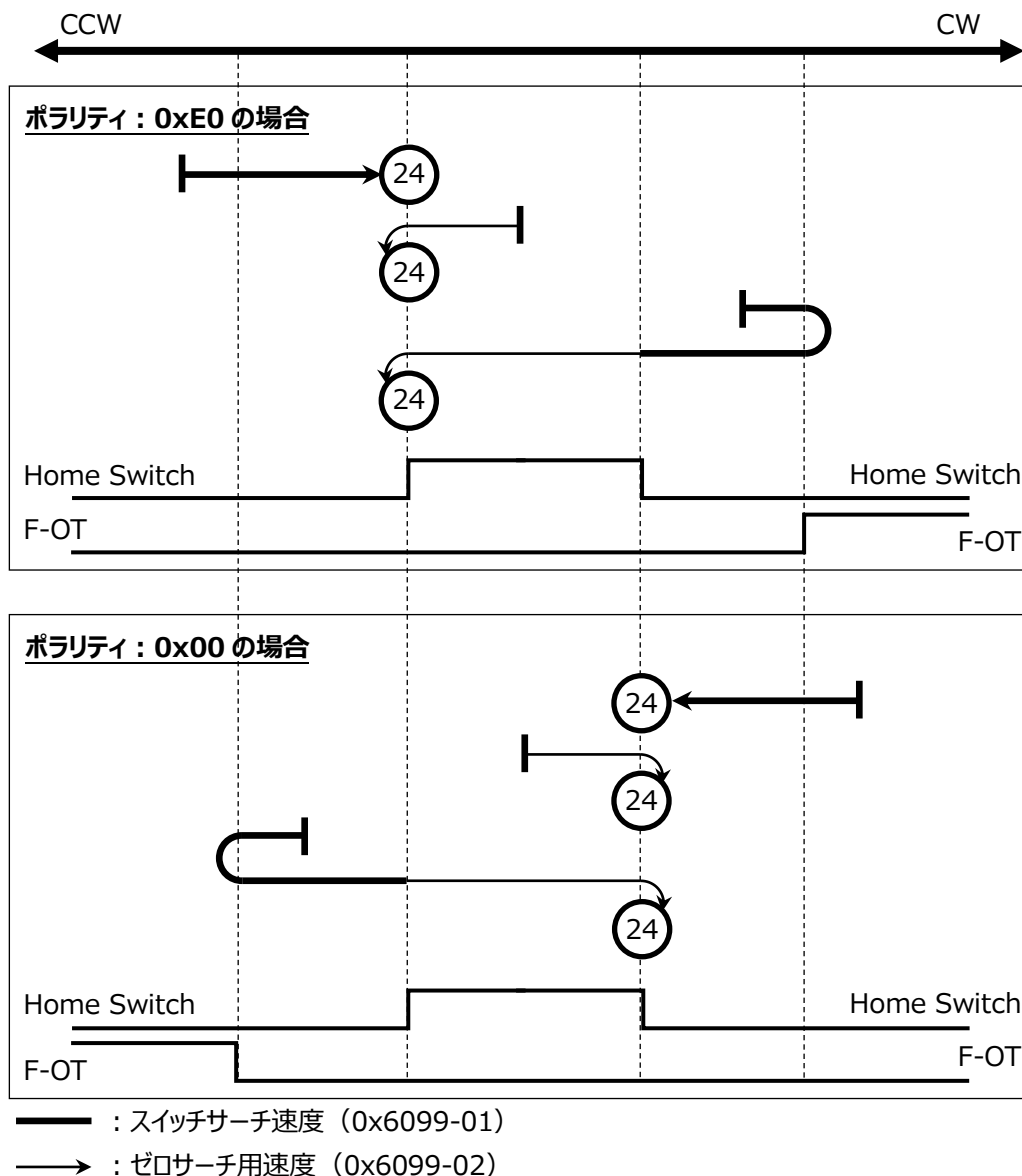
<ホームスイッチが Low の状態で開始し、正方向リミットスイッチ (F-OT) が High に変化する場合>

- 1) ホーミング開始時に、正方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、正方向リミットスイッチ (F-OT) が High に変化した場合、負方向に回転します。
- 3) 2)の動作中に、ホームスイッチが Low に変化した位置を原点位置とします。

※ 回転方向と移動方向は、ポリティによって以下の通り変化します。

ポリティ：0xE0の場合 CW：正方向 / CCW：負方向

ポリティ：0x00の場合 CW：負方向 / CCW：正方向



ユーザズマニュアル(機能編)

ホーミング方式 [25] : 正方向リミットスイッチとホームスイッチ (負論理)

※ホームスイッチの変化点が原点位置となることを除いて[9]と同様

<ホームスイッチが Low の状態で開始し、正方向リミットスイッチ (F-OT) が High に変化しない場合>

- 1) ホーミング開始時に、正方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが Low に変化した位置を原点位置とします。

<ホームスイッチが High の状態で開始した場合>

- 1) ホーミング開始時に、正方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが Low に変化した位置を原点位置とします。

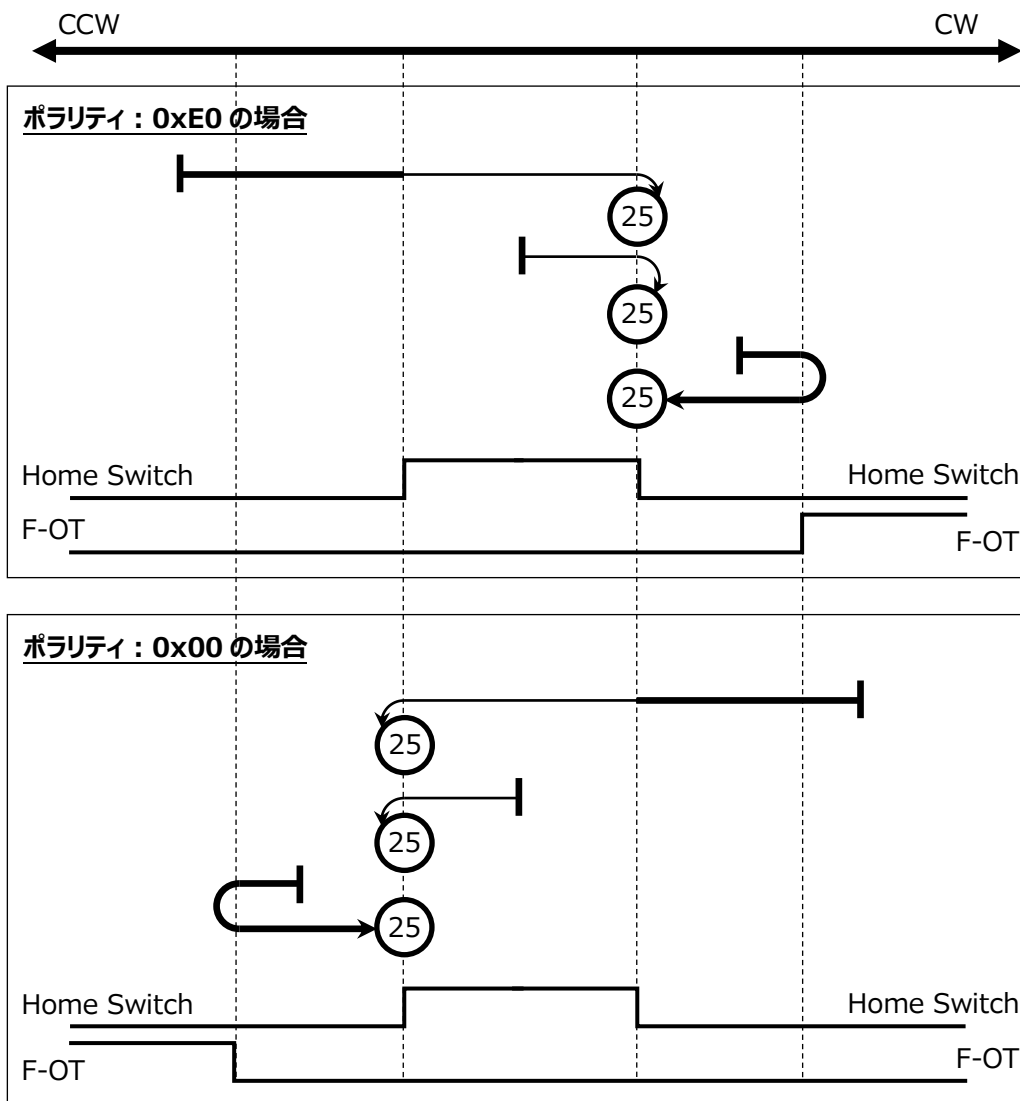
<ホームスイッチが Low の状態で開始し、正方向リミットスイッチ (F-OT) が High に変化する場合>

- 1) ホーミング開始時に、正方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、正方向リミットスイッチ (F-OT) が High に変化した場合、負方向に回転します。
- 3) 2)の動作中に、ホームスイッチが High に変化した位置を原点位置とします。

※ 回転方向と移動方向は、ポラリティによって以下の通り変化します。

ポラリティ：0xE0の場合 CW：正方向 / CCW：負方向

ポラリティ：0x00の場合 CW：負方向 / CCW：正方向



— : スイッチサーチ速度 (0x6099-01)

→ : ゼロサーチ用速度 (0x6099-02)

ユーザズマニュアル(機能編)

ホーミング方式 [26] : 正方向リミットスイッチとホームスイッチ (負論理)

※ホームスイッチの変化点が原点位置となることを除いて[10]と同様

<ホームスイッチが Low の状態で開始し、正方向リミットスイッチ (F-OT) が High に変化しない場合>

- 1) ホーミング開始時に、正方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが Low に変化した位置を原点位置とします。

<ホームスイッチが High の状態で開始した場合>

- 1) ホーミング開始時に、正方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが Low に変化した位置を原点位置とします。

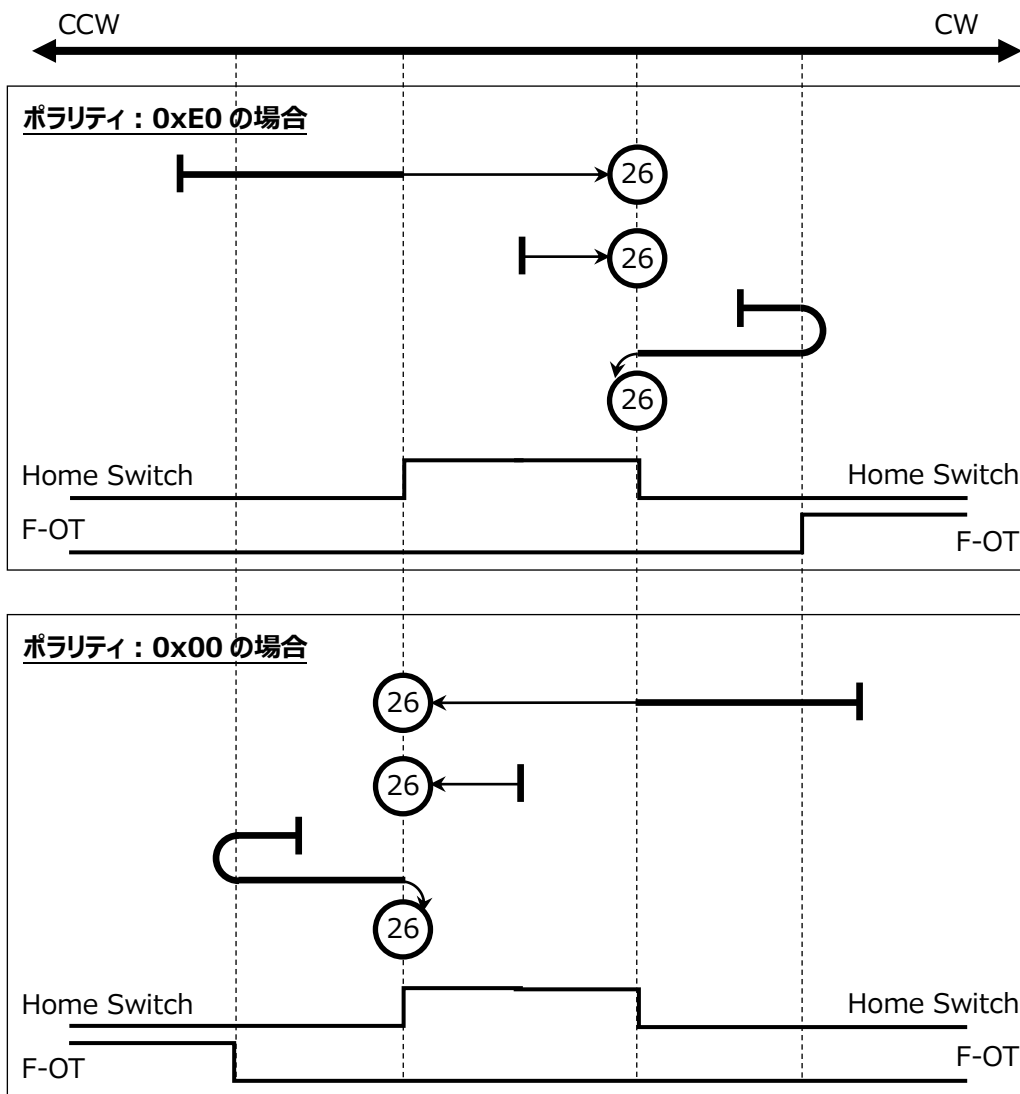
<ホームスイッチが Low の状態で開始し、正方向リミットスイッチ (F-OT) が High に変化する場合>

- 1) ホーミング開始時に、正方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、正方向リミットスイッチ (F-OT) が High に変化した場合、負方向に回転します。
- 3) 2)の動作中に、ホームスイッチが High に変化した位置を原点位置とします。

※ 回転方向と移動方向は、ポリティによって以下の通り変化します。

ポリティ : 0xE0 の場合 CW : 正方向 / CCW : 負方向

ポリティ : 0x00 の場合 CW : 負方向 / CCW : 正方向



— : スイッチサーチ速度 (0x6099-01)

→ : ゼロサーチ用速度 (0x6099-02)

ユーザズマニュアル(機能編)

ホーミング方式 [27] : 負方向リミットスイッチとホームスイッチ (正論理)

※ホームスイッチの変化点が原点位置となることを除いて[11]と同様

<ホームスイッチが Low の状態で開始し、負方向リミットスイッチ (R-OT) が High に変化しない場合>

- 1) ホーミング開始時に、負方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが High に変化した位置を原点位置とします。

<ホームスイッチが High の状態で開始した場合>

- 1) ホーミング開始時に、正方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが Low に変化した位置を原点位置とします。

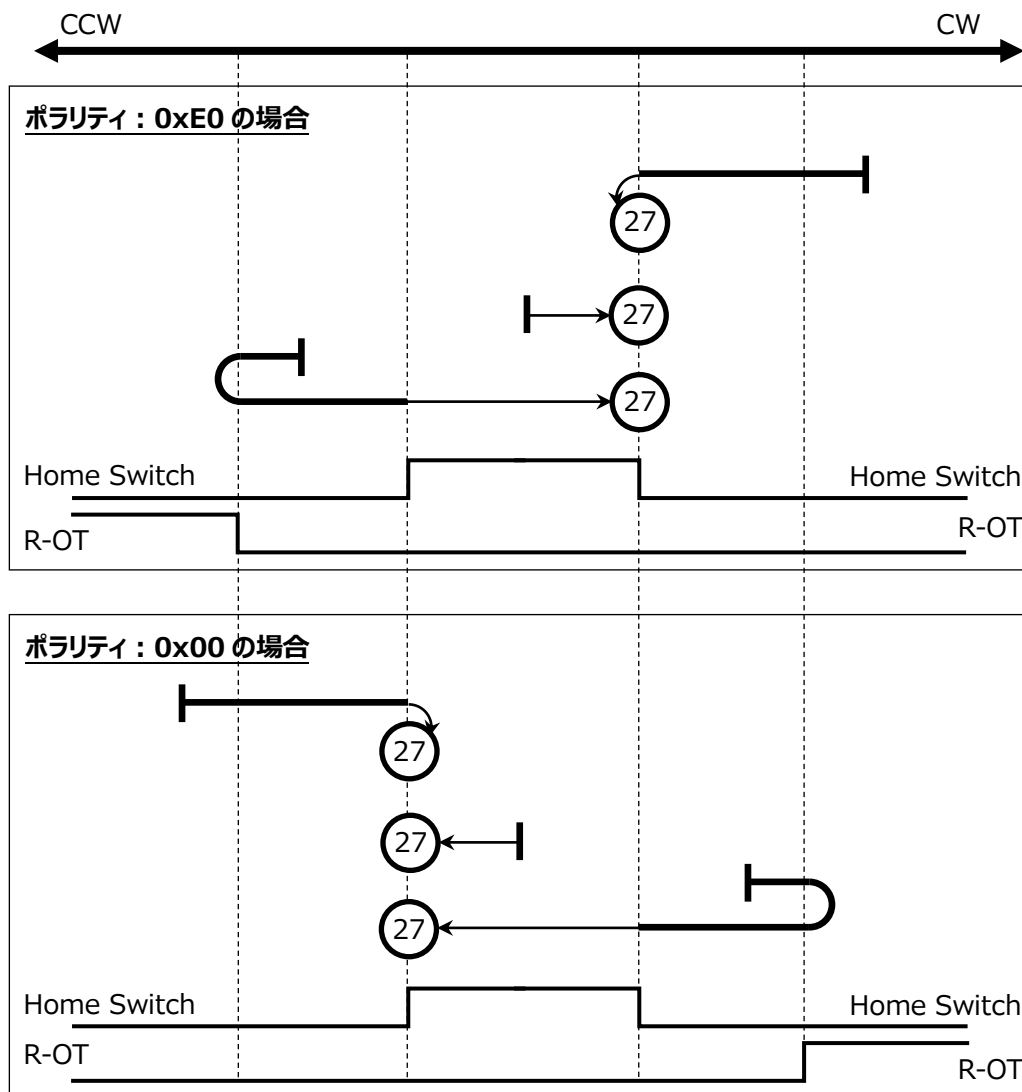
<ホームスイッチが Low の状態で開始し、負方向リミットスイッチ (R-OT) が High に変化する場合>

- 1) ホーミング開始時に、負方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、負方向リミットスイッチ (R-OT) が High に変化した場合、正方向に回転します。
- 3) 2)の動作中に、ホームスイッチが Low に変化した位置を原点位置とします。

※ 回転方向と移動方向は、ポリティによって以下の通り変化します。

ポリティ：0xE0の場合 CW：正方向 / CCW：負方向

ポリティ：0x00の場合 CW：負方向 / CCW：正方向



— : スイッチサーチ速度 (0x6099-01)

—→ : ゼロサーチ用速度 (0x6099-02)

ユーザズマニュアル(機能編)

ホーミング方式 [28] : 負方向リミットスイッチとホームスイッチ (正論理)

※ホームスイッチの変化点が原点位置となることを除いて[12]と同様

<ホームスイッチが Low の状態で開始し、負方向リミットスイッチ (R-OT) が High に変化しない場合>

- 1) ホーミング開始時に、負方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが High に変化した位置を原点位置とします。

<ホームスイッチが High の状態で開始した場合>

- 1) ホーミング開始時に、正方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが Low に変化した位置を原点位置とします。

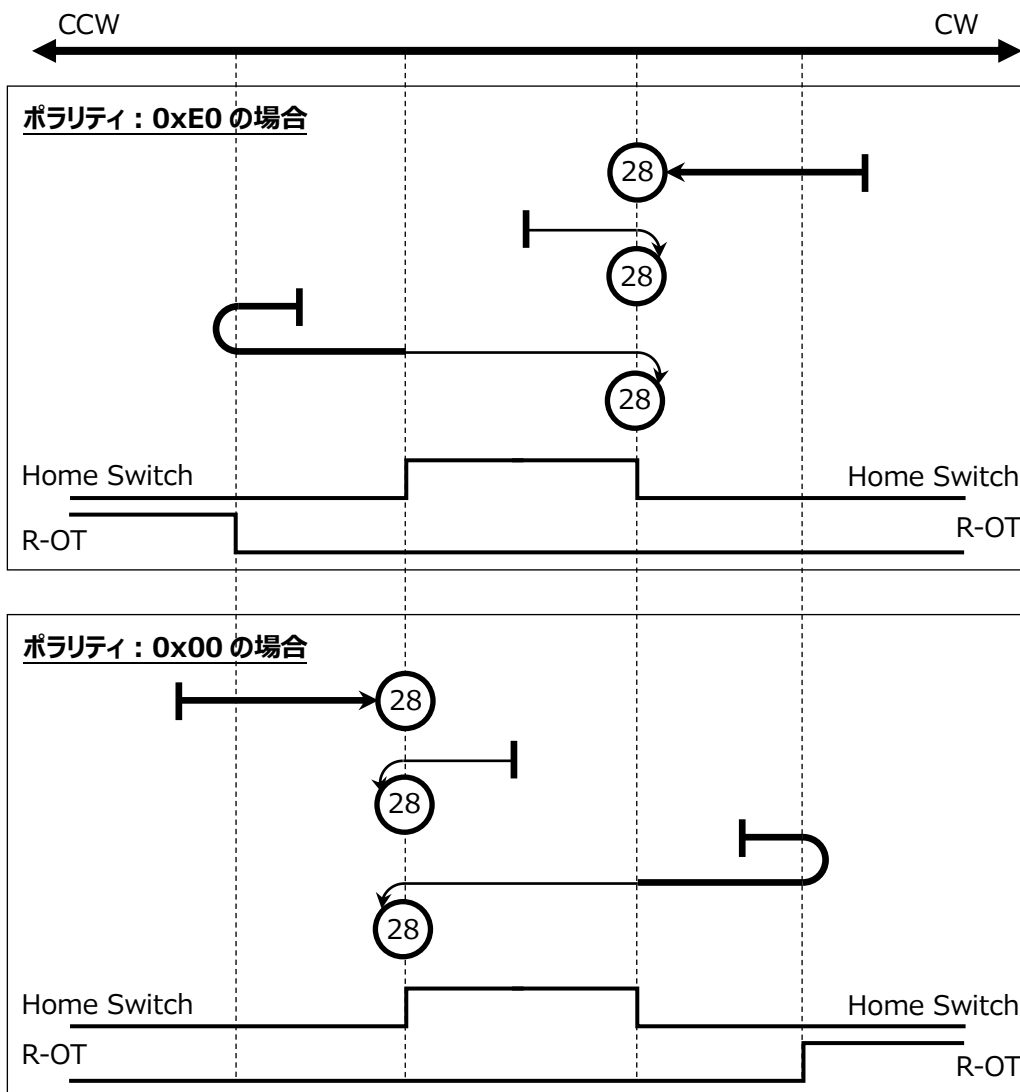
<ホームスイッチが Low の状態で開始し、負方向リミットスイッチ (R-OT) が High に変化する場合>

