



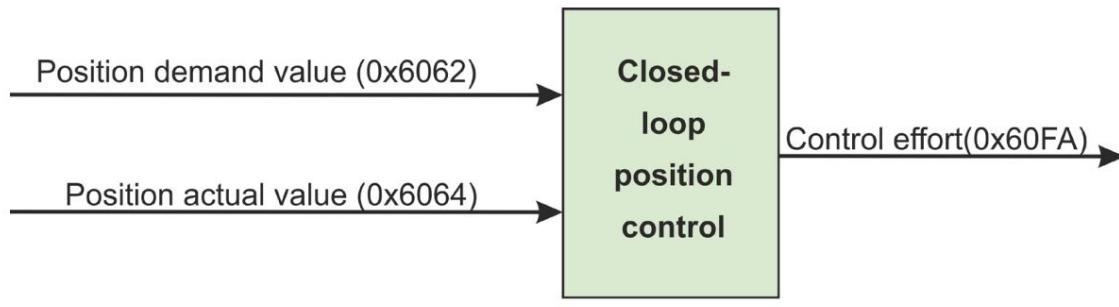
第11章: 位置制御機能

11.1. 一般事項

物体	意味
0x6062	ポジション単位でのポジション需要値
0X6063	増分単位での実際の位置の値
0X6064	位置の実際の値
0X6065	次のエラーウィンドウ
0X6067	ポジションウィンドウ
0X6068	ポジションウィンドウのタイムアウト
0X60F4	次のエラーの実際の値
0X 60FA	制御努力
0X60FC	ポジション需要の内部値（増分）

この章では、閉ループ位置制御に必要なすべてのパラメータについて説明します。制御ループには、軌道ジェネレータの出力の 1 つとして位置要求値 0x6062 が供給され、入力パラメータとして位置検出ユニットの出力 (位置実際値、0x6064) が供給されます。

制御の動作は制御パラメータによって影響を受けます。位置制御パラメータ (PI/P) はセットアップ時に EAS を使用して設定できます。閉ループ位置制御機能の入力と出力は図 11-1 に示されています。



G-DS402035B

図11-1: 位置制御機能

ドライブの物理的限界を超えないようにするために、位置制御努力に絶対制限機能が実装されています。Elmo ドライブは、位置制御努力が速度制御ループの速度要求値であるカスケード制御ループを実装しています。位置ループの調整とEASの使用に関する詳細については、EASユーザーズガイドを参照してください。

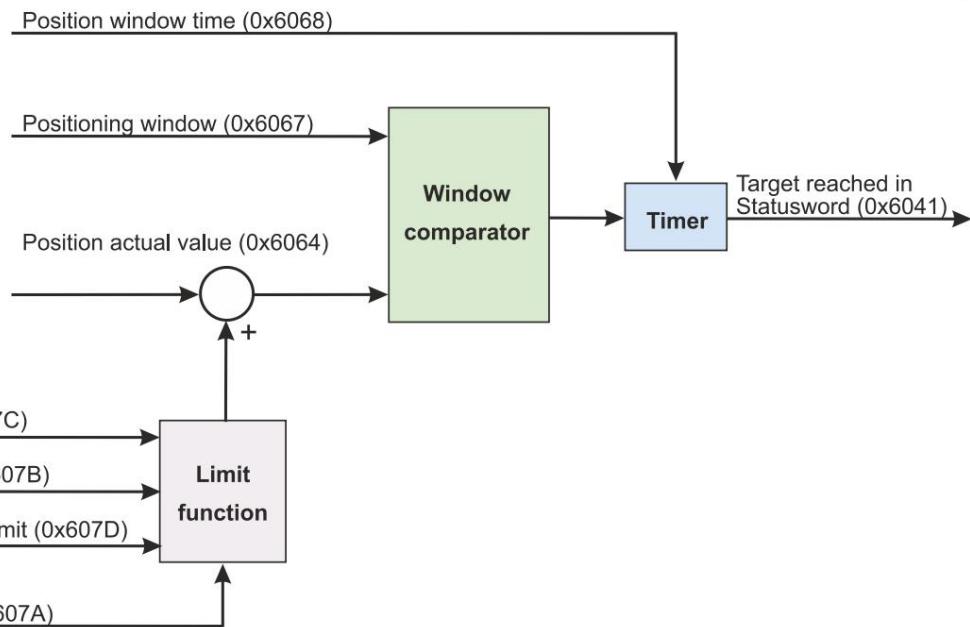
マニュアルおよびドライブ管理ソフトウェア マニュアル。

この章では次の用語が使用されます。

追従エラー	ポジション実値がポジション要求値の周りの追従エラーウィンドウの許容範囲外にある場合、ポジション実値が追従エラーウィンドウの許容範囲外にある場合、ポジション要求値の ...
-------	---



	<p>エラー タイムアウトにより、動作モード csp,ip,pp では、エラーに続いてステータスワードのビット 13 が 1 に設定されます。</p> <p>サポートされている動作モードやさまざまなカテゴリーのドライブの機能に応じて、記載されている入力パラメータの一部のみが必要になる場合があります。</p>
到達位置	<p>この関数は、図11-2に示すように、</p> <p>位置要求値の周りの位置範囲が有効とみなされる。ドライブ位置が指定された時間（位置ウィンドウ時間）この領域内にある場合、ステータスワードの関連する制御ビット10のターゲットに到達します。</p> <p>動作モード csp,ip,pp では 1 に設定されます。</p>



G-DS402036A

図11-2: 位置到達関数



11.2. オブジェクト 0x6062: 位置要求値

このオブジェクトの値は内部位置コマンドから取得され、位置係数によって変換された後、位置単位で与えられます。

- オブジェクトの説明:

属性	0x6062
名前	ポジション需要値
オブジェクトコード	付加価値税
データ・タイプ	整数32
カテゴリー	オプション

- エントリーの説明:

アクセス	読み取り専用
PDOマッピングはい	
値の範囲	- 232 - (232)-1
デフォルト値	0

11.3. オブジェクト 0x6063: 位置の実際の内部値

位置測定装置の実際の値は、閉ループ位置制御の 2 つの入力値のうちの 1 つです。データ単位は増分として定義されます。

- オブジェクトの説明:

属性	0x6063
名前	位置の実際の値 - 増分
オブジェクトコード	付加価値税
データ・タイプ	整数32
カテゴリー	必須

- エントリーの説明:

アクセス	読み取り専用
PDOマッピングはい	
値の範囲	- 232 - (232)-1
デフォルト値	0



11.4. オブジェクト 0x6064: 位置の実際の値

このオブジェクトは、位置センサーの実際の値をユーザー定義の単位で表します。モーターの位置フィードバック(PUコマンド) 値を返します。

- オブジェクトの説明:

属性	0x6064
名前	位置の実際の値
オブジェクトコード	附加価値税
データ・タイプ	整数32
カテゴリー	オプション

- エントリーの説明:

アクセス	読み取り専用
PDO マッピング	はい
値の範囲	- 232 - (232)-1
デフォルト値	0



11.5. オブジェクト 0x6065: 次のエラー ウィンドウ

このオブジェクトは、位置要求値に対して対称的な許容位置値の範囲を定義します。

定義されたフォローリング エラー タイムアウト中に位置の実際の値がフォローリング エラー ウィンドウの外側にある場合、動作モード csp、ip、pp でステータスワードにフォローリング エラー ビットが設定されます。フォローリング エラー ビットの設定によって障害状態は発生せず、サーボは無効なりません。

次のエラー表示が発生する可能性があります：

- ドライブがロックされた場合
- プロファイル速度が到達不可能な場合
- 閉ループ係数が間違っているため

このオブジェクトの値は増分されます。デフォルトでは、ドライブの電源が投入されると、このオブジェクトは内部的にER[3]に設定されます。

注:このオブジェクトは、トラッキングエラーが
0x6065 しきい値。

- オブジェクトの説明：

属性	0x6065
名前	次のエラーウィンドウ
オブジェクトコード	付加価値
データ・タイプ	符号なし32
カテゴリー	オプション

- エントリーの説明：

アクセス	読み書き
PDO マッピングなし	
値の範囲	0 - 232-1
デフォルト値	内部的にはERに設定されている[3]



11.6. オブジェクト 0x6066: 次のエラー タイムアウト

後続エラーが発生し、定義されたタイムアウト値よりも長く継続すると、ステータスワード内の対応するビット 13後続エラーが1に設定され、後続エラーしきい値違反を示します。この表示は、csp.ip.pp モードで有効です。ドライブの電源状態は影響を受けません。ドライブはサーボ状態のままで、障害状態を報告しません。

- オブジェクトの説明:

属性	0x6066
名前	次のエラータイムアウト
オブジェクトコード	付加価値税
データ・タイプ	未署名16
カテゴリー	オプション

- エントリーの説明:

アクセス	読み書き
PDOマッピングなし	
値の範囲	1 - 65535
デフォルト値	20

11.7. オブジェクト 0x6067: 位置ウィンドウ

このオブジェクトは、ターゲット位置に対する許容位置の対称範囲を定義します。位置エンコーダの実際の値が位置ウィンドウ時間中に位置ウィンドウ内にある場合、このターゲット位置に到達したとみなされます。ステータスワードのターゲット到達ビット (ビット 10) は、プロファイル位置モードでは 1 に設定されます。このオブジェクトは、IP および CSP モーション モードでは役割を果たしません。

- オブジェクトの説明:

属性	0x6067
名前	ポジションウィンドウ
オブジェクトコード	付加価値税
データ・タイプ	符号なし32
カテゴリー	オプション

- エントリーの説明:

アクセス	読み書き
PDOマッピングなし	
値の範囲	-1…231-1
デフォルト値	100



11.8. オブジェクト 0x6068: 位置ウィンドウ時間

定義されたポジションウィンドウ時間中に実際のポジションがポジションウィンドウ内にある場合

—ミリ秒単位で指定—ステータスワード内の対応するビット 10 ターゲットに到達すると、pp モードでは 1 に設定されます。オブジェクトは csp モードと ip モードでは役割を果たしません。位置ウィンドウオブジェクトの説明を参照してください。

- オブジェクトの説明:

属性	0x6068
名前	ポジションウィンドウ時間
オブジェクトコード	付加価値税
データ・タイプ	未署名16
カテゴリー	オプション

- エントリーの説明:

アクセス	読み書き
PDOマッピングなし	
値の範囲	0 - 65535
デフォルト値	20

11.9. オブジェクト 0x60F4: 次のエラーの実際の値

オブジェクトは、次のエラーの実際の値を定義します。次のエラーは、位置要求値と位置フィードバック値の差であり、位置単位で指定されます。

- オブジェクトの説明:

属性	0x60F4
名前	次のエラーの実際の値
オブジェクトコード	付加価値税
データ・タイプ	整数32
カテゴリー	オプション

- エントリーの説明:

アクセス	読み取り専用
PDO マッピングTxMap	
値の範囲	-231 - (231)-1
デフォルト値	0



11.10. オブジェクト 0x60FA: 制御努力

このオブジェクトは、位置制御ループの出力として制御努力を示します。値は、ユーザー定義の位置単位で測定されます。

- オブジェクトの説明:

属性	0x60FA
名前	制御努力
オブジェクトコード	付加価値税
データ・タイプ	整数32
カテゴリー	オプション

- エントリーの説明:

アクセス	読み取り専用
PDO マッピングTxMap	
値の範囲	-231 - (231)-1
デフォルト値	0

11.11. オブジェクト0x60FC: 位置要求内部値 - 増分

位置モードでの軌道ジェネレータのこの出力は、増分を使用する内部値です。

- オブジェクトの説明:

属性	0x60FC
名前	ポジション需要値 - 増分
オブジェクトコード	付加価値税
データ・タイプ	整数32
カテゴリー	オプション

- エントリーの説明:

アクセス	読み取り専用
PDOマッピングはい	
値の範囲	-231 - (231)-1
デフォルト値	0



11.12. オブジェクト 0x60F2: 位置決めオプション コード

このオブジェクトは、構成された位置決め動作を定義します。図 11-3 は、オブジェクトのビット配置を示しています。

- オブジェクトの説明:

属性	0x60F2
名前	ポジションオプションコード
オブジェクトコード	付加価値
データ・タイプ	未署名16
カテゴリー	オプション

- エントリーの説明:

アクセス	読み取り/書き込み
PDOマッピングなし	
値の範囲	0…65535
デフォルト値	0

値の説明

15	14	12 11	8 7	6	5	4 3	2	1	0
MS	予約済み		ip オプション	ラド	ろろ	cio さん		相対オプション	

MSB

Lsb の

図11-3: オブジェクト0x60F2のビット配置

図 11-3 には次の略語が含まれています。

略語の説明	
MS	メーカー固有、常に 0、未使用
ろろ	リクエストレスポンスオプション
cio さん	すぐに変更するオプション
ラド	回転軸方向オプション

相対オプションビットは、コントロールワードの絶対\相対ビット (ビット 6) がpp モードで 1 に設定されている場合のドライブの動作を制御します。

ビット 1	ビット 0	意味
0	0	位置決め移動は、先行するターゲットを基準にして実行されます。 位置 (0x607A) - ターゲット位置
0	1	位置決め移動は位置要求値に応じて実行される -オブジェクト60FCh - 軌道ジェネレータの出力



ビット1	ビット0	意味
1	0	位置決め移動は位置の実際の値に対して実行されます - オブジェクト 0x6064
1	1	予約済み

CIOビットは、設定点を直ちに変更した場合 (ビット5) のドライブの動作を制御します。

ppモードでは制御ワードは1に設定されます

ビット3	ビット2	意味
0	0	ドライブは新しい設定値を直ちに実行します
0	1	実際に実行された設定ポイントは、停止を試みることなく、目標位置に到達すると継続され、新しい設定ポイントにブレンドされます。
1	0	予約済み
1	1	予約済み

rroビットにより、ドライブは pp モードの Controlword の新しい設定ポイント (ビット 4) を内部的に解放できるようになり、制御デバイス (マスター) によってこのビットがリセットされるのを回避できます。

ビット5	ビット4	意味
0	0	ドライブは受信したコントロールワードに従って動作を実行します。 マスター
0	1	ドライブは、ターゲットに到達するとすぐに、Controlwordのビット 4 を自動的に解放します。
1	0	ドライブは、セットポイントバッファに空きがある場合、コントロールワードのビット4を自動的に解放します。
1	1	予約済み

radioビットは、ソフトウェア位置制限 (オブジェクト 0x607Dの説明を参照)とターゲット位置 (オブジェクト 0x607Aの説明を参照) が位置範囲制限 (オブジェクト 0x607B の説明を参照) よりも広い場合に動きを制御します。その結果、radioビットに応じて異なる動きが可能になります。

ビット7	ビット6	意味
0	0	通常の位置決めは線形軸と同様です。位置範囲の制限に達するか超えると (オブジェクト 0x607B を参照)、入力値は自動的に範囲のもう一方の端に折り返されます。位置決めは相対的または絶対的です。 これは、ターゲット位置がモジュロ値よりも大きくなる可能性がある唯一のビット組み合わせです。
0	1	位置決めは負の方向のみです。目標位置が実際の位置よりも高い場合、軸は最小位置制限を超えて移動します (オブジェクト0x607Dサブインデックス0x01を参照)。



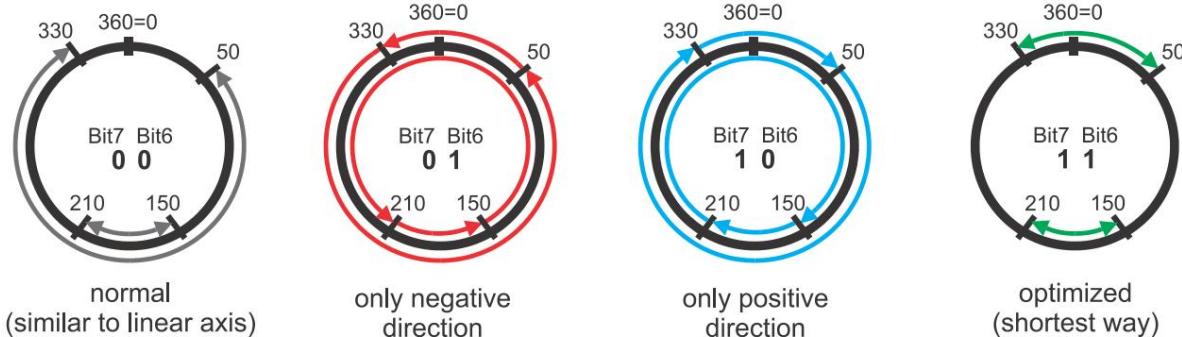
ビット7	ビット6	意味
1	0	位置決めは正方向のみです。目標位置が実際の位置よりも低い場合、軸は最大位置制限を超えて、目標位置まで移動します（オブジェクト0x607Dサブインデックス0x01を参照）。
1	1	目標位置までの最短経路を利用して位置決めします。 3600の実際の値と目標位置の差が システムは1800、軸は正の方向に移動します。

次のオブジェクト設定は、ビット 6,7 の設定に応じた動きの例です。設定は図 11-4 に示されています。

注:次の場合にのみ、通常のモーション タイプ (rado ビットは 0,0) が使用可能です。

- XM[1]=XM[2]
- XM[1]<=VL[3] && XM[2]>=VH[3]

物体	設定
0x607B.1 0	
0x607B.2 360	



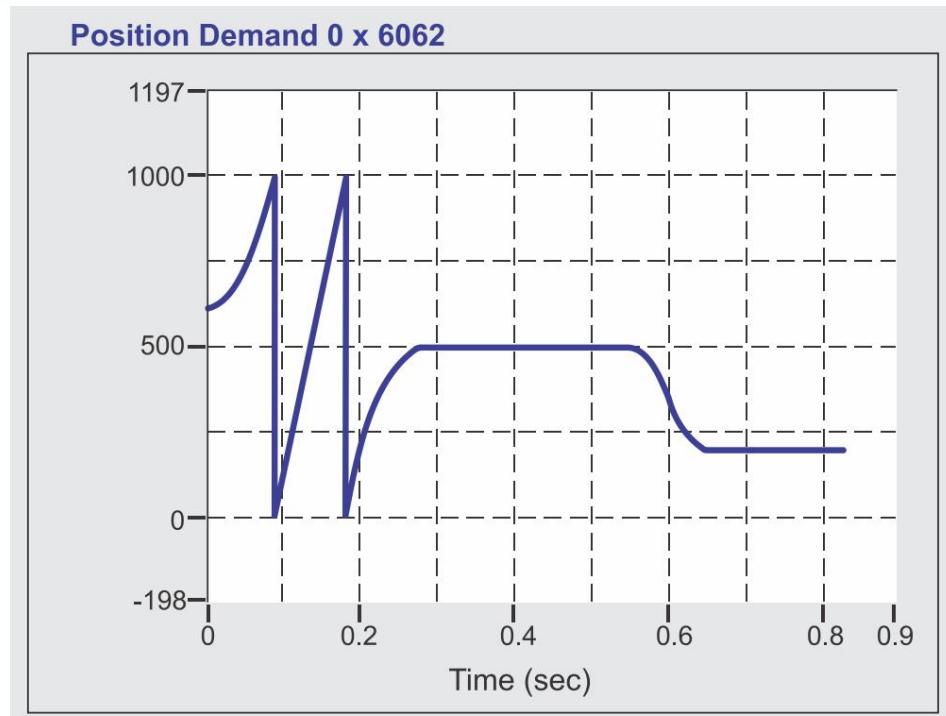
G-DS402040A

図11-4: ラドビットの影響



次のオブジェクト設定は、設定ビット 6.7 を持つ 2 つの絶対モーションの例です。設定は図 11-5 に示されています。

物体	設定
0x607B.1 0	
0x607B.2 1000	
0X607A	当初2500
0607A	200に変更



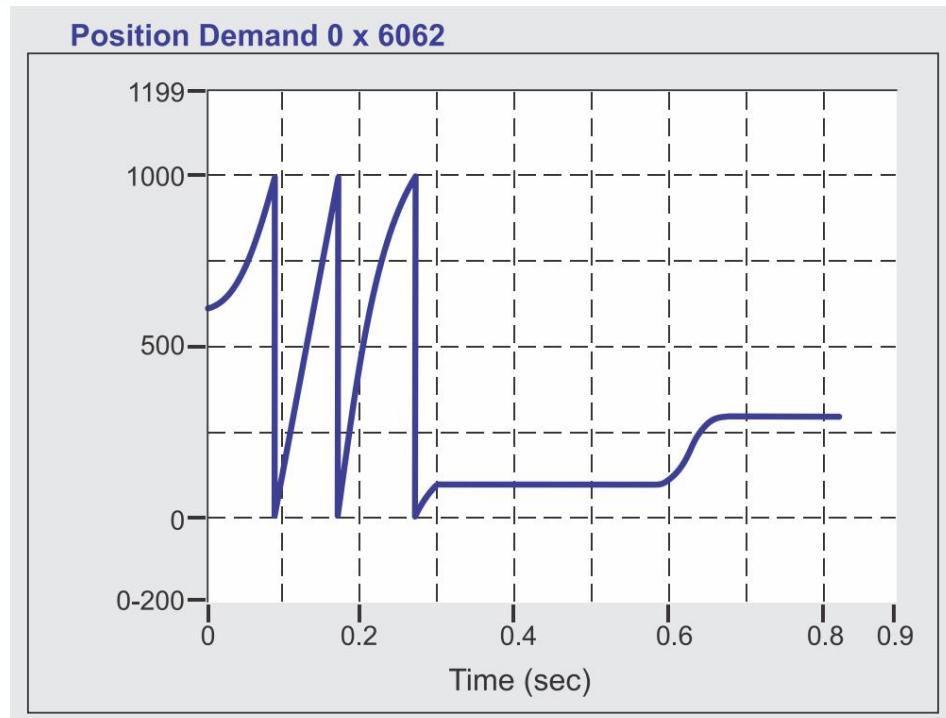
G-DS402041A

図11-5: Rado = 0の絶対運動



次のオブジェクト設定は、設定ビット6、7を持つ2つの相対的な動きの例です。設定は図11-6に示されています。

物体	設定
0x607B.1 0	
0x607B.2 1000	
0X607A	当初2500
0607A	200に変更



G-DS402042A

図11-6: ラドー=0の相対運動



第12章: プロファイルされたポジション

12.1. 一般事項

物体	意味
0x607A	目標位置
0x607B	ポジション範囲制限
0x607D	ソフトウェアポジション制限
0x607F	最大プロファイル速度
0x6081	プロファイルされた速度
0x6082	終了速度
0x6083	プロファイルされた加速
0x6084	プロファイルされた減速
0x6086	モーションプロファイルタイプ
0x60C5	最大加速度
0x60C6	最大減速
0x60F2	位置決めオプションコード

この章では、目標位置が軌道ジェネレーターに適用されるプロファイル位置でポイントツーポイント (PTP) 移動を設定する方法について説明します。制御ループに位置要求値を生成します。軌道ジェネレーターの入力には、プロファイルされた速度、加速、減速、および動作タイプ、動作極性、停止オプションの選択が含まれます。



