

Sumitomo Drive Technologies



スマートリス CANOpen 通信



《ご注意》

- 本製品の取扱いは、作業に熟練した方が行ってください。
また、ご使用前に先立ち取扱説明書をよくお読みください。
- この取扱説明書は、実際にご使用になるお客様までお届けください。
- この取扱説明書は、必ず保管いただくようお願いいたします。

【はじめに】安全に関するご注意

- ・ご使用(据付、運転、保守・点検など)の前に、必ずこの取扱説明書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。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習熟してからご使用ください。
- ・お読みになった後は、お使いになる方がいつでも見られるところに必ず保管してください。
- ・この取扱説明書では、安全注意事項のランクを「危険」「注意」として区分してあります。



取扱いを誤った場合に、危険な状況が起こりえて、死亡または重傷を受ける可能性が想定される場合。



取扱いを誤った場合に、危険な状況が起こりえて、中程度の傷害や軽傷を受ける可能性が想定される場合および物的損害だけの発生が想定される場合。

なお、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掲載していますので必ず守ってください。

危険

- 運搬、設置、配線、運転・操作、保守・点検の作業は、専門知識と技能を持った人が実施してください。感電、けが、火災、装置破損のおそれがあります。
- 人員輸送用装置に使用される場合には、装置側に安全のための保護装置を設けてください。暴走、落下による人身事故や、装置破損のおそれがあります。

【はじめに】 取扱説明書の見方・目次

本取扱説明書は、smartris サーボドライバの CANOpen 用の説明書です。

ドライバの取扱いについては、smartris サーボドライバ取扱説明書 (No.DM1802)、また、モータ部・ギヤ部の取扱いについては、smartris ギヤモータ取扱説明書 (No.DM1801) を参照してください。

目次

【はじめに】安全に関するご注意	1
【はじめに】取扱説明書の見方・目次	2
【1】概要	4
1-1 本書の目的	4
1-2 安全に関する注意事項	4
1-3 認証	5
1-4 スタートアップ	6
【2】CANOpen 運転	7
2-1 CANOpen ネットワークのトポロジ	7
2-2 CAN の概要	8
2-3 DS301 プロファイル	9
2-4 識別子	30
2-5 DSP402 プロファイル	31
2-6 運転モード	33
【3】測定単位の変換	36
3-1 測定単位の変換パラメータ	37
【4】セーフティ	40
4-1 セーフティステートの状態機械 (State Machine) DSP402	40
【5】CANOpen オブジェクトディクショナリ	42
5-1 ゼネラルオブジェクト (DS301)	42
5-2 メーカー固有オブジェクト (設定パラメータ)	49
5-3 メーカー固有オブジェクト (運転モニターデータ)	57
5-4 DSP402 プロファイルオブジェクト	65
【6】CANOpen 運転モード	73
6-1 運転モード	73
6-2 速度プロファイルモード	73
6-3 アナログモード	83
【7】CANOpen オブジェクトリスト	85

【はじめに】 取扱説明書の見方・目次

【8】機能	92
8-1 ランプ速度の設定	92
8-2 ランプ停止	92
8-3 モータブレーキ	92
8-4 デジタル I/O	92
【9】診断	97
【10】サンプルプログラム	99
10-1 ファクタグループ	99
10-2 メーカー固有バージョン名称	100
10-3 速度プロファイル	101
10-4 エマージェンシストップ	103
10-5 セーフティステート	104
10-6 エマージェンシヒストリ	104
【11】保証	106

【1】概要

1-1 本書の目的

本書には、本製品(スマートリス)を安全に設置して運転することに関し記載されています。使用に先立ち、本書をよく読んでください。
本製品を安全に使用するため、記載してある安全な取扱いと警告に従ってください。
本書を、常に使用できる状態で保管してください。

⚠ 注意

- 本書は、指定された作業者が、本製品を使用するための取扱説明書です。
- 本書、CANOpen に関する取扱説明書です。

本書は、以下の条件と制限で記載されています。

- ・ 本書は、弊社に属している情報の記載があります。
- ・ CANopen ネットワーキングの実施のため、サーボドライブのユーザのための情報が記載されています。
- ・ 本書に含められている文書と図は、説明と参照用です。
- ・ 企業および個々の名前と例において使われたデータは、言及されない限り架空です。
- ・ 本書の記載内容に関して、将来予告なしに変更することがありますので承願います。

1-2 安全に関する注意事項

本製品を安全に動作させるためには、本書に記載されている安全な手順を実施することです。本製品と周辺装置が動作している場合、作業者和その周辺場所を保護することになります。

⚠ 注意

- システム全体で各種のスイッチが正常に動作し、警告表示がないか確認する必要があります。
- スタートアップ前に、配線のチェック、ドライバの損傷がないか確認してください。
- 仕様外の電圧の印加やケーブルの逆接続は、ドライバが故障する可能性があります。
- 電源オンの状態や運転中にケーブルの着脱をしないでください。
- 作業者は、法令と基準に適合する安全な据え付けを行う責任があります。

注) 設置する前に、本章をよく読んでください。

本製品は、静電気に敏感な部品が含まれていますので、不適切に扱うと故障します。静電気故障を防ぐために、高絶縁のプラスチックフィルムや合成繊維に触れないようにしてください。

導電性の製品の上に設置し、静電気を放電するように接地してください。

作業者の負傷や製品故障の原因となる危険を避けるため、カバーや制御盤の扉を閉めてください。

⚠ 危険

- 電源オンの状態で、ドライバの配線を外すことや接続をしないでください。アーク放電が原因となる故障や感電事故を避けるためです。
- モータ停止時にもケーブルには、高電圧が印加されています。ケーブルを外さないでください。
- 電源オフ後に電源接続を外す場合、装置に触れるのは、最低1分間待ってください。コンデンサや接点が帯電しているためです。装置に触れる前に測定器で電圧測定することを推奨します。

⚠ 注意

人体への危害、製品や装置の故障を避けるための注意です。

- DC電源は、本書に記載してある電圧の仕様範囲内で印加してください。
- 本製品を電源ケーブルに接続する場合、危険な高圧線と分離し安全基準に適合した絶縁を行ってください。
- 本製品を運転する前に、本書に従った手順で設置されているか安全を確認してください。
- セーフトルクオフ機能を使用する場合は、事前に動作を確認してください。
- もし装置の火災が発生した場合、消火するため装置への直接の放水をしないでください。

⚠ 注意

- 製品が正常に運転できること、理解することの確認情報です。

安全対策は、基準に基づき作業者と機械のために行う必要があります。

1-3 認証

(1) CE 適合

本製品は、以下の EC 指令に適合していることが認証機関で証明されています。

- ・ EMC 指令 (2014/30/EU)
- ・ RoHS 指令 (2011/65/EU)
- ・ WEEE 指令 (2012/19/UE)

(2) セーフティ

安全に関する以下の EN 規格に適合しています。

- ・ EN 61800-5-1 : Adjustable speed electrical power drive systems - Part 5-1: Safety requirements
– Electrical, thermal and energy.

【1】 概要

(3) EMC 要求

本製品は、エミッションとイミュニティの条件で " 第 2 環境 " (産業環境) のカテゴリーの要求を満たしています。

- EN 61800-3 : Adjustable speed electrical power drive systems - Part 3: EMC requirements and specific test methods.

(4) 機能安全適合 (STO)

本製品は、機能安全に適合した 2 チャネルの STO (セーフトルクオフ) 入力が備わっています。その機能は、PWM 出力を停止し、ドライバを安全にトルクオフさせることです。

設計回路は、TÜV Süd でテストし認証されています。

本製品の設計回路で、" セーフトルクオフ " の機能安全は、以下の EN 規格に適合しています。

- EN61508 : Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems
- EN61800-5-2 and category : Adjustable speed electrical power drive systems - Part 5-2: Safety requirements - Functional
- EN ISO 13849-1:2015 : Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - Part 1 : General principles for design.

サブシステムには、次の特性による安全条件が記載されています。

EN 13849-1	EN 61508	PFHD [1/h]
PLe	SIL3	-

1-4 スタートアップ

本製品が EC 指令の規格に対応して設置されているか確認されるまで、EMC 指令としてスタートアップすることが、禁止されています。

(1) 正しい使い方

本製品は、永久磁石を用いた同期形のサーボモータの駆動に適用できます。

(機械やシステムのフィードバックシステムに対応したサーボモータ)

本製品は、産業用途に使用されることで認証されています。なお、住宅地域で使用する場合は、追加 EMC 対策が必要になります。

お客様は、最終製品の危険分析を準備しておく必要があります。

⚠ 注意

- 産業用以外の用途で使用されるお客様は、最初に弊社の承認が必要です。

(2) 不適切な使い方

本製品は、同期形サーボモータ以外のモータに対応していません。また、フィードバックシステムが適合していないモータにも対応できません。

なお、燃えやすい物、可燃しやすい気体、粉塵などの危険地域への設置は、火災、爆発の誘因となります。これらの環境に、本製品のドライバ、モータを設置し使用しないでください。

【2】 CANOpen 運転

CANOpen は、通信プロトコルで、オートメーションに使用され、システムに組み込み用のデバイスプロファイルです。

CANOpen 規格は、アドレス方式、通信プロトコル、およびデバイスプロファイルで定義されたアプリケーション層を利用します。

2-1 CANOpen ネットワークのトポロジー

表 2-1 CANOpen の信号

信号	内容
GND_CAN	CANOpen の GND
CAN_T	120 Ω CANOpen の終端抵抗 (CAN_H への接続)
CAN_L	CAN_L の接続
CAN_H	CAN_H の接続

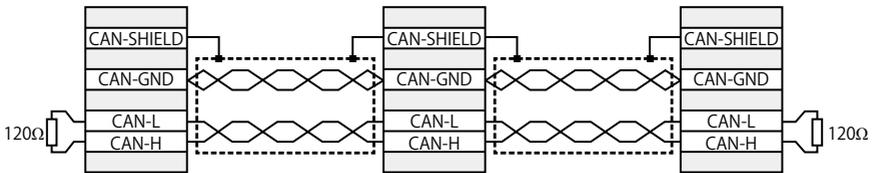


図 2-1 CANOpen ネットワーク

(1) CANOpen ボーレートとノード ID

CiA DS301 Ver.4.02 と DSP402 Ver.2.0 指令に準拠しています。

- CANOpen オブジェクトのボーレート 250K, 500K, 800K, 1000K (初期設定：1000Kb)
- ノード ID (初期値：ID = 1)

(2) EDS ファイル

EDS ファイルは、デバイスを記載した標準のフォーマットです。

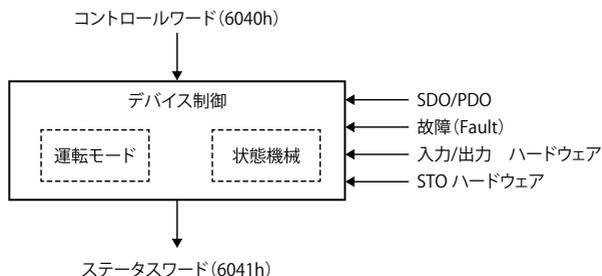
以下の項目が含まれています。

- ファイルプロパティ (名前、バージョン、リリース時期など)
- 一般的なデバイス情報 (製造メーカ、コード)
- デバイス名、タイプ、バージョン
- サポートされるボーレートとブートアップオプション
- サポートされるオブジェクトと属性の記述

【2】 CANOpen 運転

2-2 CAN の概要

ドライブは、CANOpen を介して制御されます。DSP402 で定義された状態機械が用いられます。デバイス制御機能は、コントローラの機能をモニタできます。この機能は、運転モード機能で、状態機械のデバイス制御に分割されます。



状態機械は、コントロールワード(6040h)によって制御されます。コントローラの状態は、ステータスワード(6041h)でリードすることができます。

マスタコントローラは、PDO と SDO プロトコルで制御することができます。

状態機械は、内部イベントに影響されます。→ エラーのようなハードウェア入力(動作した場合)

(1) システム詳細

CIA DS301 Ver.4.02 と DSP402 Ver.2.0 指令を順守しています。

(2) 特長

- **Identity Objects** : ベンダ ID、製品コード、レビジョン番号、シリアル番号の証明。
CANOpen により設定されるボーレート。(初期値: 1000kb)
CANOpen オブジェクト(初期値: ノード Id = 1)により設定されノード Id
- **Service Data Object (SDO)** : SDO メッセージは、オブジェクトディクショナリの全ての入力
でリードライトのアクセスに使用されます。SDO は、最初の段階でデバイスの設定に使用され
ます。
- **Process Data Object** : 目標位置、目標速度のリアルタイムデータ送信、入力と出力の定義は、
PDO メッセージで実行されます。データは、最大 8 バイトのデータブロックで 4 つ以内の
TPDO(PDO 送信)で送信されます。4 つの TPDO と 4 つの RPDO に固定されたマップがあります。
- **Network Management (NMT)** : NMT 状態機械は、CANOpen デバイスの通信を定義します。
- **Emergency Object** : エマージェンシメッセージは、デバイス内部で致命的なエラーが発生した
ことがトリガとなり、関連するアプリケーションデバイスから優先順位の高い他のデバイスに
送信されます。
これは、エラー警告が割り込むのに適しています。
- **Sync Message** : SYNC プロトコルは、同期したネットワークの動作を有効にします。(未実装)
- **Node-Guard Protocol** : NMT マスタによるノードステートの周期的なクエリ。
NMT マスタは、CANOpen スレープヘッメッセージを送信し、CANOpen スレープは、定義され
た時間内に応答します。

【2】 CANOpen 運転

- **Heartbeat Function Protocol** : ネットワークノードによるハートビートメッセージの自動転送。
ハートビートメッセージは、ms 間隔でバスに送信されます。
ハートビートは、ネットワークのノードの有無を探るのに役立ちます。
- **Event Timer** : (未実装)
- **Store and Restore Parameters** : パラメータは、不揮発性メモリにセーブされます。
(通信、メーカ固有、デバイスプロファイル関連パラメータ)
- **Input/output** : デジタル入出力は、イネーブル入力オブジェクトで定義されます。
(スタンバイモード、Switch ON Disabled で L レベル)
- **State Machine** : デバイス制御は、DSP402 の状態機械により実行されます。
- **Mode of Operation** : CiA402 プロファイルの異なった運転モードが、使用できます。
また、ドライブがハードウェアの入出力で制御されるメーカ固有の運転モードをサポートします。