- 1) ホーミング開始時に、負方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、負方向リミットスイッチ (R-OT) が High に変化した場合、正方向に回転します。
- 3) 2)の動作中に、ホームスイッチが Low に変化した位置を原点位置とします。

※ 回転方向と移動方向は、ポリティによって以下の通り変化します。

ポリティ：0xE0の場合 CW：正方向 / CCW：負方向

ポリティ：0x00の場合 CW：負方向 / CCW：正方向



ユーザズマニュアル(機能編)

ホーミング方式 [29] : 負方向リミットスイッチとホームスイッチ (負論理)

※ホームスイッチの変化点が原点位置となることを除いて[13]と同様

<ホームスイッチが Low の状態で開始し、負方向リミットスイッチ (R-OT) が High に変化しない場合>

- 1) ホーミング開始時に、負方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが Low に変化した位置を原点位置とします。

<ホームスイッチが High の状態で開始した場合>

- 1) ホーミング開始時に、負方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが Low に変化した位置を原点位置とします。

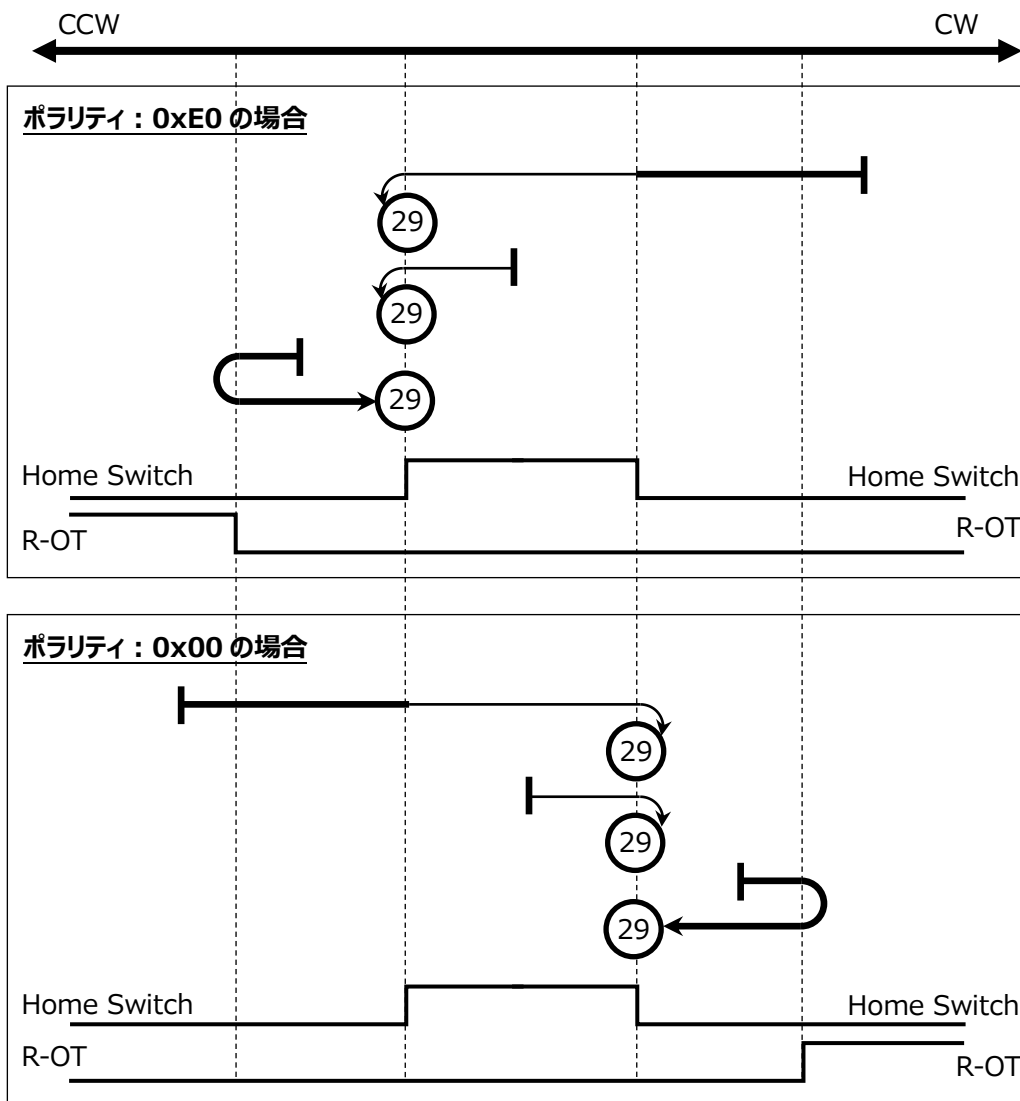
<ホームスイッチが Low の状態で開始し、負方向リミットスイッチ (R-OT) が High に変化する場合>

- 1) ホーミング開始時に、負方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、負方向リミットスイッチ (R-OT) が High に変化した場合、正方向に回転します。
- 3) 2)の動作中に、ホームスイッチが High に変化した位置を原点位置とします。

※ 回転方向と移動方向は、ポリティによって以下の通り変化します。

ポリティ：0xE0の場合 CW：正方向 / CCW：負方向

ポリティ：0x00の場合 CW：負方向 / CCW：正方向



— : スイッチサーチ速度 (0x6099-01)

→ : ゼロサーチ用速度 (0x6099-02)

ユーザズマニュアル(機能編)

ホーミング方式 [30] : 負方向リミットスイッチとホームスイッチ (負論理)

※ホームスイッチの変化点が原点位置となることを除いて[14]と同様

<ホームスイッチが Low の状態で開始し、負方向リミットスイッチ (R-OT) が High に変化しない場合>

- 1) ホーミング開始時に、負方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが Low に変化した位置を原点位置とします。

<ホームスイッチが High の状態で開始した場合>

- 1) ホーミング開始時に、負方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、ホームスイッチが Low に変化した位置を原点位置とします。

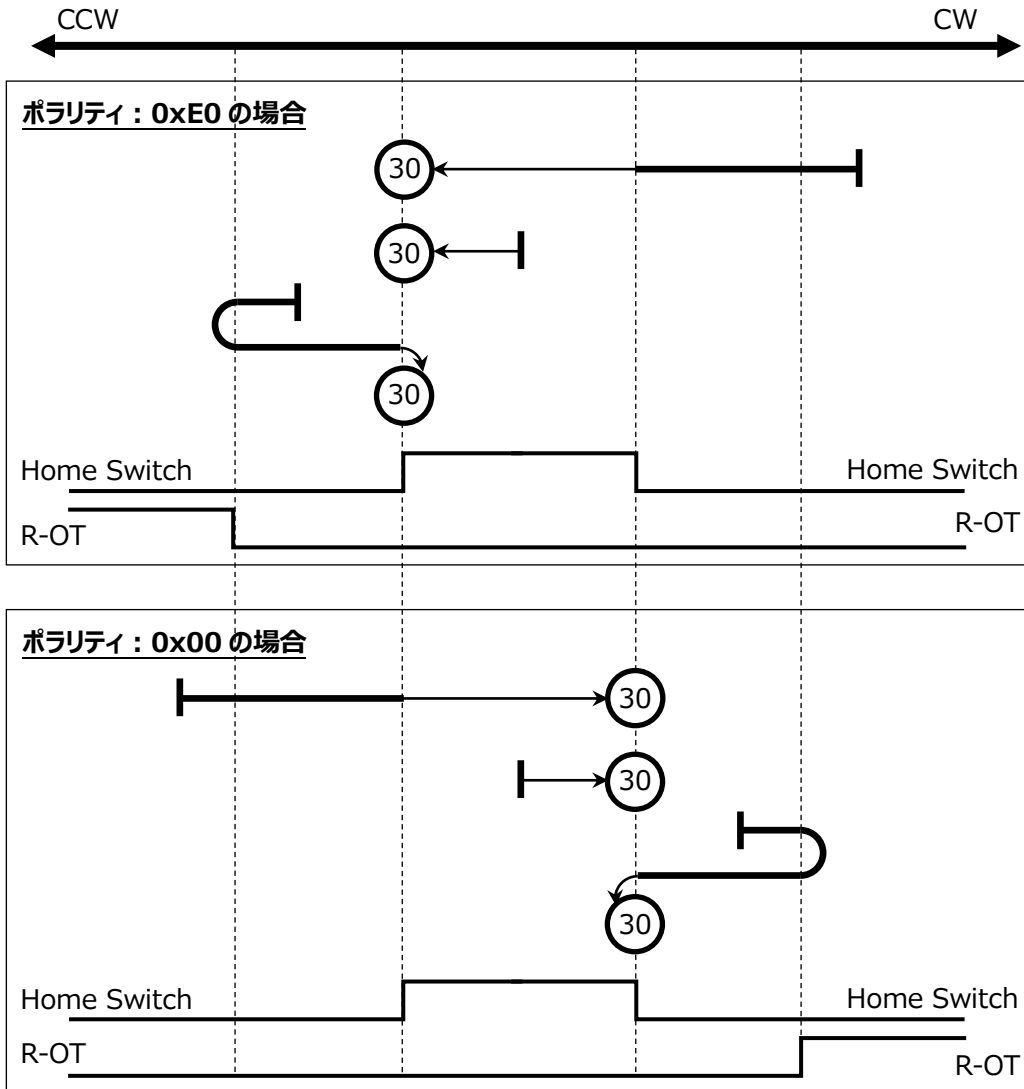
<ホームスイッチが Low の状態で開始し、負方向リミットスイッチ (R-OT) が High に変化する場合>

- 1) ホーミング開始時に、負方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、負方向リミットスイッチ (R-OT) が High に変化した場合、正方向に回転します。
- 3) 2)の動作中に、ホームスイッチが High に変化した位置を原点位置とします。

※ 回転方向と移動方向は、ポリティによって以下の通り変化します。

ポリティ : 0xE0 の場合 CW : 正方向 / CCW : 負方向

ポリティ : 0x00 の場合 CW : 負方向 / CCW : 正方向



— : スイッチサーチ速度 (0x6099-01)

→ : ゼロサーチ用速度 (0x6099-02)

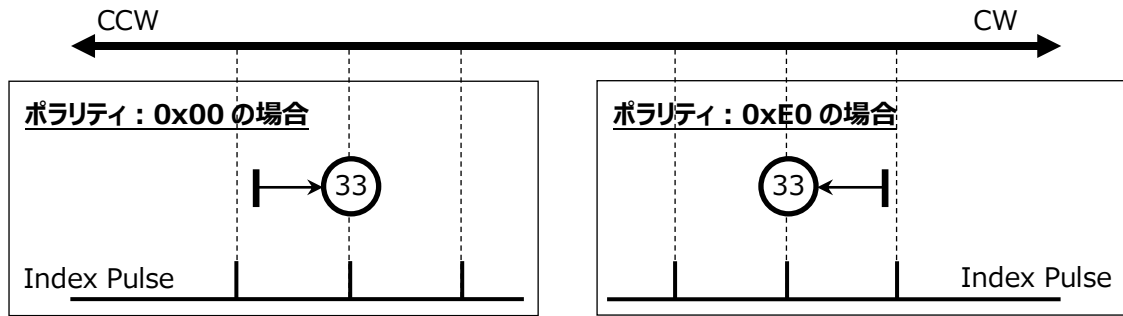
ホーミング方式 [33] : 負方向インデックスパルス

- 1) ホーミング開始時に負方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、最初に検出したインデックスパルスの位置を原点位置とします。

※ 回転方向と移動方向は、ポリティによって以下の通り変化します。

ポリティ: 0xE0 の場合 CW : 正方向 / CCW : 負方向

ポリティ: 0x00 の場合 CW : 負方向 / CCW : 正方向



——— : スイッチサーチ速度 (0x6099-01)

——→ : ゼロサーチ用速度 (0x6099-02)

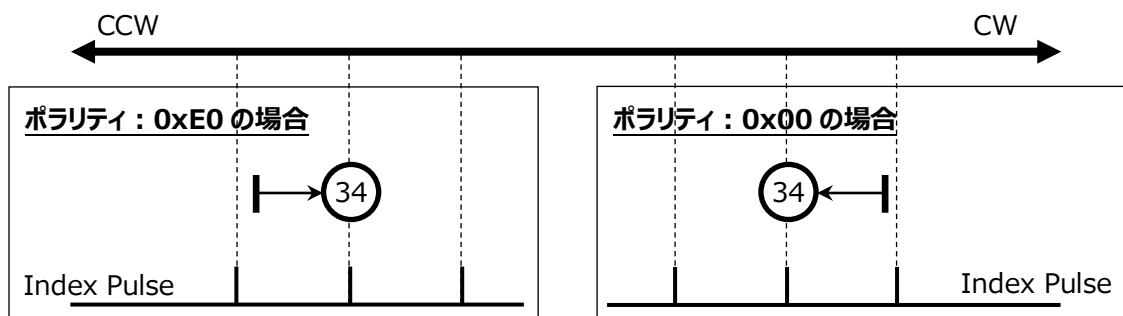
ホーミング方式 [34] : 正方向インデックスパルス

- 1) ホーミング開始時に正方向に回転します。
- 2) 1)の動作中に、最初に検出したインデックスパルスの位置を原点位置とします。

※ 回転方向と移動方向は、ポリティによって以下の通り変化します。

ポリティ: 0xE0 の場合 CW : 正方向 / CCW : 負方向

ポリティ: 0x00 の場合 CW : 負方向 / CCW : 正方向

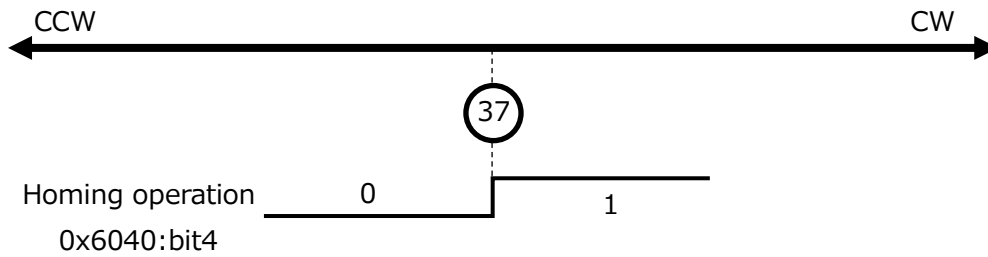


——— : スイッチサーチ速度 (0x6099-01)

——→ : ゼロサーチ用速度 (0x6099-02)

ホーミング方式 [37] : 現在位置

- 1) ホーミング開始時の位置を原点位置とします。
オペレーションイネーブル状態（サーボオン）でなくても実行することができます。
ただし、実位置計算方式はアブソリュートホーミングのみとなります。

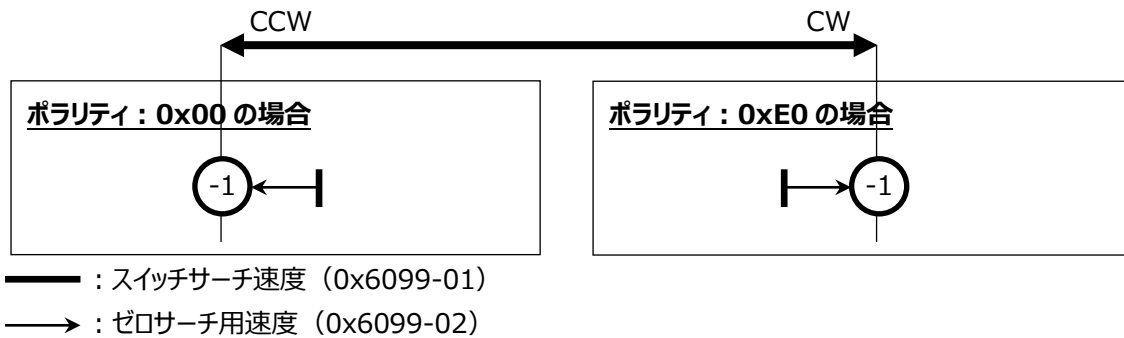


ユーザーズマニュアル(機能編)

ホーミング方式 [-1] : ハードストップ (突き当て) ※メーカー固有の仕様です。

- 1) ホーミング開始時に正方向に回転します。
 - 2) 1)の動作中に、メカエンドの (モータが停止した) 位置を原点位置とします。
- ※ 回転方向と移動方向は、ポラリティによって以下の通り変化します。

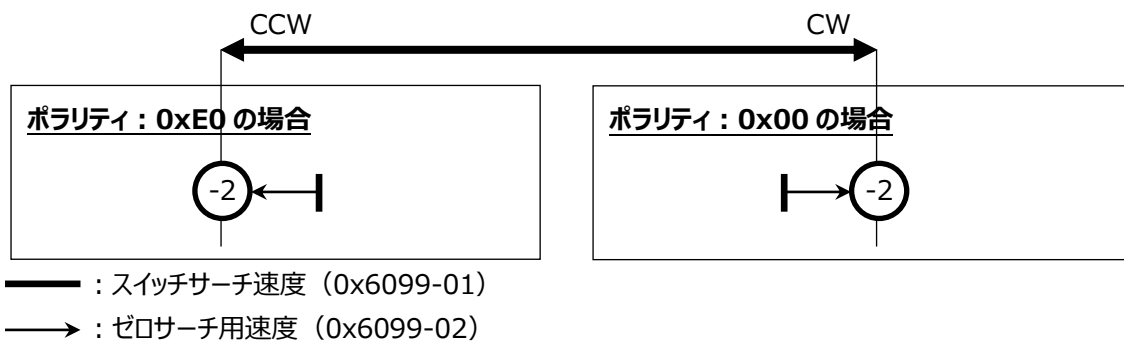
ポラリティ : 0xE0 の場合 CW : 正方向 / CCW : 負方向
ポラリティ : 0x00 の場合 CW : 負方向 / CCW : 正方向



ホーミング方式 [-2] : ハードストップ (突き当て) ※メーカー固有の仕様です。

- 1) ホーミング開始時に負方向に回転します。
 - 2) 1)の動作中に、メカエンドの (モータが停止した) 位置を原点位置とします。
- ※ 回転方向と移動方向は、ポラリティによって以下の通り変化します。

ポラリティ : 0xE0 の場合 CW : 正方向 / CCW : 負方向
ポラリティ : 0x00 の場合 CW : 負方向 / CCW : 正方向

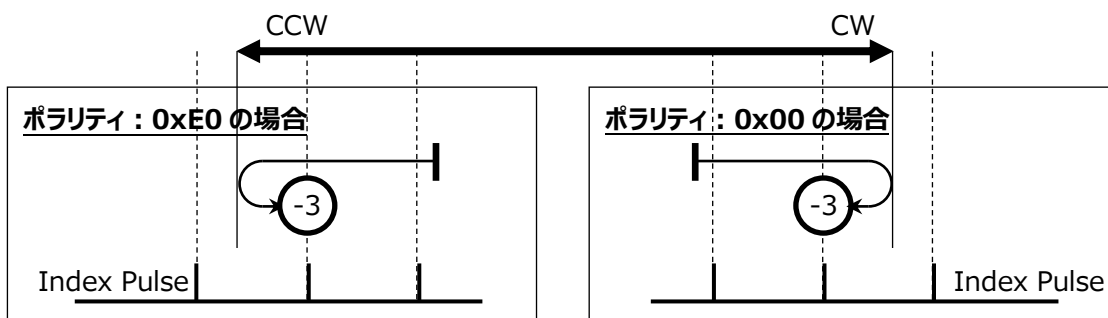


ホーミング方式 [-3] : ハードストップ (突き当て) ホーミングとインデックスパルス ※メーカ固有の仕様です。

- 1) ホーミング開始時に負方向に回転します。
 - 2) 1)の動作中に、メカエンドの (モータが停止した) 位置で正方向に回転します。
 - 3) 2)の動作中に、最初に検出したインデックスパルスの位置を原点位置とします。
- ※ 回転方向と移動方向は、ポラリティによって以下の通り変化します。

ポラリティ : 0xE0 の場合 CW : 正方向 / CCW : 負方向

ポラリティ : 0x00 の場合 CW : 負方向 / CCW : 正方向



——— : スイッチサーチ速度 (0x6099-01)

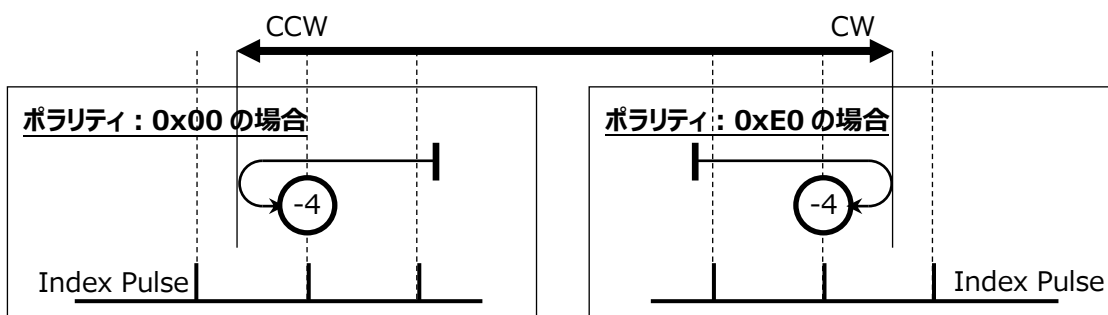
——— : ゼロサーチ用速度 (0x6099-02)

ホーミング方式 [-4] : ハードストップ (突き当て) ホーミングとインデックスパルス ※メーカ固有の仕様です。

- 1) ホーミング開始時に正方向に回転します。
 - 2) 1)の動作中に、メカエンドの (モータが停止した) 位置で負方向に回転します。
 - 3) 2)の動作中に、最初に検出したインデックスパルスの位置を原点位置とします。
- ※ 回転方向と移動方向は、ポラリティによって以下の通り変化します。

ポラリティ : 0xE0 の場合 CW : 正方向 / CCW : 負方向

ポラリティ : 0x00 の場合 CW : 負方向 / CCW : 正方向



——— : スイッチサーチ速度 (0x6099-01)

——— : ゼロサーチ用速度 (0x6099-02)

ホーミング手順 (ホーミング方式 7 の例)

ホーミング方式 7 の実行手順を以下に示します。

手順 ① ホーミング準備

- Index 0x6098 ホーミング方式を 7(0x07): 正方向リミットスイッチとホームスイッチ (正論理) と負方向インデックスパルスに設定
- Index 0x607C ホームオフセットの設定
- Index 0x6060 オペレーションモードを 6: ホーミングモードに変更
- Index 0x6099-1 ホームスイッチサーチ速度を設定
- Index 0x6099-2 インデックスパルスサーチ速度を設定
- Index 0x609A ホーミング加速度を設定

手順 ② ホーミング開始

- Index 0x6040 コントロールワードの(Bit2,1,0)=(1,1,0) (0x0006) : サーボオフする
- Index 0x6040 コントロールワードの(Bit3,2,1,0)=(1,1,1,1) (0x000F) : サーボオンする
- Index 0x6040 コントロールワードの Bit4 = 1 (0x001F) : ホーミング開始