12.2. プロファイル位置モード

プロファイル位置モードの一般的な構造を図12-1に示す。

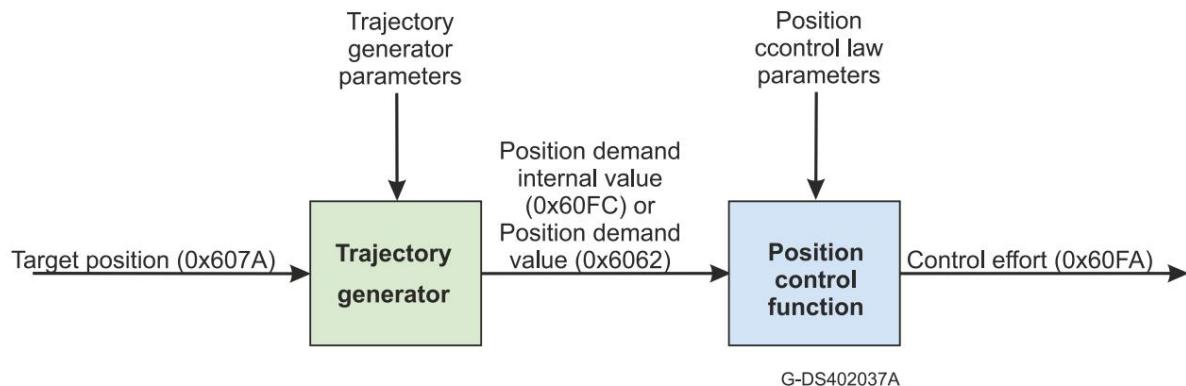


図12-1: プロファイル位置モードの一般的な構造

図12-2は軌道生成器（プロファイラ）の詳細な構造を示しています。

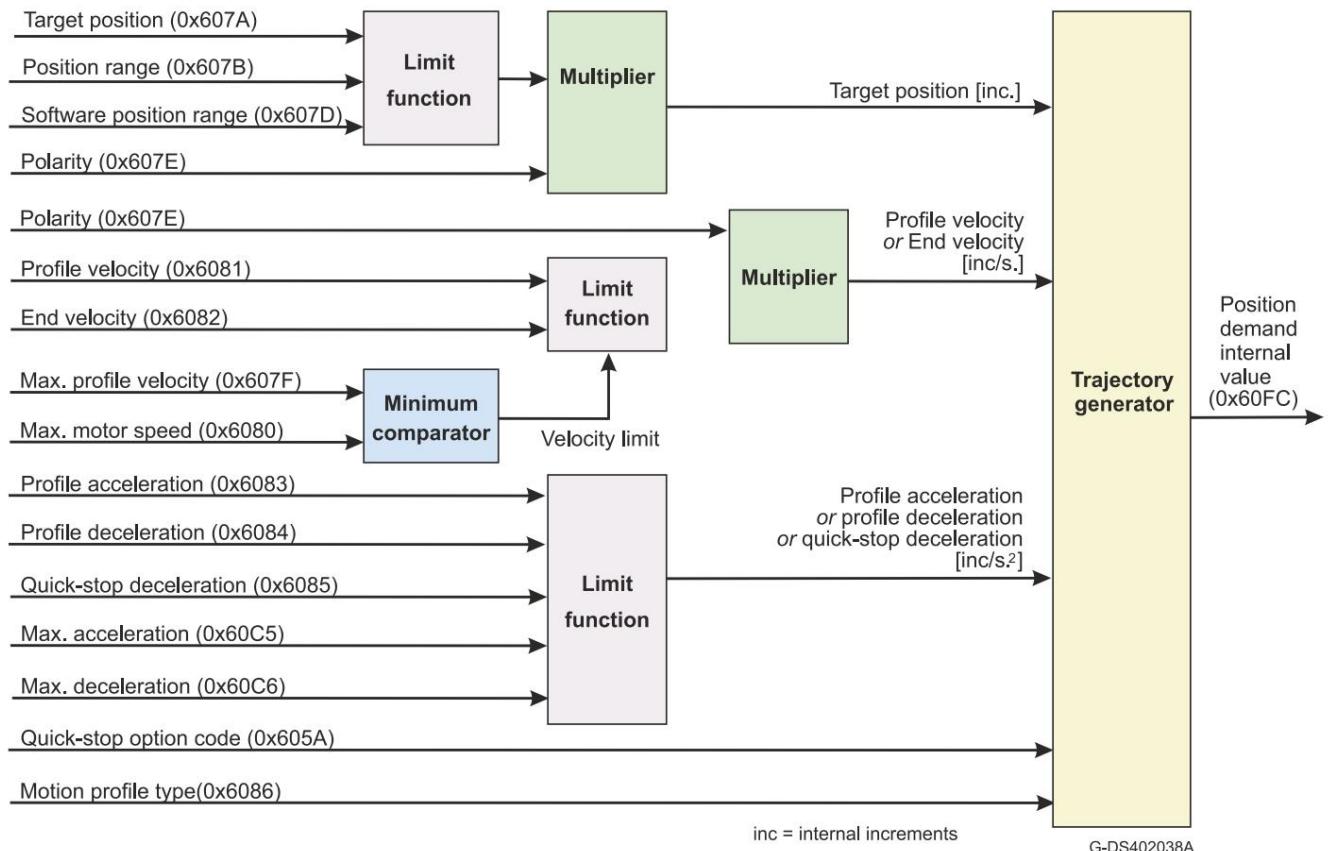


図12-2: プロファイラ位置モード、プロファイラ構造



12.2.1.プロファイル位置モードの制御ワード

少し	関数
0	スイッチオン、オブジェクト0x6040コントロールワードの説明を参照
1	電圧を有効にするには、オブジェクト0x6040制御ワードの説明を参照してください。
2	クイックストップ、0x6040コントロールワードの説明を参照
3	操作を有効にする（モーターをオンにする）、オブジェクト0x6040の説明を参照 制御ワード
4	新しい設定ポイント
5	設定値をすぐに変更する
6	絶対\相対移動 0: 目標位置は絶対値 1: ターゲット位置はオブジェクト 0x60F2 に応じた相対値です
7	障害リセット、オブジェクト0x6040制御ワードの説明を参照
8	停止: 0: ポジションは継続または実行される 1: 設定すると、ドライブは停止オプションコード(0x605D)に従って停止します。
9	設定値の変更（ブレンド）
10	予約済み
11	予約済み
12	予約済み
13	予約済み
14	予約済み
15	予約済み

コントロールワードのモーションモードビットの関係については、以下で説明します。さらに

詳細については機能の説明を参照してください。

モーションタイプ	ビット名と値				
	ビット9。 ブレンド	ビット8。 停止	ビット6。 相対的	ビット5。設定値を すぐに変更 する	ビット4. 新規 設定点
新しい設定ポイントは、前の設定ポイントに達するまでバッファリングされます。 その後、新しい設定ポイントが実行されます	0	0	なし	0	0->1



動作タイプ新しい設	ビット名と値				
定ポイントは直ちに実行されます。以前の設定 定ポイントは中止されます。	バツ	0	バツ	1	0->1
ブレンドされた動き。実際の 実行された位置決めタスクは、目標位置で 停止しようとせずに継続され、目標位置に触れる と、新しくコマンドされたタスク（変更され た可能性のあるプロファイル速 度や加速度などを考慮して）にブレンドされ ます。	1	0	バツ	0	0->1
設定ポイントは絶対位置として処理 されます	バツ	0	0	バツ	0->1
設定ポイントは、位置決めオプション コード (0x60F2) に従って相対位置として処理 されます。	バツ	0	1	バツ	0->1
停止オプションコード(0x605D)に従って 動作が停止しました	バツ	1	バツ	バツ	バツ

12.2.2. プロファイル位置モードのステータスワード

少し	関数
0	電源を入れる準備ができました。オブジェクト 0x6041 の説明を参照してください。 ステータスワード
1	オンの場合、オブジェクト 0x6041 ステータスワードの説明を参照してください
2	操作が有効になりました。オブジェクト 0x6041 の説明を参照してください。 ステータスワード
3	障害。オブジェクト 0x6041 ステータスワードの説明を参照してください。
4	電圧が有効になっています。オブジェクト 0x6041 の説明を参照してください。 ステータスワード
5	クイックストップ、オブジェクト 0x6041 ステータスワードの説明を参照
6	スイッチオンが無効です。オブジェクト 0x6041 の説明を参照してください。 ステータスワード
7	警告。オブジェクト 0x6041 ステータスワードの説明を参照してください。
8	メーカー固有、予約済み、常に 0



少し	関数
9	リモート、オブジェクト 0x6041ステータスワードの説明を参照
10	目標達成
11	内部制限が有効です。オブジェクト 0x6041の説明を参照してください。 ステータスワード
12	新しいポイントの確認を設定
13	次のエラー
14 - 15	メーカー固有、予約済み、常に 0

名前	値の説明	
目標達成	0	停止 = 0:目標位置に到達していません。 停止 = 1: 車軸が減速します。
	1	停止 = 0:目標位置に到達しました。 停止 = 1: 車軸の速度は 0 です。
新しい設定ポイントの確認	0	設定点バッファは利用可能で、以前の設定点はすでに 処理済みです
	1	前回の設定ポイントはまだ処理されています、設定ポイント バッファが利用できません。
次のエラー	0	次のエラーはありません
	1	次のエラー。



12.3. オブジェクト0x607A: ターゲット位置

ターゲット位置は、速度、加速、減速、モーション プロファイル タイプなどのモーション制御パラメータの現在の設定を使用して、プロファイル位置モードでドライブが移動する設定ポイント位置です。ターゲット位置は、ユーザー定義の位置単位で指定されます。位置係数を使用して位置の増分に変換されます。ターゲット位置は、コントロールワードの相対フラグに応じて絶対または相対として解釈されます。

オブジェクトはcspモードにも関連しています

- オブジェクトの説明:

属性	0x607A
名前	プロファイルのターゲット位置
オブジェクトコード	付加価値税
データ・タイプ	整数32
カテゴリー	必須

- エントリーの説明:

アクセス	読み書き
PDO マッピング	ECAT: RxMap CAN: RxMap、TxMap
値の範囲	-231…(231)-1
デフォルト値	0



12.4. オブジェクト 0x607B: 位置範囲制限

このオブジェクトには、動作の数値範囲を制限する 2 つのサブインデックス (最小位置範囲制限と最大位置範囲制限) が含まれています。これらの制限に達するか、または超えると、フィードバック値は自動的に範囲のもう一方の端に折り返されます。ソフトウェア位置制限を設定することで、折り返しを防止できます。

位置範囲制限の値は、範囲と制限が最終的に送信される XM[1] および XM[2] コマンドに反映されます。Gold ドライブのコマンドリファレンスマニュアルを参照してください。

ドライブの電源が投入されると、オブジェクトはサブインデックス 1 と 2 にそれぞれ XM[1] と XM[2] を取得します。

両方の値が 0 に設定されている場合、ソフトウェアの位置制限は 0 に設定され、モジュロが呼び出されます。ドライブは、位置レジスタ(231) の最大範囲をラップアラウンドします。

オブジェクト 0x607B は、OPERATION ENABLED または QUICK STOP 状態の間は設定できません。

- オブジェクトの説明:

属性	0x607B
名前	ポジション範囲制限
オブジェクトコード	配列
データ・タイプ	整数32
カテゴリー	必須

- エントリーの説明:

サブインデックス	0
説明	エントリー数
エントリーカテゴリー	必須
アクセス	読み取り専用
PDO マッピング	いいえ
値の範囲	2
デフォルト値	2



サブインデックス	1
説明	最小位置範囲制限
エントリーカテゴリー	必須
アクセス	読み書き
PDO マッピング	いいえ
値の範囲	-231…(231)-1
デフォルト値	0

サブインデックス	2
説明	最大位置範囲制限
エントリーカテゴリー	必須
アクセス	読み書き
PDO マッピング	いいえ
値の範囲	-231…(231)-1
デフォルト値	0



12.5. オブジェクト 0x607D: ソフトウェア位置制限

このオブジェクトには、位置要求値と位置実際値の絶対位置制限を定義するサブパラメータの最小位置制限と最大位置制限が含まれます。すべての新しいターゲット位置は、これらの制限に対してチェックされます。位置制限は、位置単位（ターゲット位置と同じ）で指定されます。フィードバック位置がソフトウェア位置制限を検出すると、ドライブは停止し、ステータス ワードの内部制限ビットが 1 (ビット 11) に設定されます。

実際の位置が位置制限境界の外側にあるときに制御ワードを介してドライブが有効になっている場合（例：オブジェクト 0x607D.1 = -10,000, 0x6064 = -12,000）、境界に向かっての動きは許可されますが（例：0x607A = -9000）、反対側への動きは制限されます（例：0x607A = -13,000）。

ドライブの電源が投入されると、VL[3]とVH[3]はそれぞれサブインデックス1と2に設定されます。

ソフトウェア位置制限の値は、範囲と制限が送信されるVH[3]およびVL[3]コマンドに反映されます。Goldドライブのコマンドリファレンスマニュアルを参照してください。オブジェクトの説明：

属性	0x607D
名前	ソフトウェアポジション制限
オブジェクトコード	配列
データ・タイプ	整数32
カテゴリー	必須

- エントリーの説明：

サブインデックス	0
説明	エントリー数
エントリーカテゴリー	必須
アクセス	読み取り専用
PDO マッピング	いいえ
値の範囲	2
デフォルト値	2



サブインデックス	1
説明	最小ポジション制限
エントリーカテゴリー	必須
アクセス	読み書き
PDO マッピング	いいえ
値の範囲	-231 - (231)-1
デフォルト値	0

サブインデックス	2
説明	最大ポジション制限
エントリーカテゴリー	必須
アクセス	読み書き
PDO マッピング	いいえ
値の範囲	-(231)…(231)-1
デフォルト値	0



12.6. オブジェクト 0x607F: 最大プロファイル速度

最大プロファイル速度は、プロファイルされた移動中にどちらの方向にも許可される最大速度です。
プロファイル速度と同じ単位で示されます。

このオブジェクトの値は、VH[2]に反映されている最大許容速度に内部的に制限されています。

- オブジェクトの説明:

属性	0x607F
名前	最大プロファイル速度
オブジェクトコード	附加価値
データ・タイプ	符号なし32
カテゴリー	オプション

- エントリーの説明:

アクセス	読み書き
PDOマッピングなし	
値の範囲	0….(231)-1
デフォルト値	2e9



12.7. オブジェクト 0x6080: 最大モーター速度

最大モーター速度は、モーターに許容される最大速度です。値が0未満の場合は、最大速度 (2,147,483,647 cnt/sec)とみなされます。それ以外の場合は、ユーザーからのRPM値がモーターの解像度 (CA[18])に応じて1秒あたりのカウント数に変換されます。この値は、速度コントローラへの速度コマンドを飽和させるために使用されます。モーターの実際の速度は、

この値を超える

注:互換性の理由から、オブジェクトは負の値に設定できます。つまり、
オブジェクトは速度を制限しません。

- オブジェクトの説明:

属性	0x6080
名前	最大プロファイル速度
オブジェクトコード	附加属性
データ・タイプ	署名32
カテゴリー	オプション

- エントリーの説明:

アクセス	読み書き
PDOマッピングなし	
値の範囲	0….(231)-1
デフォルト値	0xFFFFFFFF



12.8. オブジェクト 0x6081: プロファイル速度

このオブジェクトは、プロファイルされた位置移動中に加速ランプの終了時に通常達成される速度であり、両方向の移動に有効です。プロファイル速度は、ユーザー定義の速度単位で指定されます。速度エンコーダ係数を使用して、1秒あたりの位置増分に変換されます。

BGコマンドが設定されると、オブジェクトはSPコマンドの値を取得します。

プロファイル速度の値とデフォルト値は、範囲と制限が送信される SP コマンドに反映されます。Gold Drive コマンド リファレンス マニュアルを参照してください。

距離が短すぎる場合、実際の速度はプロファイル速度よりも低くなることに注意してください。このような場合は、三角形のプロファイルが実行されます。

- オブジェクトの説明:

属性	0x6081
名前	プロファイル速度
オブジェクトコード	付加価値税
データ・タイプ	符号なし32
カテゴリー	オプション

- エントリーの説明:

アクセス	読み書き
PDOマッピング	はい
値の範囲	0 - (232)-1
デフォルト値	2147483647 (ファームウェア バージョン 1.1.11.0 以降)



12.9. オブジェクト 0x6082: 終了速度

終了速度は、pp モードでドライブがターゲット位置に到達したときの速度を定義します。通常、ドライブはターゲット位置で停止します。つまり、終了速度 = 0 です。終了速度は、プロファイル速度0x6081と同じ単位で指定されます。

BGコマンドが設定されると、オブジェクトはFSコマンドの値を取得します。

- オブジェクトの説明:

属性	0x6082
名前	終了速度
オブジェクトコード	附加価値税
データ・タイプ	符号なし32
カテゴリー	オプション

- エントリーの説明:

アクセス	読み書き
PDOマッピング	はい
値の範囲	0 - (232)-1
デフォルト値	0



12.10. オブジェクト 0x6083: プロファイル加速

プロファイル加速度は、ppモードとpvモードの加速度制限を定義します。オブジェクトは、ユーザー定義の加速度単位で与えられます。これは、正規化係数を使用して、1秒あたりの位置増分2に変換されます。BGコマンドが設定されると、オブジェクトはACの値を取得します。

指示

プロファイル加速度の値は、範囲と制限が送信されるACコマンドに反映されます。Gold Drive コマンド リファレンス マニュアルを参照してください。

- オブジェクトの説明:

属性	0x6083
名前	プロファイル加速
オブジェクトコード	付加価値税
データ・タイプ	符号なし32
カテゴリー	オプション

- エントリーの説明:

アクセス	読み書き
PDOマッピング	はい
値の範囲	1…(232)-1
デフォルト値	2147483647 (ファームウェア バージョン 1.1.11.0 以降)



12.11. オブジェクト 0x6084: プロファイル減速

プロファイル減速は、プロファイル位置モードとプロファイル速度モードの減速限界を定義します。オブジェクトはプロファイル加速度と同じ単位で与えられます。終了速度が

(オブジェクト 0x6082) は0 と異なります。これは、ドライブが完全に停止するまで減速しないことを意味します。このオブジェクトは無効であり、プロファイルされた減速はプロファイルされた加速と同様であると見なされます。BG コマンドが設定されている場合、オブジェクトはDCコマンドの値を取得します。

プロファイル減速の値はDCコマンドに反映され、範囲と制限事項が提出されました。ゴールド コマンド リファレンス マニュアルを参照してください。

- オブジェクトの説明:

属性	0x6084
名前	プロファイル減速
オブジェクトコード	附加価値税
データ・タイプ	符号なし32
カテゴリー	オプション

- エントリーの説明:

アクセス	読み書き
PDOマッピングなし	
値の範囲	1…(232)-1
デフォルト値	2147483647 (ファームウェア バージョン 1.1.11.0 以降)



12.12. オブジェクト 0x6085: 急停止減速

クイックストップ減速は、クイック ストップ コマンドが与えられ、クイック ストップ オプション コード(0x605A)が 2 に設定されている場合に、モーターを停止するために使用される減速です。BG コマンドが設定されている場合、オブジェクトは SD コマンドの値を取得します。

急停止減速は、プロファイル加速度と同じ単位で示されます。

- オブジェクトの説明:

属性	0x6085
名前	急停止減速
オブジェクトコード	付加価値税
データ・タイプ	符号なし32
カテゴリー	オプション

- エントリーの説明:

アクセス	読み書き
PDOマッピング	はい
値の範囲	1…(232)-1
デフォルト値	2147483647 (ファームウェア バージョン 1.1.11.0 以降)



12.13. オブジェクト 0x6086: モーション プロファイル タイプ

このオブジェクトは、プロファイル移動を実行するために使用されるモーション プロファイルのタイプを選択するために使用されます。

注: プロファイル位置モードとプロファイル速度モードでは、SFコマンドを使用してスムージングすることができます。

動き

- オブジェクトの説明:

属性	0x6086
名前	モーションプロファイルタイプ
オブジェクトコード	付加価値税
データ・タイプ	整数16
カテゴリー	必須

- エントリーの説明:

アクセス	読み書き
PDOマッピングなし	
値の範囲	値については、以下のデータ説明表を参照してください。
デフォルト値	0

- データの説明:

値	説明
-32,768…-1	メーカー固有、予約済み
0	リニアランプ（台形プロファイル）
1	サポートされていません
2	サポートされていません
3	互換性のためにサポートされています
4…32,767	予約済み



12.14. オブジェクト 0x60C5: 最大加速度

このオブジェクトは、設定された最大加速度を定義します。プロファイル位置モード設定ポイントの一部として設定されたプロファイル加速度を制限するために使用されます。値は、ユーザー定義の加速度物理単位で測定されます。

実際の加速限界は、最大加速度とSDの間の最小値です。

指示

- オブジェクトの説明:

属性	0x60C5
名前	最大加速度
オブジェクトコード	付加価値税
データ・タイプ	整数32
カテゴリー	必須

- エントリーの説明:

アクセス	読み書き
PDOマッピングなし	
値の範囲	1…(231)-1
デフォルト値	2147483647 (ファームウェア バージョン 1.1.11.0 以降)



12.15. オブジェクト 0x60C6: 最大減速

このオブジェクトは、設定された最大減速を定義します。プロファイル位置モード設定ポイントの一部として設定されたプロファイル減速を制限するために使用されます。値は、ユーザー定義の加速度物理単位で測定されます。

実際の減速限界は、最大減速とSDの間の最小値である。

指示。

- オブジェクトの説明:

属性	0x60C6
名前	最大減速
オブジェクトコード	付加面倒税
データ・タイプ	符号なし32
カテゴリー	必須

- エントリーの説明:

アクセス	読み書き
PDOマッピングなし	
値の範囲	1…(231)-1
デフォルト値	2147483647 (ファームウェア バージョン 1.1.11.0 以降)



12.16. 機能説明

セットポイントの設定は、新しいセットポイントビットと変更セットのタイミングによって制御されます。

コントロールワード内の即時ビットとステータスワード内のセットポイント確認ビット。

単一設定ポイント (変更はすぐ に1に設定されま す)	<p>ドライブは受信した新しいターゲット位置を直ちに処理し、新しい動きが生まれます。</p> <p>処理設定点の目標位置に到達すると、速度はゼロになり、目標到達ビットが 1 に設定されます。ドライブは新しい設定点を受信する準備が整います。</p> <p>詳細については、セクション 12.16.1 および 12.16.2 を参照してください。</p>
設定ポイントのセット (すぐに変更 設定すると 0に設定)	<p>設定ポイントのバッファリングが可能です。ドライブには 4 つの設定ポイント バッファがあります。</p> <p>次の 2 つのオプションがあります。</p> <ul style="list-style-type: none"> 制御ワードビット 9 (ブレンド) が 1 に設定されています - 通常、ドライブの速度は、設定ポイント位置を達成した後、ゼロに低下しません。 制御ワードビット 9 (ブレンド) が 0 に設定され、設定ポイント位置を達成した後、ドライブの速度がゼロに低下します。 <p>どちらの場合も、最後の設定ポイントに到達すると、ターゲット到達ビットが設定されます。</p> <p>詳細については、12.16.3 以降を参照してください。</p>