2-3 DS301 プロファイル

詳細な情報は、CiA DS301 スタンドアードを参照してください。

(1) SDO サービスデータオブジェクト

SDO プロトコルは、パラメータの設定 / 読み出しに使用されます。

SDO は、オブジェクトディクショナリへのアクセスの実行に使用されます。

通信は、SDO クライアントにより常時、開始されます。

クライアント(マスタ、PC、PLC)の要求でドライブは、データが利用できます。

次の通信プロトコルがサポートされています。

- SDO ダウンロードプロトコル、SDO アップロードプロトコル、SDO アポートプロトコル

■ SDO ダウンロードプロトコル

SDO ダウンロードサービスは、通信、デバイス、メーカ固有パラメータの初期設定に使用されます。

表 2-2 SDO ダウンロードメッセージ構造

COB-ID	Request Respond	DLC	データ							
			D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
0x600 + ノード ID	Rx	8	0x2x	Index	Sub Index	Data LSB	Data	Data	Data MSB	
0x580 + ノード ID	Tx	8	0x60	Index	Sub Index	0x00	0x00	0x00	0x00	

表 2-3 SDO ダウンロードメッセージ - データフィールド

D0	内容	データバイト数
0x22	ライトリクエスト (ドメインダウンロード開始)	-
0x23	ライトリクエスト (ドメインダウンロード開始)	4 バイト
0x27	ライトリクエスト (ドメインダウンロード開始)	3 バイト
0x28	ライトリクエスト (ドメインダウンロード開始)	2 バイト
0x2F	ライトリクエスト (ドメインダウンロード開始)	1 バイト
0X60	ライトレスポンス (ドメインダウンロード開始)	-

【2】 CANOpen 運転

■ SDO アップロードプロトコル

SDO アップロードサービスは、通信、デバイスとメーカー固有パラメータのリードに使用されます。

表 2-4 SDO アップロードメッセージ構造

COB-ID	Request Respond	DLC	データ							
			D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
0x600 + ノード ID	Rx	8	0x40	Index	Sub Index	0x00	0x00	0x00	0x00	
0x580 + ノード ID	Tx	8	0x4x	Index	Sub Index	Data LSB	Data	Data	Data MSB	

表 2-5 SDO アップロードメッセージ - データフィールド

D0	内容	データバイト数
0x40	リードリクエスト (ドメインアップロード開始)	-
0x43	リードレスポンス (ドメインアップロード開始)	4 バイト
0x47	リードレスポンス (ドメインアップロード開始)	3 バイト
0x48	リードレスポンス (ドメインアップロード開始)	2 バイト
0x4F	リードレスポンス (ドメインアップロード開始)	1 バイト

■ アボートコード (Abort Code)

SDO アボートサービスは、ダウンロードかアップロードサービスによる異常情報の通信に使用されます。

SDO 通信に失敗した場合、CANOpen は、通常の SDO メッセージではなく SDO アボートメッセージを返します。アボートメッセージには、異常の内容を識別するアボートコードが含まれます。

表 2-6 SDO アボートメッセージ構造

COB-ID	Request Respond	DLC	データ							
			D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
0x580 + ノード ID	Tx	8	0x80	Index	Sub Index	アボート (Abort) コード				

アボートコードは、次表で定義されます。符号なし 32 ビットで符号化されます。

表 2-7 アボートコード

アボートコード	内容
0504 0000h	SDO プロトコル タイムアウト
0504 0001h	無効、不明なクライアント / サーバ指令
0504 0002h	禁止のブロックサイズ (ブロックモードのみ)
0504 0003h	禁止のシーケンス番号 (ブロックモードのみ)
0504 0004h	CRC エラー (ブロックモードのみ)
0504 0005h	メモリ外
0601 0000h	オブジェクトへのサポートされていないアクセス
0601 0001h	ライト専用オブジェクトへのリード
0601 0002h	リード専用オブジェクトへのライト

【2】 CANOpen 運転

アボートコード	内 容
0602 0000h	オブジェクトがオブジェクトディクショナリに存在しない。
0604 0041h	オブジェクトが PDO ヘマップできない。
0604 0042h	マップされるオブジェクトの番号と長さが PDO の長さを超えている。
0604 0043h	パラメータの不一致理由
0604 0047h	デバイスの内部不一致
0606 0000h	ハードウェアエラーによりアクセス失敗
0607 0010h	データタイプ不適合 (サービスパラメータのデータ長の不整合)
0607 0012h	データタイプ不適合 (サービスパラメータのデータ長が長い)
0607 0013h	データタイプ不適合 (サービスパラメータのデータ長が短い)
0609 0011h	サブインデックスが存在しない。
0609 0030h	パラメータの無効の値 (ダウンロードのみ)
0609 0031h	パラメータの値が高い。(ダウンロードのみ)
0609 0032h	パラメータの値が低い。(ダウンロードのみ)
0609 0036h	最大値が最小値より少ない。
060A 0000h	動作がこの状態で許可されていない
060A 0023h	リソースが利用できない。: SDO 接続
0800 0000h	ゼネラルエラー
0800 0020h	データがアプリケーションに送信または、ストアできない。
0800 0021h	データ送信されないかアプリケーションに送信または、ストアできない。(ローカル制御のため)
0800 0022h	データ送信されないかアプリケーションに送信または、ストアできない。(現在のデバイス状態)
0800 0023h	オブジェクトディクショナリのダイナミックジェネレーションが失敗したかオブジェクトディクショナリが存在しない。 (例: オブジェクトディクショナリをファイルから生成時に、ファイルエラーのため生成に失敗)
0800 0024h	データ使用不可
0800 0025h	データの書き込みができない。(STORE 指令とリセットまたは、電源リセットが必要なため)

(2) PDO プロセスデータオブジェクト (Process Data Objects)

PDO プロトコルは、様々なノード間のリアルタイムデータを処理するのに使用されます。

PDO は、オブジェクトディクショナリを介して定義され、現状は、初期設定の固定マップに定義されています。

PDO サービスとプロトコルは、DS301 に定義されています。基本的には、送信方向により 2 つのタイプの PDO に区別されます。

- ・受信 PDO (RPDO) : マスタコントローラからドライバ(例: 速度設定ポイント)
- ・送信 PDO (TPDO) : ドライバからマスタコントローラ(例: ドライブステータスや実際の速度など)

ドライバは、各々の送信方向の 4 つの独立した PDO をサポートしています。

[2] CANOpen 運転

■受信 PDO (RPDO : Receive Process Data Object)

RPDO は、コントローラから運転時のデータを取得する様に構成されています。

RPDO は、11 ビットのヘッダで識別される CAN フレームです。

4 ビット	7 ビット
オブジェクトタイプ	ノード ID

- RPDO1 : 0x200 + ノード ID、RPDO2 : 0x300 + ノード ID
- RPDO3 : 0x400 + ノード ID、RPDO4 : 0x500 + ノード ID

smartris の CANOpen は、RPDO をサポートしています。

製品のデータシートで指定されていなければ、RPDO を使用して受信したデータは、スクリプトで処理できる 8 個のユーザ変数にストアされます。次の表は、RPDO の初期設定のマッピングです。

表 2-8 RPDO の内容

RPDO	Index	Sub Index	内容	データタイプ	アクセス	初期値	内容
1	1400h	0	受信 PDO1 (RPDO1)	U8	ro	3	エントリ数
		1	COB ID (RPDO1)	U32	rw	0x200 + ノード ID	PDO 有効
		2	送信タイプ	U8	rw	0xFE	非同期 Man.Spec.
		3	抑止 (Inhibit) 時間	U16	rw	0x5	単位 100 μ s
	1600h	0	RPDO1 マッピング	U8	ro	3	エントリ数
		1	アプリケーションオブジェクト 1	U16	rw	0x6040 0010	コントロールワード
		2	アプリケーションオブジェクト 2	INT8	rw	0x6060 0008	運転モード
2	1401h	3	アプリケーションオブジェクト 3	U32	rw	0x60FE 0020	デジタル出力
		0	受信 PDO2 (RPDO2)	U8	ro	3	エントリ数
		1	COB ID (RPDO2)	U32	rw	0x300 + ノード ID	PDO 有効
		2	送信タイプ	U8	rw	0xFE	非同期 Man.Spec.
	1601h	3	抑止 (Inhibit) 時間	U16	rw	0x5	単位 100 μ s
		0	RPDO2 マッピング	U8	ro	2	エントリ数
		1	アプリケーションオブジェクト 1	U16	rw	0x6040 0010	コントロールワード
3	1402h	2	アプリケーションオブジェクト 2	INT32	rw	0x607A 0020	目標位置
		0	受信 PDO3 (RPDO3)	U8	ro	3	エントリ数
		1	COB ID (RPDO3)	U32	rw	0x400 + ノード ID	PDO 有効
		2	送信タイプ	U8	rw	0xFE	非同期 Man.Spec.
	1602h	3	抑止 (Inhibit) 時間	U16	rw	0x5	単位 100 μ s
		0	RPDO3 マッピング	U8	ro	2	エントリ数
		1	アプリケーションオブジェクト 1	U16	rw	0x6040 0010	コントロールワード
4	1403h	2	アプリケーションオブジェクト 2	INT32	rw	0x60FF 0020	目標速度
		0	受信 PDO4 (RPDO4)	U8	ro	3	エントリ数
		1	COB ID (RPDO4)	U32	rw	0x500 + ノード ID	PDO 有効
		2	送信タイプ	U8	rw	0xFE	非同期 Man.Spec.
	1603h	3	抑止 (Inhibit) 時間	U16	rw	0x5	単位 100 μ s
		0	RPDO4 マッピング	U8	ro	2	エントリ数
		1	アプリケーションオブジェクト 1	U16	rw	0x6040 0010	コントロールワード
		2	アプリケーションオブジェクト 2	INT16	rw	0x6071 0010	目標トルク

【2】 CANOpen 運転

■送信 PDO (TPDO)

TPDO は、CANOpen ネットワーク上で、CAN フレームの 11 ビットヘッダのビットパターンにより識別されます。

4 ビット	7 ビット
オブジェクトタイプ	ノード ID

- TPDO1 : 0x180 + ノード ID、TPDO2 : 0x280 + ノード ID
- TPDO3 : 0x380 + ノード ID、TPDO4 : 0x480 + ノード ID

smartis の CANOpen は、全てのノード ID に対し 4 つの TPDO が許可されています。

製品のデータシートで指定されていなければ、TPDO 1~4 は、スクリプトを使用して運転パラメータをロードできる 8 個のユーザ変数を送信するのに使用されます。

次の表は、TPDO の初期設定のマッピングです。

表 2-9 TPDO の内容

TPDO	Index	Sub Index	内容	データタイプ	アクセス	初期値	内容
1	1800h	0	送信 PDO1 (TPDO1)	U8	ro	3	エントリ数
		1	COB ID (TPDO1)	U32	rw	0x180 + ノード ID	PDO 有効
		2	送信タイプ	U8	rw	0xFD	非同期 RTR
		3	抑止 (Inhibit) 時間	U16	rw	0x5	単位 100 μ s
	1A00h	0	TPDO1 マッピング	U8	ro	3	エントリ数
		1	アプリケーションオブジェクト 1	U16	rw	0x6041 0010	ステータスワード
		2	アプリケーションオブジェクト 2	INT8	rw	0x6061 0008	運転表示モード
		3	アプリケーションオブジェクト 3	U32	rw	0x60FD 0020	デジタル入力
2	1801h	0	送信 PDO2 (TPDO2)	U8	ro	3	エントリ数
		1	COB ID (TPDO2)	U32	rw	0x280 + ノード ID	PDO 有効
		2	送信タイプ	U8	rw	0xFD	非同期 RTR
		3	抑止 (Inhibit) 時間	U16	rw	0x5	単位 100 μ s
	1A01h	0	TPDO2 マッピング	U8	ro	2	エントリ数
		1	アプリケーションオブジェクト 1	U16	rw	0x6041 0010	ステータスワード
		2	アプリケーションオブジェクト 2	INT32	rw	0x6064 0020	位置実際値
3	1802h	0	送信 PDO3 (TPDO3)	U8	ro	3	エントリ数
		1	COB ID (TPDO3)	U32	rw	0x380 + ノード ID	PDO 有効
		2	送信タイプ	U8	rw	0xFD	非同期 RTR
		3	抑止 (Inhibit) 時間	U16	rw	0x5	単位 100 μ s
	1A02h	0	TPDO3 マッピング	U8	ro	2	エントリ数
		1	アプリケーションオブジェクト 1	U16	rw	0x6041 0010	ステータスワード
		2	アプリケーションオブジェクト 2	INT32	rw	0x606C 0020	速度実際値
4	1803h	0	送信 PDO4 (TPDO4)	U8	ro	3	エントリ数
		1	COB ID (TPDO4)	U32	rw	0x480 + ノード ID	PDO 有効
		2	送信タイプ	U8	rw	0xFD	非同期 RTR
		3	抑止 (Inhibit) 時間	U16	rw	0x5	単位 100 μ s
	1A03h	0	TPDO4 マッピング	U8	ro	2	エントリ数
		1	アプリケーションオブジェクト 1	U16	rw	0x6041 0010	ステータスワード
		2	アプリケーションオブジェクト 2	INT16	rw	0x6077 0020	トルク実際値

【2】 CANOpen 運転

■マッピング初期設定 RPDO

マッピング初期設定 RPDO1 :

PDS FSA 制御 – 強制

表 2-10 RPDO1 マッピング

Index	Sub-Index	名 称	初期値
1600h	-	受信 RPDO1	COB-ID
	0	マップされたオブジェクト数	3
	1	コントロールワード	6040 0010h
	2	運転モード	6060 0008h
	3	デジタル出力	60FE 0120h

マッピング初期設定 RPDO2 :

PDS FSA 制御と目標位置(pp) – オプション

表 2-11 RPDO2 マッピング

Index	Sub-Index	名 称	初期値
1601h	-	受信 RPDO2	COB-ID
	0	マップされたオブジェクト数	2
	1	コントロールワード	6040 0010h
	2	目標位置	607A 0020h