手順 ③ モータ動作

ホーミング方式 7 の図のようにホームスイッチ, リミットスイッチの状態によりモータが動作し, 負方向インデックスパルスで停止する。

手順 ④ 基準位置検出確認

- Index 0x6041 ステータスワードの(Bit13,12,10)=(0,1,1): ホーミング完了をモニタする

手順 ⑤ ホーミングの終了

- Index 0x6040 コントロールワードの Bit4 = 0 (0x0000) : ホーミングを終了します。
- Index 0x6060 オペレーションモードを使用する制御方式へ戻してください。

原点位置保持機能

ホーミングを実行した結果は、ホーミング完了後に自動保存されます。
Index 0x6064 実位置は、次回起動時も原点座標を保持することができます。
ホーミング「原点座標保存手順」を以下に示します。

手順 ① ホーミング準備

- Index 0x6098 使用するホーミング方式を選択
- Index 0x607C ホームオフセットの設定
- Index 0x6060 オペレーションモードを 6: ホーミングモードに変更

手順 ② ホーミング開始

- Index 0x6040 コントロールワードの(Bit2,1,0)=(1,1,0) (0x0006) : サーボオフする
- Index 0x6040 コントロールワードの(Bit3,2,1,0)=(1,1,1,1) (0x000F) : サーボオンする
- Index 0x6040 コントロールワードの Bit4 = 1 (0x001F) : ホーミング開始

手順 ③ 基準位置検出確認

- Index 0x6041 ステータスワードの(Bit13,12,10)=(0,1,1): ホーミング完了をモニタする
ホームオフセット (0x607C) = ホーミング終了後の原点座標 - ホームインデックス (0x210C)

手順 ④ 原点座標の保存

- ホーミング座標を自動的に保存します。制御電源を落とさないでください。
ステータスワード (OD: 0x6041) の(Bit13,12,10)=(0,1,1)になるまで待ちます。

手順 ⑤ ホーミングの終了

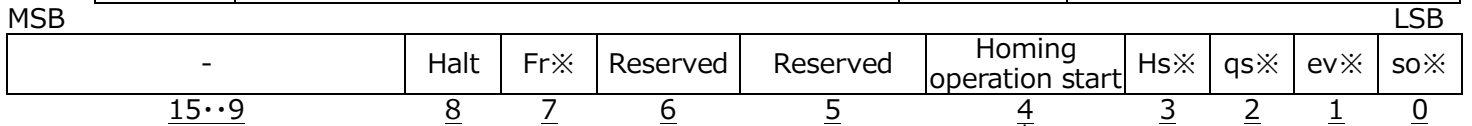
- Index 0x6040 コントロールワードの Bit4 = 0 (0x0000) : ホーミングを終了します。
- Index 0x6060 オペレーションモードを使用する制御方式へ戻してください。

- ✓ 保存された原点座標を更新する場合は、再度ホーミングを実施してください。
- ✓ インデックスパルスを使用するホーミングの場合、インデックスパルス位置（アブソリュートデータのゼロとなる位置）が原点位置となります。インデックスパルスを使用しないホーミングの場合、スイッチ入力のエッジ位置が原点位置となります。
- ✓ ドライバの交換を行う場合は、再度ホーミングを実施してください。

ユーザーズマニュアル(機能編)

0x6040: コントロールワード (ホーミングモード: hm)

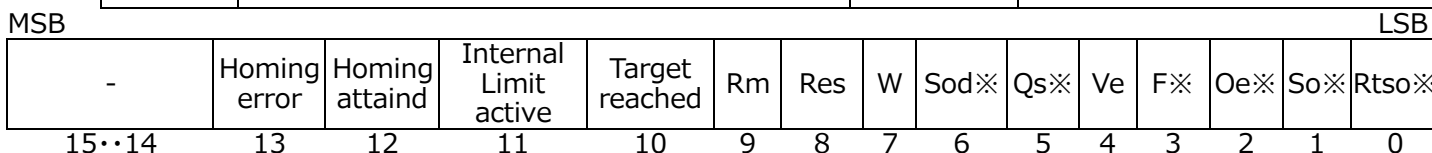
Index	0x6040	ホーミングモード (hm) のオペレーションモードスペックビットとメーカーズペックビットを示します。	オブジェクトコード	Variable		
Sub-Idx	0x00	説明	Data Type	アクセス	PDO	初期値
		コントロールワード [CWORD]	Unsigned16	RW	Possible	0x0000
		※bit 7, 3, 2, 1, 0 は, コントロールワードビットパターンコマンド一覧を参照ください。	表示範囲	0x0000~0xFFFF		



bit4: ホーミングオペレーションスタート [Homing operation start] ホーミング動作の開始ビットです。
bit8: ホールト [HALT] 0: ホーミング機能許可 (Enable bit4) 1: ホールトオプションコード (0x605D) によるモータ停止

0x6041: ステータスワード (ホーミングモード: hm)

Index	0x6041	ホーミングモード (hm) のオペレーションモードスペックビットとメーカースペックビットを示します。	オブジェクトコード	Variable	
Sub-Idx	0x00	ステータスワード [STSWORD] ※bit 6, 5, 3, 2, 1, 0 は, ステータスワードビット パターンステータス一覧を参照ください	AccessType RO	PDO Possible	初期値 0x0000
			表示範囲 0x0000~0xFFFF		



bit4: 主回路確立ステータス	[Voltage Enabled]
0: 主回路未確立	1: 主回路電源オン
bit7: ワーニングステータス	[warning]
0: ワーニングなし	1: ワーニング中
bit9: コントロールワードリモート	[remote]
0: コントロールワードは処理されない	1: コントロールワードに従い処理中
Bit11: 内部制限有効	[Internal Limit active]
0: 正常運転中	1: 制限中 (エラーやホーミングキャンセル等の動作不可条件時)

bit13	bit12	bit10	説明
0	0	0	ホーミング手順は進行中です。
0	0	1	ホーミング手順は中断, または, 開始されていません。
0	1	0	ホーミング完了, しかし, ターゲットに未到達
0	1	1	ホーミング手順は, 正常に完了した。
1	0	0	ホーミングエラー発生, 速度はゼロでない
1	0	1	ホーミングエラー発生, 速度はゼロ (ZV)
1	1	X	Reserved

✓ bit12 Homing attained はホーミング完了後, モータ停止した後, 1 となります。

5.3.2 指令入力極性選択

(1) 機能概要

位置指令, 速度指令, トルク (推力) 指令入力, 位置オフセット, 速度オフセット, トルク (推力) オフセットに対する各指令極性の組み合わせを選択します。指令の極性を変えずにモータの回転方向を反転させることができます。

(2) 機能の使い方

関連オブジェクト

関連する EtherCAT オブジェクトの一覧を下表に示します。

詳細は、『8.EtherCAT 通信編』の「オブジェクトディクショナリ パラメータ詳細」をご参照ください。

Index	Sub-Idx	シンボル	名称
0x607E	0x00	607E-00: CMDPOL	ポリティ(位置,速度,トルク指令入力極性)

設定手順

- ① 正 (+) 極性の指令を入力したときにモータを回転 (移動) させたい方向の組み合わせを設定します。
- ② 設定後, 制御電源を再投入します。

(3) 特記事項

注意事項

- ✓ 設定変更後, 制御電源を再投入してください。
- ✓ オーバートラベル機能を使用する場合は, 00 または E0 を設定してください。

5.3.3 タッチプローブ機能

(1) 機能説明

タッチプローブ機能は、デジタル入力のエッジをトリガとして、その瞬間のレゾルバ位置をラッチする機能です。タッチプローブイベントは、スレーブのハードウェアにてラッチするため、NC サイクルタイムとは独立しており、正確にキャプチャすることができます。

本ドライバは、標準のタッチプローブ機能入力として、Touch Probe1 (CONT1) , Touch Probe2 (CONT2) の 2 チャンネルを持っています。この入力は、汎用入力と兼用ですので、タッチプローブ機能を使用する場合は、0x20F8 の汎用入力機能選択を「02: CONT1ON」・「03: CONT1OFF」・「04: CONT2ON」・「05: CONT2OFF」以外の設定としてください。

また、拡張用タッチプローブ機能入力として、Touch Probe3 (CONT5) , Touch Probe4 (CONT6) の 2 チャンネルを備えています。この入力も、汎用入力と兼用ですので、タッチプローブ機能を使用する場合は、0x20F8 の汎用入力機能選択を「0A: CONT5ON」・「0B: CONT5OFF」・「0C: CONT6ON」・「0D: CONT6OFF」以外の設定としてください。

(2) 関連パラメータ

関連オブジェクト

関連する EtherCAT オブジェクトの一覧を下表に示します。

詳細は、『8.EtherCAT 通信編』の「オブジェクトディクショナリ パラメータ詳細」をご参照ください。

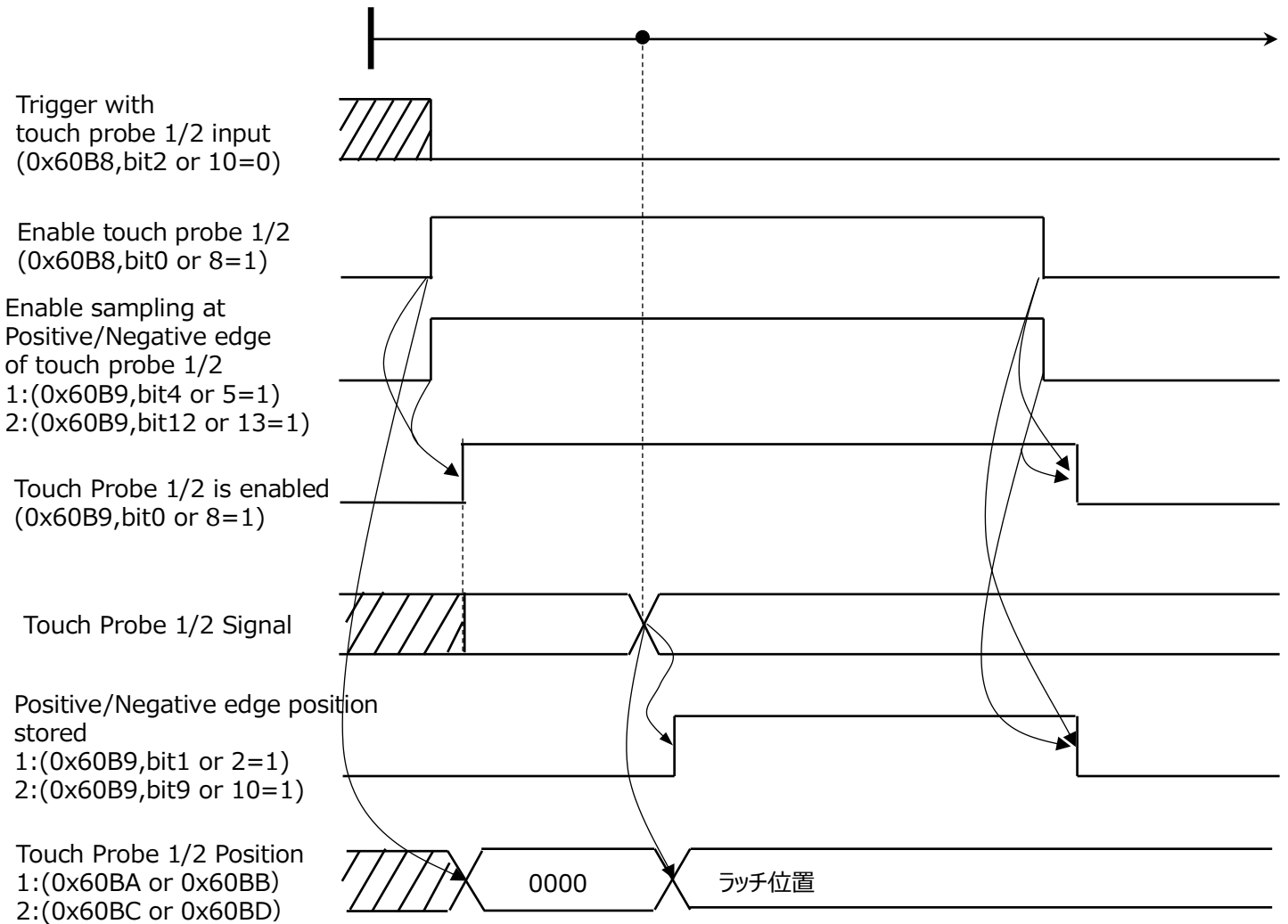
Index	Sub-Idx	シンボル	名称
0x60B8	0x00	60B8-00: TPFUNC	タッチプローブ機能
0x60B9	0x00	60B9-00: TPSTS	タッチプローブステータス
0x60BA	0x00	60BA-00: TP1PPOS	タッチプローブ 1 ラッチ位置 (立上りエッジ)
0x60BB	0x00	60BB-00: TP1NPOS	タッチプローブ 1 ラッチ位置 (立下りエッジ)
0x60BC	0x00	60BC-00: TP2PPOS	タッチプローブ 2 ラッチ位置 (立上りエッジ)
0x60BD	0x00	60BD-00: TP2NPOS	タッチプローブ 2 ラッチ位置 (立下りエッジ)
0x207E	0x00	207E-00: EXTPFUNC	拡張タッチプローブ機能
0x2144	0x00	2144-00: EXTPSTS	拡張タッチプローブステータス
0x2145	0x01	2145-01: TP3PPOS	タッチプローブ 3 ラッチ位置 (立上りエッジ)
0x2145	0x02	2145-02: TP3NPOS	タッチプローブ 3 ラッチ位置 (立下りエッジ)
0x2145	0x03	2145-03: TP4PPOS	タッチプローブ 4 ラッチ位置 (立上りエッジ)
0x2145	0x04	2145-04: TP4NPOS	タッチプローブ 4 ラッチ位置 (立下りエッジ)

(3) タッチプローブ機能シーケンス

タッチプローブ入力 1/2 または拡張タッチプローブ入力 3/4 で位置ラッチする場合

- ✓ 拡張機能側のタッチプローブ 3, 4 を使用する場合には, 同様に拡張タッチプローブ機能, 拡張タッチプローブステータスを使用して機能実現してください。

タッチプローブ入力 1/2 で位置ラッチ



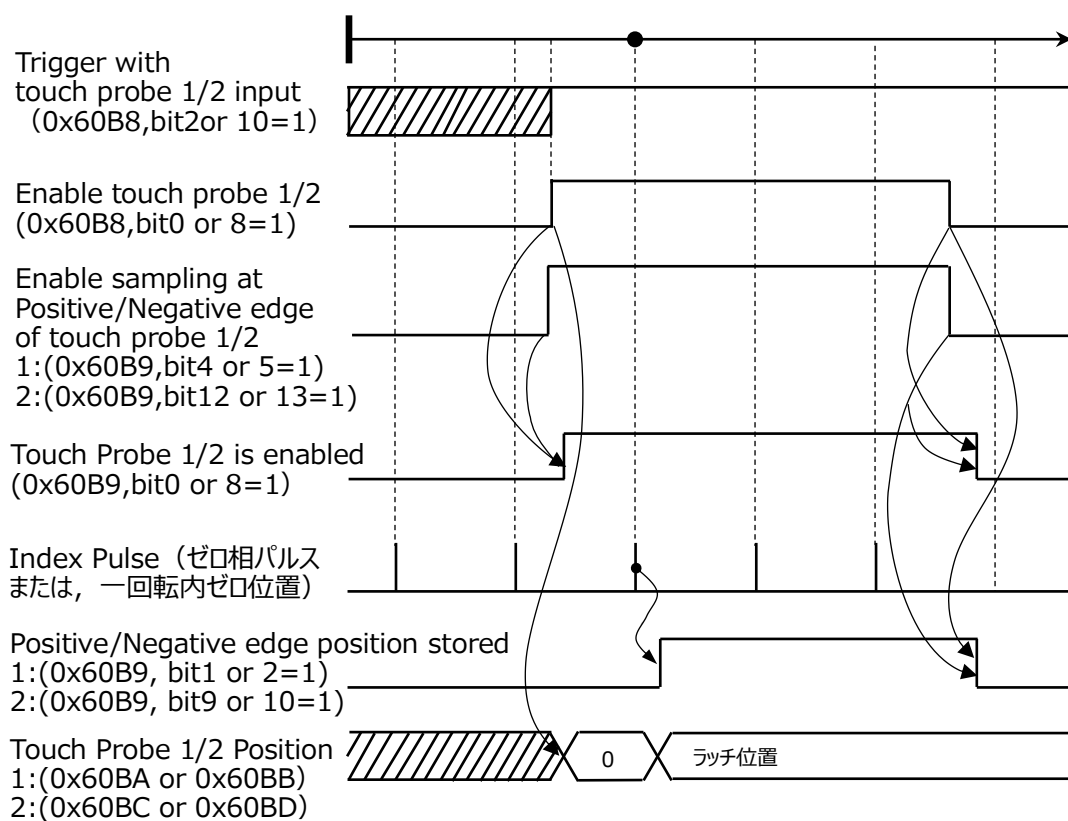
タッチプローブ 1 立上りエッジのラッチ位置は 0x60BA にセット
 タッチプローブ 1 立下りエッジのラッチ位置は 0x60BB にセット
 タッチプローブ 2 立上りエッジのラッチ位置は 0x60BC にセット
 タッチプローブ 2 立下りエッジのラッチ位置は 0x60BD にセット

- ✓ 0x60B8, bit2 or 10=1(継続)を設定した場合, ラッチするエッジの逆エッジでラッチした位置をクリアします。

タッチプローブ入力 1/2 でインデックスパルスで位置ラッチする場合

- ✓ 拡張機能側のタッチプローブ 3,4 は、インデックスパルスは、トリガ選択できません。

インデックスパルスで位置ラッチ



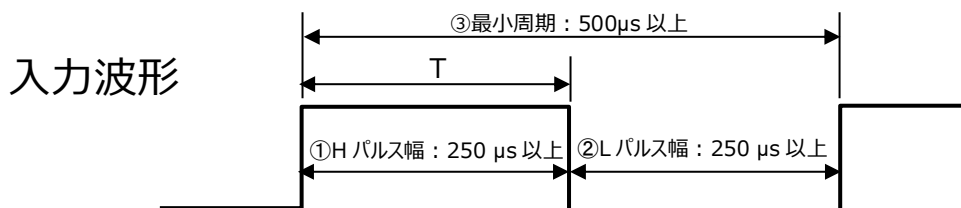
タッチプローブ 1 使用時、インデックスパルスのラッチ位置は 0x60BA および 0x60BB にセット
 タッチプローブ 2 使用時、インデックスパルスのラッチ位置は 0x60BC および 0x60BD にセット

(4) タッチプローブ入力パルス仕様

タッチプローブ入力パルス仕様

- ✓ タッチプローブ入力の制約には、ドライバ内部のソフトウェア処理のデータ更新周期を含みます。

タッチプローブ入力の制約		仕様	備考
最小エッジ間隔	Hパルス幅	① 250 μ s 以上	データ更新周期
	Lパルス幅	② 250 μ s 以上	データ更新周期
最小周期		③ 500 μ s 以上	データ更新周期



(5) タッチプローブ入力接続

タッチプローブ入力の接続は、回路構成上、指定されたデジタル入力を使用してください。
デジタル入力とタッチプローブ機能の関係は、下表を参照ください。

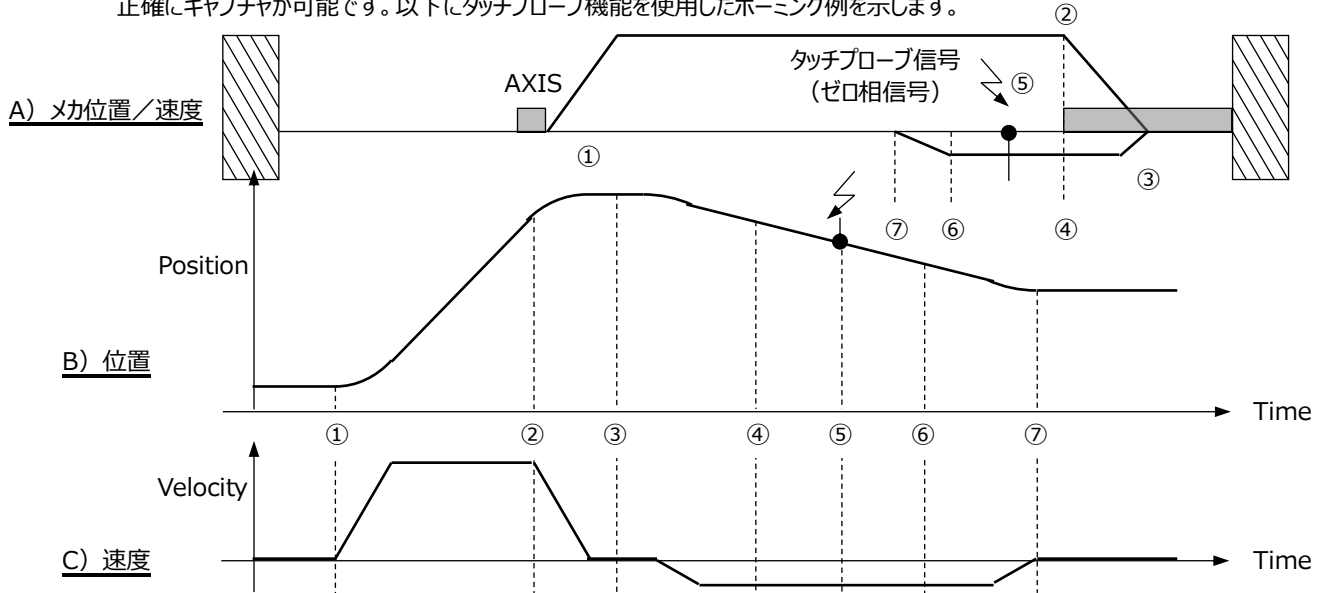
- ✓ タッチプローブ入力に割り付けたデジタル入力には、他の機能選択を割り付けしないでください。

タッチプローブ入力接続

X1	信号名称	タッチプローブ入力	備考
2	CONT1	タッチプローブ 1 入力	
3	CONT2	タッチプローブ 2 入力	
6	CONT5	タッチプローブ 3 入力	
7	CONT6	タッチプローブ 4 入力	