新しいセットポイント、コントロールワード内の変更セット即時ビット、およびステータスワード内のセットポイント確認ビットは、ハンドシェイク要求応答メカニズムを定義します。

新しい設定ポイントの設定と有効化の手順は次のとおりです。

- ホストが軌道データを送信します。
- ホストはデータを検証し、新しいセットポイントビットを設定して動作を開始します。
- ドライブは、セットポイント確認ビットを設定することによって、新しいデータの受信とバッファリングを確認します。
- 動議が始まります。
- ホストは新しいセットポイントビットをリセットします。ドライブがさらにセットポイントを受け入れることができる場合、セットポイント確認ビットがリセットされます。(この操作は、オブジェクト 0x60F2 を介して自動的に強制できることに注意してください)
- 変更が直ちに設定されるビットによって中断されない限り、次の軌道は、確認された場合に実行されます。ステータスワードのターゲット到達ビットは、すべての設定ポイントが処理された後にのみ設定されます。

下の図 12-3 は、要求応答メカニズムの新しいセットポイント、変更の即時設定、およびセットポイント確認ビットの使用を示しています。

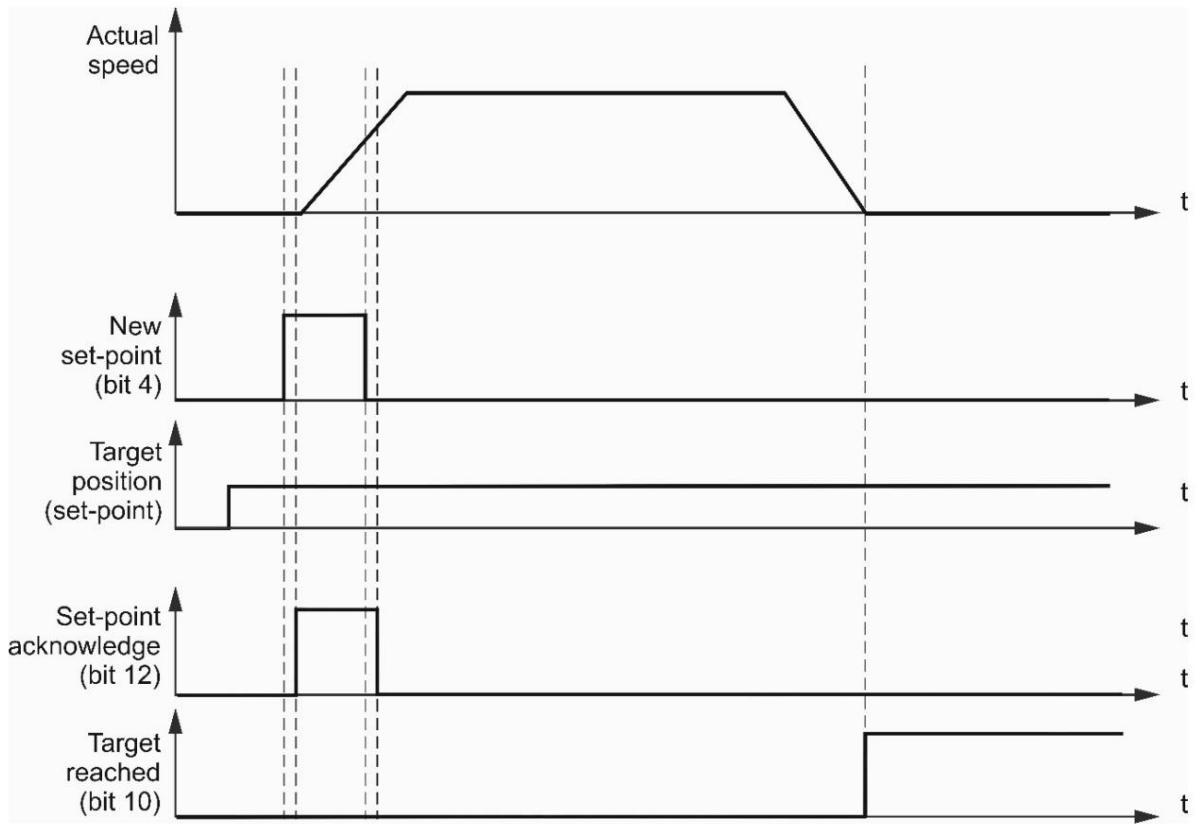


図12-3: リクエスト・レスポンスのメカニズム

以下の場合のドライブの動作の詳細な説明:

- 単一設定ポイント
- バッファリングされた設定ポイント、非ブレンドモーション
- バッファリングされた設定ポイント、ブレンドされたモーション

以下のセクション12.16.1以降で説明します。



12.16.1. 単一設定ポイント

2つの単一セットポイントの例(コントロールワードの変更セット即時ビットが1)を図 12-4 に示します。セットポイント位置を受信すると(ステータスワードのビット 12がリセットされる)、両方のセットポイントが直ちに確認され、新しい動作がそのセットポイントデータで開始されます。ステータスワードのターゲット到達ビットを設定せずに新しいセットポイントを受信すると、最初のセットポイントは破棄されます。このビットは、2番目のセットポイントのターゲット位置に到達すると設定されます。

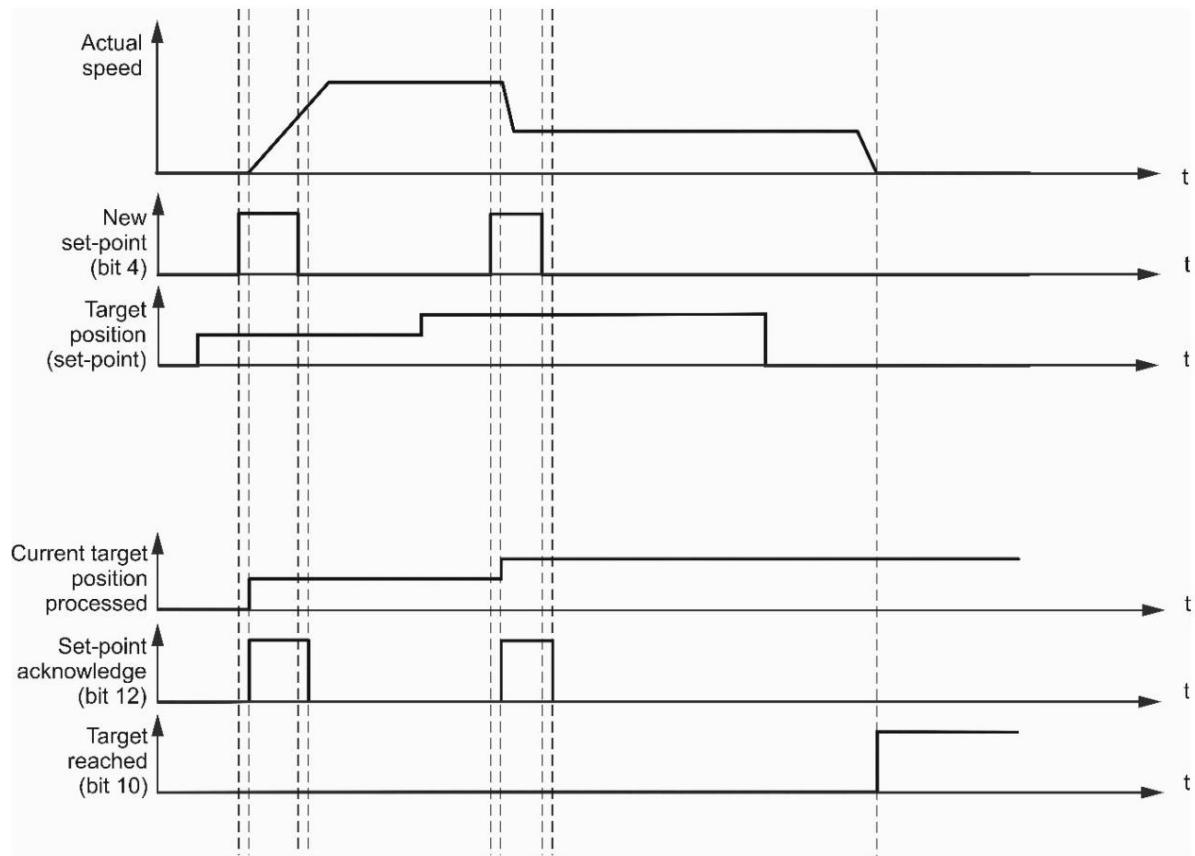


図12-4: 2つの単一設定ポイントのプロファイル位置モード

次のスクリプトは、2つの単一セット ポイントをシミュレートします。

```
//始める
1 5 0x00 0x01 0x00
// pp モードを設定
1 10 0x601 0x22 0x60 0x60 0x00 0x01 0x00 0x00 0x00
// プロフェッショナル加速を設定 (1e6)
1 2 0x601 0x22 0x83 0x60 0x00 0x40 0x42 0x0f 0x00
// プロファイル減速を設定 (1e6)
1 2 0x601 0x22 0x84 0x60 0x00 0x40 0x42 0x0f 0x00
// スイッチオン準備完了
1 2 0x601 0x22 0x40 0x60 0x00 0x06 0x00 0x00 0x00
// スイッチをつける
1 2 0x601 0x22 0x40 0x60 0x00 0x07 0x00 0x00 0x00
// PX=0 に設定
1 2 0x301 0x50 0x78 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00
// 開始 mo=1
1 2 0x601 0x22 0x40 0x60 0x00 0x0f 0x00 0x00 0x00
//----- 1 番目の設定ポイント -----
```



```
// 目標位置を設定 (30000) td 1 2 0x601 0x22
0x7a 0x60 0x00 0x30 0x75 0x00 0x00

// 速度を設定 (50000) td 1 2
0x601 0x22 0x81 0x60 0x00 0x50 0xc3 0x00 0x00

//最初の「SET POINT」絶対、即時、非ブレンドモーションを設定します。 td 1 10 0x601 0x22 0x40 0x60
0x00 0x3f 0x00 0x00 0x00 //SP をクリアします td 1 1 0x601 0x22 0x40 0x60 0x00 0x0f 0x00 0x00 0x00
```

遅延200

```
//----- 2 番目の設定ポイント -----
// 目標位置を設定 (100000) td 1 2 0x601 0x22
0x7a 0x60 0x00 0xa0 0x86 0x01 0x00

// 速度を 3000 に設定 td 1
2 0x601 0x22 0x81 0x60 0x00 0xb8 0x0b 0x00 0x00 // 2 番目の「SET POINT」絶対即時非ブレンドモーションを設定し
ます。 td 1 10 0x601 0x22 0x40 0x60 0x00 0x3f 0x00 0x00 0x00

//SPをクリア
1 1 0x601 0x22 0x40 0x60 0x00 0x0f 0x00 0x00 0x00
```



12.16.2. バッファ付きセットポイント

コントロールワードの変更セット即時ビットが 0 に設定されている場合、セットポイントのバッファリングが使用可能です。ドライブにはセットポイントのバッファが 4 つあります。最初のセットポイントが処理されると、ドライブは、前のセットポイントに到達したときに処理される 3 つのセットポイントを追加で受信できます。

ターゲット到達ビットは、最後のセットポイントに到達した後にのみ設定されることに注意してください。4 つのセットポイントの処理の例を図 12-5 に示します。セットポイント確認ビットは、新しいセットポイントがバッファリングされると 1 に設定され、新しいセットポイントビットがリセットされ、1 つのバッファがまだ使用可能な場合はリセットされます。ターゲット到達ビットは、最後のセットポイントに到達したときに設定されます。

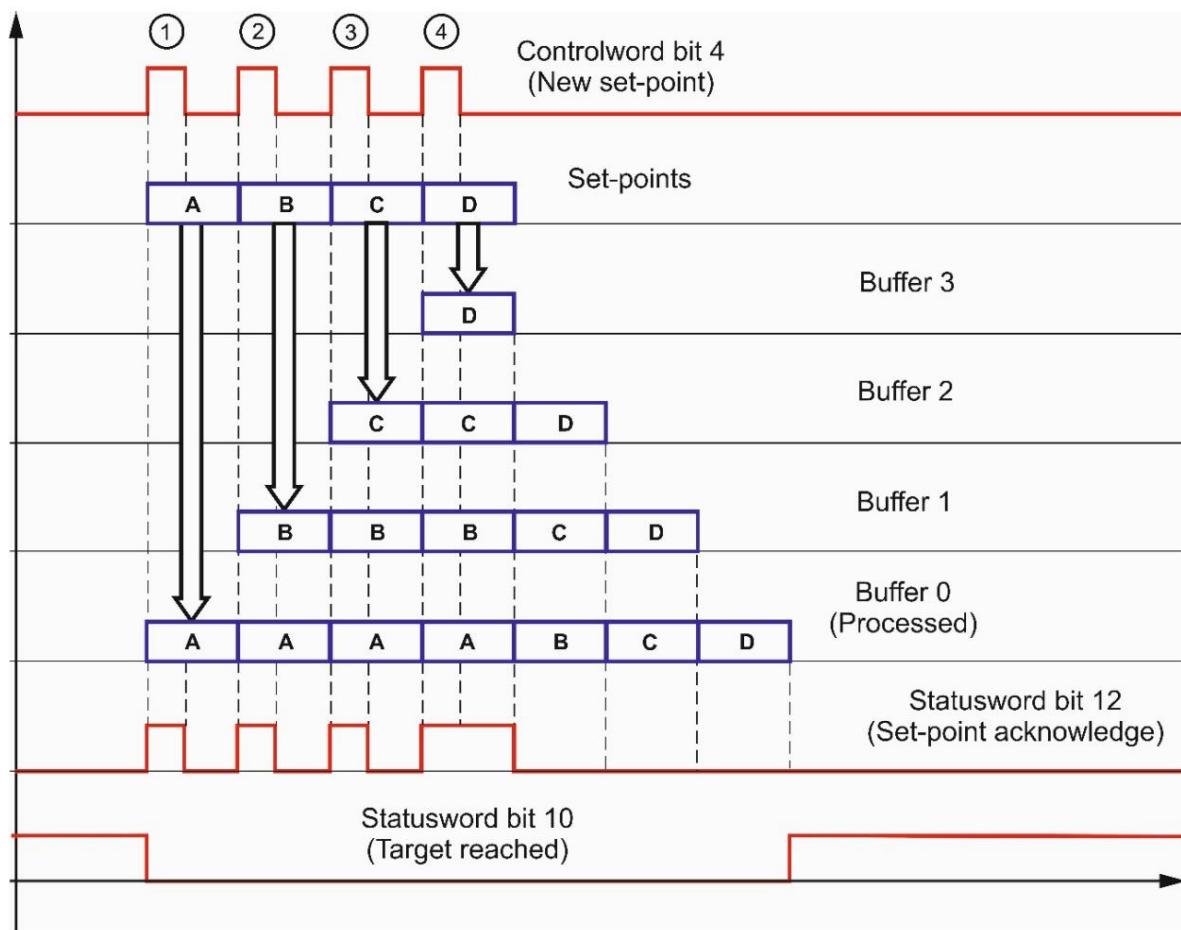


図12-5: 4つの設定点の処理



12.16.3. バッファリングされたセットポイント、非ブレンドモーション

コントロールワードの変更セット即時ビットが 0 に設定されている場合、1 つのセットポイントがまだ進行中で、ブレンドビットがリセットされて新しいセットポイントがアクティブ化され、前のセットポイントが完了した後に次のセットポイントが処理されます。

この場合、前の動作は破棄されないように注意してください。ドライブはターゲット位置に到達し、ターゲット到達ビットを設定せずに完全に停止します。その後、次のバッファリングされたセットポイントで新しい動作が開始されます。ターゲット到達ビットは、新しいプロファイルの最後に設定されます。この例は、図 12-6 に示されています。

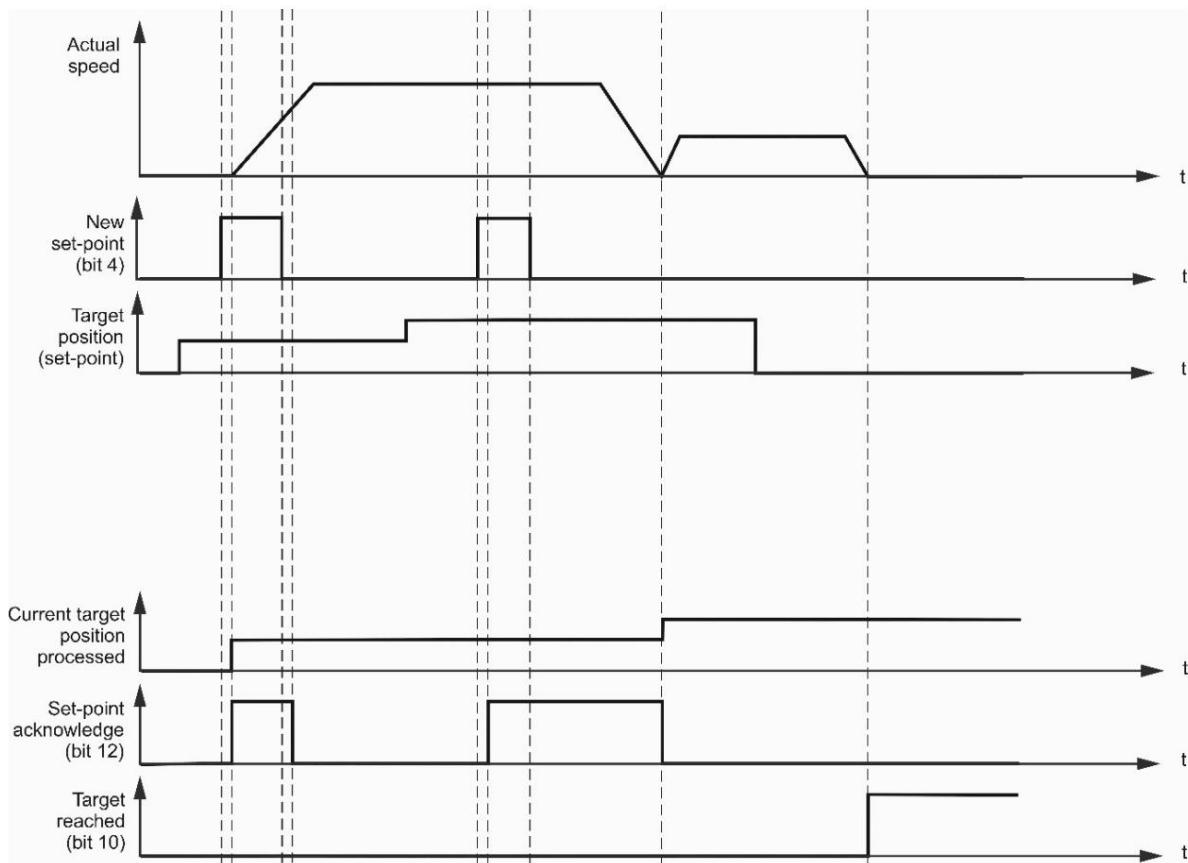


図12-6: プロファイル位置モードのバッファリングされた設定ポイント、非ブレンドモーション

次のスクリプトは、ブレンドされていないセットポイントの使用をエミュレートします。

```
//始める
1 5 0x00 0x01 0x00

// pp モードを設定
1 10 0x601 0x22 0x60 0x60 0x00 0x01 0x00 0x00 0x00 0x00

// プロフェッショナル加速を設定 (1e6)
1 2 0x601 0x22 0x83 0x60 0x00 0x40 0x42 0x0f 0x00

// プロファイル減速を設定 (1e6)
1 2 0x601 0x22 0x84 0x60 0x00 0x40 0x42 0x0f 0x00

// スイッチオン準備完了
1 2 0x601 0x22 0x40 0x60 0x00 0x06 0x00 0x00 0x00 0x00

// スイッチをかける
```



```
1 2 0x601 0x22 0x40 0x60 0x00 0x07 0x00 0x00 0x00 0x00  
// PX=0 に設定  
td 1 2 0x301 0x50 0x78 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00  
  
// 開始 mo=1 td 1 2  
0x601 0x22 0x40 0x60 0x00 0x0f 0x00 0x00 0x00  
  
//----- 1 番目の設定ポイント -----  
// 目標位置を設定 (30000) td 1 2 0x601 0x22  
0x7a 0x60 0x00 0x30 0x75 0x00 0x00  
// 速度を設定 (50000) td 1 2  
0x601 0x22 0x81 0x60 0x00 0x50 0xc3 0x00 0x00  
// 「SET POINT」を絶対値、即時なし、非ブレンドモーションに設定します。 td 1 10 0x601 0x22 0x40  
0x60 0x00 0x1f 0x00 0x00 0x00 //SP をクリアします td 1 1 0x601 0x22 0x40 0x60 0x00 0x0f 0x00 0x00 0x00
```

遅延200

```
//----- 2 番目の設定ポイント -----  
// 目標位置を設定 (100000) td 1 2 0x601 0x22  
0x7a 0x60 0x00 0xa0 0x86 0x01 0x00  
// 速度設定 10000 td 1 2  
0x601 0x22 0x81 0x60 0x00 0x10 0x27 0x00 0x00  
// 「SET POINT」を絶対値 NO 即時非ブレンドモーションに設定します。 td 1 10 0x601 0x22 0x40  
0x60 0x00 0x1f 0x00 0x00 0x00 //SP をクリアします td 1 1 0x601 0x22 0x40 0x60 0x00 0x0f 0x00 0x00 0x00
```



図 12-7 に示す次の例では、非ブレンド バッファ モードの 5 つの設定ポイント セットが紹介されています。5 番目の設定ポイントはドライブによって無視されます。