マッピング初期設定 RPDO3 :

PDS FSA 制御と目標速度(pv) – オプション

表 2-12 RPDO3 マッピング

Index	Sub-Index	名 称	初期値
1602h	-	受信 RPDO3	COB-ID
	0	マップされたオブジェクト数	2
	1	コントロールワード	6040 0010h
	2	目標速度	60FF 0020h

マッピング初期設定 RPDO4 :

PDS FSA 制御と目標トルク(tq) – オプション

表 2-13 RPDO4 マッピング

Index	Sub-Index	名 称	初期値
1603h	-	受信 RPDO4	COB-ID
	0	マップされたオブジェクト数	2
	1	コントロールワード	6040 0010h
	2	目標トルク	6071 0010h

■マッピング初期設定 TPDO

マッピング初期設定 TPDO1 :
PDS FSA ステータス指定 - 強制

表 2-14 TPDO1 マッピング

Index	Sub-Index	名 称	初期値
1A00h	-	送信 TPDO1	COB-ID
	0	マップされたオブジェクト数	3
	1	ステータスワード	6041 0010h
	2	運転モードディスプレイ	6061 0008h
	3	デジタル入力	60FD 0020h

マッピング初期設定 TPDO2 :
PDS FSA ステータス指定と現在位置 (pp) - オプション

表 2-15 TPDO2 マッピング

Index	Sub-Index	名 称	初期値
1A01h	-	送信 TPDO2	COB-ID
	0	マップされたオブジェクト数	2
	1	ステータスワード	6041 0010h
	2	位置実際値	6064 0020h

マッピング初期設定 TPDO3 :
PDS FSA ステータス指定と現在速度 (pv) - オプション

表 2-16 TPDO3 マッピング

Index	Sub-Index	名 称	初期値
1A02h	-	送信 TPDO3	COB-ID
	0	マップされたオブジェクト数	2
	1	ステータスワード	6041 0010h
	2	速度実際値	606C 0020h

マッピング初期設定 TPDO4 :
PDS FSA ステータス指定と現在トルク (tq) - オプション

表 2-17 TPDO4 マッピング

Index	Sub-Index	名 称	初期値
1A03h	-	送信 TPDO4	COB-ID
	0	マップされたオブジェクト数	2
	1	ステータスワード	6041 0010h
	2	トルク実際値	6077 0010h

【2】 CANOpen 運転

(3) エマージェンシメッセージ(EMCY)

エマージェンシオブジェクトは、CANOpen デバイスのエラーの発生によりトリガされ、ネットワークに送信されます。エマージェンシオブジェクトは、エラー警告に適しています。エマージェンシオブジェクトは、イベント毎に送信されます。

エマージェンシメッセージ構造 CANOpenDSP402 :

表 2-18 エマージェンシメッセージ構造

COB-ID	Rx/Tx	DLC	バイト							
			0	1	2	3	4	5	6	7
0x80 + ノード ID	Tx	8	エラーコード		レジスタ		メーカー固有エラーフィールド			
			E0	E1	R0	M0	M1	M2	M3	M4

エラーコードのフィールドスタンダード DS301 :

表 2-19 エマージェンシエラーコード

エラーコード	名称	内容
0x0000	NO ERROR	エラーリセットかエラーなし
0x1000	GENERIC ERROR	一般のエラー
0x2000	CURRENT	電流
0x2000	CURRENT INPUT	デバイスの入力電流
0x2100	CURRENT INSIDE	デバイスの内部電流
0x2000	CURRENT OUTPUT	デバイスの出力電流
0x3000	VOLTAGE	電圧
0x3100	VOLTAGE MAINS	主電源の電圧
0x3200	VOLTAGE INSIDE	デバイスの内部電圧
0x3300	VOLTAGE OUTPUT	出力電圧
0x4000	TEMPERATURE	温度
0x4100	TEMP AMBIENT	周囲温度
0x4200	TEMP DEVICE	デバイス温度
0x5000	HARDWARE	デバイスハードウェア
0x6000	SOFTWARE DEVICE	デバイスソフトウェア
0x6100	SOFTWARE INTERNAL	内部ソフトウェア
0x6200	SOFTWARE USER	ユーザソフトウェア
0x6300	DATA SET	データ設定
0x7000	ADDITIONAL MODULE	追加モジュール
0x8000	MONITORING	モニタリング
0x8100	COMMUNICATION	通信
0x8200	PROTOCOL ERROR	プロトコルエラー
0x9000	EXTERNAL ERROR	外部エラー
0xF000	ADDITIONAL FUNC	追加機能
0xFF00	DEVICE SPECIFIC	デバイス仕様

【2】 CANOpen 運転

レジスタフィールドスタンダード DS301：CANOpen デバイスは、内部エラーをこのオブジェクトにマップします。ビット 0 は、一般のエラーです。エラーが発生した時、強制的にセットされます。他のビットは、特定の異なるタイプのエラーを示します。

表 2-20 エマージェンシレジスタフィールド

レジスタ	ビット	名称	内容
0x00	-	NO ERROR	エラーリセットかエラーなし
0x01	1	REGISTER GENERIC ERROR	一般のエラー
0x02	2	REGISTER CURRENT	電流
0x04	3	REGISTER VOLTAGE	電圧
0x08	4	REGISTER TEMPERATURE	温度
0x10	5	REGISTER COMMUNICATION ERROR	通信エラー（オーバラン、エラーステート）
0x20	6	REGISTER DEVICE PROFILE	デバイスプロファイル仕様
0x40	7	REGISTER RESERVED	予約領域（常に 0）
0x80	8	REGISTER MANUFACTURER	メーカー固有仕様

以下は、CANOpen コードで smartris に実装されているアラームグループ（故障 /Fault、警告 /Alarm）です。

表 2-21 エマージェンシの内容

エラー	エラーコード	内容	説明	F/W	LEDコード
NO ERROR	0x0000	エラーなし	リセット命令の実行が電源のリセット	-	-
GENERIC ERROR	0x1000	一般のエラー	一般のエラー	-	-
電流アラーム					
SHORT CIRCUIT MOTOR	0x2340	短絡（モータ側）	過電流アラーム発生	F	3, 1
LOAD LEVEL FAULT	0x2350	過負荷アラーム (I _t , サーマル)	I _t の積算で過電流	F	5, 2
LOAD LEVEL WARNING	0x2351	過負荷ワーニング (I _t , サーマル)	ワーニングリミット I _t	W	-
電圧アラーム					
OVER VOLTAGE	0x3210	DC リンク過電圧	過電圧アラーム発生	F	4, 2
DC LINK UNDER VOLTAGE	0x3220	DC リンク不足電圧	不足電圧アラーム発生	F	4, 1
温度アラーム					
TEMPERATURE DRIVE	0x4300	ドライバ温度	ヒートシンク温度の過熱アラーム発生	F	1, 1
	0x4310	ドライバ温度が異常に高い	ヒートシンク温度が測定範囲外（高）	F	1, 3
	0x4320	ドライバ温度が異常に低い	ヒートシンク温度が測定範囲外（低）	F	1, 3
TEMPERATURE INTERNAL1- BOARD	0x4500	内部基板の温度	基板温度の過熱が発生	F	1, 4
	0x4510	内部基板の温度が異常に高い	基板温度が測定範囲外（高）	F	1, 5
	0x4520	内部基板の温度が異常に低い	基板温度が測定範囲外（低）	F	1, 5
TEMPERATURE EXTERNAL1-MOTOR	0x4A00	モータ温度	モータ温度の過熱アラーム発生	F	1, 10
	0x4A10	モータ温度が異常に高い	モータ温度が測定範囲外（高）	F	1, 6
	0x4A20	モータ温度が異常に低い	モータ温度が測定範囲外（低）	F	1, 6
ハードウェアアラーム					
INPUT STAGES	0x5430	入力ステージ	一般の入力ステージ	-	-
	0x5431	センサーオフセット	センサーオフセット	F	3, 10
HARDWARE MEMORY	0x5500	ハードウェアメモリ	一般のハードウェアメモリ	-	-
	0x5501	EEPROM 書き込みのハードウェアエラー	バス電圧が低いため書き込み不能	F	5, 3

【2】 CANOpen 運転

エラー	エラーコード	内容	説明	F/W	LEDコード			
HARDWARE MEMORY EEPROM - USER	0x5530	EEPROM	一般の EEPROM エラー	-	-			
	0x5531	EEPROM ゼネラルエラー	一般の EEPROM 書き込みエラー	F	6, 1			
	0x5532 ～ 0x5539	EEPROM エラー パラメータ 1～8	EEPROM パラメータの書き込みエラー					
	0x553A ～ 0x553F	EEPROM エラー パラメータ 9～14						
	0x5540 ～ 0x5549	EEPROM エラー パラメータ 15～24						
	0x554A ～ 0x554F	EEPROM エラー パラメータ 25～30						
	0x5550 ～ 0x5559	EEPROM エラー パラメータ 31～40						
	0x555A ～ 0x555F	EEPROM エラー パラメータ 41～46						
	0x5560 ～ 0x5563	EEPROM エラー パラメータ 47～50						
	HARDWARE MEMORYEEPROM FACTORY PARAMETERS	0x5A00				ゴールデンイメージの EEPROM データエリア	一般の EEPROM エラー ゴールデンイメージのデータエリア	-
0x5A01		ゴールデンイメージの 警告データ				ゴールデンイメージがフリーの 警告データ	W	-
0x5A02		ゴールデンイメージの エラーデータ	ゴールデンイメージの書き込み不可の データ	F	8, 1			
ソフトウェアアラーム								
SOFTWARE DEVICE	0x6000	ソフトウェアデバイス	一般のソフトウェアデバイスエラー	-	-			
	0x6001	パラメータの アップデート	CANOpen によるアップデート要求が 許可されていない。(RS232 のみ)	W	-			

【2】 CANOpen 運転

エラー	エラーコード	内容	説明	F/W	LEDコード
パラメータアラーム					
DATA SET	0x6300	データ設定のパラメータテーブル	データ設定のプログラミングエラー	-	-
	0x6301	データレコード No.1	プログラミングエラー データ設定	F	7, 1
	0x6302	データレコード No.2			7, 2
	0x6303	データレコード No.3			7, 3
	0x6304	データレコード No.4			7, 4
	0x6305	データレコード No.5			7, 5
	0x6306	データレコード No.6			7, 6
	0x6307	データレコード No.7			7, 7
	0x6308	データレコード No.8			7, 8
	0x6309	データレコード No.9			7, 9
	0x630A	データレコード No.10			7, 10
	0x630B	データレコード No.11			7, 11
	0x630C	データレコード No.12			7, 12
	0x630D	データレコード No.13			7, 13
PARAMETER ERROR	0x6320	パラメータエラー	一般のパラメータエラー	-	-
	0x6321	不一致データ コンフィグレーション 1	コンフィグレーションエラー	F	6, 4
ENCODER SINCOS	0x7350	アブソリュートエンコーダ	一般のアブソリュートエンコーダエラー	F	2, 6
	0x7351	Rx エラー	エラーメッセージ受信		
	0x7352	Tx エラー	エラーメッセージ送信		
	0x7353	位置エラーリード指令	位置リードエラー		
	0x7354	ステータスエラー指令	アブソリュートエンコーダステータスエラー		
	0x7355	タイプエラー指令	アブソリュートエンコーダタイプエラー		
	0x7356	初期化タイムアウト指令	アブソリュートエンコーダ初期化タイムアウトエラー		
RESOLVER	0x7310	レゾルバ	ゼネラルエラー	-	-
	0x7373	レゾルバ位相の調整不可	レゾルバ初期のリード時の調整エラー	-	-
	0x7374	レゾルバ初期化	レゾルバ初期化エラーが発生	-	2, 4
	0x7375	レゾルバハードウェアエラー (LOS : 信号なし)	故障検出の要因について記載しています。 0x01 (Bit0) : パリティエラー設定	F	2, 10
	0x7376	レゾルバハードウェアエラー (DOS : 信号の減衰)	0x02 (Bit1) : 位相エラー (範囲逸脱) 0x04 (Bit2) : 速度超過 最大トラッキングレート		
	0x7377	レゾルバハードウェアエラー (LOT : トラッキングなし)	0x08 (Bit3) : トラッキングエラー (LOT 超過) 0x10 (Bit4) : SIN/COS 信号超過 (DOS 不適合) 0x20 (Bit5) : SIN/COS 信号超過 (DOS 範囲)		
	0x7378	レゾルバハードウェアエラー LOS、DOS、LOT : 初期化中	0x40 (Bit6) : SIN/COS 信号低下 (LOS 以下)		
0x80 (Bit7) : SIN/COS 信号の欠落					
COMMUNICATION	0x7500	通信	-	-	-
	0x7530	CANOpen プロトコル	CANOpen ゼネラルエラー	F	6, 2
	0x7531	初期化エラー	CANOpen プロトコル初期化エラー		
	0x7532	ハードウェアエラー	CANOpen プロトコルハードウェアエラー		