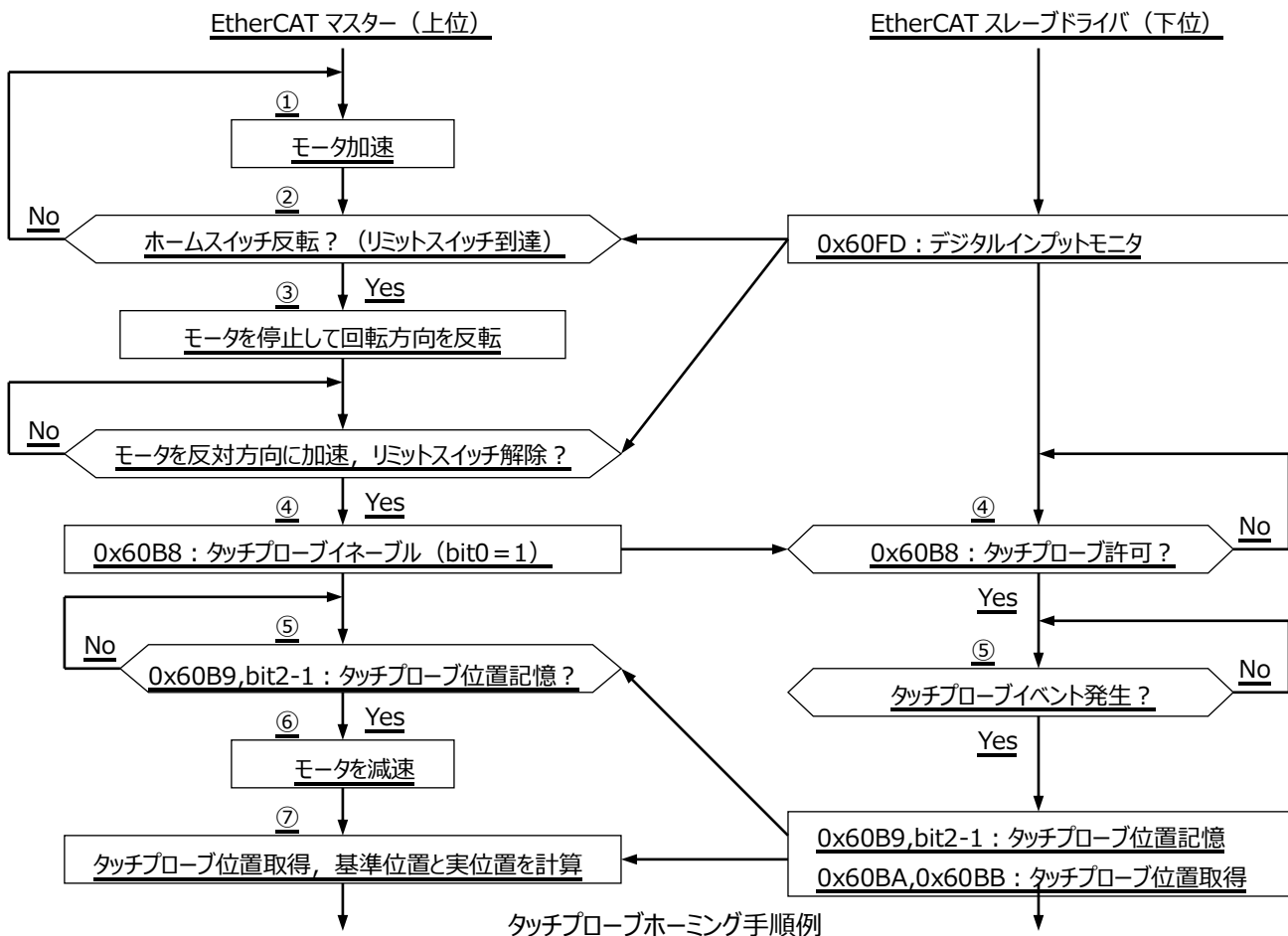
(6) マスター主導ホーミング (タッチプローブホーミング方式) : Homing with touch-probe (without Limit Switch)

タッチプローブホーミングは、正確で速いホーミングをサポートするための方法として、EtherCAT でサポートすることが推奨されています。タッチプローブイベントは、マスター/スレーブサンプリング周期とは異なり、スレーブハードウェアにて独立して機能するため、正確にキャプチャが可能です。以下にタッチプローブ機能を使用したホーミング例を示します。



タッチプローブを使用したマスターベースのホーミング

※ A) はメカの軸位置、速度を示し、B) は、モータ位置のグラフ、そして、C) は、モータ速度グラフです。



(7) 特記事項

制約事項

- ✓ 使用するタッチプローブ数により、タッチプローブ機能に制約事項があります。
- ✓ タッチプローブ機能を使用する場合には、スケール機能は使用できません。
- ✓ タッチプローブ機能は、専用入力を使用します。ホームスイッチをご使用の場合、CONT1の専用機能が重複するため、使用できません。

- ◆ タッチプローブ 1,2 のみを使用する場合
 - ・ タッチプローブ 1 (CONT1) 信号は、0x60B8, bit 2 のトリガ選択により、タッチプローブ 1 入力または、インデックスパルスでトリガすることが可能です。
 - ・ タッチプローブ 2 (CONT2) 信号は、0x60B8, bit10 のトリガ選択により、タッチプローブ 2 入力または、インデックスパルスでトリガすることが可能です。

- ✓ インデックスパルスでトリガ設定時、アブソリュートデータのゼロとなる位置をインデックスとして使用します。

- ◆ タッチプローブ 3, 4 を使用する場合
 - ・ タッチプローブ 3 (CONT5) 信号は、0x207E, bit 2 のトリガ選択により、タッチプローブ 3 入力でトリガすることが可能です。
 - ・ タッチプローブ 4 (CONT6) 信号は、0x207E, bit10 のトリガ選択により、タッチプローブ 4 入力でトリガすることが可能です。

- ✓ タッチプローブ 3, 4 は、インデックスパルスは、トリガ選択できません。

注意事項

- ✓ プローブ入力 3, 4ch を使用する場合には、インデックスパルスでトリガ設定は選択しないでください。
- ✓ 4 ch 使用する場合には、各タッチプローブ入力をトリガ設定にしてください。
- ✓ タッチプローブ入力のパルス仕様を満たさないタッチプローブ入力を入れた場合、タッチプローブ位置のラッチが更新されません。
- ✓ 継続トリガで、連続トリガ入力する場合、最小更新周期以上 (500 μ s) の間隔を確保してください。

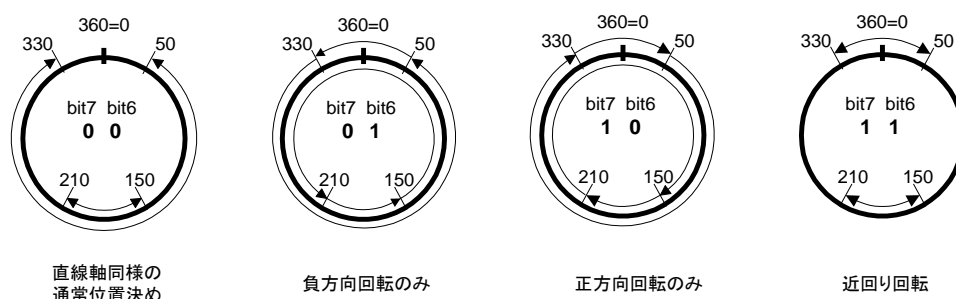
5.3.4 モジュロ機能

(1) 機能概要

モジュロ機能は、工作機械の割り出し装置などモータがある方向に無限回転し続ける用途などに使用できます。機械条件に合わせて、位置座標範囲を任意の値に設定することで、モータが回転し続けても、機械の位置に合った座標で位置決めすることが可能です。また、目標位置までに距離が近い方向を自動判別する近回り回転ができるため、タクトタイム向上が見込めます。

位置指令入力系の動作モードにおいて、取りうる（指定することができる）位置座標の範囲を設定し、コントローラ（位置指令）、ドライバ（実位置）ともに、設定した座標範囲内で位置データをやり取りします。

モジュロ座標イメージ



(2) 機能の使い方

関連オブジェクト

関連する EtherCAT オブジェクトの一覧を下表に示します。

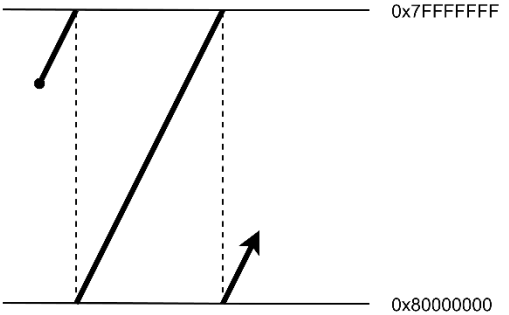
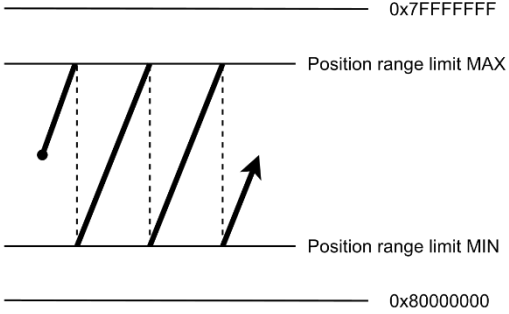
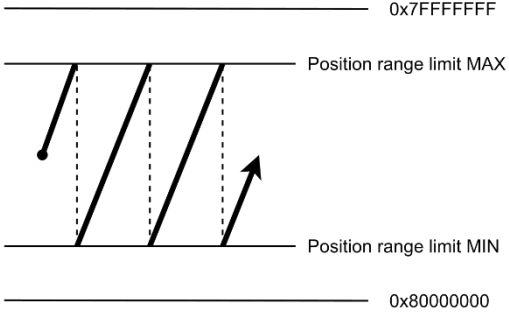
詳細は、『8.EtherCAT 通信編』の「オブジェクトディクショナリ パラメータ詳細」をご参照ください。

Index	Sub-Idx	シンボル	名称
0x607B	0x01	607B-01: MINPLIM	ポジションレンジリミット最小値
0x607B	0x02	607B-02: MAXPLIM	ポジションレンジリミット最大値
0x60F2	0x00	60F2-00: POSOP	位置決めオプションコード

ユーザズマニュアル(機能編)

◆ 0x607B: ポジションレンジリミットの設定

・位置指令入力系のオペレーションモードにおいて、位置座標の範囲を設定します。

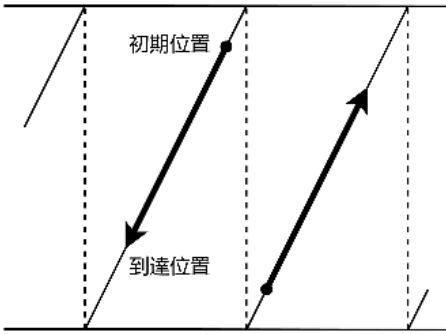
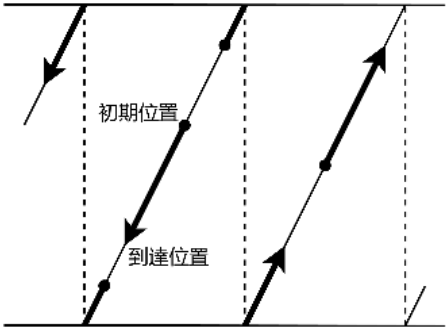
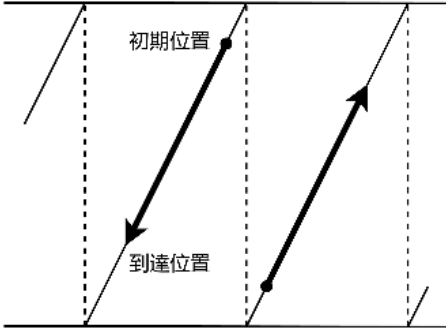
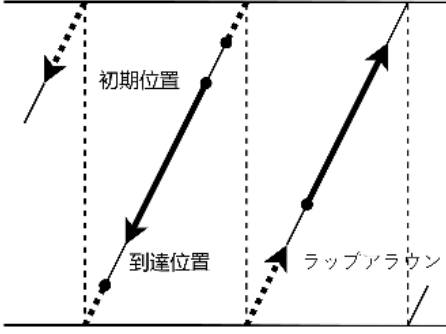
0x607B ポジションレンジリミット	説明	グラフでのイメージ
最小値 = 0x00000000 最大値 = 0x00000000 リニア座標(直線軸)	- 座標増加方向において現在位置が位置座標の最大値(0x7FFFFFFF)に達すると、次の座標値は位置座標の最小値(0x80000000)になります。	
最小値 = 0x80000000 最大値 = 0x7FFFFFFF リニア座標(直線軸)	- 反対に座標減少方向において現在位置が位置座標の最小値に達すると、次の座標値は位置座標の最大値になります。	
上記の設定以外 モジュロ座標 (回転軸)	- 座標増加方向において現在位置がポジションレンジリミット最大値に達すると、次の座標値はポジションレンジリミット最小値の設定値になります。 - 反対に座標減少方向において現在位置がポジションレンジリミット最小値に達すると、次の座標値はポジションレンジリミット最大値の設定値になります。	

◆ サイクル同期位置モード時の位置決め動作

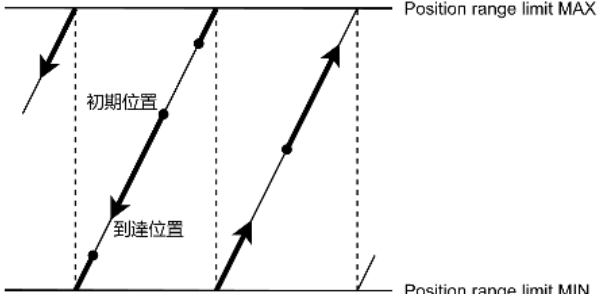
0x607B ポジションレンジリミット	説明	グラフでのイメージ
<p>最小値 = 0x00000000 最大値 = 0x00000000</p> <p>最小値 = 0x80000000 最大値 = 0x7FFFFFFF リニア座標(直線軸)</p>	<p>– 絶対指令 目標位置に近回りで位置決めします。座標の最大値, 最小値を超える場合はラップアラウンドすることが可能です。(ラップアラウンドを許可します。)</p> <p>– 相対指令 初期位置に相対移動量を加算した位置に位置決めします。座標の最大値, 最小値を超える場合はラップアラウンドすることが可能です。(ラップアラウンドを許可します。)</p>	
<p>上記の設定以外 モジュロ座標 (回転軸)</p>	<p>– 絶対指令 目標位置をモジュロした位置に近回り回転で位置決めします。ポジションレンジリミットの最大値, 最小値を超える場合はラップアラウンドすることが可能です。(ラップアラウンドを許可します。)</p> <p>– 相対指令 初期位置に相対移動量を加算した位置をモジュロした位置に位置決めします。ポジションレンジリミットの最大値, 最小値を超える場合はラップアラウンドすることが可能です。(ラップアラウンドを許可します。)</p>	

ユーザーズマニュアル(機能編)

◆ プロファイル位置モード時の位置決め動作

0x607B ポジションレンジリミット	説明	グラフでのイメージ
最小値 = 0x00000000 最大値 = 0x00000000 リニア座標(直線軸)	- 絶対指令 ラップアラウンドしないで目標位置に位置決めします。(ラップアラウンドを禁止します。)	 <p>初期位置</p> <p>到達位置</p> <p>0x7FFFFFFF</p> <p>0x80000000</p>
	- 相対指令 初期位置に相対移動量を加算した位置に位置決めします。座標の最大値, 最小値を超える場合はラップアラウンドすることが可能です。(ラップアラウンドを許可します。)	 <p>初期位置</p> <p>到達位置</p> <p>0x7FFFFFFF</p> <p>0x80000000</p>
最小値 = 0x80000000 最大値 = 0x7FFFFFFF リニア座標(直線軸)	- 絶対指令 ラップアラウンドしないで目標位置に位置決めします。(ラップアラウンドを禁止します。)	 <p>初期位置</p> <p>到達位置</p> <p>0x7FFFFFFF</p> <p>0x80000000</p>
	- 相対指令 初期位置に相対移動量を加算した位置に位置決めします。座標の最大値, 最小値を超える指令は無効になり移動しません。(ラップアラウンドを禁止します。)	 <p>初期位置</p> <p>到達位置</p> <p>ラップアラウンドする指令は無効</p> <p>0x7FFFFFFF</p> <p>0x80000000</p>

◆ プロファイル位置モード時の位置決め動作（続き）

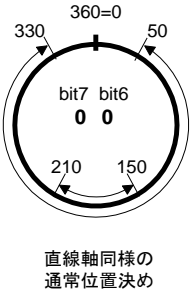
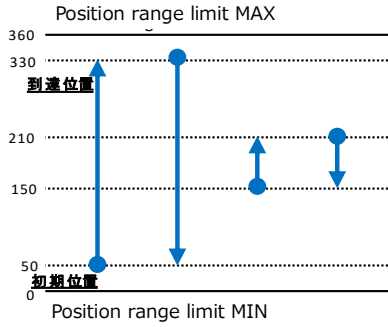
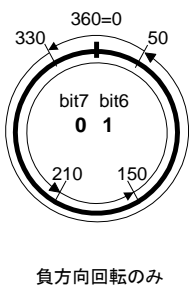
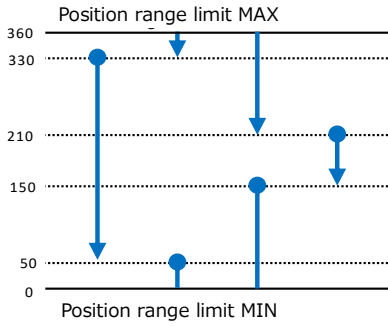
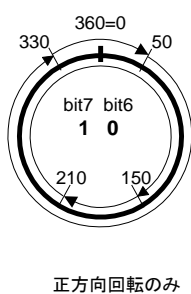
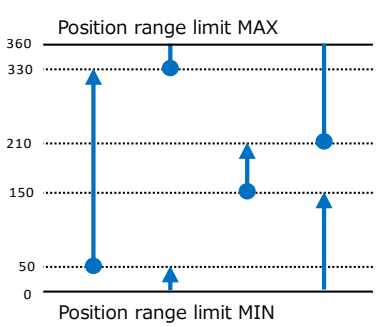
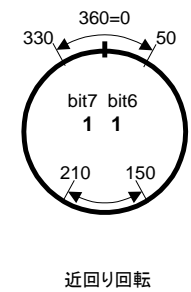
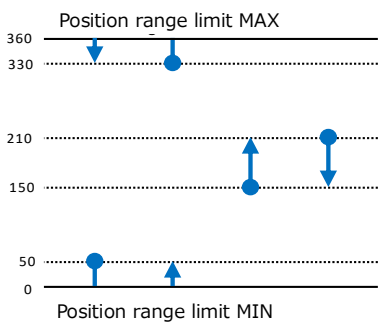
0x607B ポジションレンジリミット	説明	グラフでのイメージ
上記の設定以外 モジュール座標（回転軸）	<p>－ 絶対指令 0x60F2: 位置決めオプションコードの設定に従って位置決めします。（ラップアラウンドを許可します。）</p>	<p>「0x60F2: 位置決めオプションコードの設定」をご参照ください。</p>
	<p>－ 相対指令 初期位置に相対移動量を加算した位置に位置決めします。座標の最大値，最小値を超える場合はラップアラウンドすることが可能です。（ラップアラウンドを許可します。）</p>	

ユーザーズマニュアル(機能編)

◆ 0x60F2: 位置決めオプションコードの設定

ターゲット位置を絶対位置指令でセットした場合位置決めオプションコードに従い、移動します。

最小位置レンジリミット=0, 最大位置レンジリミット=359 の場合のモジュール座標イメージを示します。

位置決めオプションコード		モジュール座標回転軸でのイメージ	モジュール座標グラフでのイメージ	説明
Bit7	Bit6			
0	0	 <p>直線軸同様の通常位置決め</p>		<p>–モジュール座標がラップアラウンドしない方向に移動する位置決めをおこないます。</p>
0	1	 <p>負方向回転のみ</p>		<p>–座標減少方向へ移動する位置決めをおこないます。</p> <p>–ターゲット位置が実位置より大きい場合であっても、最小位置レンジリミットで設定した座標を経由して、ターゲット位置への位置決めをおこないます。</p>
1	0	 <p>正方向回転のみ</p>		<p>–座標増加方向へ移動する位置決めをおこないます。</p> <p>–ターゲット位置が実位置より小さい場合であっても、最大位置レンジリミットで設定した座標を経由して、ターゲット位置への位置決めをおこないます。</p>
1	1	 <p>近回り回転</p>		<p>–自動で近回り方向を判別し、その方向にて位置決めをおこないます。</p>

設定手順

- ① ポジションレンジリミット最小値(0x607B-0x01)とポジションレンジリミット最大値(0x607B-0x02)を設定してください。設定後、制御電源を再投入します。
- ② モニタの実位置にて、ポジションレンジリミット最小値(0x607B-0x01)とポジションレンジリミット最大値(0x607B-0x02)が反映され、実位置が範囲外にないことを確認してください。
- ③ 位置決めオプションコード(0x60F2-0x00)の bit6, bit7 にて位置決め動作を設定してください。位置決めオプションコードは入力後即時有効になります。

(3) 特記事項

制約条件

◆ 設定値の制約

- ✓ 単位は、ターゲット位置と同じユーザ定義で UP (User Position unit) です。
- ✓ ポジションレンジリミット最小値 = 0x00000000 かつポジションレンジリミット最大値 = 0x00000000 に設定した場合、またはポジションレンジリミット最小値 = 0x80000000 かつポジションレンジリミット最大値 = 0x7FFFFFFF に設定した場合、位置座標は『リニア座標』と認識されます。
- ✓ 設定が上記以外の場合、位置座標は『モジュロ座標』となります。この場合、上記設定以外において設定値は任意ですが、実際の可動範囲が 32 bit の正の最大値(0x7FFFFFFF)を超えないように設定してください。
『ポジションレンジリミット最大値』 - 『ポジションレンジリミット最小値』 ≤ 2147483647 (0x7FFFFFFF)

◆ ふるまいの制約

- ✓ サイクル同期位置モードは、位置決めオプションコード (Index 0x60F2) には対応していません。位置指令はモジュロされた位置へ近回り回転で移動します。
- ✓ 位置決めオプションコードが直線軸同様の通常位置決めの場合、モジュロ座標の範囲外の値をターゲット位置に設定した時、設定したターゲット位置をモジュロした位置移動します。例えば、ポジションレンジリミット最小値が 0、ポジションレンジリミット最大値が 359 の場合、370 への絶対位置指令はモジュロされ 10 ヘラップアラウンドせず移動します。

ユーザーズマニュアル(機能編)

- ◆ モジュール座標（回転軸）
 - ✓ 座標増加方向において現在位置がポジションレンジリミット最大値に達すると、次の座標値はポジションレンジリミット最小値の設定値になります。
 - ✓ 反対に座標減少方向において現在位置がポジションレンジリミット最小値に達すると、次の座標値はポジションレンジリミット最大値の設定値になります。
 - ✓ 下記括弧内の一部の動作モードを除き、コントローラが設定する位置情報もすべてモジュール座標である必要があります。

例) 『直線軸同様の通常位置決め』の設定時
現在位置が 90°からの移動指令
『絶対移動 630°= 360°(1 回転) + 270°への位置決め (この場合, 540°の相対移動)』 『相対移動 500°= 360°(1 回転) + 140°の相対移動』 (結果, 230°への位置決め)
という指令が可能です。この場合でも、実位置は常に 360°でモジュールされた値となります。