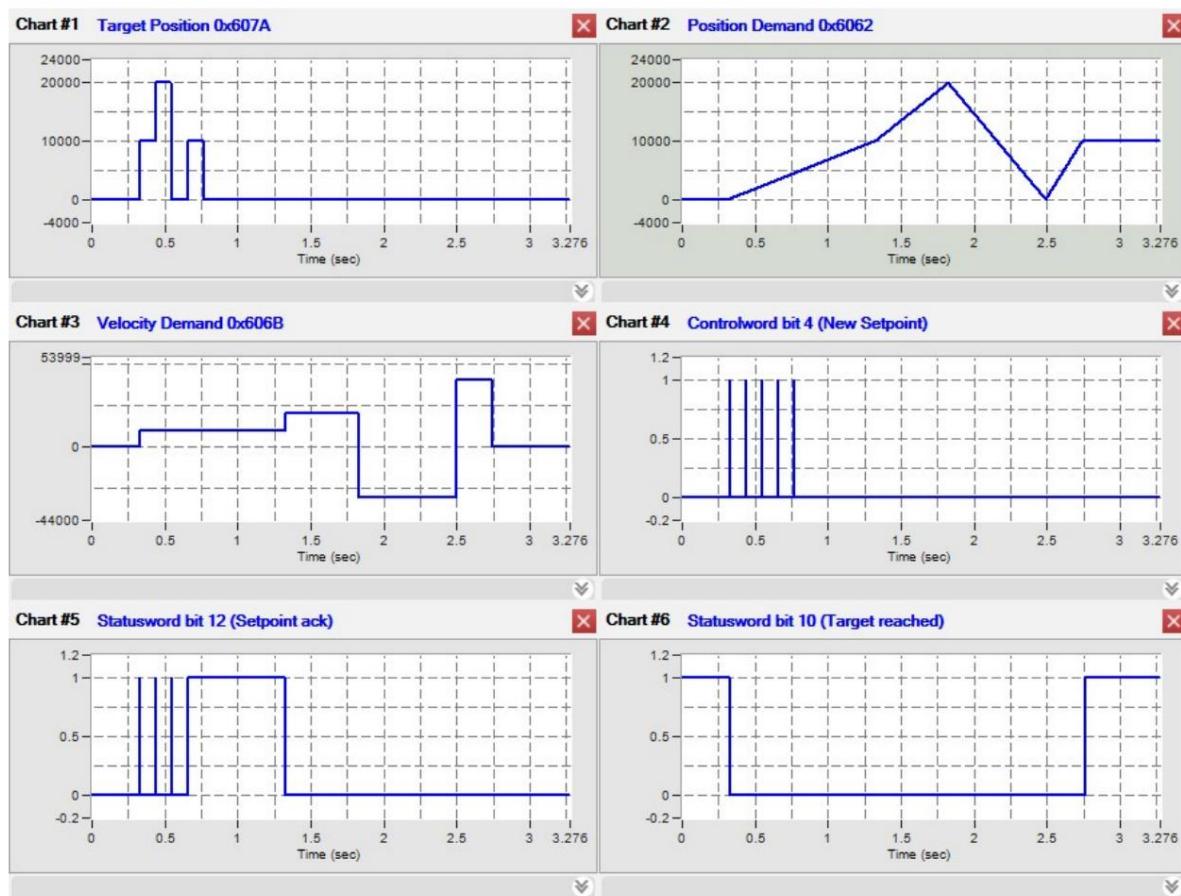


図12-7: 5つの設定ポイント（5番目は無視）

1 番目のセットポイントが処理されている間に、セットポイント 2,3,4 がドライブに送信されます。ドライブの確認応答後、セットポイント 2,3,4 はバッファで待機します。バッファにスペースがないため、5 番目は無視されます。プロファイルの最後で、セットポイント 4 が処理されて到達した後、軸は4 番目のセットポイントで定義された位置に到達し、ターゲット到達ビットが設定されます。

この例では、4 番目のセットポイントの位置は 10,000 ですが、5 番目は 0 です。位置要求は、ターゲット到達ビットが設定されたときに位置が 10,000 であることを示しています。セットポイント 5 で定義された位置 0 は無視されます。

1 番目、2 番目、3 番目のセットポイントを受信すると、セットポイント確認ビットが設定されます。これらのセットポイントでは、ホストが新しいセットポイント ビットをリセットすると、セットポイント確認ビットが 0 にリセットされます。これは、バッファーに次のセットポイント用のスペースがあるために行われます。ただし、4 番目のセットポイントを受信すると、バッファーにスペースがないため、セットポイント確認ビットが設定され、その後ハイ状態のままになります。1 番目のセットポイント処理が終了し、セットポイント バッファー内の場所が解放されると、セットポイント確認ビットがクリアされます。

上記の例を実行するために使用したスクリプトは次のとおりです。

```
//始める
1 1 0x00 0x01 0x00
//障害をリセットする
1 2 0x601 0x22 0x40 0x60 0x00 0x80 0x00 0x00 0x00
```



```

// 準備完了 2 スイッチオン td 1 10 0x601
0x22 0x40 0x60 0x00 0x06 0x00 0x00 0x00 遅延 2000

// pp モードを設定
1 10 0x601 0x22 0x60 0x60 0x00 0x01 0x00 0x00 0x00
// PX=0 に設定 td 1 2
0x301 0x50 0x78 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00

遅延 100 // 準備完
了 2 スイッチオン
td 1 10 0x601 0x22 0x40 0x60 0x00 0x06 0x00 0x00 0x00 // スイッチオン td 1 10 0x601 0x22 0x40 0x60 0x00 0x07
0x00 0x00 0x00 // 開始
mo=1 td 1 2 0x601 0x22 0x40 0x60 0x00 0x0f 0x00 0x00 0x00

遅延 1000 //-----
1 番目の設定ポイント -----
// 目標位置を設定 (10000) td 1 2 0x601 0x22 0x7a 0x60 0x00 0x10
0x27 0x00 0x00

// 速度を設定 (10000)
td 1 2 0x601 0x22 0x81 0x60 0x00 0x10 0x27 0x00 0x00 // 「SET POINT」を即時ではなく絶対的に設定。 td 1 1 0x601
0x22 0x40 0x60 0x00 0x1f 0x00 0x00 0x00 // 「SET POINT」をクリアに設定 td 1 1 0x601 0x22
0x40 0x60 0x00 0x0f 0x00 0x00 0x00

遅延100

//----- 2 番目の設定ポイント ----- // 目標位置 (20000) を設定します td 1 2 0x601 0x22 0x7a 0x60
0x00 0x20 0x4e 0x00 0x00 // 速度 (20000) を設定します td 1 2
0x601 0x22 0x81 0x60 0x00 0x20 0x4e 0x00 0x00 // 「SET POINT」を即時ではなく絶対値で設定します。 td 1 1 0x601
0x22 0x40 0x60 0x00 0x1f 0x00 0x00
0x00 // 「SET POINT」を設定 クリア td 1 1 0x601 0x22 0x40 0x60 0x00 0x0f 0x00 0x00 0x00

遅延100

//----- 3 番目の設定ポイント ----- // 目標位置 (0) を設定します td 1 2 0x601 0x22 0x7a 0x60 0x00
0x00 0x00 0x00 0x00 // 速度 (30000) を設定します td 1 2
0x601 0x22 0x81 0x60 0x00 0x30 0x75 0x00 0x00 // 「SET POINT」を即時ではなく絶対値で設定します。 td 1 1 0x601
0x22 0x40 0x60 0x00 0x1f 0x00 0x00
0x00 // 「SET POINT」を設定 クリア td 1 1 0x601 0x22 0x40 0x60 0x00 0x0f 0x00 0x00 0x00

delay 100 //-----
4 番目の設定点 ----- // 目標位置 (10000) を設定します td 1 2 0x601 0x22 0x7a 0x60 0x00 0x10 0x27
0x00 0x00 // 速度 (40000) を設定します td 1 2 0x601 0x22 0x81 0x60
0x00 0x40 0x9c 0x00 0x00 // 「SET POINT」を即時ではなく絶対値で設定します。 td 1 1 0x601 0x22 0x40 0x60 0x00 0x1f
0x00 0x00 0x00 // 「SET POINT」を設定 クリ
ア td 1 1 0x601 0x22 0x40 0x60 0x00 0x0f 0x00 0x00 0x00

遅延 100 //-----
5 番目の設定ポイント -----
// ターゲット位置を設定 (0) td 1 2 0x601 0x22 0x7a 0x60
0x00 0x00 0x00 0x00 0x00

// 速度を設定 (50000)
td 1 2 0x601 0x22 0x81 0x60 0x00 0x50 0xc3 0x00 0x00 // 「SET POINT」を即時ではなく絶対に設定します。 td 1 1
0x601 0x22 0x40 0x60 0x00 0x1f 0x00 0x00 0x00 // 「SET POINT」をクリアに設定します td 1
1 0x601 0x22 0x40 0x60 0x00 0x0f 0x00 0x00 0x00
```

遅延100



12.16.4. バッファリングされた設定点、ブレンド

コントロールワードの変更セット即時ビットが 0 に設定され、1 つのセットポイントがまだ進行中で、ブレンドビットが設定された新しいセットポイントがアクティブ化されている場合、以前の動作は破棄されず、完了する必要があります。

ドライブは、プロファイル速度をゼロに下げたり、目標到達ビットを設定したりすることなく、定義されたプロファイル速度で目標位置に到達します。その後、目標位置と速度で新しい動作が開始されます。目標到達ビットは、新しいプロファイルの最後に設定されます。

例を図12-8に示します。

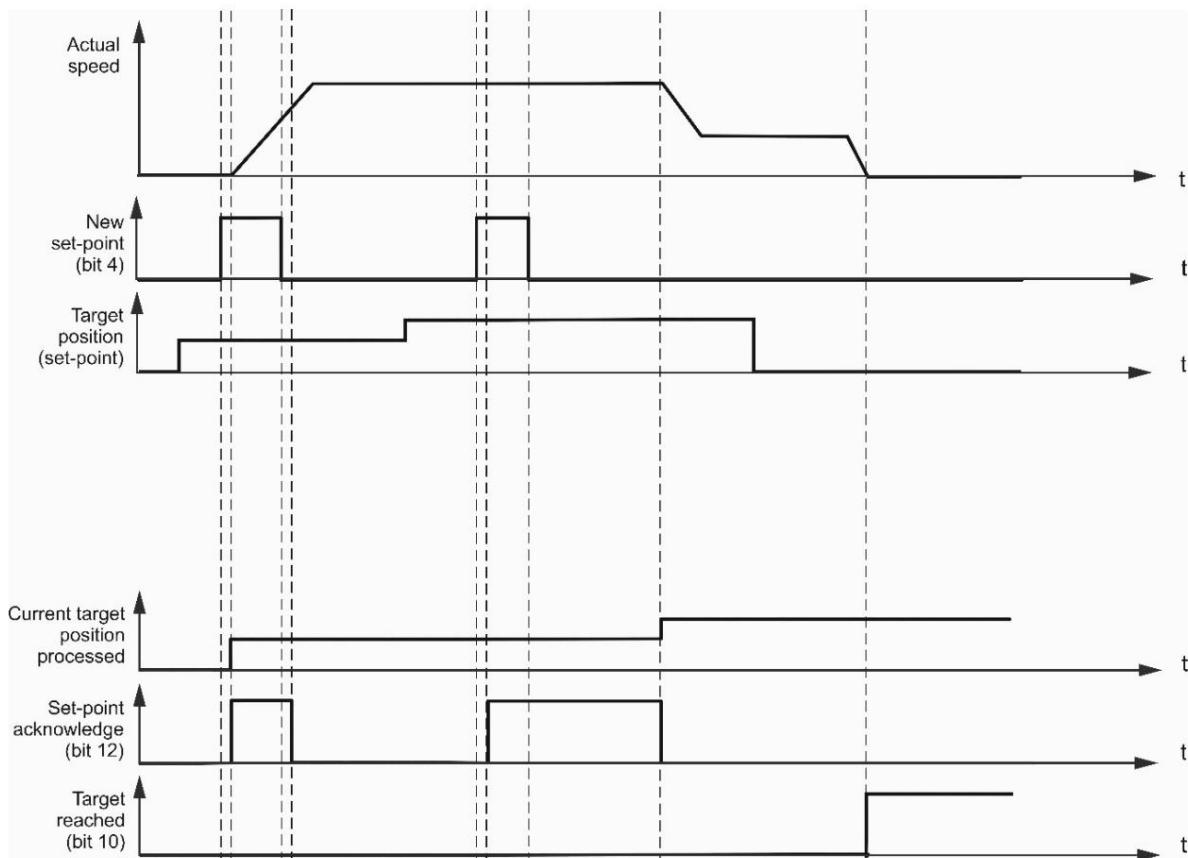


図12-8: プロファイル位置モード、バッファリングされた設定ポイント、ブレンドされたモーション

以下は、CAN アナライザで例で説明した動作を実行するために使用されるスクリプトです。

```
//始める
1 5 0x00 0x01 0x00
```

```
// pp モードを設定
1 10 0x601 0x22 0x60 0x60 0x00 0x01 0x00 0x00 0x00 0x00
// プロフェッショナル加速を設定 (1e6)
1 2 0x601 0x22 0x83 0x60 0x00 0x40 0x42 0x0f 0x00
// プロファイル減速を設定 (1e6)
1 2 0x601 0x22 0x84 0x60 0x00 0x40 0x42 0x0f 0x00

// スイッチオン準備完了
1 2 0x601 0x22 0x40 0x60 0x00 0x06 0x00 0x00 0x00
// スイッチをかける
```



```
1 2 0x601 0x22 0x40 0x60 0x00 0x07 0x00 0x00 0x00 0x00  
// PX=0 に設定  
td 1 2 0x301 0x50 0x78 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00  
  
// 開始 mo=1 td 1 2  
0x601 0x22 0x40 0x60 0x00 0x0f 0x00 0x00 0x00 0x00  
  
//----- 1 番目の設定ポイント -----  
// 目標位置を設定 (30000) td 1 2 0x601 0x22  
0x7a 0x60 0x00 0x30 0x75 0x00 0x00  
// 速度を設定 (50000) td 1 2  
0x601 0x22 0x81 0x60 0x00 0x50 0xc3 0x00 0x00  
  
// 「SET POINT」を絶対値、即時なし、ブレンドモーションに設定します。td 1 10 0x601 0x22 0x40  
0x60 0x00 0x1f 0x02 0x00 0x00  
//クリア SP td  
1 1 0x601 0x22 0x40 0x60 0x00 0x0f 0x00 0x00 0x00 遅延 200  
  
//----- 2 番目の設定ポイント -----  
// 目標位置を設定 (100000) td 1 2 0x601 0x22  
0x7a 0x60 0x00 0xa0 0x86 0x01 0x00  
// 速度を設定 (20000) td 1 2  
0x601 0x22 0x81 0x60 0x00 0x20 0x4e 0x00 0x00  
// 「SET POINT」を絶対値 NO 即時ブレンドモーションに設定します。 td 1 10 0x601 0x22  
0x40 0x60 0x00 0x1f 0x02 0x00 0x00 //SP をクリアします td 1 1 0x601 0x22 0x40 0x60 0x00 0x0f 0x00 0x00 0x00
```



第13章: 補間位置

13.1. 一般事項

物体	意味
0x60C0	補間サブモード選択
0x60C1	補間データ記録
0x60C2	補間期間
0x60C3	補間同期の定義
0x60C4	補間データの設定

CANopen でのみ使用可能な ip モードでは、制御デバイス (マスター) は、同期または非同期 PDO を使用して、補間期間ごとにターゲット位置 (オプションでターゲット速度も含む) を Gold ドライブに送信します。各ターゲットは、前のターゲットからの小さなステップと見なされ、ドライブはこれら 2 つのステップ、つまり補間期間の間で補間を実行します。

補間位置モードでは、ホスト コントローラは、ドライブへの明示的な時間参照を使用して補間データのストリームを送信できます。Elmo ドライブは、補間データをリアルタイムで連続的に送信するのではなく、バーストで送信できる入力バッファをサポートしています。実際に使用可能な入力バッファのサイズと最大サイズは、補間データ構成を使用してホストによって要求できます。バッファ サイズは、入力バッファを埋めるためにドライブに送信できる補間データ レコードの数であり、バイト単位のサイズではありません。

補間アルゴリズムは、補間サブモード選択で定義されます。線形補間はデフォルトの補間方法です。補間サイクルごとに、ドライブは一定期間にわたって補間データを補間することにより、位置要求値を計算します。線形補間のみが実装されています。

ip モードは同期メカニズムに基づいており、ホストが複数の軸を同じ設定ポイント タイミングに同期できます。詳細については、13.12 モーション同期を参照してください。

補間データ バッファは、FIFO またはリングとして実装できます。各バッファ タイプの有効なデータ レコードの定義は次のとおりです。

- FIFO 実装の場合、すべての新しいセットポイントはバッファの最後に配置されます。
- リング実装の場合、ホストはバッファ ポインタを変更することで任意の場所にポイントを設定できます。ドライブは、内部読み取りポインタとして最初からセット ポイントを読み取ります。

補間データには速度・加減速・位置の制限機能が適用されます。



この章では.ip モードに関するオブジェクトとプロトコル機能について説明します。Elmo Gold Drive 管理ガイドには.ip モードの詳細な説明が記載されています。ip モードの構造を図 13-1 に示します。

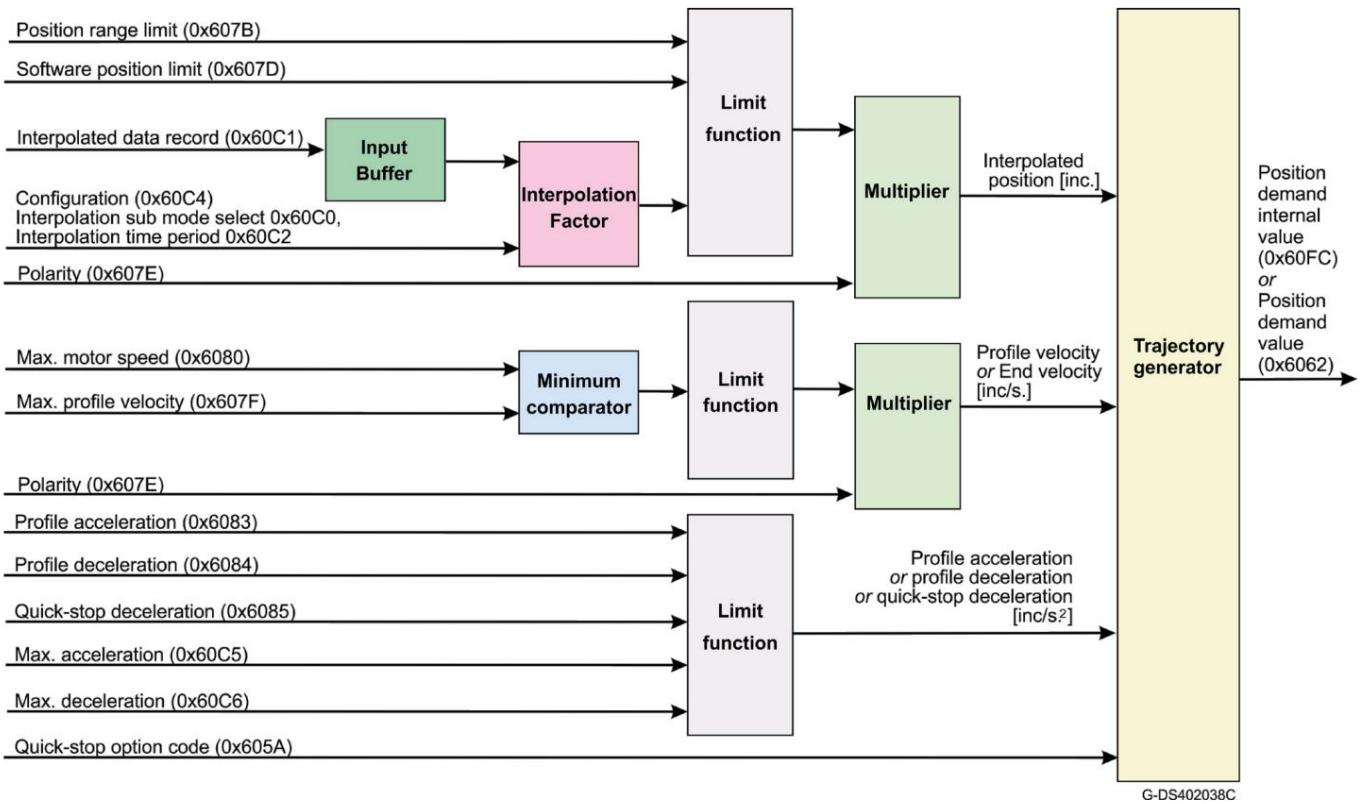
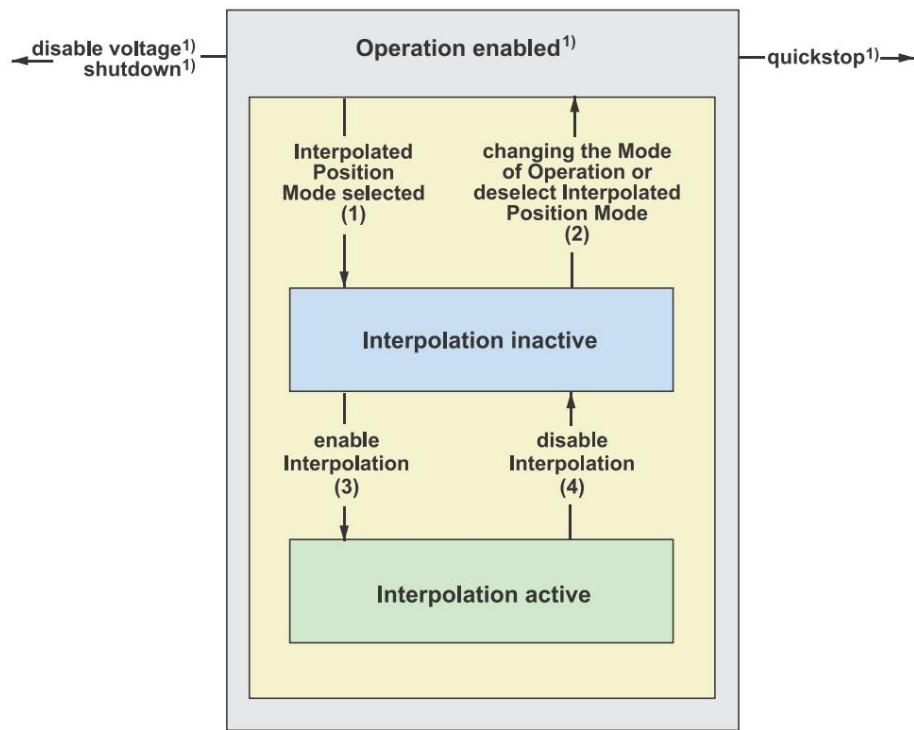


図13-1: 補間モード構造



13.2. 内部状態

IPモードの内部状態は、補間非アクティブと補間アクティブである。図13-2は、状態とそれらの間の遷移。



G-DS402046A

図13-2: IPモードの内部状態

注: 1)操作が有効になっているのはドライブの状態です。図6-3ステートマシンブロックを参照してください。 図。電圧の無効化、シャットダウン、クイックストップは、Controlword を介して送信できる制御デバイスからのコマンドです。	
(1)	設定オブジェクトの動作モード0x6060から7によって実行される遷移
(2)	設定オブジェクト 0x6060 によって実行された遷移が 7 と等しくない値に
(3)	制御ワードのビット4を1に設定することで遷移が実行される
(4)	制御ワードのビット4を0に設定することで遷移が実行される

13.2.1. 補間が無効

デバイスが OPERATION ENABLED 状態および補間位置モード (CANopen でのみ使用可能) のときに入力される状態が選択され、表示されます (オブジェクト 0x6061)。ドライブ ユニットは入力データを受け入れ、補間計算のためにバッファリングしますが、車軸は移動しません。