【2】 CANOpen 運転

エラー	エラーコード	内容	説明	F/W	LEDコード
アラームモニタリング					
COMMUNICATION CANOPEN	0x8100	CANOpen 通信	通信エラー	F	6, 2
	0x8110	CAN オーバラン	CAN コントローラ Rx バッファオーバラン (オーバフロー)		
	0x8111	Tx バッファオーバフロー	Tx ソフトウェアバッファオーバフロー		
	0x8112	Rx バッファオーバフロー	Rx ソフトウェアバッファオーバフロー		
	0x8120	CAN バッシブ状態	CAN エラーによるバッシブ状態		
	0x8130	Heartbeat/Nord Guarding	ハートビートカライフノードガーディング		
	0x8131	ノードガーディングエラー スレープメッセージ未受信	スレープがガーディングメッセージを未受信		
	0x8132	ノードガーディングエラー 未接続	未接続で、ノードのライフタイムが経過	W	-
	0x8133	ノードガーディングエラー 少なくとも1つのメッセージ を未受信	スレープが少なくとも1つのガーディング メッセージを未受信		
	0x8140	バスオフ復帰	CAN バスオフからの復帰		
	0x8150	CAN ID 衝突	CAN ID の衝突		
	0x8160	CAN 初期化ステート	通信ステートメッセージ：INT state		
	0x8170	CAN 動作ステート	通信ステートメッセージ：ACTIVE state		
	0x8180	CAN バスオフステート	通信ステートメッセージ：BUSOFF state		
	0x8190	CAN エラーバッシブス テート	通信ステートメッセージ：Passive state		
アラームプロトコル					
TORQUE PROFILE CONTROL	0x8300	トルク制御	トルクコントローラプロファイルの ゼネラルエラー	F	6, 2
VELOCITY SPEED CONTROLLER	0x8400	速度コントローラ	速度コントローラプロファイルの ゼネラルエラー		
	0x8411	追従エラー	速度指令と速度の相違が最大速度エラーより大		
	0x8412	過速度	速度がオーバスピード値を超過		
POSITION CONTROLLER	0x8500	位置コントローラ	位置コントローラプロファイルの ゼネラルエラー		
POSITIONING CONTROLLER	0x8600	位置決めコントローラ	位置決めコントローラプロファイルの ゼネラルエラー		
	0x8611	追従エラー	位置指令と位置の相違が最大位置エラーより大 (オブジェクト 6065h)		

【2】 CANOpen 運転

エラー	エラーコード	内容	説明	F/W	LEDコード
CANOPEN EEPROM	0x8B00	ストアとリストアの処理	ストアとリストア処理のゼネラルエラー	W	6, 2
	0x8B01	ストア/リストア/ロードパラメータの警告	ストア/リストア/ロード命令が無効の警告 "Ready to Switch ON" か "Disabled" の状態でないため		
	0x8B02	ストアパラメータエラー	ストアパラメータオブジェクト 1010h のマネジメントエラー		
	0x8B03	EEPROM メモリストアフル	CAN オブジェクトパラメータのメモリストアフルのエラー	F	
	0x8B04	EEPROM リストア	リストアパラメータオブジェクト 1011h のマネジメントエラー		
	0x8B05	EEPROM メモリリストアフル	CAN オブジェクトパラメータのメモリリストアフルのエラー		
	0x8B06	ゴールデンイメージエリアの警告	ゴールデンイメージへの書き込み要求の警告		
DSP402 FSM	0x8C00	プロファイル 402 状態機械	プロファイル 402 状態機械のゼネラルエラー	F	6, 5
	0x8C01	運転モードエラー	運転モード (6060h) が、"Operation Enabled" ステート時に書き込まれた		
	0x8C02	プロファイルタイプ	プロファイルタイプの定義なし		
	0x8C03	プロファイルエラー	選択されたプロファイルは取扱われていない		
	0x8C04	プロファイル未選択	RUN ステートでプロファイルが未選択		

【2】 CANOpen 運転

(4) ノードガーディング(Node Guarding) プロトコル

このサービスは、マスタが識別子(700h + ノード ID)の RTR メッセージをそれぞれのスレーブへ送信することが基本となっています。

スレーブは、応答としてメッセージを送信する必要があります。:メッセージは、次の構造です。

ビット 7 は、転送毎に交互に変化し、メッセージが消失したかどうかを判断します。

ビット 6 から 0 は、スレーブの現在の NMT ステータスを表します。

表 2-22 ノードガーディングのメッセージ構造

COB-ID	Rx/Tx	DLC	バイト								
			0	1	2	3	4	5	6	7	
0x700 + ノード ID	Tx	1	7ビットトグル + NMT ステート								

ノードガーディングの設定は、3つの時間間隔を使用します。

■ガードタイム(Guard Time)：2つのRTRメッセージの間の時間。

CAN ノード毎に異なる設定が可能で、(オブジェクト 100Ch:00)ガードタイム(ms)でスレーブにストアされます。

■ライブタイムファクタ(Live Time Factor)：ガードタイムに対する乗算

CAN ノード毎に異なる設定が可能で、(オブジェクト 100Dh:00)ライブタイムファクタでスレーブにストアされます。

■可能なライブタイム(Possible Live Time)：ガードタイムとライブタイムの乗算で時間が決まります。

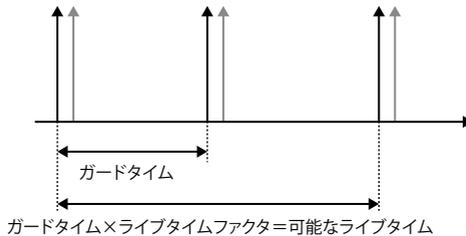


図 2-2 ノードガーディングタイムのメッセージ

ノードガーディングの間、次の条件がチェックされます。

- NMT マスタは、可能なライブタイム以内で RTR リクエストを送信する必要があります。
- スレーブは、可能なライブタイム以内で RTR リクエストを返信する必要があります。
スレーブは、NMT ステートとトグルビットを返信する必要があります。

【2】 CANOpen 運転

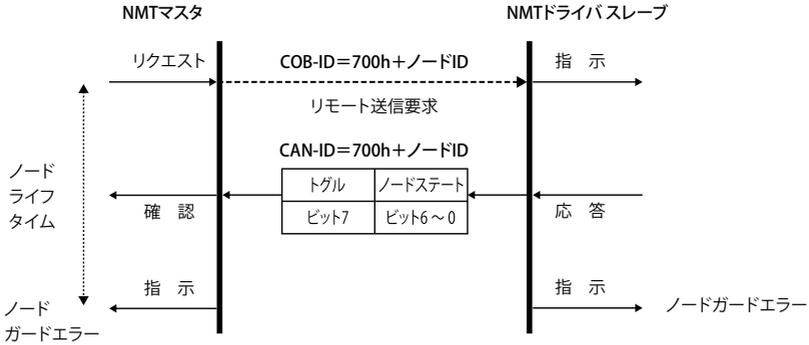


図 2-3 ノードガーディングのタイムフレームメッセージ

(5) ハートビート (Heartbeat) プロトコル

ハートビートは、ドライバとマスタコントローラ間の通信を監視するためのメッセージです。ドライバは、繰り返しマスタコントローラにメッセージを送信します。マスタコントローラは、ハートビートを受信しているか繰り返しチェックします。受信していなければ、適切な動作を開始します。ハートビートメッセージは、識別子 700h + ノード ID で送信されます。ドライバの NMT ステータスを含んだ 1 バイトの構成です。

表 2-23 ハートビートのメッセージ構造

COB-ID	Rx/Tx	DLC	バイト										
			0	1	2	3	4	5	6	7			
0x700 + ノード ID	Tx	1	NMT ステート										

このオブジェクトは、以下のイベントのいずれかが発生した時に実行される動作を示しています。

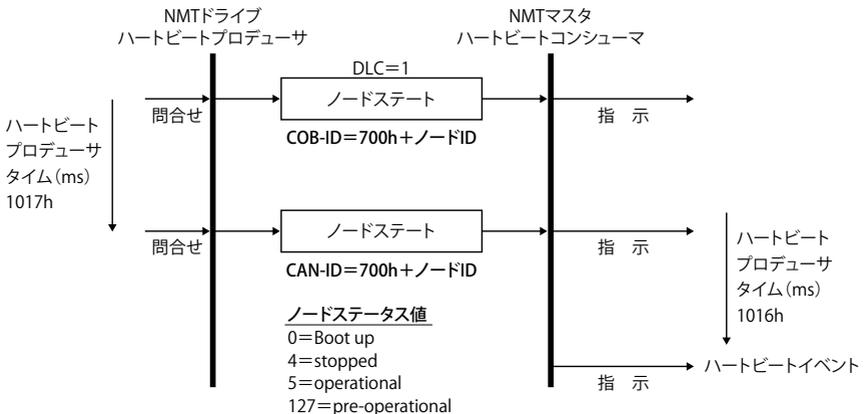


図 2-4 ハートビートのタイムフレーム

[2] CANOpen 運転

このサービスは、プロデューサのハートビートタイム(1017h)オブジェクトが0でない場合、有効です。

プロデューサ(ドライバ)とコンシューマ(マスタコントローラ)間の関係は、オブジェクトで設定することができます。

コンシューマのハートビートタイム(1016h)で設定された時間内にコンシューマが、信号を受信できなければ、エラーメッセージ(ハートビートイベント)が発生します。

コンシューマのハートビートタイム(1016h)オブジェクトが0ならば、コンシューマにより監視できます。

⚠ 重要

- 両方の監視プロトコルが有効の場合、ハートビートプロトコルが優先されます。

(6) コミュニケーションステート - バスオフ (Bus Off)

CAN 通信は、以下の場合に BusOff ステートになります。

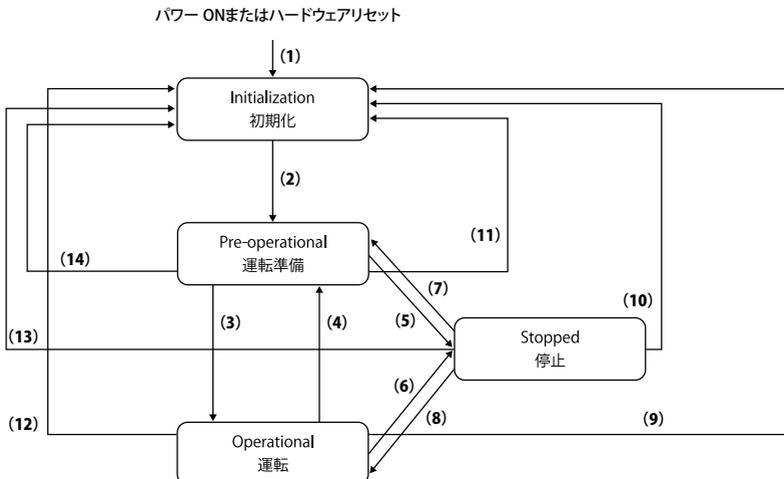
- ・ハートビートの消失
- ・ノードガーディングの消失
- ・NMT 停止、すなわちリモートノード停止指示がアクティブ
- ・通信リセット、すなわち通信リセット指示がアクティブ
- ・リセットアプリケーション、すなわちノードリセット指示がアクティブ

(7) ネットワークマネジメント (NMT)

ネットワークマネジメントは、CAN 参照モデルのアプリケーション階層のサービス要素です。

NMT は、CAN ネットワークで、設定、初期化、エラー処理を行います。

以下の図は、NMT 状態機械です。



【2】 CANOpen 運転

表 2-24 NMT 内容の変遷

番 号	内 容
(1)	パワー ON で、NMT ステート初期化が自動的に開始
(2)	NMT ステート初期化完了 - NMT ステート pre-operational に自動的に遷移
(3)	NMT サービス リモートノード開始指示かローカル制御
(4) (7)	NMT サービス pre-operational 指示に遷移
(5) (8)	NMT サービス リモートノード停止指示
(6)	NMT サービス リモートノード開始指示
(9) (10) (11)	NMT サービス ノードリセット指示
(12) (13) (14)	NMT サービス 通信リセット指示

ネットワークマネジメント (NMT) は、ノード本位でマスタ - スレーブ構造に従っています。

NMT オブジェクトは、NMT サービスの実行に使用されます。

NMT サービスを通してノードは、初期化、スタート、モニタ、リセット、停止ができます。

全てのノードは、NMT スレーブとしてみなされます。

NMT スレーブは、[1 ~ 127] の範囲のノード ID によりネットワークで特定されます。

NMT では、ネットワーク内の 1 つのデバイスが、NMT マスタの機能を果たす必要があります。

表 2-25 NMT のメッセージ構造

COB-ID	Rx/Tx	DLC	バイト									
			0	1	2	3	4	5	6	7		
0x00	Rx	2	命令	アドレス								

次の命令で NMT ステートを変更することができます。

表 2-26 NMT の内容

命 令	内 容
0x01	リモートノードスタート (3) (6) : NMT マスタは、このサービスを介して選択された NMT スレーブのステートを "Operational" に設定します。
0x02	リモートノードストップ (5) (8) : NMT マスタは、このサービスを介して選択された NMT スレーブのステートを "Stopped" に設定します。
0x80	Pre-operational ステートに遷移 (4) (7) : NMT マスタは、このサービスを介して選択された NMT スレーブのステートを "pre-operational" に設定します。
0x81	ノードリセット (9) (10) (11) : NMT マスタは、このサービスを介して選択された NMT スレーブのステートを全てのステートからサブサブステート "Reset application" に設定します。
0x82	通信リセット (12) (13) (14) : NMT マスタは、このサービスを介して選択された NMT スレーブのステートを全てのステートからサブステート "Reset communication" に設定します。 サービスの終了後、選択されたリモートノードのステートは、通信リセットされます。
アドレス	内 容
ノード ID	全てのデバイスを選択する場合は、0x00 に設定 (グローバルモード) 特定のデバイスのノード ID (0x01 ~ 0x7F) の設定

【2】 CANOpen 運転

■ネットワーク初期化：

電源をオンすると、ネットワークマネジメント (NMT) の状態機械に入ります。内部リセット後か電源リセット後の最初のステートは、NMT 初期化ステートです。このステートで、ドライバは、不揮発性メモリから全てのパラメータを RAM にロードします。NMT 初期化ステートの終了後、ドライバは、Pre-operational ステートに入ります。このステートへの移行の間、ドライバは、ブートアップメッセージを送信します。

■ネットワーク Pre-operational ステート：

Pre-operational ステートでは、SDO を介した通信が可能ですが、PDO 通信は、使用できません。PDO とデバイスのパラメータの設定が実行されます。CANOpen センサの “Heartbeat message” などの、エマージェンシオブジェクトとエラー制御サービスが、このステートで発生します。ノードは、NMT “Start remote mode” を送信することにより、直接、Operational ステートに切り替わります。

■ネットワーク Operational ステート：

Operational ステートは、全ての通信オブジェクトが、有効になります。(PDO ハンドリングを含む) SDO を介してオブジェクトディクショナリにアクセスすることができます。

■ネットワーク Stopped ステート：

Stopped ステートにデバイスをスイッチすることにより、ノードガーディングとハートビート (有効な場合) を除く通信が強制的に停止します。

(8) ブートアップ (Bootup) メッセージ

パワーオン後かリセット後に、smartris ドライバコントローラは、初期化完了のブートアップメッセージを送信します。このメッセージの次に smartris ドライバは、NMT Pre-operational ステートに移行します。