注意事項

- ◆ 設定したパラメータが座標に反映されるタイミングについて
 - ✓ ポジションレンジリミットの設定値は電源再投入で反映されます。
- ◆ 電源投入時のモジュール値について
 - ✓ 特殊機能選択設定 (0x20F7) の bit2=0 (通常初期処理) の場合
レゾルバ位置 (下位 32bit) をモジュール座標で剰余算した結果をモジュール値とします。
設定したモジュール座標でレゾルバ座標が割り切れず余りが発生する場合、レゾルバ座標が 1 周してから制御電源を再投入すると、電源再投入時のモジュール値は電源遮断時のモジュール値と一致しません。
 - ✓ 特殊機能選択設定の bit2=1 (特殊初期処理) の場合
電源遮断時、モジュール値を不揮発性メモリに保存します。電源再投入時、前回モジュール値と電源遮断中のモータ回転量からモジュール値を算出します。電源遮断中にモジュール初期化ワーニング検出設定 (0x20FC) により算出したパルス数以上モータ軸を回転させると、モジュール初期化ワーニング (0x2103-1 の bit1=1) を検出します。この時、電源再投入時のモジュール値は電源遮断時のモジュール値と一致していませんので、ホームングを実施して座標の再設定をしてください。

5.3.5 指令オフセット機能

(1) 概要

位置指令，速度指令，およびトルク指令にオフセット値を加算する機能です。オフセットが「0」でない場合，指令とモニタとの間にオフセット値分の差異が生じます。

(2) 機能の使い方

関連オブジェクト

関連する EtherCAT オブジェクトの一覧を下表に示します。

詳細は、『8.EtherCAT 通信編』の「オブジェクトディクショナリ パラメータ詳細」をご参照ください。

Index	Sub-Idx	シンボル	名称
0x60B0	0x00	60B0-00: POSOFF	位置オフセット
0x60B1	0x00	60B1-00: VCOMPC	速度オフセット
0x60B2	0x00	60B2-00: TRQOFF	トルクオフセット

設定手順

◆ 位置オフセット

サイクル同期位置モード (csp) で目標位置をターゲット位置に対して任意の値分オフセットさせたい場合，位置オフセットにそのオフセット加算値を設定します。

- ✓ 位置オフセットの値が「0」でない場合，モータ停止時，ターゲット位置と実位置との間に，位置オフセット値分の差異を生じます。
- ✓ プロファイル位置モード (pp) では機能無効です。

◆ 速度オフセット

速度オフセットに，加算するオフセット値を設定します。

プロファイル速度モード (pv) ，サイクル同期速度モード (csv) では，速度デマンド値にオフセットを与えます。

プロファイル位置モード (pp) ，サイクル同期位置モード (csp) ，補間位置モード (ip) では，内部速度指令に加算します。

- ✓ オブジェクト 0x2000: コントロールワード 1 bit5 (速度加算イネーブル) =1 で有効となります。

◆ トルクオフセット

トルク（推力）オフセットに、加算するトルク値を設定します。

プロファイル位置／速度モード（pp,pv）, サイクル同期位置／速度モード（csp, csv）, 補間位置モード（ip）では、トルク（推力）加算値をトルク（推力）指令に加算します。

トルク（推力）プロファイルモード（pt）, サイクル同期トルク（推力）モード（cst）では、トルク（推力）デマンド値にオフセットを与えます。

- ✓ オブジェクト 0x2000: コントロールワード 1 bit4（トルク（推力）加算イネーブル）=1 で有効となります。

5.3.6 コレクションテーブル機能

(1) 機能概要

ボールネジのピッチ誤差を補正するための機能です。

(2) 関連パラメータ

関連オブジェクト

関連する EtherCAT オブジェクトの一覧を下表に示します。

詳細は、『8.EtherCAT 通信編』の「オブジェクトディクショナリ パラメータ詳細」をご参照ください。

Index	Sub-Idx	シンボル	名称
0x5080	0x00	5080: COTBLEN	コレクションテーブルコントロール
0x5083	0x00	5083: COLNUM	コレクションテーブル位置数
0x5083	0x01～n	5083: TBLPOSxx	コレクションテーブル補正位置 1～n
0x5084	0x00	5084: COLOFFSET	コレクションテーブルオフセット数
0x5084	0x01～n	5084: TBLOFFxx	コレクションテーブルオフセット量 1～n

設定手順

1. 補正データ数を 0x5083 sub-idx 0x00 と 0x5084 sub-idx 0x00 に設定します。補正データ数の最大値は 64 個です。
2. 補正位置を 0x5083 sub-idx 0x01～に設定します。補正位置は必ず小さい順に設定してください。設定した補正位置は不揮発性メモリに保存されます。
3. オフセット量を 0x5084 sub-idx 0x01～に設定します。設定したオフセット量は不揮発性メモリに保存されます。
4. 補正位置とオフセット量を設定後、制御電源を再投入します。

◆ 以下の場合にコレクションテーブル設定ワーニングをセットします。設定値を見直してください。

- ✓ エントリー数に 1 が設定された場合
- ✓ 補正位置が小さい順に並んでいない場合

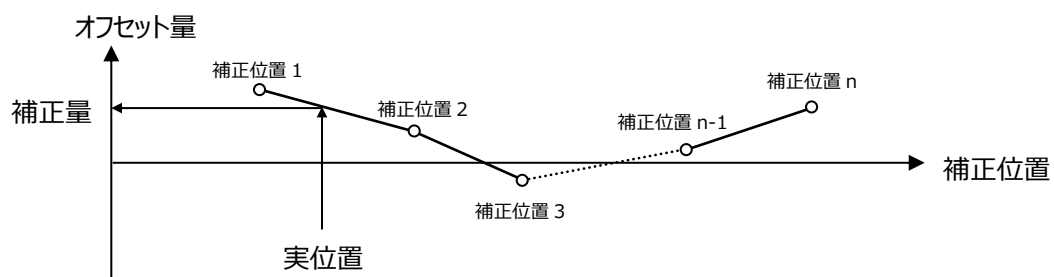
ユーザーズマニュアル(機能編)

コレクションテーブルの動作

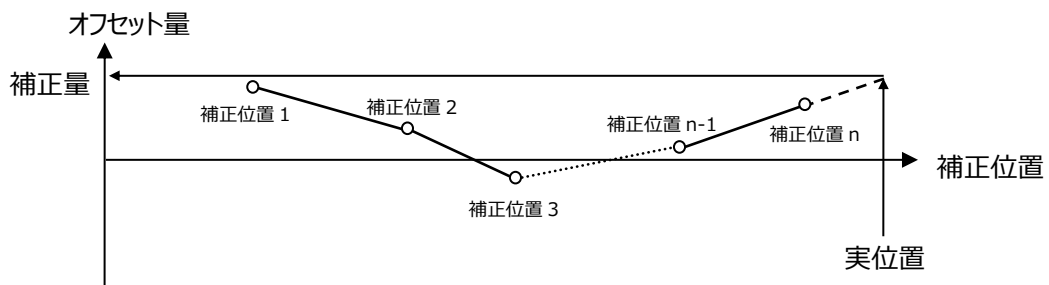
コレクションテーブル機能は以下のように動作します。

1. 実位置で補正テーブルを参照します。
2. 実位置が補正テーブル内の場合は、実位置の前後の補正位置を参照します（例 1）。
実位置が補正テーブル外の場合は、テーブル参照用データに近い 2 つの補正位置を参照します（例 2）。
3. 決定した 2 つの補正位置に設定されたオフセット量を直線補間して補正量を算出します。

(例 1) 実位置が補正テーブル内の場合（補正位置 1 ≤ 実位置 < 補正位置 n）

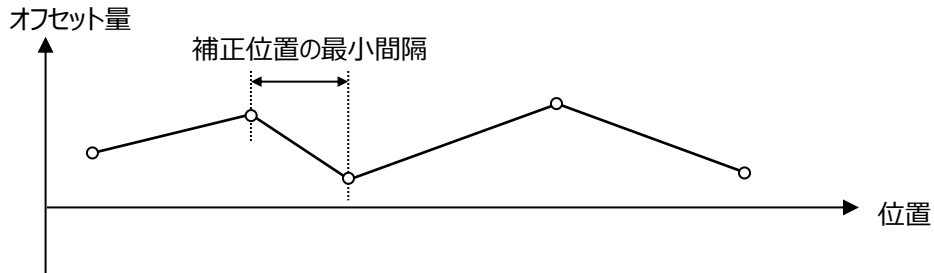


(例 2) 実位置が補正テーブル外の場合
(実位置 < 補正位置 1 または 補正位置 n ≤ 実位置)

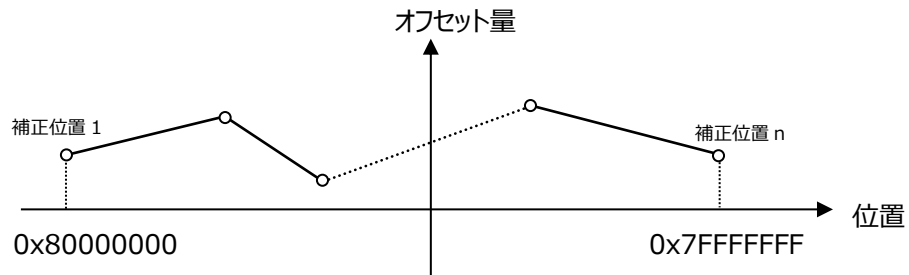


(3) 注意事項

1. 補正位置 (Index 0x5083 sub-idx 0x01~) に設定する位置データの間隔は、125 μ s 間の移動量よりも大きくしてください。

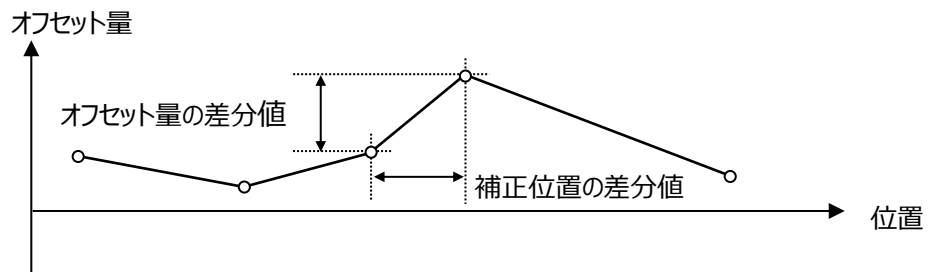


2. 実位置が 0x7FFFFFFF と 0x80000000 をまたぐ動作をする場合は、補正位置 1 に 0x80000000 を、補正位置 n に 0x7FFFFFFF を設定してください。補正量 1 と補正量 n は同一の値を設定してください。(n: エントリー数)



3. 2つの補正点を結んだ直線の傾きが 0.1 以下になるように補正位置と補正量を設定してください。傾きが大きいと振動が発生する場合があります。

$$\text{傾き} = \text{オフセット量の差分値} / \text{補正位置の差分値}$$



5.3.7 トルク制御時の減速停止機能

(1) 機能概要

オペレーションモード（0x6060）にて、トルクプロファイルモードまたはサイクル同期トルクモードを選択した時に、拡張機能選択（0x2079-0x01 または 0x2079-0x02）の設定により停止方法を選択する機能です。

(2) 機能の使い方

関連オブジェクト

関連する EtherCAT オブジェクトの一覧を下表に示します。

詳細は、『8.EtherCAT 通信編』の「オブジェクトディクショナリ パラメータ詳細」をご参照ください。

Index	Sub-Idx	シンボル	名称
0x2079	0x01	2079-01: TDSEL1	トルク制御時の減速停止特殊機能選択 1
0x2079	0x02	2079-02: TDSEL2	トルク制御時の減速停止特殊機能選択 2

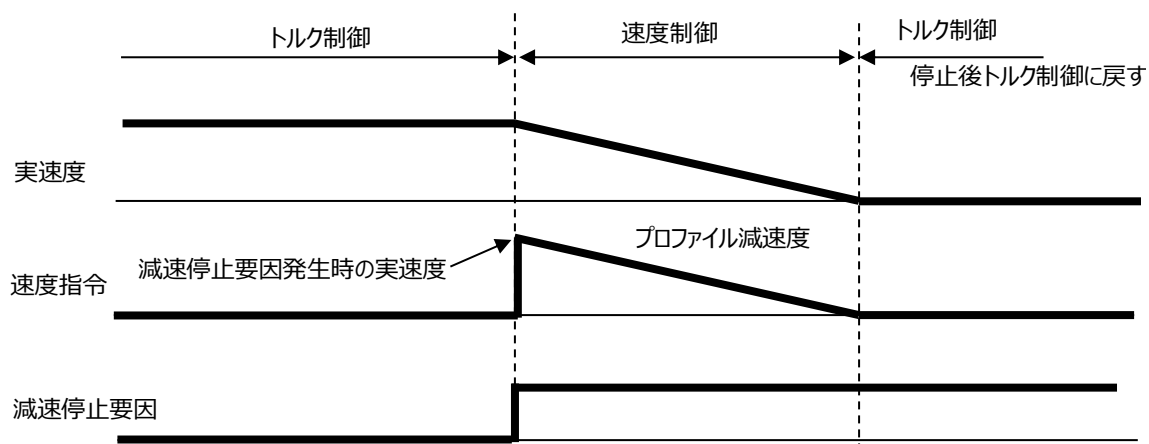
設定手順

トルク制御時の減速停止機能を使用する場合には、上記の関連オブジェクトを設定してください。

名称	設定内容
トルク制御時の減速停止特殊機能選択 1	トルクモード時にクイックストップ（EMR）が入力された場合の停止方法を選択します。 0x00：クイックストップオプションコードにより停止します。 0x01：速度制御に切り換えて減速停止します。
トルク制御時の減速停止特殊機能選択 2	トルクモード時に通信アラーム（アボート）が発生した場合の停止方法を選択します。 0x00：アボートオプションコードにより停止します 0x01：速度制御に切り換えて減速停止します。

トルク制御時の減速停止シーケンス

速度制御に切り替えて減速停止する停止方法を選択した場合、減速停止要因が発生した時のモータ速度を減速停止開始時の速度指令として、プロファイル減速度に従って減速停止します。



(3) 特記事項

制約事項

- ✓ 主回路遮断、STO 時のハードウェア要因で停止する場合は減速途中であってもゲートオフ時に DB 停止します。
- ✓ アラーム要因で停止する場合は発生したアラームの検出時の動作に依存します。
SB (サーボブレーキ停止) の場合：本機能により減速停止します。
DB (ダイナミックブレーキ停止) の場合：DB 停止します。

5.3.8 ファイル転送機能

(1) 機能概要

EtherCAT では FoE メールボックスプロトコルを使用して、ドライバのファームウェア更新やパラメータの更新を行うことができます。また、ドライバ内部に保存したパラメータバックアップ値をセットアップソフトウェアのパラメータファイル形式でアップロードすることができます。

(2) セルフプログラミング機能

コントローラからドライバのファームウェアを更新する機能です。当社が提供する更新用ファームウェアファイルには以下の3種類があり、それぞれ拡張子が異なります。各々をコントローラからダウンロードし、自己書換えによってドライバのファームウェアを更新します。

更新用ファームウェアファイル	拡張子
CPU プログラム	binfw
FPGA コンフィグファイル	binfpga
モータパラメータリスト	binmot

準備

更新用プログラムファイルをコントローラに保存してください。

メールボックスのタイムアウト時間を以下の設定にしてください。

Returning Request : 2000ms

Response : 20000ms

手順

1. 通信シーケンス (『8. EtherCAT 通信編』 8.5.2 (5) Boot ステート) の手順に従って更新用プログラムをドライバへダウンロードしてください。
2. ダウンロード完了後 ESM を BOOT から INIT に遷移させることにより、ファームウェア書き換えが開始されます。
3. 書き換えが完了するとドライバが再起動します。

制約事項

- ✓ プログラムのダウンロード中は制御電源を OFF しないでください。ファームウェア書き換えが正常に行われない恐れがあります。
- ✓ ファームウェア書き換えが正常に行われなかった場合、ドライバを再起動すると工場出荷時のプログラムで起動し、アラームが発生します。再度 FoE にてプログラムダウンロードを行う。または、セットアップソフトのアップローダにてプログラムを更新してください。
- ✓ ファームウェア書き換え完了後は制御電源を再投入してください。レゾルバの種類によってそのまま使用できない場合があります。
- ✓ ファイル名を通知する際に拡張子を付与してください。(.binfw または .binfpga または .binmot) ファイル名は半角英数字で拡張子を含め 25 文字まで入力可能です。
- ✓ ダウンロード時のパスワードは当社までお問い合わせください。
- ✓ ドライバ内部でデータ処理を行う時間を確保するため、FoE のメールボックス通信周期はおおむね 15ms~20ms で行ってください。(ダウンロード時間は上位装置との通信周期に依存します。)

(3) パラメータダウンロード機能

コントローラからドライバのパラメータを更新する機能です。当社のセットアップソフトウェアで作成したパラメータファイル(ap1)またはドライバで生成したパラメータファイルをコントローラからダウンロードし、ドライバのパラメータを設定します。

準備

設定用パラメータファイルをコントローラに保存してください。

手順

1. 通信シーケンス (『8. EtherCAT 通信編』 8.5.2 (5) Boot ステート) の手順に従って設定用パラメータファイルをドライバへダウンロードしてください。
2. ダウンロード完了後、パラメータファイルの整合チェックを行い、異常が無ければダウンロードしたパラメータ値を保存します。
3. パラメータ保存完了後、パラメータ更新完了アラームを出力します。ドライバの制御電源を OFF し、再起動してください。

制約事項および注意事項

- ✓ パラメータの保存中は制御電源を OFF しないでください。正しくパラメータを設定できなくなります。
- ✓ パラメータ保存中に制御電源が OFF された場合は、再度ダウンロード機能を実行してください。
- ✓ メールボックスサイズは 512byte に設定してご使用ください。
- ✓ ドライバパラメータファイルの軸名称は 64 文字までとしてください。(1 文字を 2 バイトとする)
- ✓ 本機能で更新するパラメータ領域はすべてのパラメータ領域となります。
(システム・モータパラメータ・一般パラメータ)
- ✓ ファイル名を通知する際に拡張子を付与してください。(.ap1) ファイル名は拡張子を含め半角英数字で 25 文字まで入力可能です。
- ✓ ダウンロード時のパスワード入力は不要です。

(4) パラメータアップロード機能

ドライバに保存しているパラメータ設定値をセットアップソフトウェアのパラメータファイル形式でドライバから読み出す機能です。読み出したパラメータファイルはセットアップソフトウェアで閲覧・編集することができます。また、読み出したパラメータファイルをそのまま別のドライバへダウンロードすることができます。

準備

EtherCAT オブジェクトのパラメータ保存 (0x1010) を実行して、アップロードファイルを作成してください。

手順

1. オブジェクトのバックアップファイル情報(0x2138)より保存しているファイルのサイズを取得してください。
2. オブジェクトの FoE アップロードファイル選択(0x207B)を 0x00 : AP1 ファイル に設定する。
3. 通信シーケンス (『8. EtherCAT 通信編』 8.5.2 (5) Boot ステート) の手順に従ってパラメータファイルをアップロードしてください。
4. コントローラで受信したファイルのデータサイズを計算し、バックアップファイル情報のファイルサイズと一致することを確認してください。

制約事項および注意事項

- ✓ アップロードするパラメータファイルはパラメータ保存(0x1010)を実行したときのパラメータとなっています。パラメータを変更した場合、再度パラメータ保存を実行していただく必要があります。
- ✓ 生成するパラメータファイルはおおむね 220Kbyte となります。
- ✓ 生成するパラメータファイルは簡易形式のパラメータファイルであるため、セットアップソフトウェアのすべての機能をサポートしていません。

(5) ドライブレコーダデータアップロード機能

ドライバに保存しているドライブレコーダデータをセットアップソフトウェアで表示できるファイル形式でドライバから読み出す機能です。読み出したドライブレコーダデータファイルはセットアップソフトウェアで閲覧することが出来ます。

準備

EtherCAT オブジェクトのドライブレコーダパラメータ (0x2070) にて取得したいモニタデータやトリガを設定し、トリガ条件を発生させ、ドライブレコーダデータを取得してください。

手順

1. オブジェクトの FoE アップロードファイル選択(0x207B)を 0x01 : ドライブレコーダファイル に設定してください。
2. 通信シーケンス (『8. EtherCAT 通信編』 8.5.2 (5) Boot ステート) の手順に従ってパラメータファイルをアップロードしてください。
3. コントローラで受信したファイルのデータサイズを計算し、オブジェクトのドライブレコーダのファイルサイズ (0x2139-0x02)と一致することを確認してください。

制約事項および注意事項

- ✓ アップロードするドライブレコーダデータファイルは発生したトリガ条件の過去 16 回分保存されたデータとなっています。ドライブレコーダをクリアしたい場合はオブジェクトのドライブレコーダクリア(0x2073)を実行してください。
- ✓ 生成するパラメータファイルはおおむね 655Kbyte となります。
- ✓ ドライブレコーダの詳細は別冊 M-E099GC0C2-224 にて確認してください。

(6) システムアナリシスデータアップロード機能

システムアナリシスデータを、セットアップソフトウェアで表示できるファイル形式でドライバから読み出す機能です。読み出したシステムアナリシスデータファイルはセットアップソフトウェアで閲覧することが出来ます。

準備

EtherCAT オブジェクトのシステムアナリシスデータ計測 (0x2054) を実行して、システムアナリシスデータを作成してください。

手順

1. オブジェクトのシステムアナリシスのファイルサイズ(0x2139-0x03) より保存しているファイルのサイズを取得してください。
2. オブジェクトの FoE アップロードファイル選択(0x207B)を 0 x 03 : システムアナリシスに設定してください。
3. 通信シーケンス (『 8 . EtherCAT 通信編』 8.5.2 (5) Boot ステート) の手順に従ってパラメータファイルをアップロードしてください。
4. コントローラで受信したファイルのデータサイズを計算し、オブジェクトのシステムアナリシスのファイルサイズ(0x2139-0x03)と一致することを確認してください。

制約事項および注意事項

- ✓ アップロードするシステムアナリシスファイルはシステムアナリシスデータ計測 (0x2054) を実行した直後のパラメータとなっています。ドライブレコーダやトレース機能を使用するとデータが上書きされますので、必ずシステムアナリシスデータ計測 (0x2054) を実行した直後にファイルアップロードを実施してください。
- ✓ 生成するパラメータファイルはおおむね 21Kbyte となります。
- ✓ システムアナリシスの詳細は別冊 M-E099GC0C2-224 にて確認してください。