13.2.2. 補間が有効

補間は、デバイスがIPモードで操作有効状態にあり、制御ワードのビット4が1に設定されているときに開始されます。最初のセットポイントが到着するまで、ドライブは実際の位置を補間することに注意してください。つまり、最初のセットポイントが到着する前にアンダーフロー表示はありません。ただし、ホストがいくつかのSYNCメッセージを送信し、



セットポイント（オブジェクト 0x60C1 経由）により、補間有効化ビット（コントロールワードのビット 4）を設定する前に、ドライブがセットポイント バッファを同期および配置できるようになります。

13.2.3. セットポイントバッファのリセット

補間データ バッファは次の場合にリセットされます。

- モーターを停止する
- 動作モードの変更
- 補間データ構成オブジェクト 0x60C4 を変更する
- 補間サブモード選択オブジェクト 0x60C0 を変更する
- アンダーフロー緊急事態により補間非アクティブ状態に入る

13.3. 制御ワード

IP モードの制御ワードを表 13-1 に示します。

少し	関数
0	スイッチオン、オブジェクト 0x6040 コントロールワードの説明を参照
1	電圧を有効にするには、オブジェクト 0x6040 Controlword の説明を参照してください。
2	クイックストップ、オブジェクト 0x6040 コントロールワードの説明を参照 この状態では、補間はアクティブではないことに注意してください。
3	操作を有効にする（モーターをオンにする）、オブジェクト 0x6040 の説明を参照 制御ワード
4	補間を有効にする
5	予約済み、0
6	予約済み、0
7	障害リセット、オブジェクト 0x6040 制御ワードの説明を参照
8	停止 この状態では、補間はアクティブではなくなることに注意してください。
9	予約済み、0
10	予約済み、0 予約済み、0
11	予約済み、0 予約済み、0
12	予約済み、0 予約済み、0
13	予約済み、0 予約済み、0

表 13-1 ip モード制御ワード

ビット 4 を 1 から 0 に設定して補間が中断されると、停止オプション コード（オブジェクト 0x605D）に従って動作が停止されます。



停止の場合、ドライブは補間を停止し、停止オプション コード(オブジェクト 0x605D)に従ってモーターを停止します。

内部障害またはControlwordコマンドによりモーターが停止した場合、ビット 4 が 1 であっても補間は無効になります。補間は、デバイスが OPERATION_ENABLE 状態になり、ビット 4 が 1 に設定された後にのみ、再度有効にできます。

13.4. ステータスワード

ip モードステータスワードは、表 13-2 および表 13-3 に示されています。

少し	関数
0	電源投入準備完了。オブジェクト 0x6041ステータスワードの説明を参照してください。
1	オンの場合、オブジェクト0x6041ステータスワードの説明を参照してください
2	操作が有効です。オブジェクト 0x6041ステータスワードの説明を参照してください。
3	障害。オブジェクト 0x6041ステータスワードの説明を参照してください。
4	電圧が有効になっています。オブジェクト 0x6041ステータスワードの説明を参照してください。
5	クイックストップ、オブジェクト0x6041ステータスワードの説明を参照
6	スイッチオン無効。オブジェクト0x6041ステータスワードの説明を参照
7	警告。オブジェクト 0x6041ステータスワードの説明を参照してください。
8	メーカー固有、予約済み、常に 0
9	リモート、オブジェクト 0x6041ステータスワードの説明を参照
10	目標達成
11	内部制限がアクティブです。オブジェクト 0x6041ステータスワードの説明を参照してください。
12	補間が有効
13	次のエラー
14 - 15	メーカー固有、予約済み、常に 0

表13-2 ipモードステータスワード

名前	値	説明
目標達成	0	停止 = 0:位置に到達していません。 停止 = 1: 車軸が減速します。
	1	停止 = 0:位置に到達しました。 停止 = 1: 車軸の速度は 0 です。
補間が有効	0	補間モードがアクティブではありません。
	1	補間モードがアクティブです。

表13-3 ipモードステータスワード、ビット10、12



13.5. オブジェクト 0x60C0: 補間サブモード選択

このオブジェクトは、ユーザーが選択した実際の補間モードを反映または変更します。

補間サブモードは、補間モードが非アクティブな場合にのみ変更できます。補間アクティブ状態のオブジェクトを変更しようとすると、ELMO エラー コード 185 の SDO 中止メッセージが生成されます。

補間サブモードを変更する場合、サブモードの変更後にオブジェクト 0x60C1 の新しいマッピング (必要な場合) を行う必要があります。これを行わないと、予期しない結果が発生する可能性があります。

- オブジェクトの説明:

属性	0x60C0
名前	補間サブモード選択
オブジェクトコード	付加価値
データ・タイプ	整数16
カテゴリー	オプション

- エントリーの説明:

アクセス	読み書き
PDOマッピングなし	
値の範囲	-1, 0
デフォルト値	0 (線形補間)

- データの説明:

値	説明
-32768..-2	予約済み
-1	線形補間、データレコードにはターゲット位置 (0x60c1.1) とターゲット速度 (0x60C1.2) が含まれます。
0	線形補間、データレコードにはターゲット位置 (0x60c1.1) のみが含まれます
1..32767	予約済み



13.6. オブジェクト 0x60C1: 補間データレコード

このオブジェクトには、IP モードの設定ポイントが含まれます。データ ワードの解釈は、60C0h で設定されるさまざまな補間モードによって異なる場合があります。

注: 0x60C1 オブジェクトは、ドライブおよびホストのタイミングとの同期の対象となります。

アンダーフローおよびオーバーフロー メカニズムは、設定ポイントのタイミングがダイビング補間タイミングと一致しない場合にホストに通知するために使用されます。詳細については、「13.10 タイムアウトおよびアンダーフロー緊急メッセージ」を参照してください。

- オブジェクトの説明:

属性	0x60C1
名前	補間データ記録
オブジェクトコード	配列
データ・タイプ	60C0h = -1 : DS-402 PVデータレコード (0x44) – MAN-G-DS301を参照 60C0h = 0 : 整数32 60C0h > 0 : 未定義
カテゴリー	オプション

- エントリーの説明:

サブインデックス	0
説明	エントリー数
エントリーカテゴリー	必須
アクセス	読み取り専用
PDO マッピング	はい
値の範囲	2
デフォルト値	2

サブインデックス	1
説明	補間データ記録（目標位置）
エントリーカテゴリー	必須
アクセス	読み書き
PDO マッピング	はい
値の範囲	-231…(231)-1
デフォルト値	0



サブインデックス	2
説明	補間データ記録（目標速度）
エントリーカテゴリー	必須
アクセス	読み書き
PDO マッピング	はい
値の範囲	-231…(231)-1
デフォルト値	0



13.7. オブジェクト 0x60C2: 補間期間

このオブジェクトは、補間位置モードの2つの設定点間の相対時間を定義するために使用されます。補間時間の単位は10補間時間インデックスで与えられます。

秒。

補間時間を変更できるのは、補間モードが非アクティブな場合のみです。補間アクティブ状態のオブジェクトを変更しようとすると、次の内容を含む中止SDOメッセージが出力されます。

ELMO エラーコード 185。

- オブジェクトの説明:

属性	0x60C2
名前	補間期間
オブジェクトコード	記録
データ・タイプ	補間時間間隔（オブジェクト0x80） – MAN-G-DS301を参照
カテゴリー	オプション

- エントリーの説明:

サブインデックス	0
説明	エントリー数
エントリーカテゴリー	必須
アクセス	読み取り専用
PDO マッピング	いいえ
値の範囲	2
デフォルト値	2

サブインデックス	1
説明	補間時間単位
エントリーカテゴリー	必須
アクセス	読み書き
PDO マッピング	はい
値の範囲	1..255
デフォルト値	1



サブインデックス	2
説明	補間時間インデックス
エントリーカテゴリー	必須
アクセス	読み書き
PDO マッピング	いいえ
値の範囲	-6…-2
デフォルト値	-3



13.8. オブジェクト 0x60C4: 補間データ構成

補間データ構成により、ユーザーはバッファ サイズに関する情報を取得し、バッファ構成と戦略を設定できます。補間アクティブ状態のオブジェクトを変更しようとすると、ELMO エラー コード 185 の中止 SDO メッセージが生成されます。

- オブジェクトの説明:

属性	0x60C4
名前	補間データ構成
オブジェクトコード	記録
データ・タイプ	補間データ構成レコード (オブジェクト 0x81) - MAN-G-DS301を参照
カテゴリー	オプション

- エントリーの説明:

サブインデックス	0
説明	エントリー数
エントリーカテゴリー	必須
アクセス	読み取り専用
PDO マッピング	いいえ
値の範囲	6
デフォルト値	6

サブインデックス	1
説明	最大バッファサイズは、バイト単位のサイズではなく、補間されたデータレコードの数です。
エントリーカテゴリー	必須
アクセス	読み取り専用
PDO マッピング	いいえ
値の範囲	サブモード0の場合は1 サブモード -1 の場合は 16
デフォルト値	1



サブインデックス	2
説明	実際のバッファサイズは、バイト単位のサイズではなく、補間されたデータレコードの数です。
エントリーカテゴリー	必須
アクセス	読み書き
PDO マッピング	いいえ
値の範囲	1…16 (1 から最大バッファ サイズまで)
デフォルト値	1

サブインデックス	3
説明	バッファ構成、FIFO またはリングバッファ
エントリーカテゴリー	必須
アクセス	読み書き
PDO マッピング	いいえ
値の範囲	0…1 (下記参照)
デフォルト値	0

サブインデックス	4
説明	バッファ位置
エントリーカテゴリー	必須
アクセス	読み書き
PDO マッピング	いいえ
値の範囲	0…15
デフォルト値	0

サブインデックス	5
説明	データレコードのサイズ
エントリーカテゴリー	必須
アクセス	読み取り専用
PDO マッピング	いいえ
値の範囲	60C0h = -1: 8バイト 60C0h = 0: 4バイト
デフォルト値	4



サブインデックス	6
説明	バッファクリア
エントリーカテゴリー	必須
アクセス	書き込みのみ
PDO マッピング	いいえ
値の範囲	0,1
デフォルト値	いいえ

- バッファ構成のタイプ:

価値	説明
0	FIFO/バッファ
1	リングバッファ
2…255	予約済み

- バッファクリア値の説明:

価値	説明
0	<ul style="list-style-type: none"> 入力バッファをクリア アクセスが無効です すべてのIPデータレコードをクリア
1	ドライブ機能の入力バッファへのアクセスを有効にする
2…255	予約済み



13.9. バッファ戦略

バッファ項目の内容には、補間データ レコードを介してのみアクセスできます。最大バッファ サイズはオブジェクト 0x60C4 で指定され、ホストはこれを使用して実際のバッファ サイズを決定します。

オブジェクト 0x60C4.3 で定義できるバッファには、先入れ先出し (FIFO) 構造とリング バッファの 2 種類があります。

13.9.1. FIFO

バッファが FIFO として構成されている場合、新しく受信された補間データ レコードはすべてキューの最後に配置され、ドライブはキューの先頭から次のデータ レコードを取得します。データ レコードの最後の項目が格納されると、バッファ ポインタが増分され、次のバッファ位置を指します。このバッファの原則では、オブジェクト バッファの位置は影響しません。FIFO バッファは循環バッファとして構成されているため、最後のバッファ エントリ (最大バッファ サイズのエントリ) が更新された後、実際のバッファ サイズに応じて最初のエントリが再び使用可能になる場合があります。

13.9.2. リングバッファ

バッファがリング構造になっている場合、ホストはバッファ位置で定義されたポインタを変更することで、リング内の任意の有効な位置に補間データ レコードを配置できます。バッファ位置を変更しないと、すべてのデータ レコードが同じ場所に書き込まれます。ドライブは、内部リング ポインタによってバッファから次のエントリを読み取ります。入力バッファの再編成後、バッファがクリアされた最初のデータ レコードに設定されます。ユーザーは最大バッファを超えることはできません。



13.10. タイムアウトとアンダーフローの緊急メッセージ

制御装置は、サブモード 0 では補間時間周期に等しい周期で補間データ レコードを提供し、サブモード -1 では実際のバッファ サイズ1 で補間データ レコードを提供する役割を担います。

制御装置は、ドライブ バッファが空でないことを確認する責任があります。補間時間が経過し、新しい設定ポイントがバッファリングされていない場合、ドライブは、オブジェクト 0x2F75 (MAN-G-DS301 を参照) で定義された補間タイムアウト中に最後に受信した補間データを使用して線形外挿を実行し、新しいデータが受信された場合は通常の動作に戻るか、アンダーフロー緊急メッセージをリリースします。

注: アンダーフロー メカニズムは、ドライブが最初のセット ポイントを受信した後にのみアクティブになります。ホストは、複数の SYNC およびセット ポイント (0x60C1 経由) メッセージを送信した後にのみ Enable Interpolation ビットを設定することをお勧めします。

新しいデータがまだ受信されていない場合、動作は停止オプション コードオブジェクト 0x605D で定義された減速で停止し、ドライブはステータスワードのビット 12 補間をアクティブにリセットします。

動作モードは7 (IPモード)のままで。緊急メッセージはオブジェクト0x2F21でマスクできます。

緊急イベント用マスク。詳細については、ゴールド管理ガイドを参照してください。

13.11. オーバーフロー緊急メッセージ

制御装置は、ドライブのバッファ内の補間データを上書きしないようにする責任があります。ドライブは、補間アクティブ状態でのみこのイベントを監視します。ドライブのバッファ内の補間データが新しいデータによって上書きされ、以前のデータが補間計算に参加しなかった場合、オブジェクト 0x2F21 によってマスクされていない限り、ドライブによってオーバーフロー緊急メッセージが送信されます。この場合、動作は継続しますが、セットポイントの損失により不安定になる可能性があります。バッファ構成がリングの場合、上書きイベントの監視は実行されません。

(オブジェクト 0x60C4.3=1) 詳細については、Gold ドライブ管理ガイドを参照してください。

13.12. モーション同期

ip モードでは、複数の軸の同期動作が可能になります。複数のスレーブ軸の動作はすべて ip モードで実行され、補間プロファイル動作を同時に呼び出すと同期されます。同期は、SYNC-Time メカニズムを使用して継続的に実行できます。

複数の軸を同期して開始するには、Controlwordを同期 RPDO にマップし、マップされたControlwordを使用してすべての軸の補間を有効にします。次の SYNC まで何も起こりません。次に、すべてのドライブが補間モーションを一度に有効にし、SYNC 到着時間をパス仕様のゼロ時間として設定します。

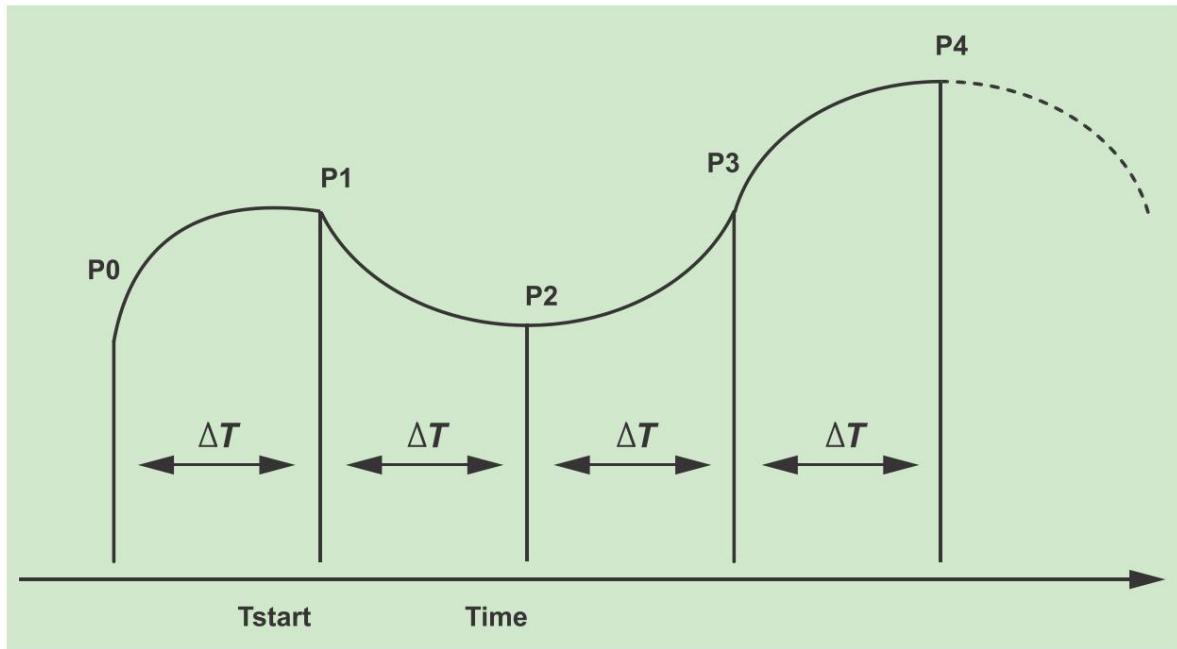
軸が以前に SYNC によって同期されている場合、移動軸はマイクロ秒の精度で相対的に同期されます。

注: ドライブは、SYNC の到着とオブジェクト 0x60C2 を介した必要な補間時間間に応じて、内部補間時間を同期しています。補間を開始する前に、0x6064 のビット 4 によって内部時間を同期できるように、64 個の SYNC メッセージを送信することをお勧めします。



13.13. 機能説明

補間位置モード (CANopen でのみ使用可能) では、ドライブは時間同期された動作パスを実行します。ユーザーは、図 13-3 に示すように、初期時間およびそれ以降の固定時間間隔で基準信号の値を指定します。



G-DS402047A

図13-3: 補間された動き

図13-3では、時間間隔 ΔT はオブジェクト0x60c2によってミリ秒単位で設定されています。データレコードP0,P1,P2、…(オブジェクト0x60C1)は、時間に関連する動作経路データを定義します。

$$\begin{matrix} T & T + \Delta & T + 2\Delta & \dots \\ \text{始める} & \text{始める} & \text{始める} & \end{matrix}$$

モーション パスは、SYNC タイム スタンプ メカニズムによって設定および修正され、CAN マイクロ秒タイマーに同期されます。

ユーザーは、データ レコード P0,P1,P2、…を、 ΔT あたり少なくとも 1 レコードの平均速度で、十分に速く指定する必要があります。ドライブは、サブ モード -1 で最大 16 レコード、サブ モード 0 で 1 レコードを保存できます。したがって、サブ モード -1 では、パスをバーストでプログラムして、リアルタイムの供給要件を緩和できます。

IP モードに入るには、操作モードオブジェクト 0x6060 を使用する必要があります。操作モードを監視するには、操作モード表示オブジェクト 0x6061 を使用する必要があります。

制御ワード (0x6040)は、モーターを有効にして動かすために使用されます。ドライブのステータスはステータスワード(0x6041)によって監視されます。

補間サブモード選択、オブジェクト 0x60C0 は、実行される補間のタイプを決定します。

Elmo Gold ドライブは線形補間のみをサポートします。



13.13.1. サブモード0. 線形補間

線形補間には、データ レコード オブジェクト 0x60C1 で指定されたターゲット位置のみが必要です。サブ モード 0 の場合、データ タイプは INTEGER32 ターゲット位置のみです。各時点のプロファイル速度は、対応するターゲット位置と前のポイントのターゲット位置の差を求め、この差を補間時間で割ることによって計算されます。

$$= [() - (- 1)] / \Delta$$

どこ：

ΔT	補間時間間隔、0x60C2;
P(n)、P(n-1)	補間データレコード、補間期間nと(n-1)に関連する0x60C1
五	補間期間nのプロファイル速度出力

ドライブは、250 マイクロ秒ごとに P(n) と P(n-1) の間で補間を実行します。たとえば、補間期間が 2 ミリ秒の場合、1 つの補間期間に 8 つの補間ステップがあります。補間は、次の式に従って実行されます。

$$() = () + 250$$

どこ：

け	ステップ数、例では k=0…7
PPO(k)	プロファイルの位置はステップkでアウト

サブモード 0 では、最大バッファ サイズと実際のバッファ サイズは 1 に設定されます。補間されたデータ レコードが同期 RPDO 経由で制御デバイスから送信される場合、制御デバイスは定義された補間時間と同じ周期で SYNC メッセージを送信する必要があります。それ以外の周期では、動作が不安定になります。

13.13.2. サブモード -1. 線形補間

サブモード -1 の場合、データ タイプはオブジェクト 0x44 によって定義され、位置と速度が含まれます (Elmo MAN-G-DS301 CANopen 実装ガイドを参照)。各補間期間のプロファイル速度は、オブジェクト 0x60C1.2 を介して受信した速度によって設定されます。

実際のバッファ サイズを 1 に設定してサブ モード -1 で動作している場合、補間されたデータ レコードが同期 RPDO を介して制御デバイスによって送信されると、制御デバイスは定義された補間時間と同じ周期で SYNC メッセージを送信する必要があります。それ以外の周期では、動作が不安定になります。

ただし、サブモード -1 で動作し、実際のバッファ サイズが 1 より大きく設定されている場合、制御デバイスは補間期間ごとに補間データ レコードを送信すべきではなく、バースト送信でデータを送信できます。この場合、制御デバイスは、ドライブのバッファが空にならないように補間データ レコードを提供する必要があります。



13.13.3. 制御デバイスを使用してゴールドドライブをIPで実行できるように準備するモード

1. 下の表に従って制御装置を設定します。

物体	価値	意味	コメント
0x60c4.6	0	すべてのデータレコードを消去	
0x60c4.6	1	バッファへのアクセスを有効にする	
0x60c0	0 または -1	サブモードを設定する	
0x60c4.2	0…最大バッファサイズ	実際のバッファサイズ	
0x60c4.5	4 (サブモード 0) または 8 (サブモード -1)	データレコードのサイズ	
0x60c4.3	0 (FIFO)、1 (リング)	バッファ構成	バッファサイズが-1のサブモードのリングバッファを使用する意味はありません 1
0x60c2.1 と 0x60c2.2	適切な値に設定 1…10 ms	補間期間	
0x2F75	適切な値に設定	フレームを逃した 補間時間	
0x2F41	適切な値に設定		考慮する: ビット2 ゴールドでは、Doとして使用されます。 通勤ごとに モーターオン

2. オブジェクト 0x607B、0x607D、0x607C、0x607E、0x6081、0x6082、0x6080、0x607F、0x6083、0x6084、0x6085、0x60C5、0x60C6、0x605A に目的の値をロードする必要があります。
3. PDO マッピングを実行します。
4. 動作モードオブジェクト 0x6060 = 7 を設定します。
5. これで、制御デバイスは補間された期間ごとに rPDO1、rPDO2、および SYNC を送信できるようになります。