表 2-27 ブートアップのメッセージ構造

COB-ID	Rx/Tx	DLC	バイト							
			0	1	2	3	4	5	6	7
0x700 + ノード ID	Tx	1	0x00					-		

(9) ストアとリストア

CiA CANOpen プロトコル仕様では、パラメータをストアおよびリストアするための 2 つのオブジェクトが定義されています。

- オブジェクト 1010h：パラメータのストア
- オブジェクト 1011h：パラメータのリストア

全てのパラメータをセーブするため、マスタは SDO1010h のに該当するサブインデックスの一つに “save” を書き込みます。この処理により、対応するパラメータ設定が不揮発性メモリに書き込まれます。

NMT ノードリセット後か通信パラメータリセット後、パラメータは、オブジェクトディクショナリに自動的にロードされます。

【2】 CANOpen 運転

次のオブジェクトは、オブジェクト 1010h：Sub-Index 2h（通信パラメータ）に書き込むことにより変更され、EEPROM に保存されます。

- 1000h：デバイスタイプ(Device Type)
- 1001h：エラーレジスタ(Error Register)
- 1002h：メーカー固有ステータレジスタ(Manufacture Status Register)
- 1003h：予め定義されたエラーフィールド(Predefined Error Field：History List)
- 1005h：COB-ID Sync
- 100Ch：ガードタイム(Guard Time)
- 100Dh：ライフタイムファクタ(Life Time Factor)
- 1014h：COB-ID EMCY
- 1017h：プロデューサハートビートタイム(Producer Heartbeat Time)
- 1018h：Identity object
- 1029h：Error Behavior
- 1400h：RxPDO1 パラメータ
- 1401h：RxPDO2 パラメータ
- 1402h：RxPDO3 パラメータ
- 1403h：RxPDO4 パラメータ
- 1600h：RxPDO1 マッピング
- 1601h：RxPDO2 マッピング
- 1602h：RxPDO3 マッピング
- 1603h：RxPDO4 マッピング
- 1800h：TxPDO1 パラメータ
- 1801h：TxPDO2 パラメータ
- 1802h：TxPDO3 パラメータ
- 1803h：TxPDO4 パラメータ
- 1A00h：TxPDO1 マッピング
- 1A01h：TxPDO2 マッピング
- 1A02h：TxPDO3 マッピング
- 1A03h：TxPDO4 マッピング

次のオブジェクトは、オブジェクト 1010h：Sub-Index 3h（アプリケーションパラメータ）に書き込むことにより変更され、EEPROM に保存されます。

- 6073h：最大電流(Max Current)
- 607Eh：極性(Polarity)注
- 607Fh：最高速度プロファイル(Max Profile Velocity)
- 6080h：最高モータ速度(Max Motor Speed)
- 6083h：加速プロファイル(Profile Acceleration) 注
- 6084h：減速プロファイル(Profile Deceleration) 注
- 6096h：速度ファクタ(Velocity Factor)
- 6097h：加速ファクタ(Acceleration Factor)
- 60C5h：最大加速(Max Acceleration)
- 60C6h：最大減速(Max Deceleration)

注) 運転中でもオブジェクトを変更することができます。ドライバの電源が遮断されると、変更内容は失われます。

【2】 CANOpen 運転

次のオブジェクトは、オブジェクト 1010h : Sub-Index 4h (メーカ固有パラメータ)に書き込むことにより変更され、EEPROM に保存されます。

- 2000h : ノード ID
- 2001h : ボーレート
- 3002h : ブレーキパラメータ 注)
- 3007h : ダイナミックブレーキパラメータ 注)
- 3200h : PID 電流 注)
- 3201h : PID 速度 注)
- 3202h : PID 位置 注)
- 3203h : PID デカップリング(decoupling) 注)

注)運転中でもオブジェクトを変更することができます。ドライバの電源が遮断されると、変更内容は失われます。

全パラメータは、EEPROM にストアすることができます。電源リセットか、CANOpen の RESET COMM (NMT)メッセージがドライバに送信されるまで、変更は受け付けられません。

初期設定パラメータを誤ってリストアすることを避けるために、マスタは、SDO1011h を送信し、該当するサブインデックスにサイン“load” を書き込む必要があります。

工場設定パラメータをリストアするファンクションモード

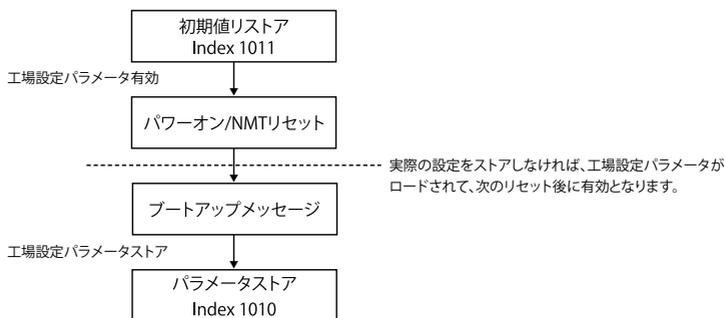


図 2-6 リストアのフローチャート

通信パラメータは、次の“DEFAULT COMMUNICATION”です。

表 2-28 通信パラメータ

Name	Index	Sub-Index	バリューフールド (Value Field)	デフォルトパラメータ (Default Parameters)
P301 DEV TYPE	0x1000	0	Device Type	0xFF7A0192
P301 ERR REG	0x1001	0	Error Register	0
P301 MANUF STATUS REG	0x1002	0	Manufacture Status Register	0
P301 PREDEF ERR FIELD	0x1003	0	Number of Errors	15
		1~15	History[1]~[15]	0
P301 COBID SYNC	0x1005	0	COB-ID SYNC	COB-ID = 80000080h+Id
P301 GUARD TIME	0x100C	0	Life Time Factor	0 = Disabled

【2】 CANOpen 運転

Name	Index	Sub-Index	バリューフールド (Value Field)	デフォルトパラメータ (Default Parameters)
P301 LIFETIME FACTOR	0x100D	0	COB-ID	0 = Disabled
P301 COBID EMERGENCY	0x1014	0	COB-ID EMCY	COB-ID = 80h+Id
P301 PRODUCER HB TIME	0x1017	0	Producer Heartbeat Time	0
P301 IDENTITY OBJECT	0x1018	0	Number of Entries	4
		1	Vendor Id	0
		2	Product Code	0
		3	Revision Number	0
		4	Serial Number	0
P301 ERR BEHAVIOR	0x1029	0	Number of Entries	1
		0	Communication Error	0
P301 RXPDO1 PARAM	0x1400	0	Number of Entries	3
		1	COB-ID	COB-ID = 200h+ID, PDO enabled
		2	Transmission Type	0xFE = Asynchronous
		3	Inhibit Time	0x5 = 100 μ s
P301 RXPDO2 PARAM	0x1401	0	Number of Entries	3
		1	COB-ID	COB-ID = 300h+ID, PDO enabled
		2	Transmission Type	0xFE = Asynchronous
		3	Inhibit Time	0x5 = 100 μ s
P301 RXPDO3 PARAM	0x1402	0	Number of Entries	3
		1	COB-ID	COB-ID = 400h+ID, PDO enabled
		2	Transmission Type	0xFE = Asynchronous
		3	Inhibit Time	0x5 = 100 μ s
P301 RXPDO4 PARAM	0x1403	0	Number of Entries	3
		1	COB-ID	COB-ID = 500h+ID, PDO enabled
		2	Transmission Type	0xFE = Asynchronous
		3	Inhibit Time	0x5 = 100 μ s
P301 RXPDO1 MAPPING	0x1600	0	Number of Entries	3
		1	Mapping Entry1	0x60400010 = Controlword
		2	Mapping Entry2	0x60600008 = Mode of Operation Display
		3	Mapping Entry3	0x60FE0120 = Digital Output
P301 RXPDO2 MAPPING	0x1601	0	Number of Entries	2
		1	Mapping Entry1	0x60400010 = Controlword
		2	Mapping Entry2	0x607A0020 = Target Position
P301 RXPDO3 MAPPING	0x1602	0	Number of Entries	2
		1	Mapping Entry1	0x60400010 = Controlword
		2	Mapping Entry2	0x60FF0020 = Target Velocity
P301 RXPDO4 MAPPING	0x1603	0	Number of Entries	2
		1	Mapping Entry1	0x60400010 = Controlword
		2	Mapping Entry2	0x60710010 = Target Torque
P301 TXPDO1 PARAM	0x1800	0	Number of Entries	3
		1	COB-ID	COB-ID = 180h+ID, PDO enabled
		2	Transmission Type	0xFD = Asynchronous - RTR only
		3	Inhibit Time	0x5 = 100 μ s

【2】 CANOpen 運転

Name	Index	Sub-Index	バリュウフィールド (Value Field)	デフォルトパラメータ (Default Parameters)
P301 TXPDO2 PARAM	0x1801	0	Number of Entries	3
		1	COB-ID	COB-ID = 280h+ID, PDO enabled
		2	Transmission Type	0xFD = Asynchronous - RTR only
		3	Inhibit Time	0x5 = 100 μ s
P301 TXPDO3 PARAM	0x1802	0	Number of Entries	3
		1	COB-ID	COB-ID = 380h+ID, PDO enabled
		2	Transmission Type	0xFD = Asynchronous - RTR only
		3	Inhibit Time	0x5 = 100 μ s
P301 TXPDO4 PARAM	0x1803	0	Number of Entries	3
		1	COB-ID	COB-ID = 480h+ID, PDO enabled
		2	Transmission Type	0xFD = Asynchronous - RTR only
		3	Inhibit Time	0x5 = 100 μ s
P301 TXPDO1 MAPPING	0x1A00	0	Number of Entries	3
		1	Mapping Entry1	0x60410010 = Statusword
		2	Mapping Entry2	0x60600008 = Mode of Operation Display
		3	Mapping Entry3	0x60FD0020 = Digital Input
P301 TXPDO2 MAPPING	0x1A01	0	Number of Entries	3
		1	Mapping Entry1	0x60410010 = Statusword
		2	Mapping Entry2	0x60640020 = Position Actual Value
P301 TXPDO3 MAPPING	0x1A02	0	Number of Entries	3
		1	Mapping Entry1	0x60410010 = Statusword
		2	Mapping Entry2	0x606C0020 = Velocity Actual Value
P301 TXPDO4 MAPPING	0x1A03	0	Number of Entries	3
		1	Mapping Entry1	0x60410010 = Statusword
		2	Mapping Entry2	0x60770010 = Torque Actual Value

2-4 識別子

次の表は、使用されている識別子の概要です。

表 2-29 識別子の表

オブジェクト タイプ	識別子 (Hex decimal)	オブジェクト タイプ	識別子 (Hex decimal)
SDO(マスタ to ドライバ)	0x600 + ノード Id	SYNC	0x80
SDO(ドライバ to マスタ)	0x580 + ノード Id	EMCY	0x80 + ノード Id
TPD01	0x180 + ノード Id	HEATBEAT	0x700 + ノード Id
TPD02	0x280 + ノード Id	BOOTUP	0x700 + ノード Id
TPD03	0x380 + ノード Id	NMT	0x00
TPD04	0x480 + ノード Id		
RPD01	0x200 + ノード Id		
RPD02	0x300 + ノード Id		
RPD03	0x400 + ノード Id		
RPD04	0x500 + ノード Id		

2-5 DSP402 プロファイル

詳細は、CiA DS402 スタンドアードを参照してください。

(1) DSP402 プロファイルの状態機械

ドライブは、DSP402 の状態機械によりチェックされて制御されます。

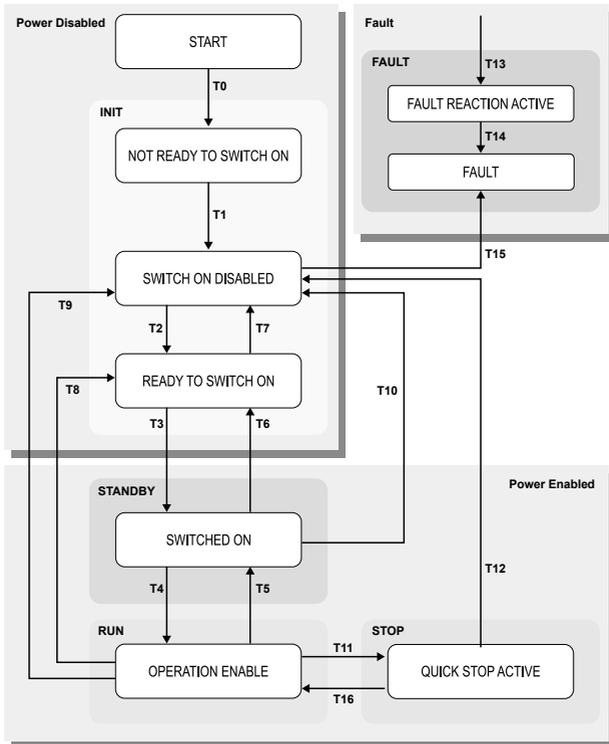


図 2-7 DSP402 状態機械

ステート変化は、エラー発生等の内部イベントやコントロールワード(6040h)による外部要求によりトリガされます。ステータスワード(6041h)オブジェクトは、実際のステートについてのフィードバックを提供します。

電源投入と初期化後、ドライブは、“Switch ON Disabled” ステートへ自動的に切り替わります。デバイスは、このステートでコントロールワードの指令を待ちます。

“Operation Enabled” ステートでは、ドライブは全ての操作が可能となります。

“SAFETY” ステートは、DSP402 には、実装されていません。エマージェンシが適用された時にドライブが保護し、動作を制限するために、“SAFETY ステート” が追加されています。(“SAFETY” の章を参照)