5.3.9 速度オーバーシュート抑制機能

(1) 機能概要

加減速終了時の速度のオーバーシュートを抑制します。

(2) 機能の使い方

関連オブジェクト

関連する EtherCAT オブジェクトの一覧を下表に示します。

詳細は、『8.EtherCAT 通信編』の「オブジェクトディクショナリ パラメータ詳細」をご参照ください。

Index	Sub-Idx	シンボル	名称
0x20BA	0x00	20BA-00:VOVSDT	速度ループ積分減衰時定数(オーバーシュート抑制用)

設定手順

- ◆ 「ドライバ制御周期設定」を「標準制御周期」に設定します。
- ◆ 「オペレーションモード」を「プロファイル速度モード(PV)」または「サイクル同期速度モード(CSV)」に設定します。
- ◆ システムアナリシスを使用して、反共振周波数を計測します。
(システムアナリシスの使い方は、「MEGATORQUE MOTOR SETUP FOR EGC」を参照してください。)
- ◆ 計測した反共振周波数の最も低い値を用いて、以下の計算式から、「速度ループ積分減衰時定数(オーバーシュート抑制用)」に設定します。

$$\text{速度ループ積分減衰時定数(オーバーシュート抑制用)}[ms] = \frac{1000 \times 3}{2\pi \times \text{反共振周波数}[Hz]}$$

- ◆ 設定した値を徐々に値を下げて、モータを動作させた時の、加減速終了時の速度のオーバーシュートが小さくなるように調整します。
ただし、設定値を下げ過ぎると、トルク指令に振動が生じる場合があります。許容できる範囲で調整してください。

(3) 特記事項

制約事項

- ✓ 速度オーバーシュート抑制機能は、以下の場合は無効になります。
 - ◆ タンDEM運転機能
 - ◆ オートノッチフィルタチューニング機能の実行中
 - ◆ システムアナリシス機能の実行中
 - ◆ 「ドライバ制御周期設定」が「高速制御周期 1」, 「高速制御周期 2」
 - ◆ 「オペレーションモード」が「プロファイル速度モード(PV)」, 「サイクル同期速度モード(CSV)」以外
 - ◆ 速度比例制御中
 - ◆ 減速停止中
 - ◆ 「速度オーバーシュート抑制 速度ループ積分減衰時定数」の設定値が 0.0ms

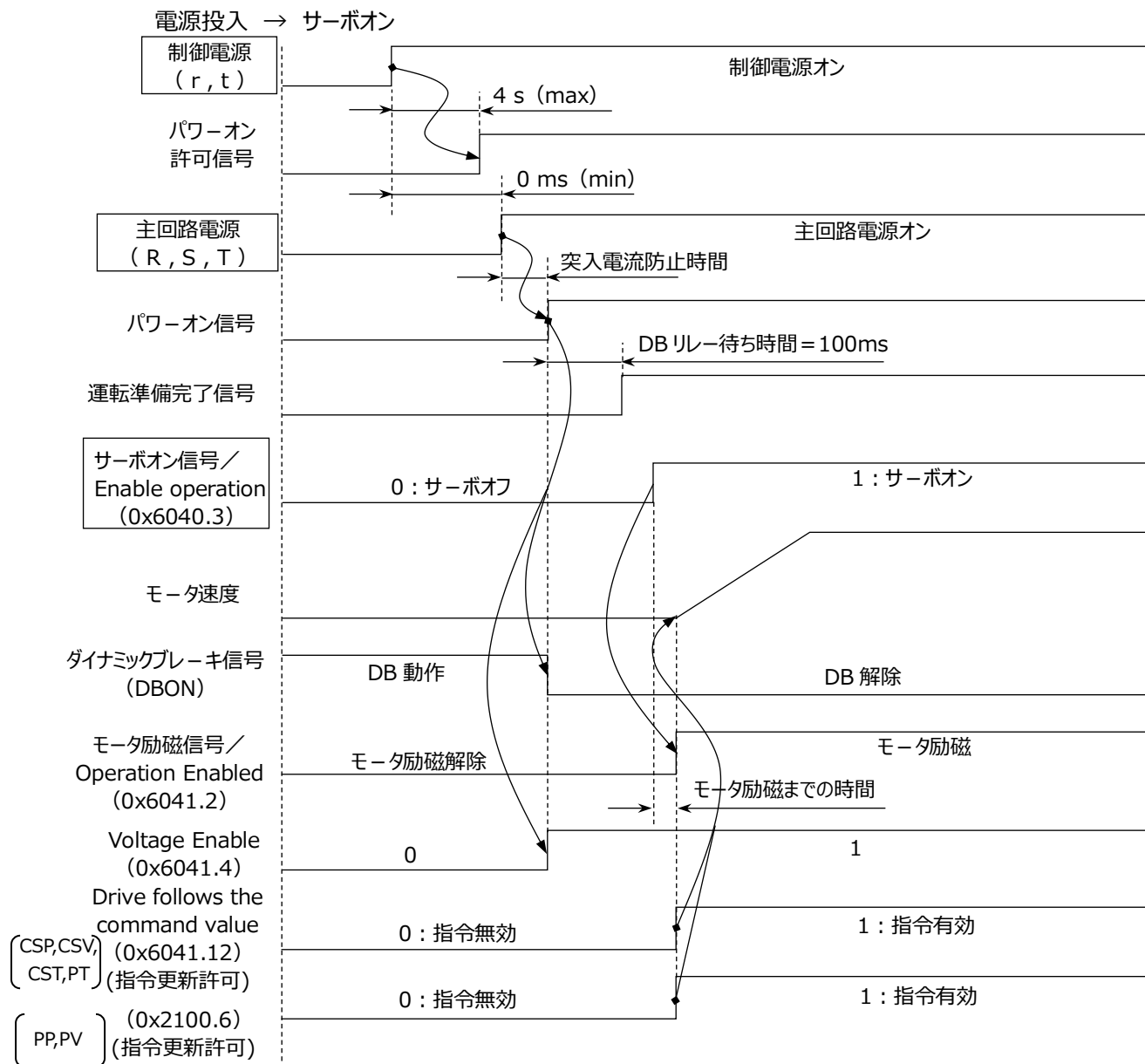
- ✓ 速度オーバーシュート抑制機能は、速度指令が台形駆動の場合に対応しています。
その他の駆動の場合は、「速度オーバーシュート抑制 速度ループ積分減衰時定数」を 0.0ms に設定して、機能を無効にしてください。

注意事項

- ✓ モータ動作中には、設定値の変更をおこなわないでください。

5.4 運転シーケンス

5.4.1 出荷時標準設定の電源投入～電源遮断までの運転シーケンス



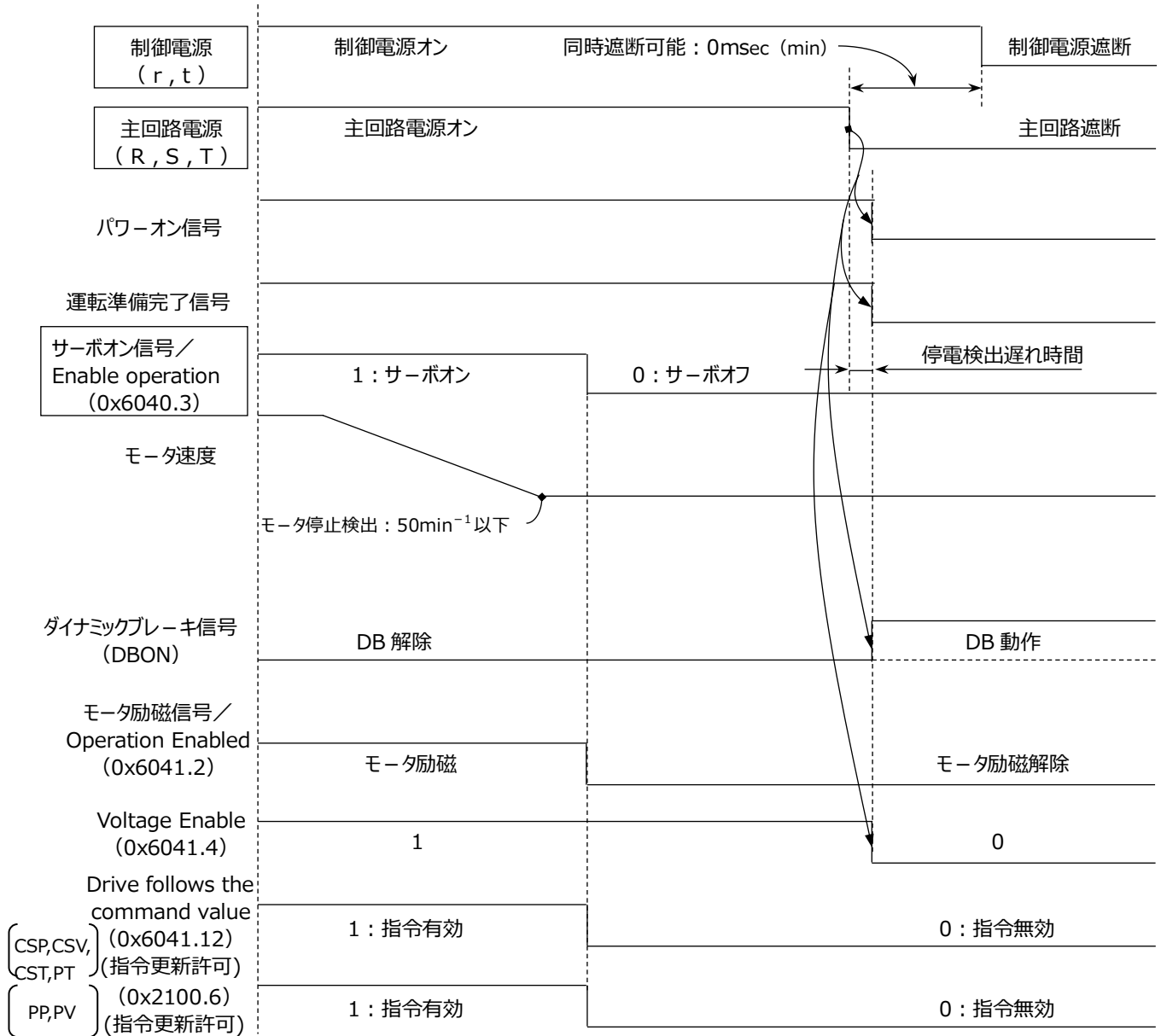
- ✓ ドライバの電源投入・遮断の頻度は、5回/h以下、30回/日以下となります。
なお、電源投入・遮断の間隔は、10分以上としてください。
- ✓ 各ドライバ容量の突入電流防止時間、およびサーボオンしてからモータ励磁までの時間は以下のとおりです。
AC 200 V 入力

ドライバ容量	突入電流防止時間		モータ励磁までの時間
	三相	単相	三相, 単相
20 A	260 [ms]	730 [ms]	30 [ms]
50 A	660 [ms]	1890 [ms]	30 [ms]

ユーザーズマニュアル(機能編)

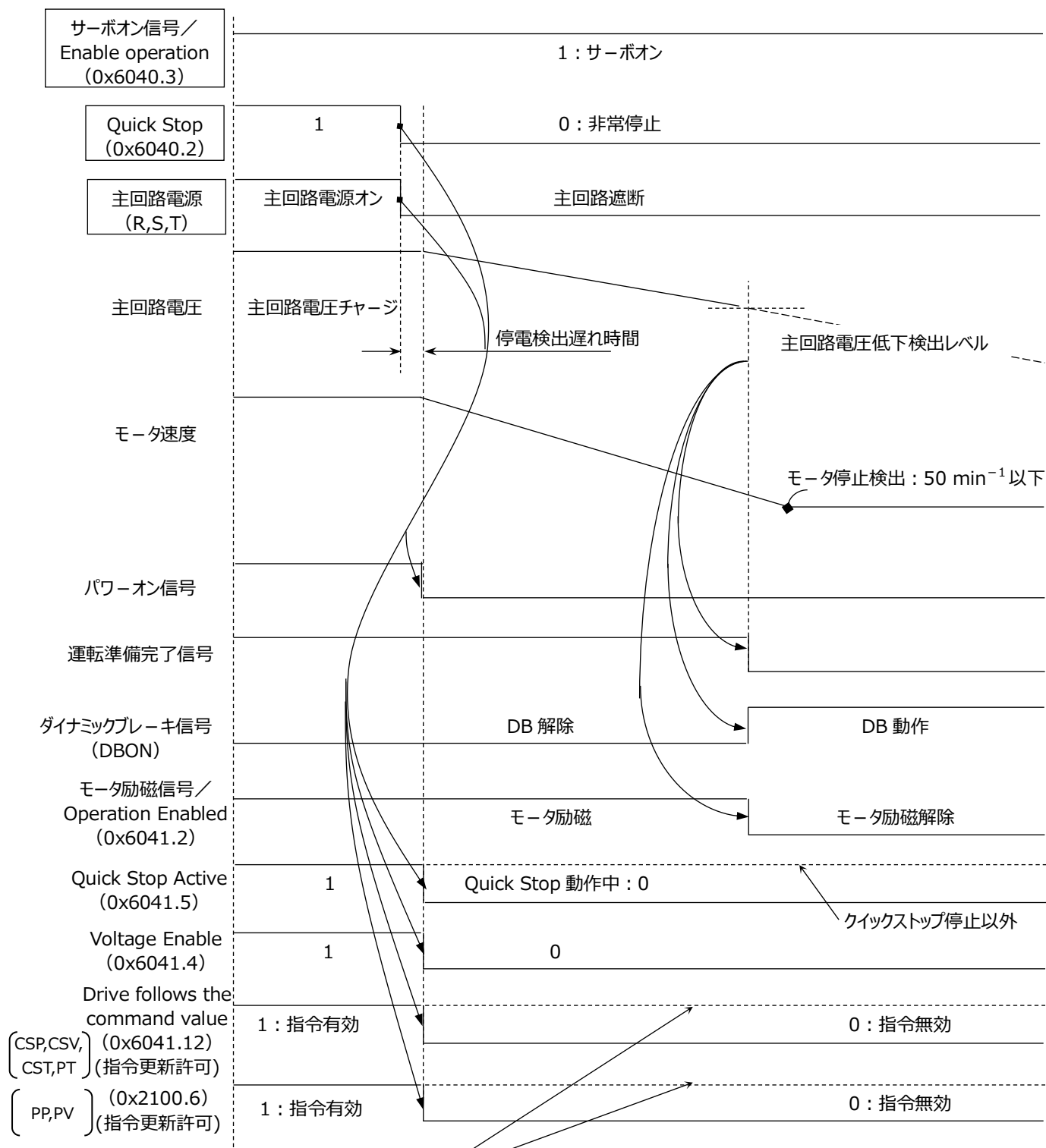
サーボオフ → 電源遮断

モータ回転中にサーボオフした場合の動作は、ディセーブルオプションコード (0x605C) の設定によります。



主回路遮断, クイックストップ (非常停止) 停止シーケンス

① 主回路電圧低下検出した場合

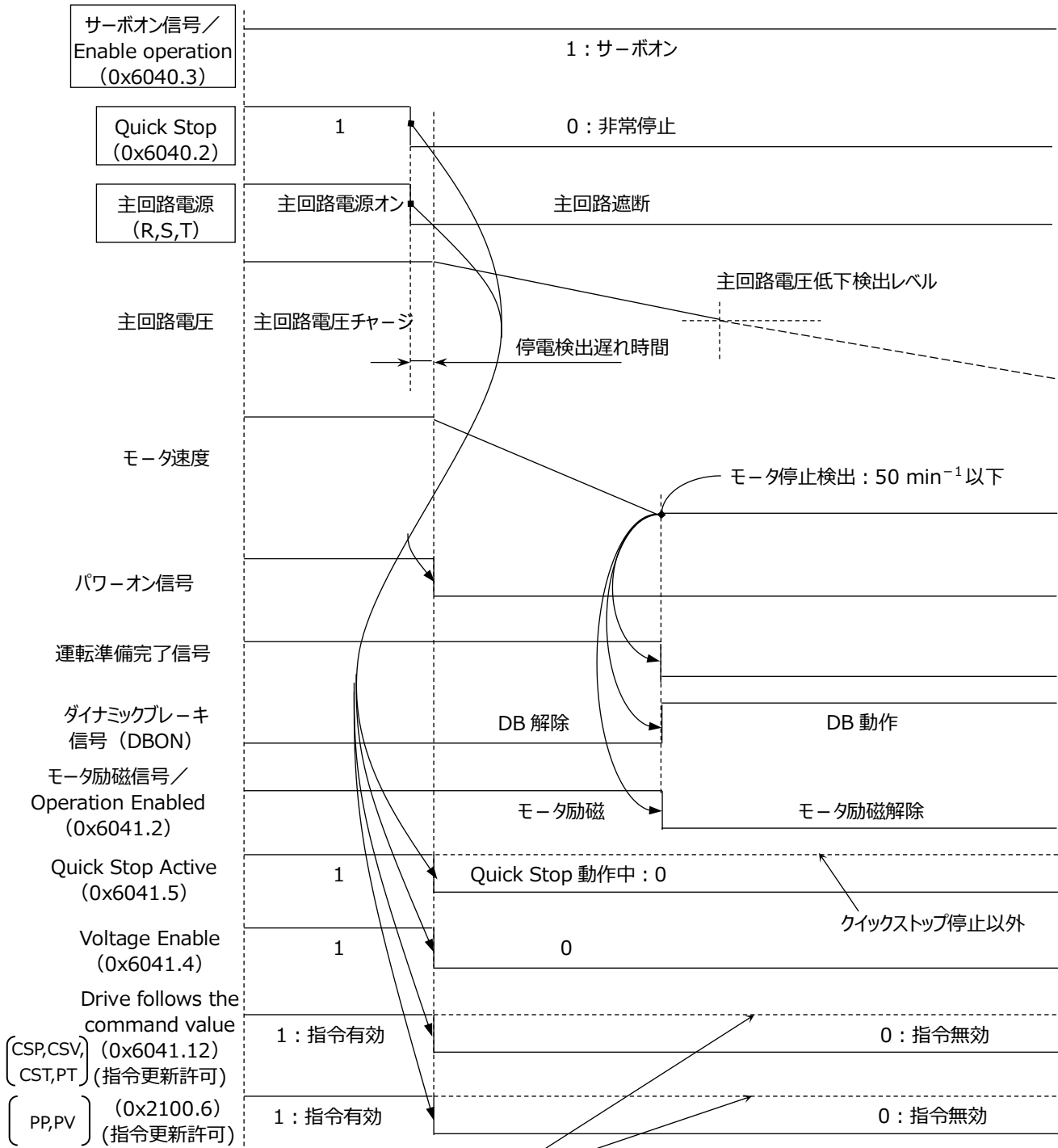


クイックストップ(非常停止)のとき Drive follows the command value (指令更新許可)はクイックストップ信号の解除で指令無効となります。

ユーザーズマニュアル(機能編)

主回路遮断, クイックストップ (非常停止) 停止シーケンス

② 主回路電圧低下検出前にモータ停止した場合

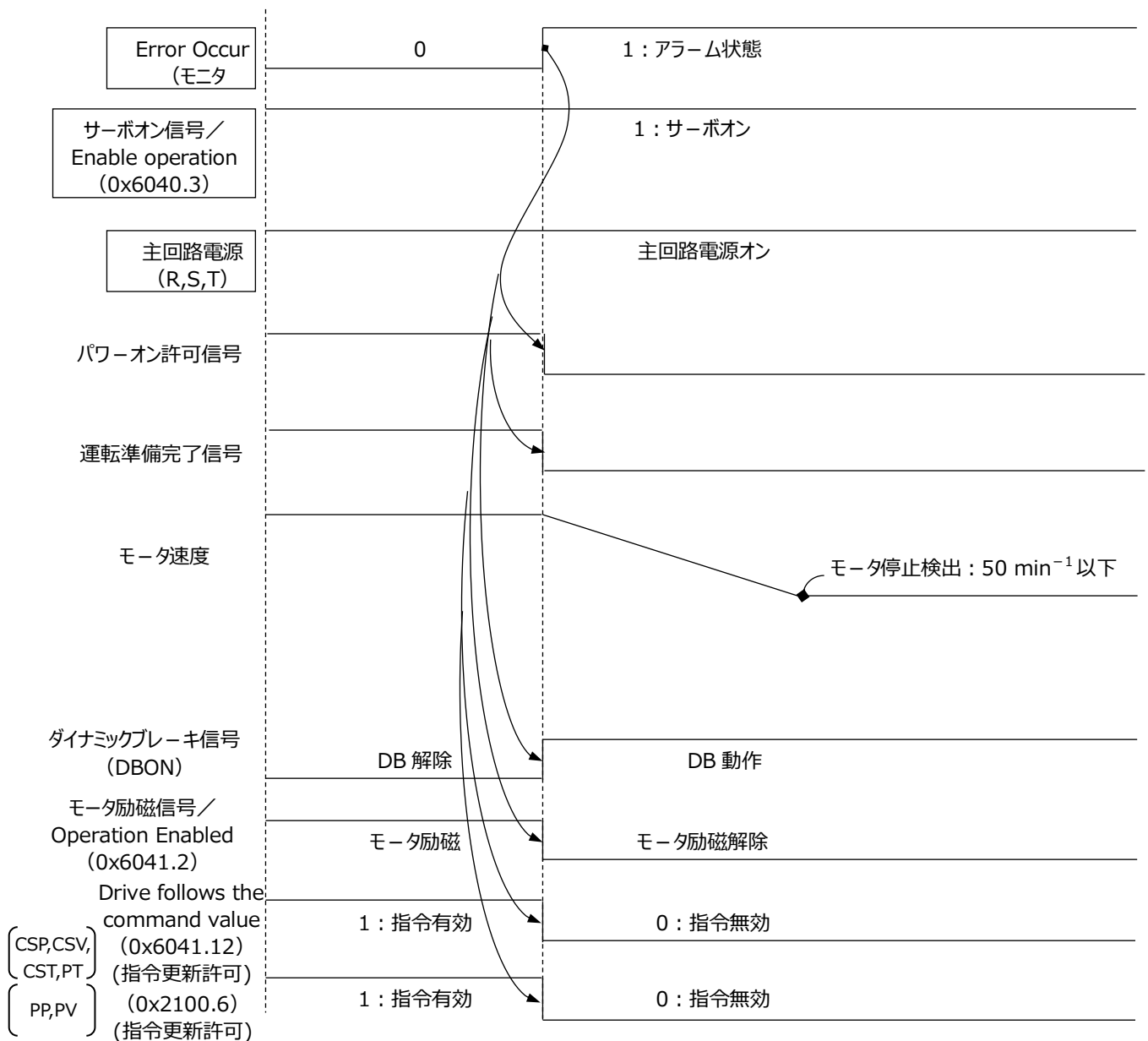


クイックストップ(非常停止)のとき Drive follows the command value (指令更新許可)はクイックストップ信号の解除で指令無効となります。