第14章: 周期同期位置モード

14.1. 一般事項

物体	意味
オブジェクト 0x60B0	位置オフセット
オブジェクト 0x60B1	速度オフセット
オブジェクト 0x60B2	トルクオフセット

このモードはECATでのみ利用可能です。このモードの全体的な構造は図14-1に示されています。

このモードでは、軌道ジェネレータは ELMO ドライブではなく、制御デバイス内にあります。周期同期動作モードでは、軌道ジェネレータはドライブデバイスに目標位置を提供し、ドライブ デバイスは位置制御、速度制御、およびトルク制御を実行します。オプションで、速度および/またはトルクのフィードフォワードを可能にするために、制御システムによって追加の速度値とトルク値を提供することができます。

ELMO ドライブは、センサーによって測定された位置、速度、トルクの実際の値を制御装置に提供します。制御機能の動作は、外部から適用可能な制限機能などの制御パラメータによって影響を受けます。

14.2. 機能説明

図 14-1 は、ドライブ制御機能の入力と出力を示しています。入力値（制御機能の観点から）は、ターゲット位置と、オプションで位置オフセット（2つのインスタンスで位置を設定できるようにターゲット位置に追加される）、およびフィードフォワード制御に使用されるオプションの速度オフセットとオプションのトルク オフセットです。特に、位置制御の後に速度制御またはトルク制御が続くカスケード制御構造では、位置制御ループの出力がドライブ デバイスでのさらなる計算の入力として使用されます。制限機能を使用して値の範囲を制限し、意図しない位置を回避することができます。

駆動装置は以下のエラーを監視します。このモードで指定されるその他の機能は、モーター速度の制限と緊急時の急停止機能です。

トルクは次のように制限される場合があります。

良い。

補間時間は、ターゲット位置および/または追加位置の 2 つの更新間の時間間隔を定義し、サイクル間補間に使用されます。

目標位置は絶対値として解釈されます。位置の実際値は、制御装置への必須出力として使用されます。その他の出力としては、速度の実際値、トルクの実際値、速度センサーの実際値などがあります。

Torque offset (0x60B2)Velocity offset (0x60B1)Position offset (0x60B0)

Target position (0x607A)

Position Demand (0x6062)

Position control

Velocity control

Torque control

M

S

Position Following Error (0x60F4)

Torque actual value (0x6077)

Velocity actual value (0x606C)

Position actual value (0x6064)

G-DS402050B

図14-1:周期同期位置制御機能

必要に応じて、すべての値をユーザー定義の単位から係数付きの増分などの内部単位に変換できます。ターゲット位置値または位置オフセットが、位置要求値の周りの後続エラー ウィンドウの許容範囲外にあり、後続エラー タイムアウトよりも長い場合、ステータスワードのビット 13 (後続エラー)が 1 に設定されます。

14.2.1.周期同期位置モードの制御ワード

少し	関数
0	スイッチオン、オブジェクト0x6040コントロールワードの説明を参照
1	電圧を有効にするには、オブジェクト0x6040 Controlwordの説明を参照してください。
2	クイックストップ、0x6040コントロールワードの説明を参照
3	操作を有効にする (モーターをオンにする)オブジェクト0x6040制御ワードの説明を参照
4	予約済み、0
5	予約済み、0
6	予約済み、0
7	障害リセット、オブジェクト0x6040制御ワードの説明を参照
8	停止
9	予約済み、0
10	予約済み、0
11	予約済み、0
12	予約済み、0
13	予約済み、0
14	予約済み、0



少し	関数
15	予約済み、0

停止の場合、ドライブは補間を停止し、停止オプション コードに従ってモーターを停止します。オブジェクト 0x605D の説明を参照してください。

内部障害またはControlwordコマンドによりモーターが停止した場合、補間は無効になります。補間は、デバイスが OPERATION_ENABLE モードに入った後にのみ再度有効にできます。

外挿タイムアウト内にターゲット 0x607A が受信されない場合、モーターはクイック停止オプション コードに従って停止します。オブジェクト 0x605A の説明を参照してください。

14.2.2.周期同期位置モードのステータスワード

少し	関数
0	電源投入準備完了。オブジェクト 0x6041ステータスワードの説明を参照してください。
1	オンの場合、オブジェクト0x6041ステータスワードの説明を参照してください
2	操作が有効です。オブジェクト 0x6041ステータスワードの説明を参照してください。
3	障害。オブジェクト 0x6041ステータスワードの説明を参照してください。
4	電圧が有効になっています。オブジェクト 0x6041ステータスワードの説明を参照してください。
5	クイックストップ、オブジェクト0x6041ステータスワードの説明を参照
6	スイッチオン無効。オブジェクト0x6041ステータスワードの説明を参照
7	警告、オブジェクト 0x6041ステータスワードの説明を参照してください
8	メーカー固有、予約済み、常に 0
9	リモート、オブジェクト 0x6041ステータスワードの説明を参照
10	予約済み
11	内部制限がアクティブです。オブジェクト 0x6041ステータスワードの説明を参照してください。
12	ドライブはコマンド値0に従う
13	次のエラー
14 - 15	メーカー固有、予約済み、常に 0



ビット 12 と 13 の使用方法は表 14-1 に示されています。

少し	価値の定義	
12	0	ドライブがコマンド値に従わない - ターゲット位置が無視される
	1	ドライブはコマンド値に従います - 目標位置は位置制御ループへの入力として使用されます
13	0	次のエラーはありません
	1	次のエラー

表14-1: 周期同期位置モードステータスワード、ビット12,13



14.3. オブジェクト0x60B0: 位置オフセット

このオブジェクトは、ターゲット位置のオフセットを定義します。オフセットは、ユーザー定義の位置単位で提供されます。値自体は絶対値であり、通信システムを介して送信される頻度とは無関係です。たとえば、2回送信されても値が2倍になるわけではありません。追加位置値はターゲット位置へのオフセットを表すため、ターゲット位置に関する相対値を使用してドライブを制御するためにも使用できます。

- オブジェクトの説明:

属性	0x60B0
名前	位置オフセット
オブジェクトコード	付加値脱
データ・タイプ	整数32
カテゴリー	オプション

- エントリーの説明:

サブインデックス	0
アクセス	読み書き
PDO マッピング	はい
値の範囲	-231 - (231)-1
デフォルト値	0



14.4. オブジェクト 0x60B1: 速度オフセット

このオブジェクトは、速度値のオフセットを提供します。オフセットは、ユーザー定義の速度単位で与えられます。周期同期位置モードの場合。このオブジェクトには、速度フィードフォワードの入力値が含まれます。周期同期速度モードでは、ELMO ドライブのコマンドされたオフセットが含まれます。値自体は絶対値であり、通信システムを介して送信される頻度とは無関係です。たとえば、2 回送信されても値が 2 倍になるわけではありません。加算速度値はターゲット速度に対するオフセットを表すため、ターゲット速度に関する相対値でドライブを制御するためにも使用できます。

- オブジェクトの説明:

属性	0x60B1
名前	速度オフセット
オブジェクトコード	付加速度
データ・タイプ	整数32
カテゴリー	オプション

- エントリーの説明:

サブインデックス	0
アクセス	読み書き
PDO マッピング	はい
値の範囲	-231 - (231)-1
デフォルト値	0



14.5. オブジェクト 0x60B2: トルクオフセット

このオブジェクトは、トルク値のオフセットを提供します。オフセットは、定格トルクの 1000 倍で与えられます。周期同期位置モードおよび周期同期速度モードの場合。このオブジェクトには、トルク フィード フォワードの入力値が含まれます。周期同期トルク モードの場合、ドライブのコマンドされた追加トルクが含まれ、これが目標トルク値に追加されます。値自体は絶対値であるため、通信システムを介して送信される頻度とは無関係です。たとえば、2 回送信されても値が 2 倍になるわけではありません。

- オブジェクトの説明:

属性	0x60B2
名前	トルクオフセット
オブジェクトコード	付加値脱
データ・タイプ	整数16
カテゴリー	オプション

- エントリーの説明:

サブインデックス	0
アクセス	読み書き
PDO マッピング	はい
値の範囲	-215…(215)-1
デフォルト値	0



第15章: 周期同期速度モード

15.1. 一般事項

このモードはECATでのみ利用可能です。このモードの全体的な構造は図15-1に示されています。このモードでは、軌道ジェネレータは駆動装置ではなく制御装置内にあります。周期同期モードでは、軌道ジェネレータは ELMO 駆動装置に目標速度を提供し、ELMO 駆動装置は速度制御とトルク制御を実行します。必要に応じて、位置制御ループを通信システム上で閉じることもできます。オプションで、速度および/またはトルクのフィードフォワード用の 2 番目のソースを使用できるように、制御システムによって追加の速度値とトルク値を提供することもできます。

ELMO 駆動装置は、センサーによって測定され、位置、速度、トルクの実際の値を制御装置に提供します。

周期同期速度モードは、次のサブ機能をカバーします。

- 需要値入力
- 位置センサーまたは速度センサーを使用した速度キャプチャ
- 適切な入力信号と出力信号による速度制御機能
- トルク要求の制限

速度の捕捉には、さまざまなセンサーを使用できます。特に、共通のセンサーを使用して位置と速度を評価することで、コストを削減し、駆動電力システムを簡素化することが目的です。このオプションは、リゾルバまたはエンコーダを使用することで実現されます。制御機能の動作は、外部から適用可能な制限機能などの制御パラメータによって影響を受けます。

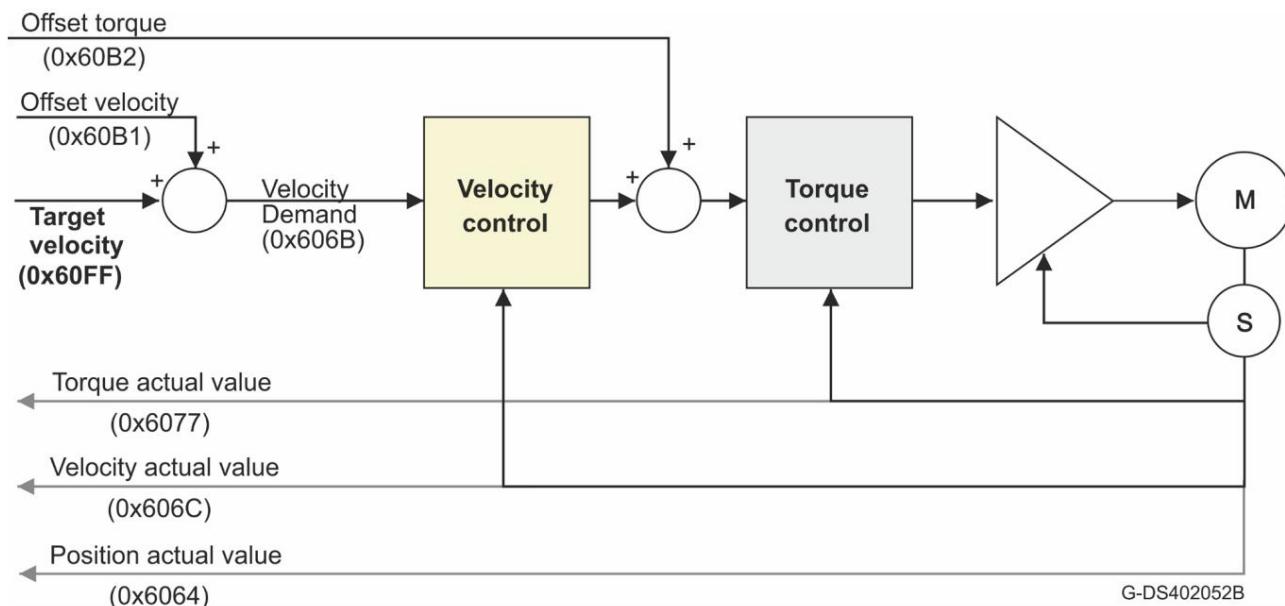


図15-1: 周期同期速度モード



15.2. 機能説明

図 15-2 は、ドライブ制御機能の入力と出力を示しています。入力 (制御デバイスの観点から) は、目標速度と、オプションで速度オフセット (2 つのインスタンスで速度を設定できるように目標速度に追加される) およびトルク オフセットです。

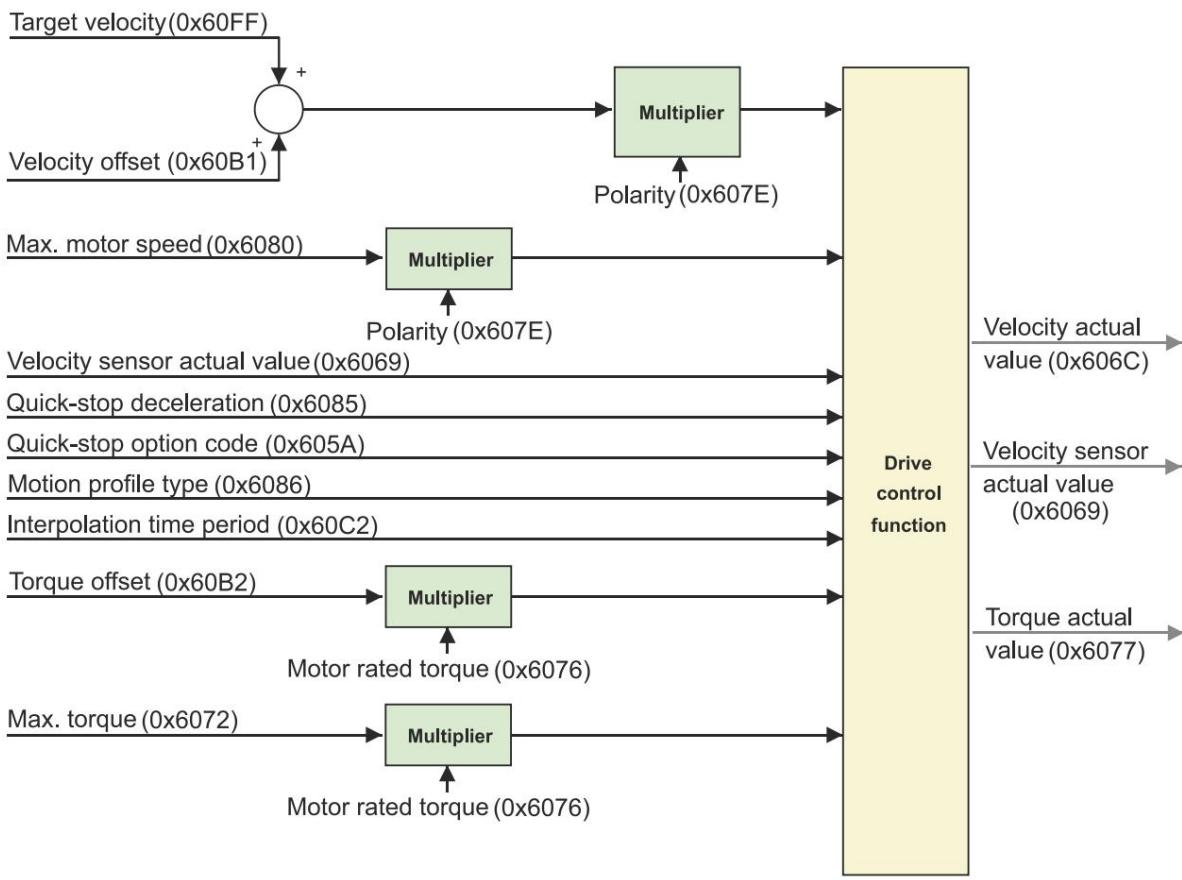
特に、速度制御の後にトルク制御が続くカスケード制御構造では、速度制御ループの出力が ELMO 駆動デバイスでのさらなる計算の入力として使用されます。

駆動装置は、緊急時にモーター速度の制限や急停止機能をサポートする場合があります。また、トルクも制限される場合があります。

補間時間は、ターゲット速度および/または加算速度の 2 つの更新間の時間間隔を定義し、サイクル間補間に使用されます。

速度の実際値は、制御装置への必須出力として使用されます。その他の出力としては、トルクの実際値と速度センサーの実際値があります。

すべての値は、必要に応じて、係数の章で説明されている関数を使用して、ユーザー定義の単位から増分などの内部単位に変換されます。



G-DS402053A

図15-2: 周期同期速度制御機能



15.3. の使用 制御ワード そして ステータスワード

15.3.1. 周期同期速度モードの制御ワード

少し	関数
0	スイッチオン、オブジェクト0x6040コントロールワードの説明を参照
1	電圧を有効にするには、オブジェクト0x6040 Controlwordの説明を参照してください。
2	クイックストップ、0x6040コントロールワードの説明を参照
3	操作を有効にする（モーターをオンにする）、オブジェクト0x6040の説明を参照 制御ワード
4	予約済み、0
5	予約済み、0
6	予約済み、0
7	障害リセット、オブジェクト0x6040制御ワードの説明を参照
8	停止
9	予約済み、0
10	予約済み、0
11	予約済み、0
12	予約済み、0
13	予約済み、0
14	予約済み、0
15	予約済み、0

停止の場合、ドライブは補間を停止し、停止オプション コードに従ってモーターを停止します。オブジェクト 0x605D の説明を参考してください。

内部障害またはControlwordコマンドによりモーターが停止した場合、補間は無効になります。補間は、デバイスが OPERATION_ENABLE に入った後にのみ再度有効にできます。

ターゲット0x6071が外挿タイムアウトを超える受信をしなかった場合、モーターは停止オプションコードに従って停止します。オブジェクト0x605Dの説明を参考してください。

15.3.2. 周期同期速度モードのステータスワード

少し	関数
0	電源投入準備完了。オブジェクト 0x6041ステータスワードの説明を参照してください。
1	オンの場合、オブジェクト0x6041ステータスワードの説明を参照してください
2	操作が有効です。オブジェクト 0x6041ステータスワードの説明を参照してください。
3	障害。オブジェクト 0x6041ステータスワードの説明を参照してください。



少し	関数
4	電圧が有効になっています。オブジェクト 0x6041ステータスワードの説明を参照してください。
5	クイックストップ、オブジェクト0x6041ステータスワードの説明を参照
6	スイッチオン無効。オブジェクト0x6041ステータスワードの説明を参照
7	警告、オブジェクト 0x6041ステータスワードの説明を参照してください
8	メーカー固有、予約済み、常に 0
9	リモート、オブジェクト 0x6041ステータスワードの説明を参照
10	予約済み
11	内部制限がアクティブです。オブジェクト 0x6041ステータスワードの説明を参照してください。
12	ドライブはコマンド値0に従う
13	次のエラー
14 - 15	メーカー固有、予約済み、常に 0

表 15-1 はビット 12 の使用方法を示しています。

ビット値の定義		
12	0	ドライブがコマンド値に従わない – 目標速度が無視される
	1	ドライブはコマンド値に従います – 目標速度は速度制御ループへの入力として使用されます

表15-1: 周期同期速度モード。ステータスワード、ビット12を使用



第16章: 周期同期トルクモード

16.1. 一般事項

このモードは ECAT でのみ使用できます。図 16-1 は、このモードの全体的な構造を示しています。このモードでは、軌道ジェネレータは駆動装置ではなく制御装置内にあります。周期同期モードでは、軌道ジェネレータはトルク制御を実行する ELMO 駆動装置に目標トルクを提供します。オプションで、第 2 ソースがトルクを設定できるように、制御システムによって追加のトルク値を提供することもできます。センサーによって測定された位置、速度、およびトルクの実際の値を ELMO 駆動装置が制御装置に提供できます。

周期同期トルク モードは、次のサブ機能をカバーします。

- 需要値入力
- トルクキャプチャ。
- 適切な入力信号と出力信号によるトルク制御機能
- トルク要求の制限

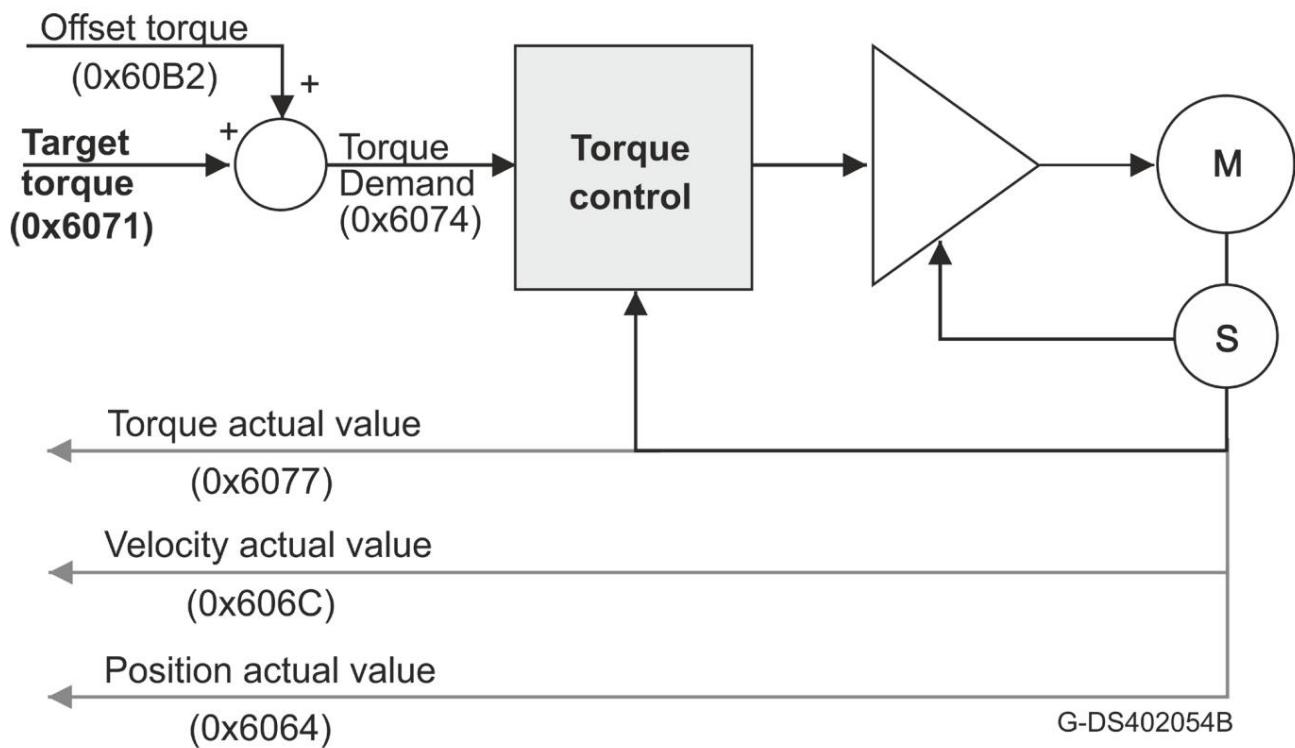


図16-1: 周期同期トルクモード



16.2. 機能說明

図 16-2 は、トルク制御機能の入力と出力を示しています。入力(制御装置の観点から)は目標トルクであり、オプションでトルクオフセット(目標トルクに追加され、2つのインスタンスでトルクを設定できるようにする)とトルクオフセットがあります。

駆動装置は、モータ速度とトルクの制限をサポートします。補間時間は、ターゲットの2つの更新間の時間間隔を定義します。

トルク。出力は、トルクの実際の値と速度センサーの実際の値になります。すべての値は、必要に応じて、係数の章で説明されている関数を使用して、ユーザー定義の単位から内部単位に変換されます。