【2】 CANOpen 運転

実際のステータスは、スタンダードコード (CiA DSP402 で定義) でステータスワードによりリードすることができます。

表 2-30 ステータスワード

ステータス	内 容
NOT READY TO SWITCH ON	<p><u>INIT</u> ステート：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ドライバが初期化中でセルフテスト中 ・ドライバ機能が無効 ・このステートの最後までのみ通信が有効となる内部ステート ・ユーザは、このステートを取得することもモニタすることも不可
SWITCH ON DISABLED	<p><u>INIT</u> ステート：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・パワーオフ ・ドライブ初期化完了 ・ドライバパラメータの設定完了 ・ドライバパラメータの変更可能 ・ドライバ機能が無効 ・パラメータが EEPROM にセーブ可能 <p>SWITCH ON DISABLED は、ユーザが切り換えることができる最低限のステートです。</p>
READY TO SWITCH ON	<p><u>INIT</u> ステート：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・パワーオフ ・ドライバパラメータの設定完了 ・ドライバパラメータの変更可能 ・ドライバ機能が無効 ・パラメータが EEPROM にセーブ可能
SWITCHED ON	<p><u>STANDBY</u> ステート：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・パワーオフ ・RUN 状態 (“Operation enable”) の準備完了 ・ドライバパラメータの変更可能 ・ドライバ機能が無効 ・パラメータが EEPROM にセーブ可能
OPERATION ENABLE	<p><u>RUN</u> ステート：(ドライブの正常運転)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・故障検出なし ・動力をモータに供給 ・ドライバ機能が有効 ・ドライバパラメータの変更可能 ・自動ブレーキが有効の場合、ブレーキパラメータのタイミングに従ってブレーキが解放 <p>ドライバパラメータは、EEPROM にセーブもリストアすることもできません。</p>
QUICK STOP ACTIVE	<p><u>STOP</u> ステート：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・故障検出なし ・動力をモータに供給 ・ドライバ機能が有効 ・ドライバパラメータの変更可能 ・ドライブが動作停止して急停止となり保持トルク発生 <p>ドライバパラメータは、EEPROM にセーブもリストアすることもできません。</p>
FAULT REACTION ACTIVE	<p><u>FAULT</u> ステート</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ドライバパラメータが変更可能 ・ドライブで故障が発生 ・故障処理の実行 ・ドライバ機能が無効 ・このパラメータは、ユーザによる取得不可 ・パラメータが EEPROM にセーブ可能

【2】 CANOpen 運転

ステータス	内容
FAULT	FAULT ステート ・ ドライバパラメータが変更可能 ・ ドライブで故障が発生 ・ ドライバ機能が無効 ・ パラメータが EEPROM にセーブ可能

次の表はドライバに関する LED コードを示しています。(DSP402 の状態機械に対応)

表 2-31 ドライブステータス

ドライバ状態	CANOpen 状態	ステータス 1 LED (緑色)	ステータス 2 LED (黄色)	LED 表示
初期状態 (INIT)	スイッチオン 準備中 (Not Ready to Switch ON) スイッチオン 無効 (Switch ON Disabled) スイッチオン 準備完了 (Ready to Switch ON)	交互に “点滅”	交互に “点滅”	 1 交互に点滅  2 交互に点滅
運転準備 (STANDBY)	スイッチオン (Switched ON)	“点滅”	OFF	 1 点滅 50%  2 OFF
故障 (FAULT)	故障 (Fault) 故障処理中 (Fault Reaction Fault)	“点滅” コード [x]	“点滅” コード [y]	 1 9 章参照  2
運転 (RUN)	運転有効 (Operation Enabled)	ON	OFF	 1 ON  2 OFF
停止 (STOP)	急停止動作 (Quick Stop Active)	ON	ON	 1 ON  2 ON
セーフティ (SAFETY)	-	OFF	“点滅”	 1 OFF  2 点滅

2-6 運転モード

異なった運転モードが CiA 402 プロファイルで使用できます。

- ・ 位置プロファイルモード：コントローラにより決められた目標位置
必要なモーションプロファイルを個別に計算します。(6 章を参照)
- ・ 速度プロファイルモード：コントローラにより決められた速度指令
必要なモーションプロファイルを個別に計算します。(6 章を参照)
- ・ トルクプロファイルモード：コントローラにより決められたトルク / 力指令
必要なモーションプロファイルを個別に計算します。(6 章を参照)
- ・ ホーミングモード：(6 章を参照)

(1) CANOpen 速度モードの運転シーケンス

運転シーケンスを次のページに示します。

【2】 CANOpen 運転

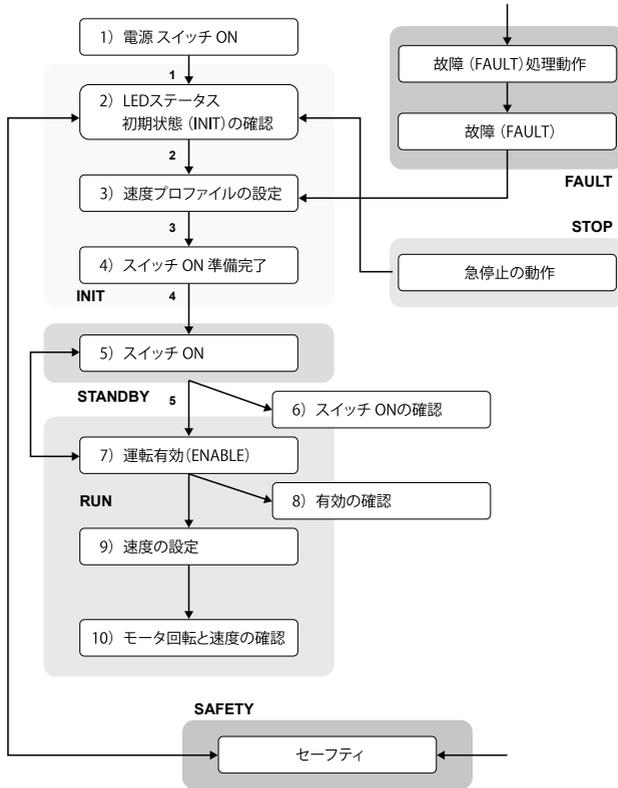


図 2-8 CANOpen 速度モードの運転シーケンス

注) STO セーフティ (SAFETY) 指令で、運転指令は直ぐに停止します。
停止 (STOP) 指令で、運転指令は直ぐに停止します。
故障 (FAULT) (9 章 診断を参照)が発生すると、運転指令は直ぐに停止します。

- 1) 電源スイッチオン
- 2) LED ステータスで初期状態 (INT モード)を確認
- 3) 速度プロファイル 0x6060 → 0x03 を設定
- 4) スイッチオン準備完了 (READY TO SWITCH ON ステート)を設定
コントロールワード 0x6040 にライト → 0x06
- 5) スイッチオン (SWITCHED ON ステート)を設定：
コントロールワード 0x6040 にライト → 0x07
- 6) スイッチオン (SWITCHED ON)を確認：
ステータスワード 0x6041 をリード → 0x23
- 7) 運転有効 (OPERATION ENABLED ステート)を設定
コントロールワード 0x6040 にライト → 0x0F

【2】 CANOpen 運転

- 8) LED ステータス(ENABLED)を確認
ステータスワード 0x6041 をリード → 0x27
- 9) ブレーキ解放を確認して速度を設定
速度設定ポイントをライト：0x60FF → 0x03e8 (例：1000r/min)
- 10) モータの回転と速度を確認
モータ速度(加速後)をリード：0x606C → 0x03e8 (例：1000r/min)

[3] 測定単位の変換

パラメータは、様々なアプリケーションで使用されます。異なるアプリケーションで、パラメータを簡単に設定するために、測定単位変換モジュールを使用して、ユーザパラメータをドライバ内部の単位に変換できます。

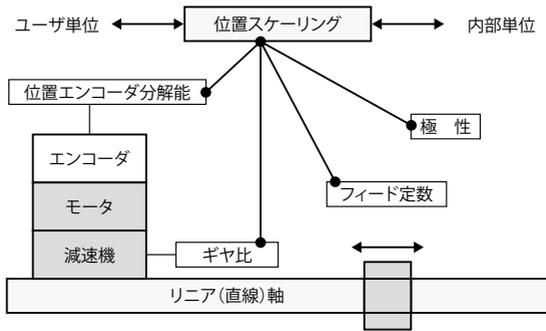


図 3-1 ファクタグループ

ファクタグループのオブジェクトは、内部の位置の値、速度の値、加速度の値をユーザ定義の単位に変換するために使用されます。

内部の位置の値は、インクリメント(増分値)で入力され、使用されるエンコーダの分解能に依存しています。

ユーザ定義の単位は、エンコーダの分解能と取付けられた直線移動する装置(リニア軸)の減速比等に依存します。

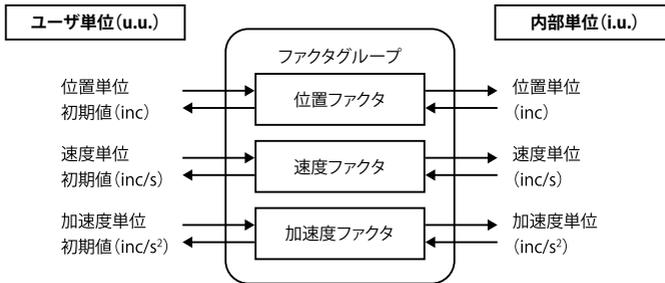


図 3-2 ファクタグループ単位

全てのパラメータは、内部単位で記憶されます。

パラメータは、ファクタグループの値を使用してユーザ単位に変換することができます。

【3】 測定単位の変換

初期値を次に示します。

オブジェクト	名 称	ユーザ単位
距 離	位置単位	Inc
速 度	速度単位	Inc/s
加速度	加速度単位	Inc/s ²

ファクタグループで定義されたファクタは、内部単位 (インクリメント) と物理単位の関係を設定します。ユーザ単位として [u.u.] と内部単位として [i.u.] が定義されます。

3-1 測定単位の変換パラメータ

ファクタは、分子と分母のパラメータで演算された結果です。

Index	名 称	オブジェクトコード	データタイプ	アクセス	備 考
608Fh	エンコーダ分解能 (位置)	ARRAY	符号なし U32	rw	不使用
6090h	エンコーダ分解能 (速度)				
6091h	ギヤ比				
6092h	フィード定数				
6096h	速度ファクタ				
6097h	加速度ファクタ				使用

■オブジェクト 6096h：速度ファクタ

このオブジェクトは、速度単位をユーザ定義した速度単位に合わせることに使用できます。

オブジェクト内容：

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
6096h	速度ファクタ	ARRAY	U32	必須

エントリ内容：

Sub-Index	内 容	アクセス	PDO マッピング	データタイプ	初期値
0	最大の Sub-Index	ro	なし	U32	2
1	分 子	rw			1
2	分 母	rw			1

速度ファクタの分子と分母は、個別に入力されます。

速度ファクタ = (分子 / 分母)

ユーザ単位の初期値は、[inc/s]：分子、分母 = 1 に設定

速度 [i.u.] = 速度 [u.u.] × (60 / 分解能) × (分子 / 分母)

分解能は、エンコーダ 1 回転またはリニアスケールの 1 in/mm の測定セグメント、または単位の数です。

【3】 測定単位の変換

例：速度設定を回転 / 分 (rpm) で指定する場合

速度 [inc/s] = 速度 [rpm] × (60 / 分解能) × (分子 / 分母)

エンコーダの分解能が 213h = 16384 の場合、分子が 16384、分母が 60 になります。

ファクタグループは、次オブジェクトで使用されます。

- ・60FFh：目標速度
- ・606Dh：速度ウインドウ
- ・606Fh：速度しきい値
- ・6081h：速度プロファイル(ポジショナプロファイルモード用)
- ・6082h：速度エンド(ポジショナプロファイルモード用)

■オブジェクト 6097h：加速度ファクタ

このオブジェクトは、加速度単位をユーザ定義した加速度単位に合わせることに使用できます。

オブジェクト内容：

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
6097h	加速度ファクタ	Array	U32	必須

エントリ内容：

Sub-Index	内 容	アクセス	PDO マッピング	データタイプ	初期値
0	最大の Sub-Index	ro	なし	U32	2
1	分 子	rw			1
2	分 母	rw			1

加速度ファクタの分子と分母は、個別に入力されます。

加速度ファクタ = (分子 / 分母)

ユーザ単位の初期値は、[inc/s2]：分子、分母 = 1 に設定

加速度 [i.u.] = 加速度 [u.u.] × (60 / 分解能) × (分子 / 分母)

分解能は、エンコーダ 1 回転またはリニアスケールの 1 in/mm の測定セグメント、または単位の数です。

例：加速度設定を回転 / 分 / 秒 (rpm/s) で指定する場合

加速度 [inc/s2] = 加速度 [rpm/s] × (60 / 分解能) × (分子 / 分母)

エンコーダの分解能が 213h = 16384 の場合、分子が 16384、分母が 60 になります。

ファクタグループは、次のオブジェクトで使用されます。

- ・6083h：加速度プロファイル
- ・6084h：減速度プロファイル
- ・60C5h：最大加速度
- ・60C6h：最大減速度

【4】セーフティ

全ての状態からセーフティ状態に移行します。セーフティ状態を抜けるためには、“Disable Voltage”の数値をコントロールワードへ送信する必要があります。
オブジェクト 4000h“Safety State”は、ドライバがセーフティ状態にあるかどうか、および発生しているセーフティ機能が何かを通知します。現時点では、STO機能が実装されている唯一の安全機能です。

■オブジェクト 4000h：セーフティ状態 (Safety State)

このオブジェクトは、ドライブのセーフティ状態を通知します。読み出し専用です。

オブジェクト内容：

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
4000h	Safety State	ARRAY	U16	オプション

エン트리内容：

Sub-Index	内 容	アクセス	PDO マッピング	データタイプ	初期値
0	エン트리数	ro	なし	-	2
1	セーフティ状態			[0, 1]	-
2	STO 機能				

数値の定義：

Sub-Index	フィールド	コンフィグレーション	定 義
1	セーフティ状態	0b	ドライバがセーフティ状態でない ドライバがセーフティ状態
		1b	
2	STO 機能	0b	STO セーフティ状態なし
		1b	STO セーフティ状態発生