5.4.2 アラーム発生時の停止シーケンス

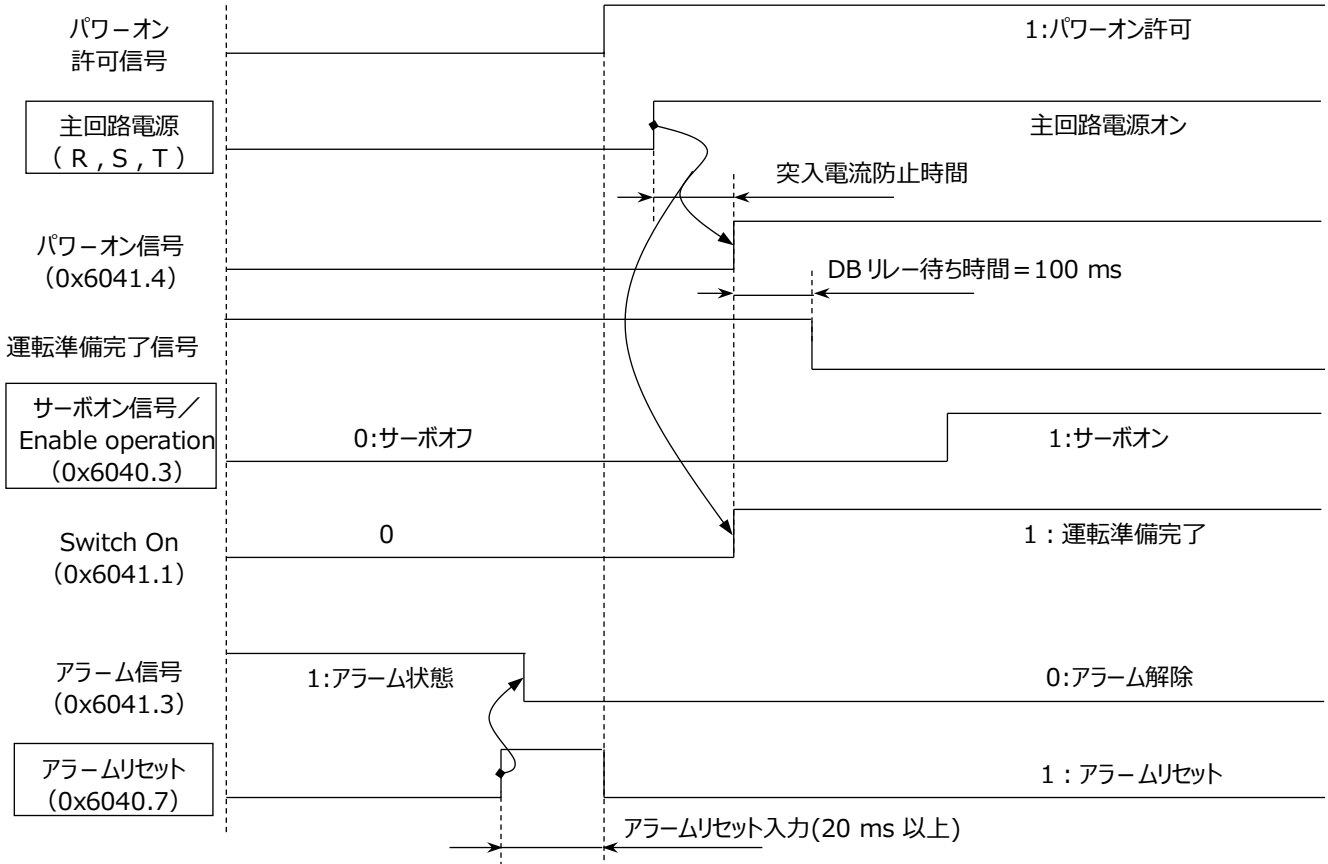
アラーム発生時には、ダイナミックブレーキまたは、サーボブレーキにてモータを停止します。
 ダイナミックブレーキ、サーボブレーキのどちらで停止するかは、発生したアラームによって異なります。
 『9. トラブルシューティング編』を参照してください。

アラーム発生時ダイナミックブレーキ停止



5.4.3 アラームリセットのシーケンス

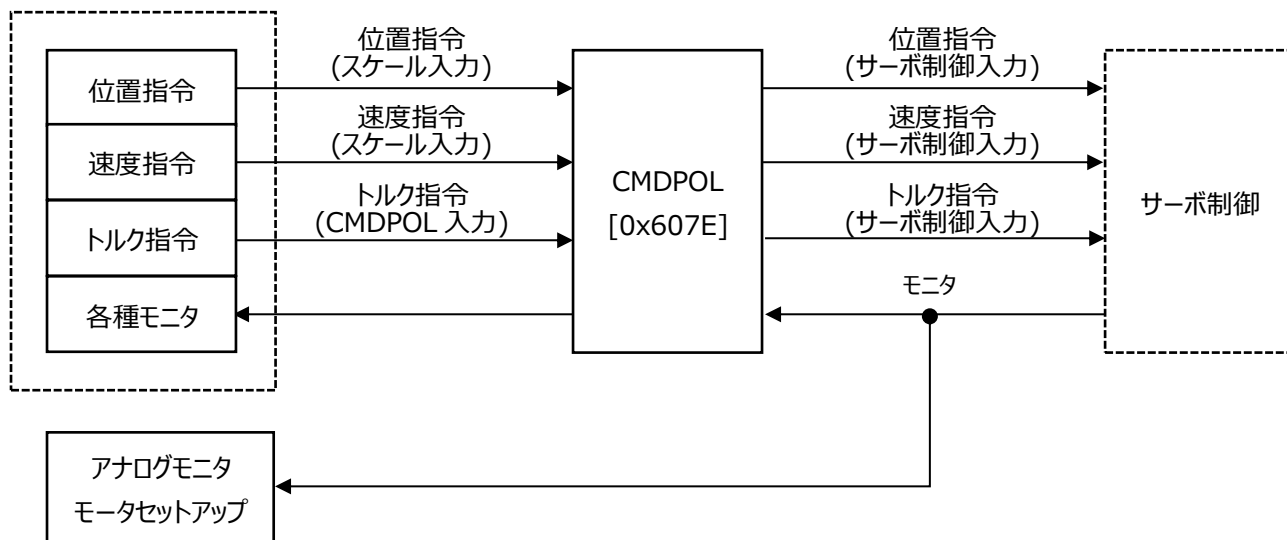
汎用入力からアラームリセット信号を入力することにより、アラームをリセットすることができます。



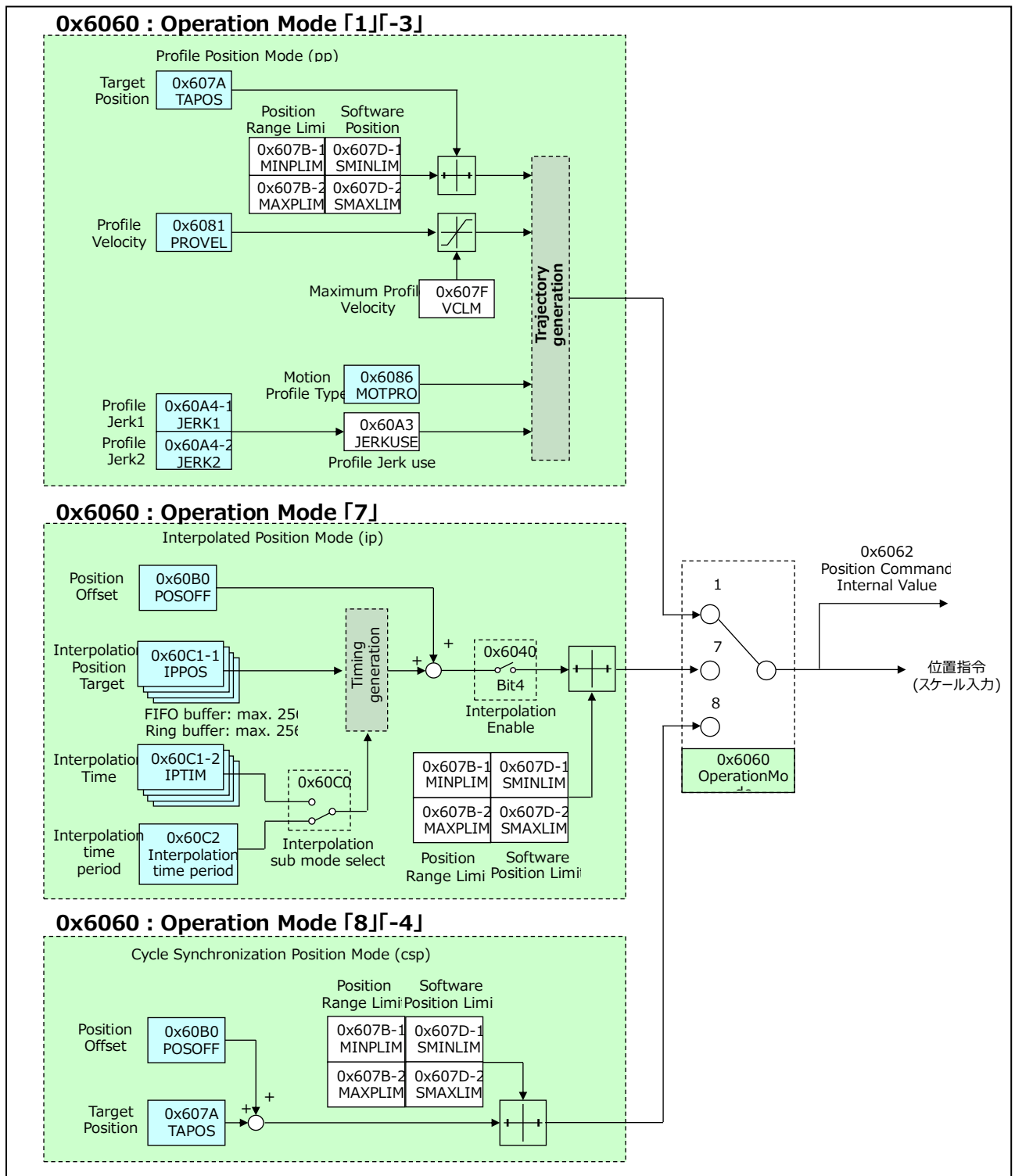
- ✓ アラームリセット信号は、アラーム信号をみてアラームがないことを確認してから解除してください。
 なお、アラーム状態が継続している場合は、アラーム信号が解除されませんので、20 ms 以上のタイムアウト時間を設定して元に戻す必要があります。また、アラーム信号を確認せずにアラームリセット信号を入力する場合は、必ず 20 ms 以上入力してください。

5.5ブロック図

5.5.1 全体ブロック図

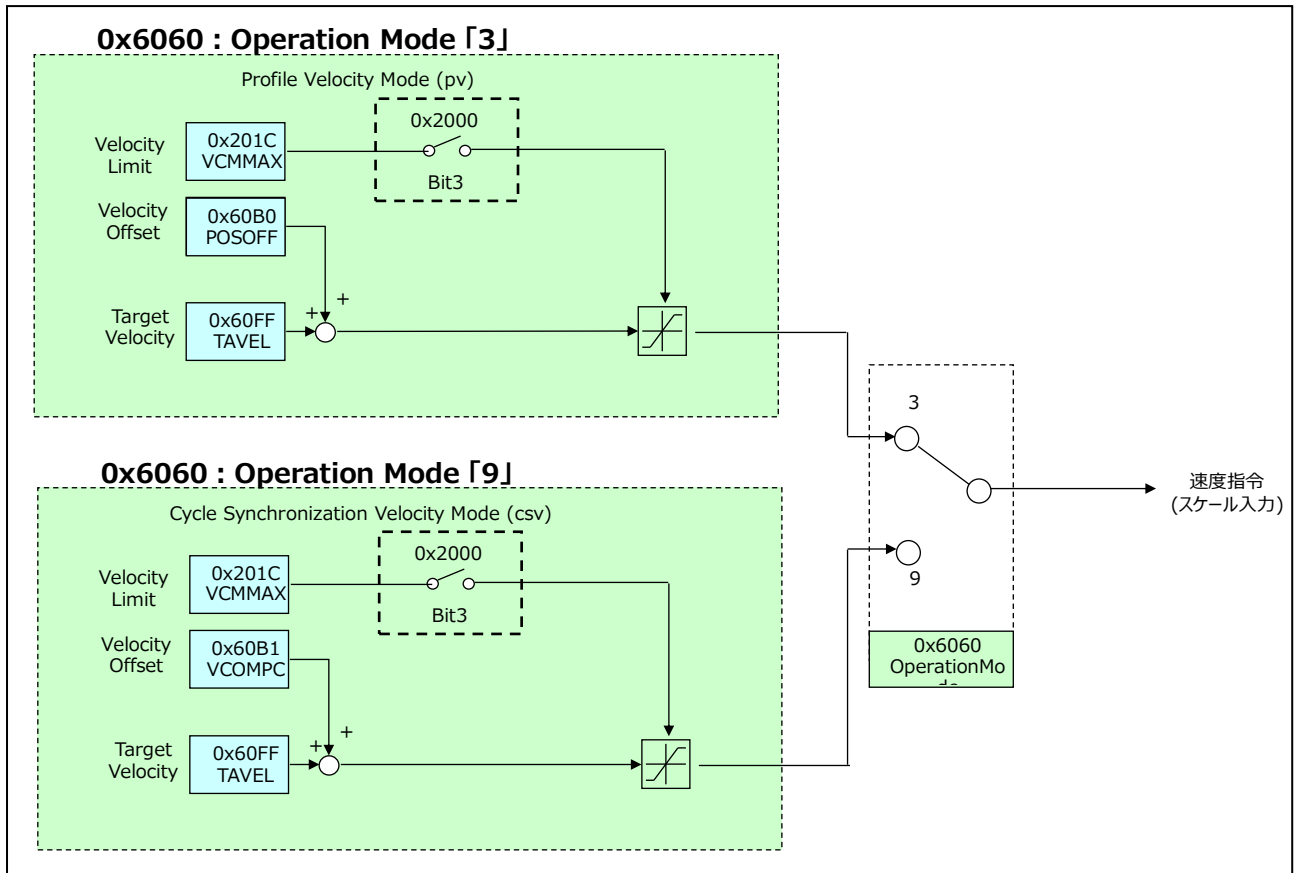


位置指令



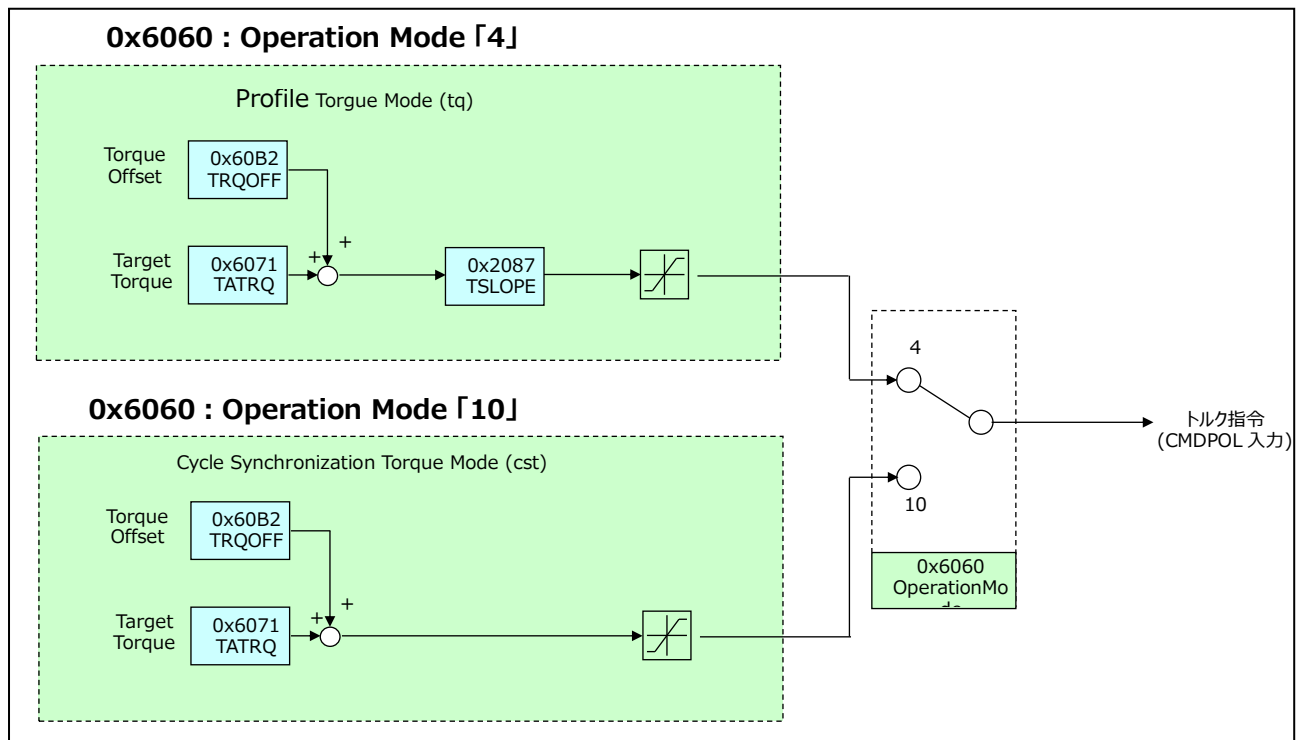
ファンクショングループ「位置」モード時、オペレーションモードごとの位置指令入力部分のブロック図

速度指令



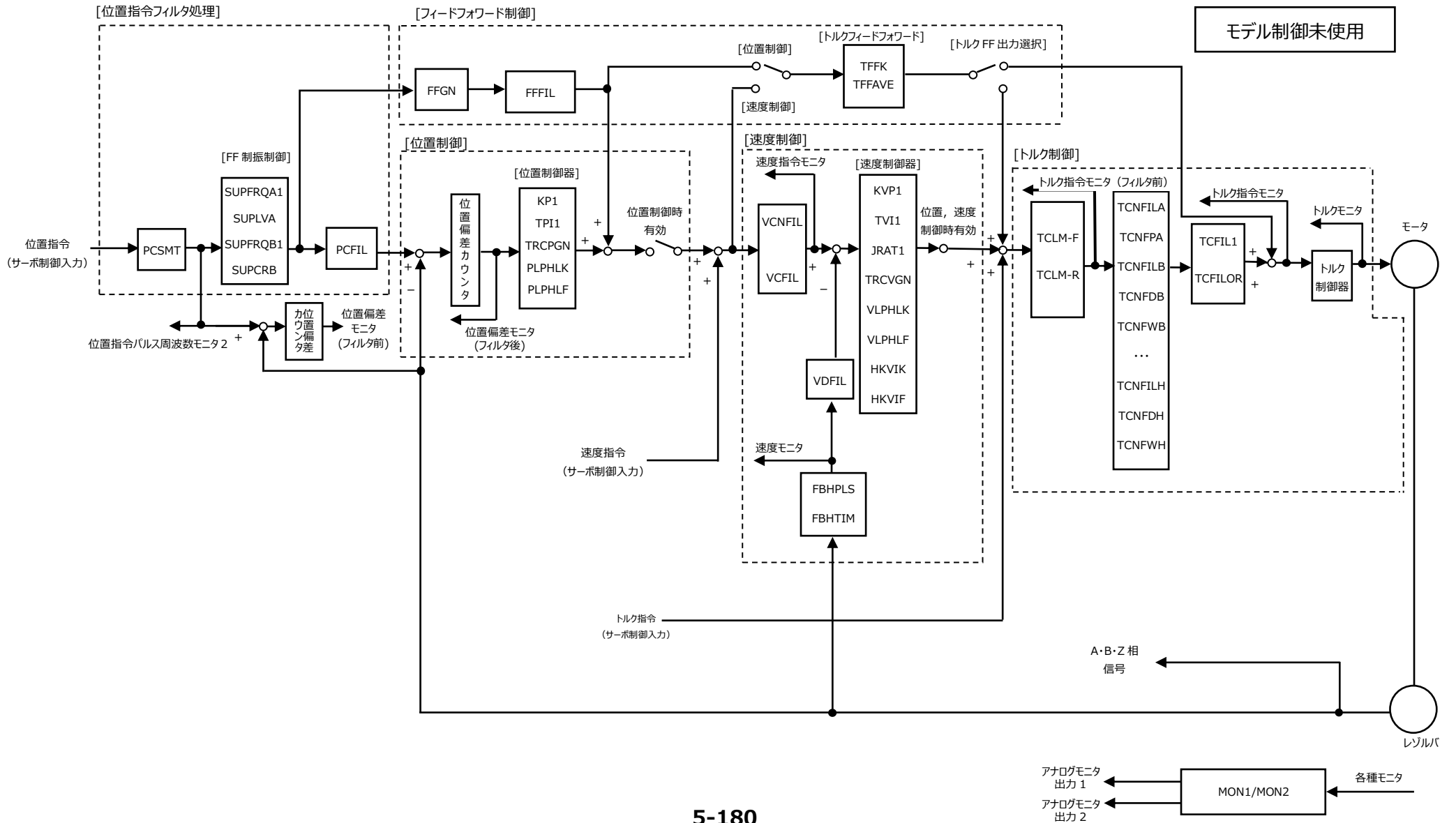
ファンクショングループ「速度」モード時、オペレーションモードごとの速度指令入力部分のブロック図