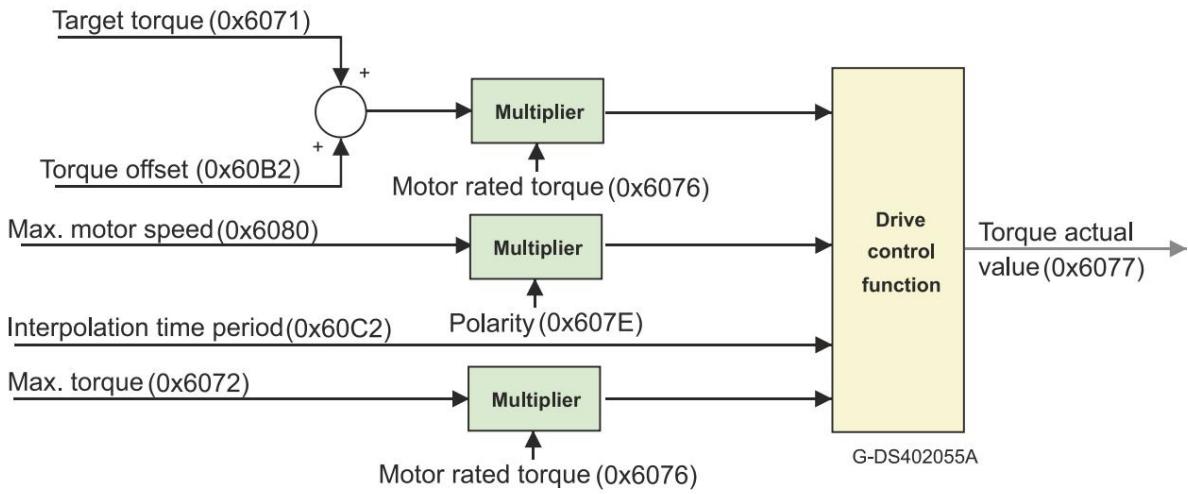


図16-2: 周期同期トルク制御機能



16.3. の使用 制御ワード そして ステータスワード

16.3.1.周期同期トルクモードの制御ワード

少し	関数
0	スイッチオン、オブジェクト0x6040コントロールワードの説明を参照
1	電圧を有効にするには、オブジェクト0x6040 Controlwordの説明を参照してください。
2	クイックストップ、0x6040コントロールワードの説明を参照
3	操作を有効にする（モーターをオンにする）、オブジェクト0x6040の説明を参照 制御ワード
4	予約済み、0
5	予約済み、0
6	予約済み、0
7	障害リセット、オブジェクト0x6040制御ワードの説明を参照
8	停止
9	予約済み、0
10	予約済み、0
11	予約済み、0
12	予約済み、0
13	予約済み、0
14	予約済み、0
15	予約済み、0

停止の場合、ドライブは補間を停止し、停止オプション コードに従ってモーターを停止します。オブジェクト 0x605D の説明を参照してください。

内部障害またはControlwordコマンドによりモーターが停止した場合、補間は無効になります。補間は、デバイスが OPERATION_ENABLE モードに入った後にのみ再度有効になります。
モード。

ターゲット 0x6071 が外挿タイムアウトを超える値を受信しなかった場合、モーターは停止オプション コードに従って停止します。
オブジェクト 0x605D の説明を参照してください。

16.3.2.周期同期トルクモードのステータスワード

少し	関数
0	電源投入準備完了。オブジェクト 0x6041ステータスワードの説明を参照してください。
1	オンの場合、オブジェクト0x6041ステータスワードの説明を参照してください
2	操作が有効です。オブジェクト 0x6041ステータスワードの説明を参照してください。



少し	関数
3	障害。オブジェクト 0x6041ステータスワードの説明を参照してください。
4	電圧が有効になっています。オブジェクト 0x6041ステータスワードの説明を参照してください。
5	クイックストップ、オブジェクト0x6041ステータスワードの説明を参照
6	スイッチオン無効。オブジェクト0x6041ステータスワードの説明を参照
7	警告、オブジェクト 0x6041ステータスワードの説明を参照してください
8	メーカー固有、予約済み、常に 0
9	リモート、オブジェクト 0x6041ステータスワードの説明を参照
10	予約済み
11	内部制限がアクティブです。オブジェクト 0x6041ステータスワードの説明を参照してください。
12	ドライブはコマンド値0に従う
13	次のエラー
14 - 15	メーカー固有、予約済み、常に 0

ビット 12 の使用法は表 16-1 に示されています。

ビット値の定義		
12	0	ドライブがコマンド値に従わない – 目標トルクが無視される
	1	ドライブはコマンド値に従います – 目標トルクはトルクへの入力として使用されます 制御ループ

表16-1: 周期同期トルクモード。ステータスワード、ビット12を使用



第17章: プロファイルされた速度

17.1. 一般事項

物体	意味
0x6069	速度センサー実測値
0x6060 の	動作モード
0x606A	センサー選択コード
0x606B ...	速度要求値
0x606C ...	速度の実際の値
0x606D	速度ウィンドウ
0x606E 606E の	速度ウィンドウ時間
0x606F ...	速度閾値
0x6070 の	速度閾値時間
0x60FF の	目標速度

プロファイル速度モードには、次のサブ機能が含まれます。

- 軌道ジェネレータによる需要値入力
- 位置センサーまたは速度センサーを使用した速度キャプチャ
- 適切な入力信号と出力信号による速度制御機能
- ウィンドウ関数を使用したプロファイル速度の監視
- 閾値を用いた速度実値の監視

参照値ジェネレータの入力パラメータは次のとおりです。

- プロファイル速度
- プロファイル加速
- プロファイル減速
- 緊急停止
- モーションプロファイルタイプ

速度コントローラはトルク変数を計算し、異なる目標位置に到達するとすぐに実行されます。

ターゲット速度は、OPERATION ENABLED 状態でのみ実行できます。それ以外の場合、プロセスは緊急メッセージとともに中止されます。

速度、加速度、減速度は、関連する制限範囲に応じて制限されます。



17.2. 機能説明

図 17-1 は、プロファイル速度モードの定義構造を示しています。実際の速度は、位置エンコーダからの微分によって取得され、位置エンコーダの増分で表されます。

ターゲット速度と速度の実際の値の差が速度ウィンドウ時間よりも長い速度ウィンドウ内にある場合、ステータスワードのターゲット到達ビット(ビット 10)は 1 に設定されます。

速度の実際の値が速度しきい値を速度しきい値時間よりも長く超えると、ステータスワードのビット 12 が 0 に設定されます。このしきい値を下回ると、ビットは 1 に設定され、軸が静止していることを示します。

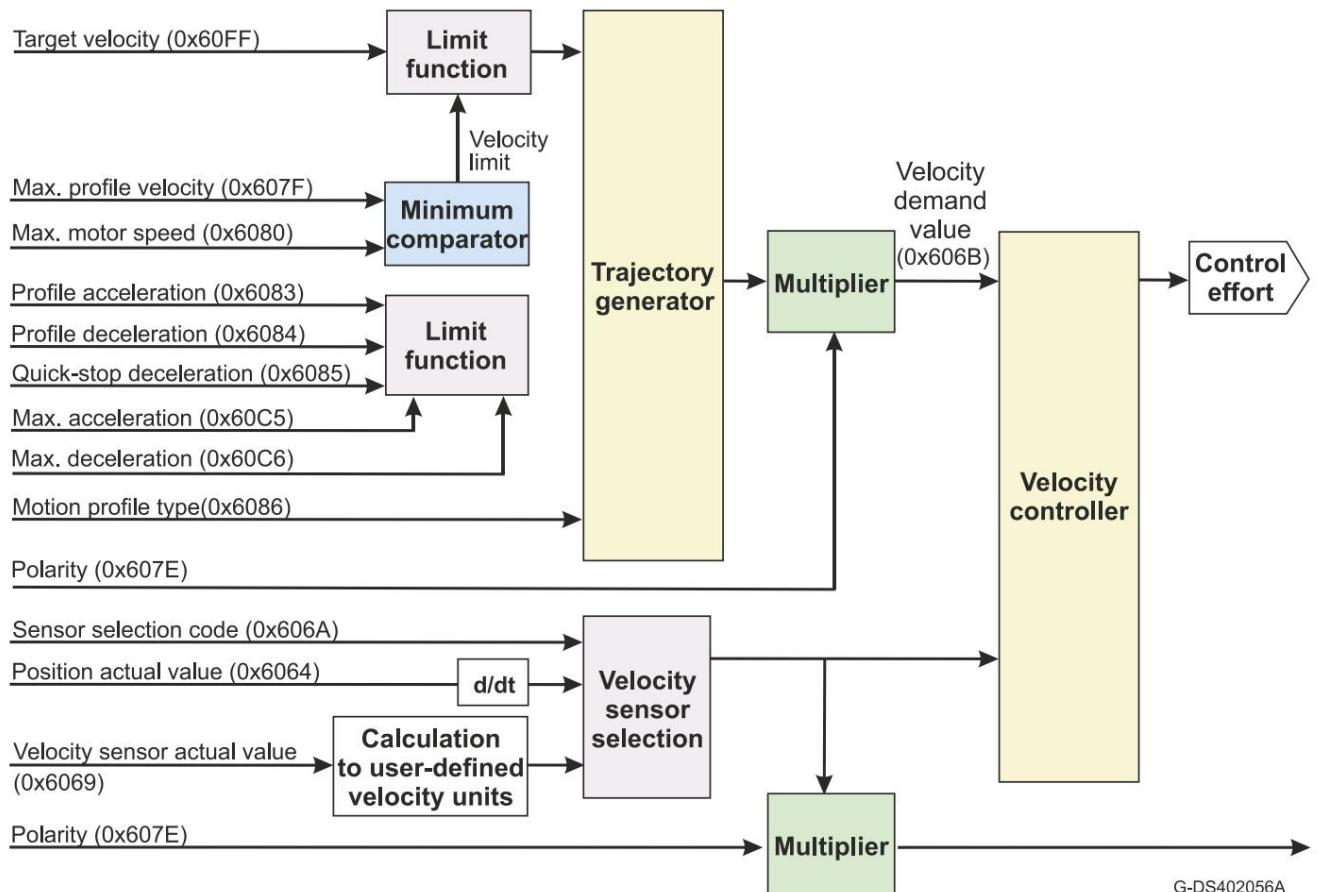


図17-1: プロファイル速度モード

17.2.1. プロファイル速度モードの制御ワード

少し	関数
0	スイッチオン、オブジェクト0x6040の説明を参照 制御ワード
1	電圧を有効にするには、オブジェクト0x6040 Controlwordの説明を参照してください。
2	クイックストップ、オブジェクト0x6040の説明を参照してください



少し	関数
	制御ワード
3	操作を有効にする (モーターをオンにする)オブジェクト 0x6040制御ワードの説明を参照
4	予約済み、0
5	予約済み、0
6	予約済み、0
7	障害リセット、オブジェクト0x6040の説明を参照 制御ワード
8	停止
9	予約済み、0
10	予約済み、0
11	予約済み、0
12	予約済み、0
13	予約済み、0
14	予約済み、0
15	予約済み、0

名前	値	説明
停止	0	モーションを実行する
	1	ストップアクスル

17.2.2. プロファイル速度モードのステータスワード

少し	関数
0	電源投入準備完了。オブジェクト 0x6041ステータスワードの説明を参照してください。
1	オンの場合、オブジェクト0x6041ステータスワードの説明を参照してください
2	操作が有効です。オブジェクト 0x6041ステータスワードの説明を参照してください。
3	障害。オブジェクト 0x6041ステータスワードの説明を参照してください。
4	電圧が有効になっています。オブジェクト 0x6041ステータスワードの説明を参照してください。
5	クイックストップ、オブジェクト0x6041ステータスワードの説明を参照
6	スイッチオン無効。オブジェクト0x6041ステータスワードの説明を参照
7	警告、オブジェクト 0x6041ステータスワードの説明を参照してください
8	メーカー固有、予約済み、常に 0 に設定



少し	関数
9	リモート、オブジェクト 0x6041ステータスワードの説明を参照
10	目標達成
11	内部制限がアクティブです。オブジェクト 0x6041ステータスワードの説明を参照してください。
12	速度はゼロ
13	予約済み、常に 0 に設定
14…15 メーカー固有、予約済み、常に 0 に設定	

名前	値の説明	
目標達成 ビット10	0	停止 = 0:目標速度に(まだ) 到達していません。 停止 = 1: 車軸が減速する
	1	停止 = 0:目標速度に到達しました。 停止 = 1: 車軸の速度は0
速度はゼロ、ビット12	0	速度が0ではありません
	1	速度は0



17.3. オブジェクト 0x6069: 速度センサーの実際の値

このオブジェクトは、速度エンコーダから読み取られた値を増分/秒で定義します。速度センサーの実際の値がオブジェクト 0x606C に反映される場合、速度係数 0x6096 でスケーリングされます。

- オブジェクトの説明:

属性	0x6069
名前	速度センサー実測値
オブジェクトコード	附加価値
データ・タイプ	整数32
カテゴリー	必須

- エントリーの説明:

アクセス	□
PDO マッピングTxMap	
値の範囲	-231 - (231)-1
デフォルト値	0



17.4. オブジェクト 0x606A: センサー選択コード

このオブジェクトは、速度の実際の値(オブジェクト 0x606C)のソースを決定するためにも使用され、これにより、微分化された位置信号または別の速度センサーからの信号を評価する必要があるかどうかが決定されます。

- オブジェクトの説明:

属性	0x606A
名前	センサー選択コード
オブジェクトコード	付加価値
データ・タイプ	整数16
カテゴリー	オプション

- エントリーの説明:

アクセス	読み書き
PDOマッピングなし	
値の範囲	0,1
デフォルト値	1

- データの説明:

値	説明
0x0000	位置エンコーダからの実際の速度値
0x0001	速度エンコーダからの実際の速度値
0x0002 – 0x7FFF	予約済み
0x8000 - FFFFh	メーカー固有、予約済み



17.5. オブジェクト 0x606B: 速度要求値

このオブジェクトは、軌道ジェネレータによって反映される速度コマンドの値を定義します。
この値はユーザー定義の単位です。

- オブジェクトの説明:

属性	0x606B
名前	速度要求値
オブジェクトコード	付加価値税
データ・タイプ	整数32
カテゴリー	必須

- エントリーの説明:

アクセス	読み取り専用
PDO マッピングTxMap	
値の範囲	-231 - (231)-1
デフォルト値	0

17.6. オブジェクト 0x606C: 速度の実際の値

このオブジェクトは速度単位で表され、速度コントローラへの入力として使用される速度と連動します。オブジェクトは位置センサーまたは速度センサーから取得されます。UM =5 (単一位置ループ) では、このオブジェクトは負荷とモーターの値を反映します。UM =4 (デュアル ループ) では、オブジェクト 0x606A によってどのセンサーが反映されるかが決まります。

- オブジェクトの説明:

属性	0x606C
名前	速度の実際の値
オブジェクトコード	付加価値税
データ・タイプ	整数32
カテゴリー	必須

- エントリーの説明:

アクセス	読み取り専用
PDO マッピングTxMap	
値の範囲	-231 - (231)-1
デフォルト値	いいえ



17.7. オブジェクト 0x606D: 速度ウィンドウ

このオブジェクトは、最終的な加速または減速(ブレーキ)フェーズ後に必要なプロセス速度が達成されたかどうかを監視します。速度単位で測定されます。

- オブジェクトの説明:

属性	0x606D
名前	速度ウィンドウ
オブジェクトコード	付加価値税
データ・タイプ	未署名16
カテゴリー	オプション

- エントリーの説明:

アクセス	読み書き
PDOマッピングなし	
値の範囲	0…65535
デフォルト値	100

17.8. オブジェクト 0x606E: 速度ウィンドウ時間

ターゲット速度と速度の実際の値の差が速度ウィンドウ時間よりも長い速度ウィンドウ内にある場合、対応するビット 10 ターゲット到達がステータスワードに設定されます。速度ウィンドウ時間の値は、ミリ秒の倍数で示されます。

- オブジェクトの説明:

属性	0x606E
名前	速度ウィンドウ時間
オブジェクトコード	付加価値税
データ・タイプ	未署名16
カテゴリー	オプション

- エントリーの説明:

アクセス	読み書き
PDOマッピングなし	
値の範囲	0 - 65535
デフォルト値	20



17.9. オブジェクト 0x606F: 速度しきい値

速度しきい値時間が経過した後、速度の実際の値が速度しきい値以下になると、ステータスワードのビット 12 (「速度はゼロ」) が 1 に設定され、軸が静止していることを示します。

それ以外の場合、このビットは 0 に設定されます。オブジェクトの値は速度単位で指定されます。

- オブジェクトの説明:

属性	0x606F
名前	速度閾値
オブジェクトコード	付加価値税
データ・タイプ	未署名16
カテゴリー	オプション

- エントリーの説明:

アクセス	読み書き
PDOマッピングなし	
値の範囲	0 - 65535
デフォルト値	100

17.10. オブジェクト 0x6070: 速度閾値時間

速度しきい値時間はミリ秒の倍数で指定されます。オブジェクト 0x606F の説明を参照してください。

- オブジェクトの説明:

属性	0x6070
名前	速度閾値時間
オブジェクトコード	付加価値税
データ・タイプ	未署名16
カテゴリー	オプション

- エントリーの説明:

アクセス	読み書き
PDOマッピングなし	
値の範囲	0 - 65535
デフォルト値	20



17.11. オブジェクト 0x60FF: ターゲット速度

ターゲット速度は、軌道ジェネレーターの入力です。値は速度単位で指定されます。

- オブジェクトの説明:

属性	60FFh
名前	目標速度
オブジェクトコード	付加価値税
データ・タイプ	整数32
カテゴリー	必須

- エントリーの説明:

アクセス	読み書き
PDOマッピング	はい
値の範囲	-231 - (231)-1
デフォルト値	0



第18章: プロファイルトルクモード

18.1. 一般事項

物体	意味
0x6071	目標トルク
0x6072	最大トルク
0x6073	最大電流
0x6074	トルク要求値
0x6075	モーター定格電流
0x6076	モーター定格トルク
0x6077	トルク実値
0x6078	現在の実際の値
0x6087	トルク勾配

この章では、プロファイル トルク モードについて説明します。プロファイル トルク モードでは、ホスト (外部) 制御システム (閉ループ速度コントローラ、開ループ伝達力コントローラなど) が目標トルク値を送信し、軌道ジェネレーターで処理することができます。プロファイル トルク モードでは、トルク勾配パラメータが必要です。

ホスト制御システムが制御ワードビット 8 (停止) を 0 から 1 に切り替えると、軌道ジェネレーターは制御出力をゼロまで下げます。ただし、ホスト制御システムが制御ワードビット 8 (停止) を 1 から 0 に切り替えると、軌道ジェネレーターは制御出力を目標トルクまで上げます。どちらの場合も、軌道ジェネレーターはトルクの勾配を考慮します。

この文書内のすべての定義は回転モーターに関するものです。リニアモーターでは、すべてのトルクがオブジェクトは力を参照します。簡単にするために、オブジェクトは複製されず、名前も変更されません。たとえば、リニアモーターのターゲット力は、ターゲット トルク オブジェクトを使用して伝達する必要があります。詳細については、オブジェクトの説明を参照してください。

トルク制御パラメータ、パワーステージパラメータ、およびモーターパラメータは、標準的な方法で処理 (ダウンロード) できるようにオブジェクトとして定義されます。

トルク要求、トルク実際値、電流実際値は、監視されている場合、ユーザーがパラメータとして利用できる場合があります。



Elmo の Gold ドライブは、選択するとプロファイル トルク モードをサポートします。プロファイル トルク オブジェクトが設定されると、一部の内部コマンドが影響を受けます。これらの内部コマンドは、別の動作モードが選択された後もそのまま残ります。次のリストは影響を受けるオブジェクトを示しています。これらのコマンドに関する追加情報は、Goldコマンド リファレンス マニュアルに記載されています。

オブジェクト	コマンドリファレンスコマンド
最大トルク [0x6072]	セットPL[1]
最大電流 [0x6073]	セットPL[1]
トルク要求値 [0x6074] DV[1]と同じ	
モーター定格電流 [0x6075]	セットCL[1]
トルク実効値 [0x6077]	IQと同じ
現在の実際の値 [0x6078]	IQと同じ

以下の点にも留意してください。

DS-402 では、関連するすべてのトルクと電流がレート値に対する相対値として定義されているため、ここではモーター電流とモーター トルクは同じであると見なされます。

次のオブジェクトは互いに模倣し、最後に入力された値が有効になります。

- 0x6072,0x6073 参照
- フィードバックの場合は 0x6077,0x6078



18.2. 制御ワード プロファイルトルクモード

少し	関数
0	スイッチオン、オブジェクト0x6040コントロールワードの説明を参照
1	電圧を有効にするには、オブジェクト0x6040制御ワードの説明を参照してください。
2	クイックストップ、オブジェクト0x6040コントロールワードの説明を参照
3	操作を有効にする（モーターをオンにする）、オブジェクト0x6040の説明を参照 制御ワード
4	予約済み、0
5	予約済み、0
6	予約済み、0
7	障害リセット、オブジェクト0x6040制御ワードの説明を参照
8	停止
9	予約済み、0
10	予約済み、0
11	予約済み、0
12	予約済み、0
13	予約済み、0
14	予約済み、0
15	予約済み、0

名前	値	説明
停止	0	モーションを実行する
	1	ストップアクスル



18.3. ステータスワード プロファイルトルクモード

少し	関数
0	電源投入準備完了。オブジェクト 0x6041ステータスワードの説明を参照してください。
1	オンの場合、オブジェクト0x6041ステータスワードの説明を参照してください
2	操作が有効です。オブジェクト 0x6041ステータスワードの説明を参照してください。
3	障害。オブジェクト 0x6041ステータスワードの説明を参照してください。
4	電圧が有効になっています。オブジェクト 0x6041ステータスワードの説明を参照してください。
5	クイックストップ、オブジェクト0x6041ステータスワードの説明を参照
6	スイッチオン無効。オブジェクト0x6041ステータスワードの説明を参照
7	警告。オブジェクト 0x6041ステータスワードの説明を参照してください。
8	メーカー固有、予約済み、常に 0
9	リモート、オブジェクト 0x6041ステータスワードの説明を参照
10	目標達成
11	内部制限がアクティブです。オブジェクト 0x6041ステータスワードの説明を参照してください。
12	予約済み
13	予約済み、0
14 - 15	メーカー固有、予約済み、常に 0

名前	値の説明	
目標達成	0	目標トルクに (まだ)到達していません。
	1	目標トルクに到達しました。



18.4. オブジェクト 0x6071: ターゲットトルク

このオブジェクトは、プロファイル トルク モードのトルク コントローラーの入力値であり、値は定格トルクの 1000 倍単位で与えられます。

- オブジェクトの説明:

属性	0x6071
名前	目標トルク
オブジェクトコード	付加価値税
データ・タイプ	整数16
カテゴリー	必須

- エントリーの説明:

アクセス	読み書き
PDOマッピング	はい
値の範囲	-32768…32767
デフォルト値	0

例

2アンペアの電流に相対的なトルクが必要で、オブジェクト0x6075（モーターレート電流）が3200mAの場合、

それから

$$[0x6071] = 2000\text{mA} \times 1000 / 3200\text{mA} = 625$$

この数値はモーター定格電流の 62.5% を意味します。



18.5. オブジェクト 0x6072: 最大トルク

この値はモーターの最大許容トルクを表し、定格トルクの 1000 倍で表されます。

- オブジェクトの説明:

属性	0x6072
名前	最大トルク
オブジェクトコード	附加価値
データ・タイプ	整数16
カテゴリー	必須

- エントリーの説明:

アクセス	読み書き
PDOマッピングなし	
値の範囲	1…50000
デフォルト値	50000

このオブジェクトの動作は 0x6073 と同じです。電流とトルクは比例しており、これらのオブジェクト (0x6072, 0x6073) は両方ともトルク (または電流) に相対的であるためです。

このオブジェクトは PL[1] を設定します。



18.6. オブジェクト 0x6073: 最大電流

この値は、モーターに発生する電流の最大許容トルクを表し、定格電流の 1000 倍単位で表されます。

- オブジェクトの説明:

属性	0x6073
名前	最大電流
オブジェクトコード	付加価値税
データ・タイプ	整数16
カテゴリー	必須

- エントリーの説明:

アクセス	読み書き
PDOマッピングなし	
値の範囲	1…50000
デフォルト値	50000

0x6073の値 (mA単位)はアンペアに変換された後、PL[1]に入力されます。

例えば：

PL[1]を4アンペアにしたい場合、

[0x6075]は3200mAに設定されている

$$[0x6073] = 4000 \quad * \quad 1000 / 3200 = 1250$$



18.7. オブジェクト 0x6074: トルク要求値

この値は、モーターに発生する電流の最大許容トルクを表し、定格電流の 1000 分の 1 の単位で表されます。

- オブジェクトの説明:

属性	0x6074
名前	トルク要求値
オブジェクトコード	付加価値税
データ・タイプ	整数16
カテゴリー	必須

- エントリーの説明:

アクセス	読み取り専用
PDO マッピングTxMap	
値の範囲	-32768…32767
デフォルト値	0

このオブジェクトはDV[1]と同じです。

18.8. オブジェクト 0x6075: モーター定格電流

この値はモーターの銘板から取得され、ミリアンペアの倍数で入力されます。モーターとドライブ技術に応じて、この電流は DC、ピーク、または rms (実効値) 電流のいずれかになります。すべての相対電流データはこの値を参照します。

- オブジェクトの説明:

属性	0x6075
名前	モーター定格電流
オブジェクトコード	付加価値税
データ・タイプ	符号なし32
カテゴリー	必須

- エントリーの説明:

アクセス	読み書き
PDOマッピングなし	
値の範囲	1…MC*1000
デフォルト値	1

この6075hの値はアンペアに変換された後CL[1]に設定されます。



18.9. オブジェクト 0x6076: モーターレートトルク

この値はモーターの銘板から取得され、mNm (ミルニュートンメートル) の倍数として入力されます。

すべての相対トルク データはこの値を参照します。

リニアモーターの場合、オブジェクト名は変更されませんが、モーター定格力の値は mN (ミルニュートン) の倍数として入力する必要があります。

トルクと電流の関係は直線的であるため、以下の説明ではトルクの単位を mA とします。

- オブジェクトの説明:

属性	0x6076
名前	モーターレートトルク
オブジェクトコード	付加価値税
データ・タイプ	符号なし32
カテゴリー	必須

- エントリーの説明:

アクセス	読み書き
PDOマッピングなし	
値の範囲	1…MC*1000
デフォルト値	1



18.10. オブジェクト 0x6077: トルクの実際の値

トルクの実効値は、駆動モーターの瞬間トルクに相当します。値は定格トルクの 1000 分の 1 の単位で示されます。

- オブジェクトの説明:

属性	0x6077
名前	トルク実測値
オブジェクトコード	付加価値税
データ・タイプ	整数16
カテゴリー	必須

- エントリーの説明:

アクセス	読み取り専用
PDO マッピングTxMap	
値の範囲	-32768…32767
デフォルト値	0

このオブジェクトは実際の電流 (IQ)と同じです

18.11. オブジェクト 0x6078: 現在の実際の値

このオブジェクトは、電流の実際の値です。値は、定格電流の 1000 分の 1 単位で示されます。

- オブジェクトの説明:

属性	0x6078
名前	現在の実際の値
オブジェクトコード	付加価値税
データ・タイプ	整数16
カテゴリー	必須

- エントリーの説明:

アクセス	読む
PDO マッピングTxMap	
値の範囲	-32768…32767
デフォルト値	0

このオブジェクトは実際の現在の値 (IQ)と同じです。



18.12. オブジェクト 0x6079: DC リンク回路電圧

このオブジェクトは、ドライブの瞬間 DC リンク電圧を提供します。値は mV 単位で表されます。

- オブジェクトの説明:

属性	0x6079
名前	DCリンク回路電圧
オブジェクトコード	付加価値税
データ・タイプ	符号なし32
カテゴリー	オプション

- エントリーの説明:

アクセス	読み取り専用
PDOマッピングなし	
値の範囲	0…(232)-1
デフォルト値	なし

18.13. オブジェクト 0x6087: トルク勾配

このオブジェクトは、1 秒あたりの定格トルクの 1000 分の 1 単位でトルクの変化率を表します。

- オブジェクトの説明:

属性	0x6087
名前	トルクスロープ
オブジェクトコード	付加価値税
データ・タイプ	符号なし32
カテゴリー	必須

- エントリーの説明:

アクセス	読み書き
PDOマッピングはい	
値の範囲	0…(232)-1
デフォルト値	10000000

ユーザーがこのオブジェクトの最大許容値より大きい値を送信した場合、ドライブは受信エラー メッセージを発行せずに、最大可能値をロードします。



第19章: タッチプローブ機能

19.1. 一般事項

物体	意味
0x60B8	タッチプローブ設定機能
0x60B9	タッチプローブステータス
0x60BA	タッチプローブ1正エッジ
0x60BB	タッチプローブ1ネガティブエッジ
0x60BC	タッチプローブ2正エッジ
0x60BD	タッチプローブ2ネガティブエッジ

DS-402 はタッチ プローブの機能を定義します。タッチ プローブは、メインの位置フィードバック センサーで最大 2 つの入力をキャプチャできる機能です。キャプチャは立ち上がりエッジと立ち下がりエッジの両方で実行できます。

タッチ プローブ機能は、どのモーション モードでもオンとオフを切り替えることができます (DS-402 ホーミング モーション モードを除く)。タッチ プローブは、立ち下がりエッジの前に立ち上がりエッジをキャプチャします。つまり、入力が 1 で、立ち下がりエッジ (1 から 0) でタッチが必要な場合、最初の立ち下がりエッジは無視され、次の立ち下がりエッジでキャプチャが実行されます。

タッチプローブ1入力は常にCPUのEQEPタイマーインデックスに接続されます

タッチプローブ2入力は常にCPUのEQEPタイマーストローブに接続されています



19.2. 0x60B8: タッチプローブ機能

オブジェクト0x60B8は、タッチプローブの構成された機能を示します。

- オブジェクトの説明:

属性	0x60B8
名前	タッチプローブ機能
オブジェクトコード	付加価値
データ・タイプ	未署名16
カテゴリー	オプション

- エントリーの説明:

属性	値
サブインデックス	0x00
アクセス	読み書き
PDO マッピング	/CiA402-3/を参照
値の範囲	ビットフィールド、範囲は適用されません
デフォルト値	メーカー固有

値の定義は表19-1に示されています。

少し	バイナリ 値	意味
0	0	タッチプローブ1をオフにする
	1	タッチプローブ1を有効にする
1	0	最初のイベントをトリガーする
	1	継続（予約）
2,3 (予約、参照 GI[] & 0x20B0)	00	タッチプローブ1信号の予約ソースはコマンドGI[](0x30A4)で定義されます。
4	0	タッチプローブ1の正エッジでサンプリングをオフにする
	1	タッチプローブ1の正エッジでのサンプリングを有効にする
5	0	タッチプローブ1の負のエッジでサンプリングをオフにする
	1	タッチプローブ1の負のエッジでのサンプリングを有効にする
6,7 (予約済み)	-	予約済み
8	0	タッチプローブ2をオフにする



少し	バイナリ 値	意味
	1	タッチプローブ2を有効にする
9	0	最初のイベントをトリガーする
	1	継続 (予約)
10,11 (予約、参照 GI[] & 0x20B0)	00	タッチプローブ2信号の予約ソースはコマンドGI[] (0x30A4)で定義され ます
12	0	タッチプローブ2の正エッジでサンプリングをオフにする
	1	タッチプローブ2の正エッジでのサンプリングを有効にする
13	0	タッチプローブ2の負のエッジでサンプリングをオフにする
	1	タッチプローブ2の負のエッジでのサンプリングを有効にする
14,15 (予約済み)	-	予約済み

表19-1 タッチプローブ値の定義



19.3. 0x60B9: タッチプローブステータス

オブジェクト0x60B9 はタッチ プローブのステータスを示します。

- オブジェクトの説明:

属性	0x60B9
名前	タッチプローブステータス
オブジェクトコード	変数
データ・タイプ	署名なし16
カテゴリー	オプション

- エントリーの説明:

属性	値
サブインデックス	0x00
アクセス	読み取り専用
PDO マッピング	/CiA402-3/を参照
値の範囲	署名なし16
デフォルト値	定義されていません

値の定義は表19-2に示されています。

少し	バイナリ 値	意味
0	0	タッチプローブ1がオフになっています
	1	タッチプローブ1が有効です
1	0	タッチプローブ1には正のエッジ値が保存されていません
	1	タッチプローブ1には正のエッジ値が保存されている
2	0	タッチプローブ1には負のエッジ値が保存されていません
	1	タッチプローブ1には負のエッジ値が保存されている
3から5	0	予約済み
6、7	-	予約済み
8	0	タッチプローブ2がオフになっています
	1	タッチプローブ2が有効です
9	0	タッチプローブ2には正のエッジ値が保存されていません
	1	タッチプローブ2には正のエッジ値が保存されている
10	0	タッチプローブ2には負のエッジ値が保存されていません
	1	タッチプローブ2には負のエッジ値が保存されている



少し	バイナリ 価値	意味
11から13 0		予約済み
14,15	-	予約済み

表19-2 タッチプローブステータスの定義



19.4. 0x60BA: タッチプローブ1正エッジ

このオブジェクトは、タッチプローブ 1 の正エッジでの位置値を提供します。値は、ユーザー定義の位置単位で指定されます。

- オブジェクトの説明:

属性	0x60BA
名前	タッチプローブ1正エッジ
オブジェクトコード	附加価値
データ・タイプ	整数32
カテゴリー	オプション

- エントリーの説明:

属性	値
サブインデックス	0x00
アクセス	読み取り専用
PDO マッピング	/CiA402-3/を参照
値の範囲	整数32
デフォルト値	定義されていません

19.5. 0x60BB: タッチプローブ1ネガティブエッジ

このオブジェクトは、負のエッジでのタッチプローブ 1 の位置値を提供します。値は、ユーザー定義の位置単位で指定されます。

- オブジェクトの説明:

属性	0x60BB
名前	タッチプローブ1ネガティブエッジ
オブジェクトコード	附加価値
データ・タイプ	整数32
カテゴリー	オプション

- エントリーの説明:

属性	値
サブインデックス	0x00
アクセス	読み取り専用
PDO マッピング	/CiA402-3/を参照
値の範囲	整数32
デフォルト値	定義されていません



19.6. 0x60BC: タッチプローブ2正エッジ

このオブジェクトは、タッチプローブ 2 の正エッジでの位置値を提供します。値は、ユーザー定義の位置単位で指定されます。

- オブジェクトの説明:

属性	0x60BC
名前	タッチプローブ2正エッジ
オブジェクトコード	付加価値税
データ・タイプ	整数32
カテゴリー	オプション

- エントリーの説明:

属性	値
サブインデックス	0x00
アクセス	読み取り専用
PDO マッピング	/CiA402-3/ を参照
値の範囲	整数32
デフォルト値	定義されていません

19.7. 0x60BD: タッチプローブ2ネガティブエッジ

このオブジェクトは、タッチプローブ 2 の負のエッジでの位置値を提供します。値は、ユーザー定義の位置単位で指定されます。

- オブジェクトの説明:

属性	0x60BD
名前	タッチプローブ2ネガティブエッジ
オブジェクトコード	付加価値税
データ・タイプ	整数32
カテゴリー	オプション

- エントリーの説明:

属性	値
サブインデックス	0x00
アクセス	読み取り専用
PDO マッピング	/CiA402-3/を参照
値の範囲	整数32
デフォルト値	定義されていません



19.7.1. タッチプローブ例のタイミング図

図 19-1 は、タッチ プローブ構成の例と対応する動作のタイミング図を示しています。表 19-3 は、タイミング図について説明しています。

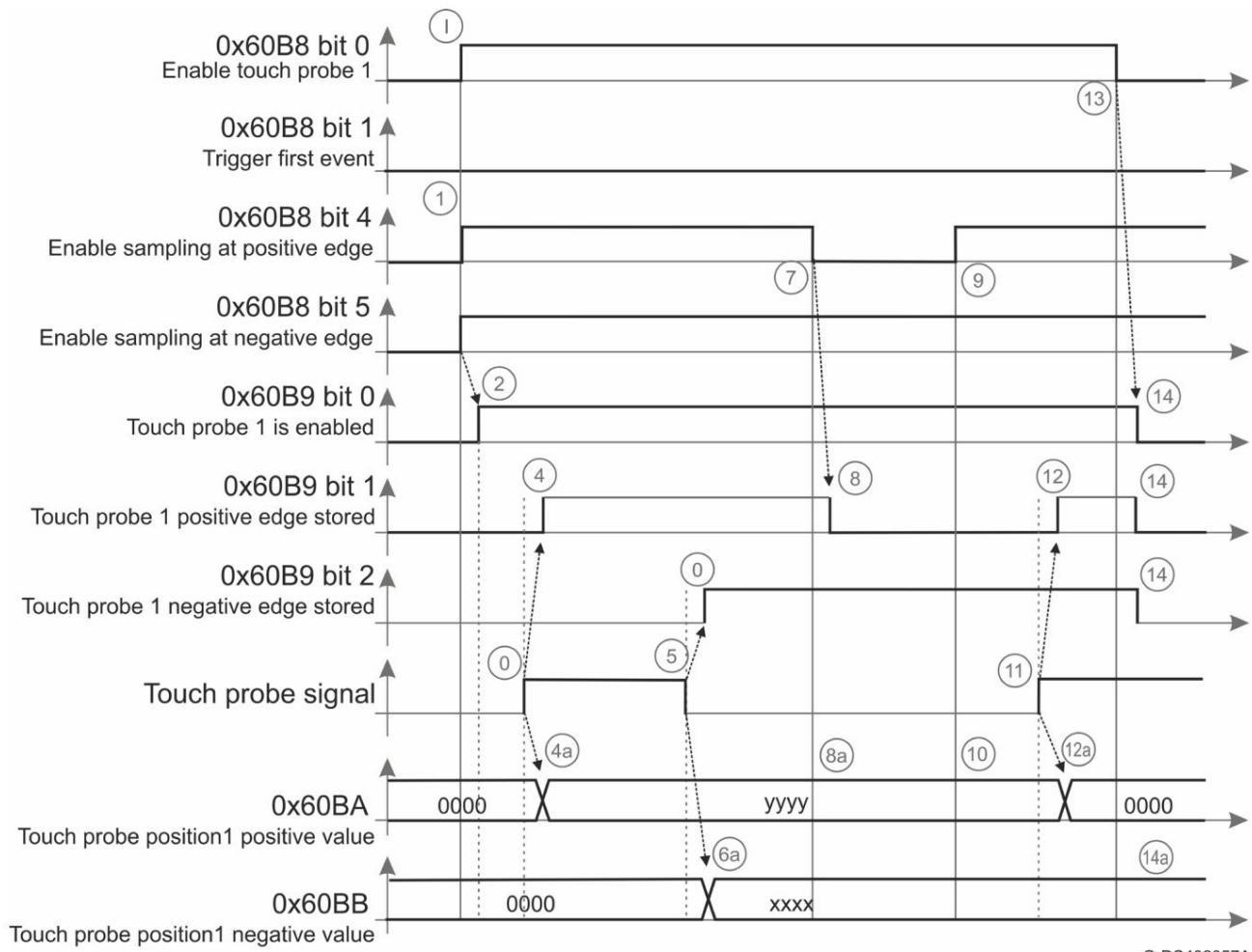


図19-1: タッチプローブ例のタイミング図

数値オブジェクト		タッチプローブの動作
(1)	0x60B8、ビット0 = 1	タッチプローブ1を有効にします。
	0x60B8、ビット1,4,5 タッチ	タッチプローブ1の正と負を設定して有効にする エッジ。
(2)	→ 0x60B9、ビット = 1	「タッチプローブ1有効」ステータスが設定されます。
(3)		外部タッチプローブ信号には正のエッジがあります。
(4)	→ 0x60BA、ビット1 = 1	「タッチプローブ1の正エッジが保存されました」というステータスが設定されます
(4ア)	→ 0x60BA	タッチプローブ位置1の正の値が格納されます。
(5)		外部タッチプローブの信号には負のエッジがあります。
(6)	→ 0x60B9、ビット1 = 1	「タッチプローブ1のネガティブエッジが保存されました」というステータスが設定されます。
(6a)	→ 0x60BB	タッチプローブ位置1の負の値が格納されます。



数値オブジェクト		タッチプローブの動作
(7)	0x60B8、ビット4 = 0	サンプルの正エッジは無効です。
(8)	→ 0x60B9、ビット0 = 0	ステータス「タッチプローブ1の正エッジが保存されました」がリセットされます。
(8ア)	→ 0x60BA	タッチプローブ位置1の正の値は変更されません。
(9)	0x60B8、ビット4 = 1	サンプルの正エッジが有効になります。
(10)	→ 0x60BA	タッチプローブ位置1の正の値は変更されません。
(11)		外部タッチプローブ信号には正のエッジがあります。
(12)	→ 0x60B9、ビット 1 = 1	ステータス「タッチプローブ 1 の正エッジが保存されました」が設定されます。
(12a) → 0x60BA		タッチプローブ位置1の正の値が格納されます。
(13)	0x60B8、ビット0 = 0	タッチプローブ1は無効です。
(14)	→ 0x60B9, ビット 0,1,2 = 0	ステータス ビットがリセットされます。
(14a) → 0x60BA, 0x60BB	タッチプローブ位置1の正負の値は 変更されません。	

表19-3 タイミング図の説明



第20章: サポート 追加のセンサーインターフェース

20.1. 一般事項

ELMO ドライブは追加のセンサー インターフェイスをサポートします。

物体	意味
0x60E4	追加位置の実際の値
0x60E5	追加速度実値

20.2. 0x60E4: 追加位置の実際の値

このオブジェクトは、タッチプローブ 2 の負のエッジでの位置値を提供します。値は、ユーザー定義の位置単位で指定されます。

- オブジェクトの説明:

属性	0x60E4
名前	追加位置の実際の値
オブジェクトコード	付加位置
データ・タイプ	整数32
カテゴリー	オプション

- エントリーの説明:

アクセス	読み取り専用
PDOマッピングなし	
値の範囲	- 232…(232)-1
デフォルト値	0



20.3. 0x60E5: 追加位置の実際の値

このオブジェクトは、ユーザー定義の速度単位で表されます。オブジェクトは実装されていないため、0 を返します。

- オブジェクトの説明:

属性	0x60E5 60E5 の続きを読む
名前	追加速度実値
オブジェクトコード	付加値税
データ・タイプ	整数32
カテゴリー	必須

- エントリーの説明:

アクセス	読み取り専用
PDO マッピング	いいえ
値の範囲	- 231…(231)-1
デフォルト値	0



第21章: テーブル

21.1. ディメンションインデックステーブル

物理的寸法	ユニット	ディメンションインデックス
なし	-	0x00
道/長さ	x=1.0	0x01
エリア	2x -トル	0xA0
音量	3x -トル	0xA1
時間	s	0xA2
	分	0x47
	h	0x48
	d	0x49
	ええ	0x4A
力	わ	0x24
回転数/時間	回転数 / 秒	0xA3
	回転数 / 分	0xA4
	回転数 / h	0xA5
角度	ラド	0x10
	s	0x43
	x=1.0	0x42
	°	0x41
速度	MS	0xA6
	メートル/分	0xA7
	メートル/時	0xA8
トルク	N/m	0xA9
温度	け	0x05
	°C	0x2D
	ふ	0xAA
電圧	五	0x26
現在	あ	0x04



物理的寸法	ユニット	ディメンションインデックス
比率	%	0xAB
頻度	ヘルツ	0x20
手順	手順	0xAC
ステップ / 革命	ステップ / 回転	0xAD

21.2. 表記索引表

プレフィックス	要素	シンボル	表記インデックス
未使用	-	-	0x13…0x7F
エクサ	1018	え	0x12
-	1017	-	0x11
-	1016	-	0x10
ペタ	1015	ボ	0x0F
-	¹⁴ 10	-	0x0E
-	1013	-	0x0D
テラ	12 10	T	0x0C
-	¹¹ 10	-	0x0B
-	1010	-	0x0A
ギガ	⁹ 10	グ	0x09
-	⁸ 10	-	0x08
-	⁷ 10	-	0x07
メガ	⁶ 10	ま	0x06
-	⁵ 10	-	0x05
-	⁴ 10	-	0x04
キロ	³ 10	け	0x03
ヘクト	² 10	h	0x02
デカ	¹ 10	ダ	0x01
-	⁰ 10		0x00



プレフィックス	要素	シンボル	表記インデックス
デシ	10^{-1}	d	0xFF
センチ	10^{-2}	c	0xFE
ミリ	10^{-3}	<small>x-3.0</small>	0xFD
-	10^{-4}	-	0xFC
-	10^{-5}	-	0xFB
マイクロ	10^{-6}	μ	0xFA
-	10^{-7}	-	0xF9
-	10^{-8}	-	0xF8
ナノ	10^{-9}	ん	0xF7
-	10^{-10}	-	0xF6
-	10^{-11}	-	0xF5
ピコ	10^{-12}	p	0xF4
-	10^{-13}	-	0xF3
-	10^{-14}	-	0xF2
フェムト	10^{-15}	ふ	0xF1
-	10^{-16}	-	0xF0
-	10^{-17}	-	0xEF
アト	10^{-18}	<small>z-0</small>	0xEE
未使用	-	-	0xED…0x80



Inspiring Motion
Since 1988

For a list of Elmo's branches, and your local area office, refer to the Elmo site www.elmomc.com



Elmo
Motion Control