【4】セーフティ

4-1 セーフティ状態の状態機械 (State Machine) DSP402

図は、セーフティ状態を示しています。この状態は、状態機械 DSP402 に追加されています。

セーフティ状態を抜けるためには、“Disable Voltage” の数値をコントロールワードへ送信する必要があります。

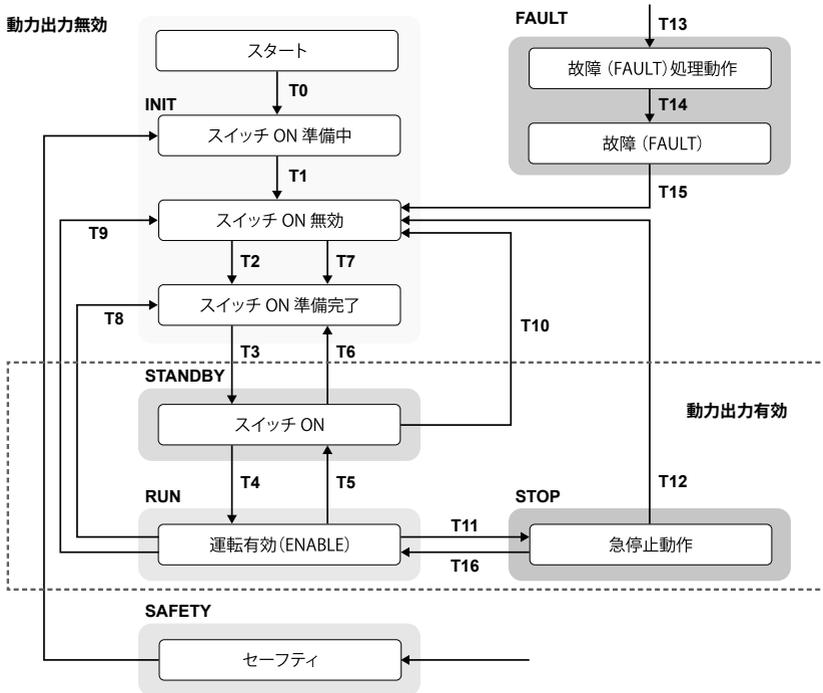


図 4-1 セーフティ状態の状態機械 DSP402

(1) STO の特長

STO回路は、2チャンネルの構造です。この構造を以下のブロック図に示します。

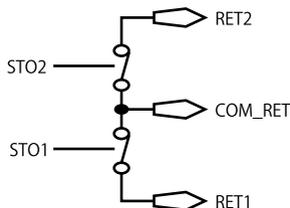


図 4-2 STO 回路

【4】セーフティ

2つの絶縁された STO 入力、モータを運転させるために 24V 電源に接続する必要があります。STO デジタル入力の状態は、オブジェクト・デジタル入力 60FDh に書き込まれます。

表 4-1 STO 入出力の動作

入力 1	入力 2	出力 1	出力 2	出力状態
STO1	STO2	RET1	RET2	ステータス
0	0	閉	閉	セーフティ
24V		開		
0	24V	閉	開	ノーマルモード
24V		開		

セーフティスタートでは、モータにトルクが発生しません。STO 機能が動作して、モータにトルクを発生させずに安全な状態を維持します。

すでに加速運転中でもモータを停止させ、また、動作の開始を防止します。

モータがトルクを発生しないことにより、システムに対して危険な動作が減少することが期待されます。

⚠ 注意

ドライバは、STO 機能が動作するとトルクが発生しないため、負荷を保持することができません。

- STO 機能が運転中に動作したならば、ドライバは、制御されずに停止します。
- ドライバにセーフティトルクオフ (STO) 機能がある場合、全ての機能を動作させる前に、この回路が正常に動作することを確認する必要があります。

【5】 CANOpen オブジェクトディクショナリ

5-1 ゼネラルオブジェクト (DS301)

■オブジェクト 1000h : デバイスタイプ (Device Type)

オブジェクト内容 :

Index	名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
1000h	Device Type	VAR	U8	オプション

ビット MSB	ビット LSB
31	0
Additional Information	Device Profile Number

初期値 : 0xFF7A0192 (0192h の意味は、デバイスがプロファイル 402 を使用)

■オブジェクト 1001h : エラーレジスタ (Error Register)

エラーレジスタは、それぞれ特定のエラータイプに対応する 8 ビットのフィールドです。

エラーが発生すると、以下に示すビットがセットされます。

ビット	内容
0	一般のエラー (Generic Error)
1	電流
2	電圧
3	温度
4	通信エラー (オーバーラン、エラーステート)
5	デバイスプロファイル仕様
6	予約領域
7	メーカー仕様

■オブジェクト 1002h : メーカー固有ステータスレジスタ (Manufacturer Status Register)

このオブジェクトは、メーカー仕様のための共通のステータスレジスタを提供します。
オブジェクトのサイズと位置だけが定義されます。

オブジェクト内容 :

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
1002h	Manufacturer Status Register	VAR	U32	オプション

エントリ内容 :

Sub-Index	内容	アクセス	PDO マッピング	初期値
0	Manufacturer Status Register	ro	なし	-

[5] CANOpen オブジェクトディクショナリ

■オブジェクト 1003h: 予め定義されたエラーフィールド(Pre-defined Error Field)

このオブジェクトは、8 つまでのエントリを持つエラースタックを含んでいます。
 デバイスで発生し、エマージェンシオブジェクトを介して通知されたエラーが保持され、エラー履歴となります。
 Sub-Index に 0 を書き込むことにより、エラー履歴が全て削除されます。

オブジェクト内容:

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
1003h	Pre-defined Error Field	VAR	U32	必須

エントリ内容:

Sub-Index	内容	アクセス	PDO マッピング	初期値
0	Number of Errors	rw	なし	-
1	Error code last alarm occurred	ro	なし	-
2	Error code before last alarm	ro	なし	-
3 ~ 15	Error code Older Alarm	ro	なし	-

もし新しいエラーが発生すれば、Sub-Index 1 に入力されます。Sub-Index へ既に入力されている 1 ~ 15 は、位置が 1 つずつ進みます。それゆえ、Sub-Index の 15 のエラーは、削除されます。既に発生したエラー数は、Sub-Index 0 のオブジェクトでリードすることができます。エラースタックにエラーが入力されていなければ、Sub-Index 1 ~ 15 をリードすることができず、エラー内容が返信されます。
 ドライバは、SDO アボートメッセージ(アボートコード: 0800 0024h)を返信します。

予め定義されたエラーフィールドは、以下の構造です。

ビット MSB				ビット LSB	
31	24	23	16	15	0
Manufacturer-specific Error code		Error register		Error code	

Sub-Index 00h に 00h を書き込めば、全エラーヒストリが消去されます。(配列が空となります。)
 00h 以外の値は、許可されず、アボートメッセージ(エラーコード: 0609 0030h)となります。

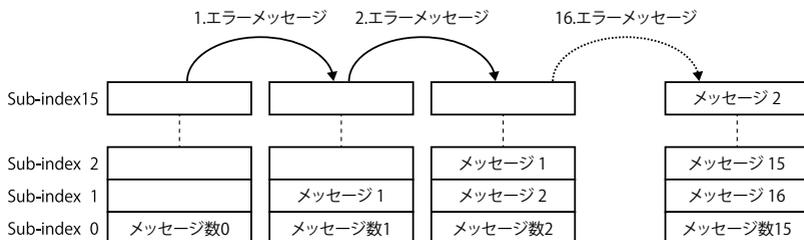


図 5-1 メッセージヒストリ・リスト

エラーメッセージの履歴をリードするには、Appendix を参照してください。

[5] CANOpen オブジェクトディクショナリ

■オブジェクト 1008h：メーカー固有デバイス名 (Manufacturer Device Name)

このオブジェクトは、デバイス名を示しています。

オブジェクト内容：

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
1008h	Manufacture Device Name	VAR	文字列	必須

エン트리内容：

Sub-Index	内 容	アクセス	PDO マッピング	初期値
0	Manufacture Device Name	c	なし	-

“Manufacture Device Name” をリードするには、Appendix を参照してください。

■オブジェクト 1009h：メーカー固有ハードウェアバージョン (Manufacturer Hardware Version)

このオブジェクトは、ハードウェアのバージョンを示しています。

オブジェクト内容：

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
1009h	Manufacture Hardware Version	VAR	文字列	必須

エン트리内容：

Sub-Index	内 容	アクセス	PDO マッピング	初期値
0	Manufacture Hardware Version	c	なし	-

“Manufacture Hardware Version” をリードするには、Appendix を参照してください。

■オブジェクト 100Ah：メーカー固有ソフトウェアバージョン (Manufacturer Software Version)

このオブジェクトは、ソフトウェアのバージョンを示しています。

オブジェクト内容：

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
100Ah	Manufacture Software Version	VAR	文字列	必須

エン트리内容：

Sub-Index	内 容	アクセス	PDO マッピング	初期値
0	Manufacture Software Version	c	なし	-

“Manufacture Software Version” をリードするには、Appendix を参照してください。

[5] CANOpen オブジェクトディクショナリ

■オブジェクト 100Ch：ガードタイム (Guard Time)

ガードタイムは、ms で入力されます。0 は、ノードガーディングをオフに切り替えます。ガードタイムにオブジェクト 100Dh のライフタイムファクタを乗算すると、ライフガーディングのプロトコルのライフタイムが得られます。

オブジェクト内容：

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
100Ch	Guard Time	VAR	U16	オプション

エン트리内容：

Sub-Index	内容	アクセス	PDO マッピング	データ範囲
0	Guard Time	rw	なし	[ms]

⚠ 重要

- ハートビートのプロトコルは、ノードガーディングより高い優先順位です。
- もし、両方のプロトコルが同時に動作すると、ノードガーディングタイマは停止し、EMCY メッセージも送信されません。

■オブジェクト 100Dh：ライフタイムファクタ (Life Time Factor)

ガードタイムのオブジェクト 100Ch にライフタイムファクタを乗算するとノードガーディングのライフタイムが得られます。0 は、ノードガーディングをオフに切り替えます。

オブジェクト内容：

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
100Dh	Life Time Factor	VAR	U8	オプション

エン트리内容：

Sub-Index	内容	アクセス	PDO マッピング	データ範囲
0	Life Time Factor	rw	なし	[0 ~ 255]

■オブジェクト 1010h：パラメータフィールドストア (Store Parameters Field)

このオブジェクトは、不揮発性メモリへのパラメータの保存をサポートします。リードアクセスにより、デバイスは、その保存機能についての情報を提供します。

パラメータグループは、次のように分類されています。

- Sub-Index 0：サポートされる最大の Sub-Index が含まれています。
- Sub-Index 1：デバイスに保存できる全てのパラメータの参照
- Sub-Index 2：通信関係のパラメータの参照 (Index 1000h ~ 1FFFh) (メーカ固有の通信パラメータ)
- Sub-Index 3：アプリケーション関係のパラメータの参照 (Index 6000h ~ 9FFFh)
(メーカ固有のアプリケーションパラメータ)
- Sub-Index 4 ~ 127：メーカが選択したパラメータを個別に保存可能
- Sub-Index 128 ~ 254：予約領域

【5】 CANOpen オブジェクトディクショナリ

この指令は、モジュールが“Operation Enabled”か“Quick Stop”でない場合にのみ実行できます。もし指令が処理できなければ、ワーニングメッセージを送信します。そしてワーニングオブジェクト(2003h)の3番目のビットを1に設定します。

オブジェクト内容：

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
1010h	Store Parameter Field	ARRAY	U32	オプション

エン트리内容：

Sub-Index	内 容	アクセス	PDO マッピング	初期値
0	Number of Errors	c	なし	5
1	Save all Parameters	rw	なし	0
2	Save Communication Parameters	rw	なし	0
3	Save Application Parameters	rw	なし	0
4	Save Manufacture Parameters	rw	なし	0
5	Reserved	rw	なし	0

誤ったパラメータのストアを避けるために、特定のサインが適切な Sub-Index に書き込まれた時のみ、保存が実行されます。特定のサインは、“save”：0x65766173 です。

書き込み保存のアクセス構造：

Signature ISO 8859 (ASCII)	e	v	a	s
hex	65h	76h	61h	73h

CANOpen デバイスは、適切な Sub-Index に正しいサインが受け付けられるとパラメータをストアします。そして、SDO 送信 (SDO ダウンロード開始の返答) が確認されます。

もしストアに失敗すると、CANOpen デバイスは、SDO アボート送信サービス (アボートコード：0606 0000h) を返信します。誤ったサインがされた場合、CANOpen デバイスは、保存も拒否し SDO アボート送信サービス (アボートコード：0800 002xh) を返信します。

CANOpen デバイスは、適切な Sub-Index へのリードアクセス時に、以下の書式でストレージ機能に関する情報を提供します。

ビット MSB		ビット LSB
32	2	0
Reserved	Auto	Cmd

リードアクセスの構造：

ビット	フィールド	コンフィグレーション	定 義
0	Cmd	0b 1b	CANOpen デバイスは、指令でパラメータをセーブしません。 CANOpen デバイスは、指令でパラメータをセーブします。
1	Auto	0b 1b	CANOpen デバイスは、自動でパラメータをセーブしません。 CANOpen デバイスは、自動でパラメータをセーブします。

[5] CANOpen オブジェクトディクショナリ

■オブジェクト 1010h：デフォルトパラメータのリストア (Restore Default Parameters)

このエントリは、デフォルトパラメータのリストアをサポートしています。
リードアクセスによりデバイスは、数値をリストアする機能に関する情報を提供します。
パラメータグループに次のように分類されています。

- Sub-Index 0：サポートされる最大の Sub-Index が含まれています。
- Sub-Index 1：全ての工場設定をリストア
- Sub-Index 2：全ての通信関係の工場設定パラメータをリストア (0x0000 ~ 0x1FFF)
- Sub-Index 3：全てのアプリケーション関係の工場設定パラメータをリストア (0x2000 から)
- Sub-Index 4 ~ 127：メーカー定義のパラメータ

オブジェクト内容：

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
1010h	Store Parameter Field	ARRAY	U32	オプション

エントリ内容：

Sub-Index	内容	アクセス	PDO マッピング	初期値
0	Number of Errors	c	なし	5
1	Restore all Default Parameters	rw	なし	0
2	Restore Communication Default Parameters	rw	なし	0
3	Restore Application Default Parameters	rw	なし	0
4	Restore Manufacture Parameters	rw	なし	0
5	Reserved	rw	なし	0