トルク指令

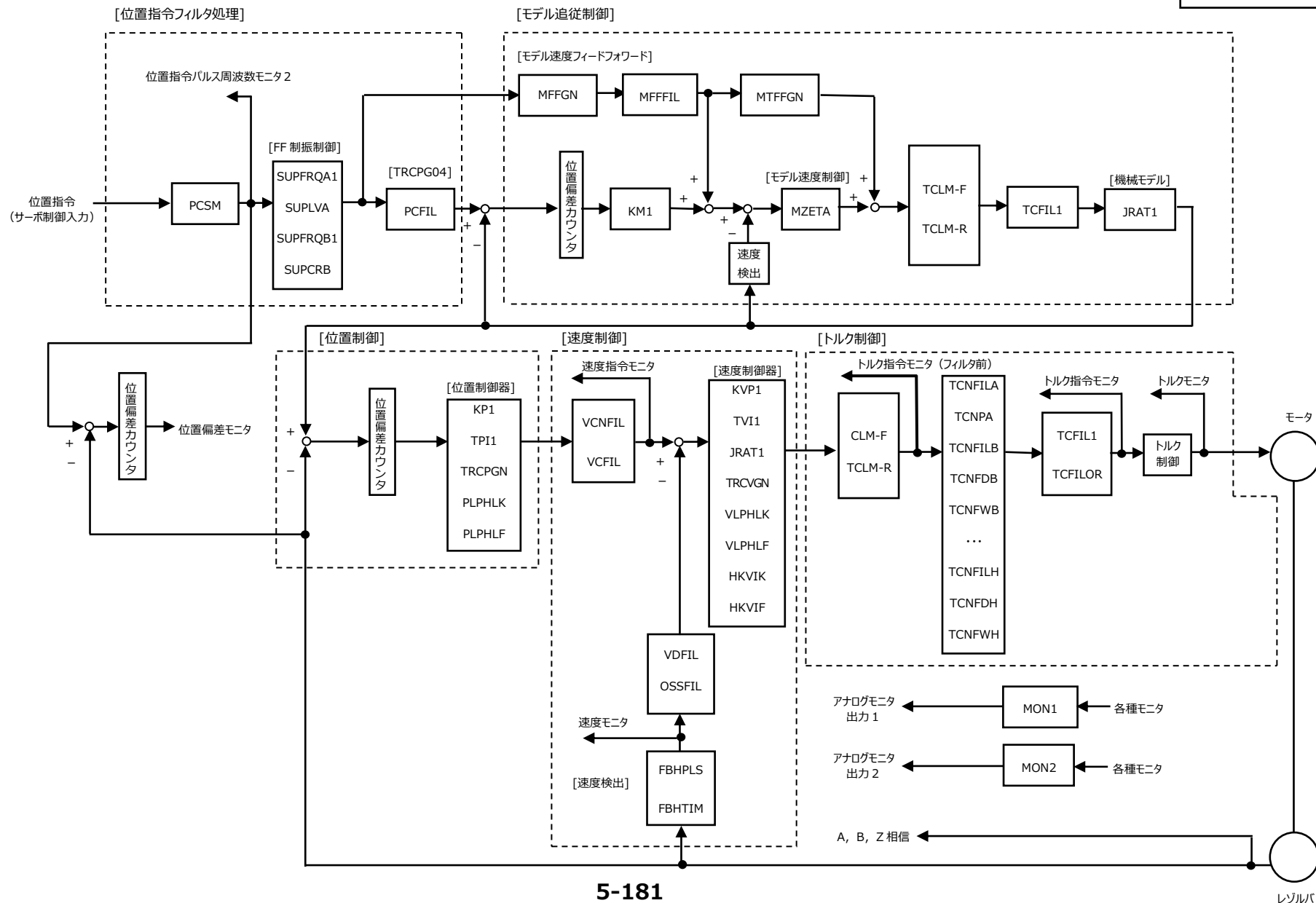


ファンクショングループ「トルク」モード時、オペレーションモードごとのトルク指令入力部分のブロック図

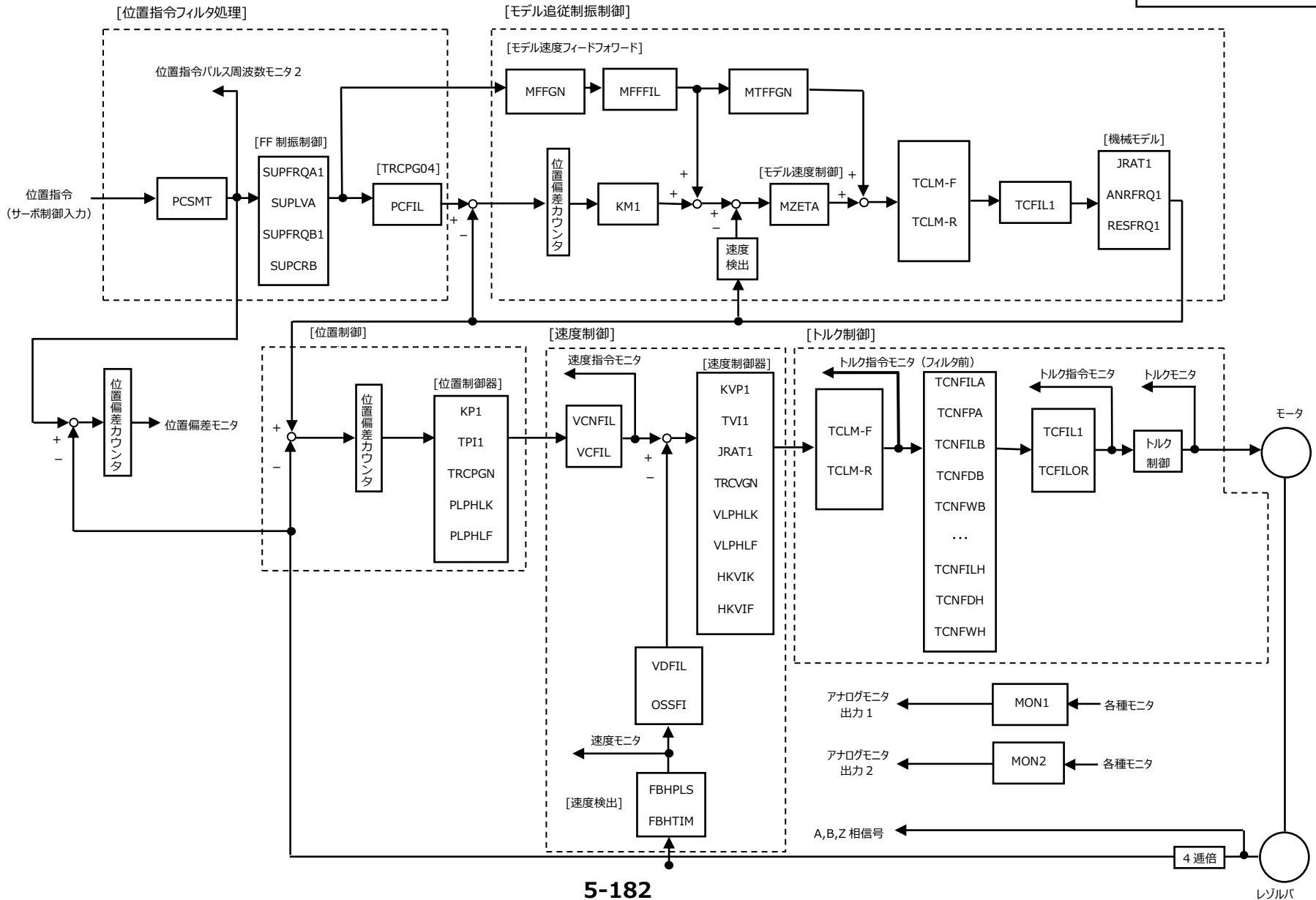
5.5.2 制御ブロック図



モデル追従制御



モデル追従制御



ブロック図に記載のシンボルについて

ブロック図中に記載されているシンボルは、各パラメータを表しています。

[位置指令入力処理]

ブロック図のシンボル	名称	System/Group	ID	Index – Sub-Index
PCSMT	位置指令スムージング時定数	Group 1	00	0x2003-00
SUPFRQA1	FF 制振周波数 A1	Group 2	20	0x2012-01
SUPLVA	FF 制振制御レベル選択 A	Group 2	21	0x202C-00
SUPCRB	FF 制振制御特性選択 B	Group 2	22	0x2012-05
PCFIL	位置指令フィルタ	Group 1	01	0x2004-00

[フィードフォワード制御]

ブロック図のシンボル	名称	System/Group	ID	Index – Sub-Index
FFGN	速度フィードフォワードゲイン	Group 1	06	0x2008-01
FFFIL	速度フィードフォワードフィルタ	Group 1	07	0x2008-02
TFFK	トルクフィードフォワードゲイン	Group 1	19	0x2064-01
TFFAVE	トルクフィードフォワード平均化	Group 1	1A	0x2064-02

[位置制御]

ブロック図のシンボル	名称	System/Group	ID	Index – Sub-Index
KP1	位置ループ比例ゲイン 1	Group 1	02	0x2005-01
TPI1	位置ループ積分時定数 1	Group 1	03	0x2006-01
TRCPGN	高追従制御位置補償ゲイン	Group 2	30	0x2007-00
PLPHLK	位置ループ位相進み補償ゲイン	Group 1	04	0x2061-01
PLPHLF	位置ループ位相進み補償周波数	Group 1	05	0x2061-02

ユーザーズマニュアル(機能編)

[速度制御]

ブロック図 のシンボル	名称	System/ Group	ID	Index – Sub-Index
VCNFIL	速度指令ノッチフィルタ	Group1	40	0x2013-00
VCFIL	速度指令フィルタ	Group 1	10	0x2009-00
VDFIL	速度検出フィルタ	Group 1	11	0x200A-00
FBHPLS	微振動抑制パルス補正量	Group 9	1E	0x2051-02
FBHTIM	微振動抑制パルス補正回数	Group 9	1F	0x2051-03
KVP1	速度ループ比例ゲイン 1	Group 1	12	0x200B-01
TVI1	速度ループ積分時定数 1	Group 1	13	0x200C-01
JRAT1	負荷慣性モーメント比 1	Group 1	14	0x200D-01
TRCVGN	高追従制御速度補償ゲイン	Group 2	31	0x200E-00
VLPHLK	速度ループ位相進み補償ゲイン	Group 1	15	0x2062-01
VLPHLF	速度ループ位相進み補償周波数	Group 1	16	0x2062-02
HKVIK	高積分制御ゲイン	Group 1	17	0x2063-01
HKVIF	高積分制御周波数	Group 1	18	0x2063-02

[トルク制御]

ブロック図 のシンボル	名称	System/ Group	ID	Index – Sub-Index
TCLM-F	正方向トルク制限値	Group 5	21	0x60E0-00
TCLM-R	負方向トルク制限値	Group 5	22	0x60E1-00
TCNFILA	トルク指令ノッチフィルタ A	Group 1	20	0x2014-01
TCNFPA	トルク指令ノッチフィルタ A 低域位相遅れ改善	Group 1	30	0x202D-01
TCNFILB	トルク指令ノッチフィルタ B	Group 1	21	0x2014-02
TCNFDDB	トルク指令ノッチフィルタ B 深さ選択	Group 1	31	0x202D-02
TCNFWB	トルク指令ノッチフィルタ B 幅選択	Group 1	38	0x205D-02
...	トルク指令ノッチフィルタ C	Group 1	22	0x2014-03
	トルク指令ノッチフィルタ C 深さ選択	Group 1	32	0x202D-03
	トルク指令ノッチフィルタ C 幅選択	Group 1	39	0x205D-03
	トルク指令ノッチフィルタ D	Group 1	23	0x2014-04
	トルク指令ノッチフィルタ D 深さ選択	Group 1	33	0x202D-04
	トルク指令ノッチフィルタ D 幅選択	Group 1	3A	0x205D-04
	トルク指令ノッチフィルタ E	Group 1	24	0x2014-05
	トルク指令ノッチフィルタ E 深さ選択	Group 1	34	0x202D-05
	トルク指令ノッチフィルタ E 幅選択	Group 1	3C	0x205D-05
	トルク指令ノッチフィルタ F	Group 1	25	0x2014-06
	トルク指令ノッチフィルタ F 深さ選択	Group 1	35	0x202D-06
	トルク指令ノッチフィルタ F 幅選択	Group 1	3D	0x205D-06
	トルク指令ノッチフィルタ G	Group 1	26	0x2014-07
	トルク指令ノッチフィルタ G 深さ選択	Group 1	36	0x202D-07
トルク指令ノッチフィルタ G 幅選択	Group 1	3E	0x205D-07	
TCNFILH	トルク指令ノッチフィルタ H	Group 1	27	0x2014-08
TCNFDH	トルク指令ノッチフィルタ H 深さ選択	Group 1	37	0x202D-08
TCNFWH	トルク指令ノッチフィルタ H 幅選択	Group 1	3F	0x205D-08
TCFIL1	トルク指令フィルタ 1	Group 1	1E	0x2011-01
TCFILOR	トルク指令フィルタ次数	Group 1	1F	0x202B-00

ユーザーズマニュアル(機能編)

[モデル追従制御/モデル追従制振制御]

ブロック図のシンボル	名称	System/Group	ID	Index - Sub-Index
MFFGN	モデル速度フィードフォワードゲイン	Group 2	15	0x2068-02
MFFFIL	モデル速度フィードフォワードフィルタ	Group 2	17	0x205A-01
MTFFGN	モデルトルクフィードフォワードゲイン	Group 2	16	0x2068-04
KM1	モデル制御ゲイン 1	Group 2	10	0x2017-01
MZETA	モデル制御減衰係数	Group 2	11	0x2068-01
TCLM-F	正方向トルク制限値	Group 5	21	0x60E0-00
TCLM-R	負方向トルク制限値	Group 5	22	0x60E1-00
TCFIL1	トルク指令フィルタ 1	Group 1	1E	0x2011-01
JRAT1	負荷慣性モーメント比 1	Group 1	14	0x200D-01
ANRFRQ1	モデル制御反共振周波数 1	Group 2	13	0x2019-01
RESFRQ1	モデル制御共振周波数 1	Group 2	14	0x201A-01

[その他]

ブロック図のシンボル	名称	System/Group	ID	Index - Sub-Index
MON1/ MON2	アナログモニタ出力極性	Group 7	10	0x2023-03

■ブロック図に記載のモニター一覧

[位置指令入力処理]

ブロック図の名称	アナログモニタ用 I D	運転トレース/ ドライブレコーダ用 I D	Index
位置指令パルス周波数モニタ 1	11, 12	08	—

[位置指令フィルタ処理・位置制御]

ブロック図の名称	アナログモニタ用 I D	運転トレース/ ドライブレコーダ用 I D	Index
位置指令パルス周波数モニタ 2	14, 15	09	—
位置偏差モニタ (※1)	0B~10	04	0x60F4-00(※2)

※1 設定によって、位置偏差モニタ(フィルタ前)、位置偏差モニタ(フィルタ後)、位置偏差モニタに切り換わります。

詳細は、『7.パラメータ編』の「位置決め完了信号(位置偏差モニタ)」をご参照ください。

※2 EtherCAT オブジェクトで表示される位置偏差モニタは UP 単位、ポリティを反映した値が表示されます。

[速度制御]

ブロック図の名称	アナログモニタ用 I D	運転トレース/ ドライブレコーダ用 I D	Index
速度指令モニタ	07~0A	00	0x2106-00(※)
速度モニタ	03~06	01	0x606C-00(※)

※EtherCAT オブジェクトで表示される速度指令モニタは pulse/s 単位、ポリティを反映した値が表示されます。

速度モニタは UP/s 単位、ポリティを反映した値が表示されます。

[トルク制御]

ブロック図の名称	アナログモニタ用 I D	運転トレース/ ドライブレコーダ用 I D	Index
トルク指令モニタ (フィルタ前)	2D	18	—
トルク指令モニタ	02	03	0x2107-00
トルクモニタ	01	02	0x6077-00(※)

※EtherCAT オブジェクトで表示されるトルクモニタはポリティを反映した値が表示されます。

5.6 保証について

5.6.1 保証内容

保証期間中に、製品に当社側の責任による故障や不具合が発生した場合、お買い上げいただきました販売店を通じて、無償で製品を修理させていただきます。

ただし、製品の交換に伴う現地での再調整・試運転等は当社責務外とさせていただきます。

5.6.2 保証期間

製品の保証期間は、お客さまのご指定場所に納入後 12 ヶ月、または稼働 2400 時間（いずれか早い方）とさせていただきます。

5.6.3 保証範囲

- (1) お客さまの使用状態、使用方法および使用環境などが、納入用図面、マニュアルなどに記載された条件・注意事項などに従った状態で使用されている場合とさせていただきます。
- (2) 故障診断は、お客さまにて実施をお願いいたします。ただし、お客さまのご要望により当社がこの業務を有償にて代行することができます。
- (3) 保証期間内でも以下の場合には有償修理とさせていただきます。

お客さまにおける納入用図面、マニュアルなどに記載された内容と異なる不適切な保管や取扱い、不注意、過失などにより生じた故障およびお客さまのハードウェア設計、ソフトウェア設計に起因した故障。

当社の了解なく製品の改造などをお客さまがおこなったことに起因する故障。

当社製品がお客さまの装置に組み込まれて使用された際、お客さまの装置が準ずるべき法的規制による安全装置、業界の通念上備えられているべきと判断される機能、構造、安全装置などを備えていれば回避できる故障。

マニュアルなどに記載された消耗部品を正常に保守・点検・交換することで防げた故障。

部品の交換。

自然災害（地震、雷、風水害など）による故障。

火災など人災による外部要因。

その他、当社の責任外の場合またはお客さまが当社責任外と認めた故障。

5.6.4 生産中止した製品の修理期間

当社が有償にて製品修理を受け付けることができる期間は、その製品の生産中止後 5 年間です。生産中止に関しましては、当社営業から報じさせていただきます。ただし、保守部品の終了、生産に不可欠な設備・治具などに支障をきたした場合は、修理対応を早期打ち切りにさせていただく場合がございます。

5.6.5 製品の適用用途と条件

- (1) 当社メガトルクモータシステムをご使用していただく際は、万一、メガトルクモータシステムに故障・不具合などが発生した場合でも重大な事故にいたらない用途であり、故障・不具合発生時にはバックアップやフェールセーフ機能が機器外部で系統的に実施されていることをご使用の条件とさせていただきます。
- (2) 当社メガトルクモータシステムを他の製品と組合わせて使用される場合は、お客さまにて適合すべき規格および規制等についてご確認ください。また、お客さまが使用されるシステム、機械および装置への適合性に関してもお客さまにてご確認ください。確認していない場合、当社メガトルクモータシステムの適合性に関しては責任を負いません。

5.6.6 カタログ・マニュアルの記載変更

カタログ、マニュアルなどに記載の内容に関して、お客さまへの事前の通知なしで変更させていただく場合がありますので、あらかじめご承知おきください。

5.6.7 責任の制限

- (1) 当社の責に帰すことができない事由から生じた損失に関して当社は責任を負いません。
- (2) 当社メガトルクモータシステムの故障によって生じるお客さまの機会損失および逸失利益に関して当社はいかなる場合も責任を負いません。
- (3) 当社の予見を問わず特別の事情から生じた損害、二次損害、事故補償、当社製品以外への損傷に関して責任を負いません。
- (4) お客さまによる交換作業、設備の再調整、その他の業務に対する費用に関して責任を負いません。

ユーザーズマニュアル(機能編)

5.7 購入・サービスに関するお問い合わせ

製品の購入のご相談、および修理・サービスに関するお問い合わせはこちらからお問い合わせください。

本 社	TEL.03-3779-7111(代)	〒141-8560 東京都品川区大崎 1-6-3 日精ビル
営業本支社	TEL.022-261-3735(代)	〒980-0811 宮城県仙台市青葉区一番町 4-1-25 JRE 東二番丁スクエア 3F
東北支社	TEL.027-321-2700(代)	〒370-0841 群馬県高崎市栄町 16-11 高崎イーストタワー 3F
北関東支社	TEL.0258-36-6360(代)	〒940-0066 新潟県長岡市東坂之上町 2-1-1 ファース長岡ビル 7F
東京営業支社	TEL.03-3779-7302(代)	〒141-8560 東京都品川区大崎 1-6-3 日精ビル
営業技術部	TEL.03-3779-7307(代)	〒141-8560 東京都品川区大崎 1-6-3 日精ビル
札幌営業所	TEL.011-231-1400(代)	〒060-0005 北海道札幌市中央区北 5 条西 6 丁目 2-2 札幌センタービル 16F
宇都宮営業所	TEL.028-610-8701(代)	〒321-0953 栃木県宇都宮市東宿郷 2 丁目 2-1 ビッグ・ピー スクエア 7F
日立営業所	TEL.029-222-5660(代)	〒310-0803 茨城県水戸市城南 1-4-7 第 5 プリンスビル 6F
西関東支社	TEL.046-223-9911(代)	〒243-0018 神奈川県厚木市中町 2-6-10 東武太朋ビル 5F
長野支社	TEL.0266-58-8800(代)	〒392-0015 長野県諏訪市中洲 5336-2 諏訪貿易流通会館轟ビル 4F
上田営業所	TEL.0268-26-6811(代)	〒386-0024 長野県上田市大手 1-6-4
静岡岡支社	TEL.054-253-7310(代)	〒420-0852 静岡県静岡市葵区紺屋町 17-1 葵タワー22F
名古屋支社	TEL.052-249-5750(代)	〒460-0007 愛知県名古屋市中区新栄 2-1-9 雲竜フレックスビル西館 2 階
販売技術部	TEL.052-249-5720(代)	〒460-0007 愛知県名古屋市中区新栄 2-1-9 雲竜フレックスビル西館 2 階
北陸支社	TEL.076-260-1850(代)	〒920-0346 石川県金沢市藤江南 1-40
関西支社	TEL.06-6945-8158(代)	〒540-0031 大阪府大阪市中央区北浜東 1-26 大阪日精ビル 8F
営業技術部	TEL.06-6945-8168(代)	〒540-0031 大阪府大阪市中央区北浜東 1-26 大阪日精ビル 7F
京滋営業所	TEL.077-526-8212(代)	〒520-0044 滋賀県大津市京町 4-4-23 アソルティ大津京町 2F
兵庫支社	TEL.079-289-1521(代)	〒670-0962 兵庫県姫路市南駅前町 100 番 パラシオ第 2 ビル 8F
中国支社	TEL.082-285-7760(代)	〒732-0802 広島県広島市南区大州 3-7-19 広島日精ビル
福山営業所	TEL.084-954-6501(代)	〒721-0952 広島県福山市曙町 5-29-10
九州支社	TEL.092-451-5671(代)	〒812-0013 福岡県福岡市博多区博多駅東 2-6-1 九筋筑紫通ビル 7F
熊本営業所	TEL.096-381-8500(代)	〒862-0950 熊本県熊本市中央区水前寺 3-3-25 増永水前寺ビル 2F
自動車営業本部		
東日本自動車第一部(厚木)	TEL.046-223-8881(代)	〒243-0018 神奈川県厚木市中町 2-6-10 東武太朋ビル 5F
東日本自動車第二部(大崎)	TEL.03-3779-7892(代)	〒141-8560 東京都品川区大崎 1-6-3 日精ビル
東日本自動車第三部(宇都宮)	TEL.028-610-9805(代)	〒321-0953 栃木県宇都宮市東宿郷 2 丁目 2-1 ビッグ・ピー スクエア 7F
東日本自動車第三部(日立)	TEL.029-222-5660(代)	〒310-0803 茨城県水戸市城南 1-4-7 第 5 プリンスビル 6F
東日本自動車第三部(豊田)	TEL.0565-85-0534(代)	〒471-0875 愛知県豊田市下市場町 5-10
中部日本自動車部(豊田)	TEL.0565-31-1920(代)	〒471-0875 愛知県豊田市下市場町 5-10
中部日本自動車部(大阪)	TEL.06-6945-8169(代)	〒540-0031 大阪府大阪市中央区北浜東 1-26 大阪日精ビル 3F
中部日本浜松自動車部	TEL.053-456-1161(代)	〒430-7719 静岡県浜松市中央区板屋町 111-2 浜松アクタワー 19F
西日本自動車部(広島)	TEL.082-284-6501(代)	〒732-0802 広島県広島市南区大州 3-7-19 広島日精ビル

<2025 年 6 月現在>

最新情報は NSK ホームページでご覧いただけます。

www.nsk.com

5.8改訂履歴

版	改訂年月	変更内容
初版	2025年11月	新規作成