オブジェクト “Restore Default Parameters” は、標準の設定パラメータをロードします。

標準の設定パラメータは、初期のものか最後にセーブされたものです。

リードアクセスは、リストアのオプションに関する情報を供給します。

リストアするには、“Load” (0x64616f6c) サインを書き込む必要があります。

“Load” サイン：

Signature ISO 8859 (ASCII)	d	a	o	l
hex	64h	61h	6Fh	6ch

CANOpen デバイスは、適切な Sub-Index に正しいサインが受け付けられると、デフォルトのパラメータをリストアします。そして、SDO 送信 (SDO ダウンロード：CANOpen アプリケーションの階層と返答開始の通信プロファイル) が確認されます。

もしリストアに失敗すると、CANOpen デバイスは、SDO アボート送信サービス (アボートコード：06060000h) を返信します。

誤ったサインがされた場合、CANOpen デバイスは、デフォルトのリストアを拒否し、SDO アボート送信サービス (アボートコード：0800 002xh) を返信します。

デフォルト値は、CANOpen デバイスがリセット (NMT サービス ノードリセット：Sub-Index 01h ~ 7Fh、NMT サービス 通信リセット：Sub-Index 02h) されるか電源リセット後に有効として設定されます。

【5】 CANOpen オブジェクトディクショナリ

CANOpen デバイスは、適切な Sub-Index へのリードアクセス時に、以下の書式でデフォルトパラメータのリストア機能に関する情報を提供します。

ビット MSB		ビット LSB
31	1	0
Reserved		CMD

リードアクセスの構造：

ビット	フィールド	コンフィグレーション	定義
0	Cmd	0b	CANOpen デバイスは、デフォルトパラメータをリストアしません。
		1b	CANOpen デバイスは、パラメータをリストアします。

■オブジェクト 1014h：COB-ID エマージェンシ・メッセージ(COB-ID Emergency Message)

オブジェクト内容：

Index	名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
1010h	COB-ID EMCY	VAR	U32	オプション

エントリ内容：

Sub-Index	アクセス	PDO マッピング	初期値
0	ro	なし	0x80+ ノード Id

■オブジェクト 1017h：プロデューサ・ハートビートタイム(Producer Heartbeat Time)

オブジェクト内容：

Index	名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
1017h	Producer Heartbeat Time	VAR	U16	オプション

エントリ内容：

Sub-Index	内容	アクセス	PDO マッピング	初期値
0	Producer Heartbeat Time	rw	なし	-

ハートビートプロデューサの NMT 状態評価のデータバイト：

- 0 (00h)：“Boot-up”
- 4 (04h)：“Stopped”
- 5 (05h)：“Operational”
- 127 (7Fh)：“Pre-operational”

[5] CANOpen オブジェクトディクショナリ

5-2 メーカー固有オブジェクト（設定パラメータ）

■オブジェクト 2000h：ノード ID (IdNode)

このオブジェクトは、CAN のノード ID を設定します。変更は、次の電源リセットで有効となります。

オブジェクト内容：

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
2000h	IdNode	VAR	U8	必須

エントリ内容：

Sub-Index	内容	アクセス	PDO マッピング	データタイプ	データ範囲
0	CAN IdNode	rw	なし	1～127	1

ノード ID を変更してセーブするには、次のステップに従ってください。

- ・コントロールワード(6040h)に、“Command Disable Operation” を書き込む。
- ・状態機械 P402 のステータスを読み込む。(コントロールワード：6040h で “Switch on Disabled” にする必要があります)
- ・新しいノード ID を設定
- ・オブジェクト 1010h (ストアパラメータ)の Sub-Index 4 に “save” を書き込む。(処理時間に注意してください)
- ・NMT リセットノード

■オブジェクト 2001h：CAN ボーレート (CAN Baud Rate)

このオブジェクトは、ノードの CAN ボーレートを設定します。変更は、次の電源リセットで有効になります。

オブジェクト内容：

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
2001h	CAN Baud rate	VAR	U16	必須

エントリ内容：

Sub-Index	内容	アクセス	PDO マッピング	データ範囲	初期値
0	CAN Baud rate	rw	なし	下表参照	01F4h

ボーレート設定：

ボーレート	入力	備考
10 kb/s	000Ah	使用不可
20 kb/s	0014h	
50 kb/s	0032h	
125 kb/s	007Dh	
250 kb/s	00FAh	使用可
500 kb/s	01F4h	
800 kb/s	0320h	
1000 kb/s	03E8h	

【5】 CANOpen オブジェクトディクショナリ

ポーレートを変更してセーブするには、次のステップに従ってください。

- ・コントロールワード(6040h)に、“Command Disable Operation”を書き込む。
- ・状態機械 P402 のステータスを読み込む。(コントロールワード：6040h で “Switch on Disabled” にする必要があります)
- ・新しいポーレートを設定
- ・オブジェクト 1010h (ストアパラメータ)の Sub-Index 4 に “save” を書き込む。(処理時間に注意してください)
- ・NMT リセットノード

■オブジェクト 3001h：絶対値リミットパラメータ (Absolute Limits Parameters)

このオブジェクトは、絶対値リミットを記載しています。このパラメータは、メーカー設定されているためにリード専用です。

オブジェクト内容：

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
3001h	Absolute Limits Parameters	ARRAY	U32	オプション

エントリ内容：

Sub-Index	内容	アクセス	PDO マッピング	データ範囲	初期値
0	Number of Errors	ro	なし	-	5
1	Velocity ABS	ro	なし	[rpm]	アプリケーションによる
2	Acceleration ABS	ro	なし	[rpm/s]	
3	Limit Profile Velocity	ro	なし	[rpm]	
4	Free	ro	なし	-	-
5	Free	ro	なし	-	-

設定値の定義：

Sub-Index	フィールド	コンフィグレーション	内容
1	Velocity ABS	[rpm]	速度プロファイルの最高絶対値です。 607Fh (最高速度ファイル) のリミットです。
2	Acceleration ABS	[rpm/s]	加速プロファイルの最大絶対値です。 60C5h (最大加速)、60C6h (最大減速) のリミットです。
3	Limit Profile Velocity (Min Value)	[rpm]	プロファイルモードのリミット速度です。 607Fh (最高速度プロファイル) と 3300h (速度フルスケール) の小さい方です。

■オブジェクト 3002h：モータブレーキパラメータ (Mode Brake Parameters)

このオブジェクトは、ブレーキのパラメータ設定を記載しています。

オブジェクト内容：

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
3002h	Brake Parameters	ARRAY	INT16	必須 IF

[5] CANOpen オブジェクトディクショナリ

エントリ内容：

Sub-Index	内 容	アクセス	PDO マッピング	データ範囲	初期値
0	Number of Entries	ro	なし	-	7
1	Motor Brake Option	rw	なし	[0,1]	アプリケーション により定義
2	Motor Brake Delay	rw	なし	[1 ~ 32767]	
3	Unlock Motor Brake Time	rw	なし	[1 ~ 32767]	
4	Brake Timeout	rw	なし	[0,1]	
5	Automatic/Manual Mode Configuration	rw	なし	[0,1]	
6	Motor Brake Status	ro	なし	[0,1]	-
7	Brake Type	ro	なし	[1,2]	アプリケーション により定義

設定値の定義：

Sub-Index	フィールド	コンフィグレーション	内 容
1	Motor Brake Option	0b 1b	モータブレーキ無効または、モータブレーキ無し モータブレーキ有効
2	Motor Brake Delay	[ms × 10]	解放指令の遅れ時間 [ms] STBY ステータスとブレーキ解放の間の遅れ時間
3	Unlock Brake Time	[ms × 10]	ブレーキ解放前に STOP と RUN モードの間の遅れ時間 遅れ時間は、モータブレーキの機種によります。
4	Brake Timeout	[ms × 10]	ダイナミックブレーキ (オブジェクト 0x3007) なしのみ有効 フリーラン減速による最大時間 この設定時間の終わりにブレーキはロックされ、ドライバは、STBY ステータスになります。
5	Automatic/Manual Mode Configuration	0b 1b	自動モードが有効 手動モードが有効
6	Motor Brake Status	0b 1b	ブレーキステータス：有効 → モータロックされている。 ブレーキステータス：解放 → モータロックされていない。
7	Brake Type	1 2	PM ブレーキ スプリングブレーキ

次の図は、ドライブが STANDBY ステートから RUN ステートへ移行する時のブレーキタイミングを示しています。

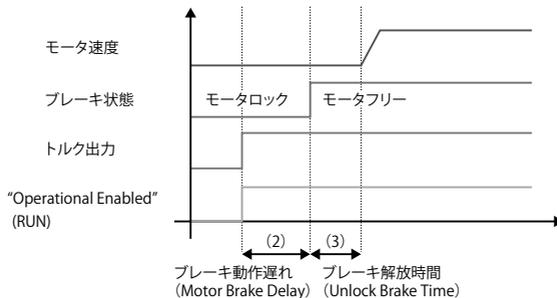


図 5-2 ブレーキのタイムチャート

【5】 CANOpen オブジェクトディクショナリ

ブレーキパラメータは、リアルタイムで変更することができます。変更のセーブは、次のステップに従ってください。

- ・コントロールワード(6040h)に、“Command Disable Operation” を書き込む。
- ・状態機械 P402 のステータスを読み込む。(コントロールワード：6040h で “Switch on Disabled” にする必要があります)
- ・オブジェクト 1010h (ストアパラメータ) の Sub-Index 4 に “save” を書き込む。(処理時間に注意してください)
- ・NMT リセットノード

■オブジェクト 3007h：ダイナミックブレーキパラメータ (Dynamic Brake Parameters)

このオブジェクトは、ダイナミックブレーキのパラメータを記載しています。

オブジェクト内容：

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
3007h	Dynamic Brake Parameters	ARRAY	INT16	必須 IF

エン트리内容：

Sub-Index	内 容	アクセス	PDO マッピング	データ範囲	初期値
0	Number of Entries	ro	なし	-	7
1	Dynamic Brake Option	rw	なし	[0,1]	1
2	Holding Torque Time	rw	なし	[1 ~ 32767]	アプリケーションにより定義
3	Dynamic Brake Status	ro	なし	[0,1]	
4	Decrement Step Ramp	rw	なし	[1 ~ 8191]	
5	Max Timeout Dynamic Brake	rw	なし	[1 ~ 32767]	

設定値の定義：

Sub-Index	フィールド	コンフィグレーション	内 容
1	Dynamic Brake Option	0b 1b	ダイナミックブレーキモードが有効 ダイナミックブレーキモードが無効
2	Holding Torque Time	[ms × 10]	ランプ減速の終わりで、STOP 状態とブレーキ解放の間の遅れ時間 (STBY 状態に留まる時間)
3	Dynamic Brake Status	0b 1b	ダイナミックブレーキが動作しています。 ダイナミックブレーキが動作していません。
4	Decrement Step Ramp	[rpm × 100/s]	ダイナミックブレーキが有効で、RUN から STANDBY へ移行している間のランプ減速の設定時間
5	Max Timeout Dynamic Brake	[ms × 10]	ダイナミックブレーキ最大時間を超えると、ダイナミックブレーキの状態から抜けます。 Sub-Index 4 (Decrement Step Ramp) より大きい値としてください。

[5] CANOpen オブジェクトディクショナリ

次の図は、ダイナミックブレーキが動作した時のタイミングを記載しています。この状態は、ドライブが RUN ステート (Operation Enabled : DSP402) から STANDBY ステート (Switched ON : DSP402) に移行した時に発生します。

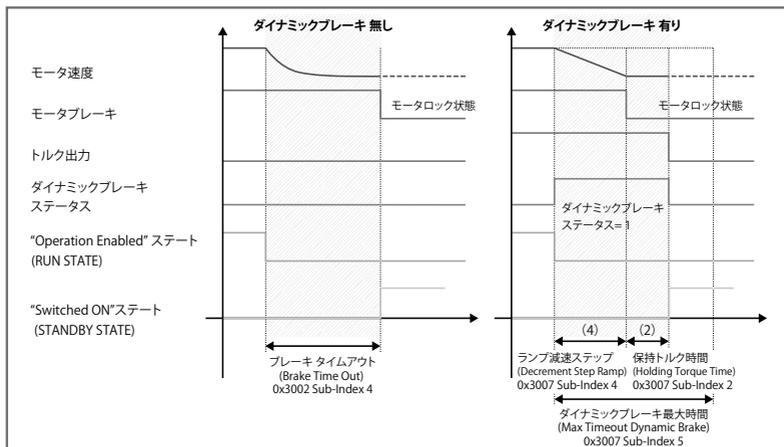


図 5-3 ダイナミックブレーキのタイミングチャート

ダイナミックブレーキ(有効時)での RUN ステートからの移行ができる項目を次に示します。

- ・オブジェクト 6040h (コントロールワード)に“Disable operation”命令の設定
- ・オプションのデジタル入力 3 が適用されていれば、“Input 3 Emergency Enable”を設定 (オブジェクト 3008h)
- ・アラームが発生

ダイナミックブレーキのパラメータは、リアルタイムで変更が可能です。変更は、次のステップに従ってください。

- ・コントロールワード(6040h)に、“Command Disable Operation”を書き込む。
- ・状態機械 P402 のステータスを読み込む。(コントロールワード：6040h で “Switch on Disabled” にする必要があります)
- ・オブジェクト 1010h (ストアパラメータ)の Sub-Index 4 に “save” を書き込む。(処理時間に注意してください)
- ・NMT ノードリセット

■オブジェクト 3008h : エマージェンシイネーブルパラメータ (Emergency Enable Parameters)

このオブジェクトは、デジタル入力 3 の機能を有効にするパラメータを記載しています。デジタル入力 3 は、“Operation Enable” ステート [RUN] から “Switched ON” ステート [STANDBY] へ移行するためのハードウェア信号として設定されます。

エマージェンシ信号として設定することができますが、安全認証はされません。

(サーボドライバの取説説明書：STO の章を参照してください。)

安全認証された出力遮断については、“Emergency Enable”機能が実行されたならば、デジタル入力 3 は、DSP402 の状態機械の移行に使用されます。

【5】 CANOpen オブジェクトディクショナリ

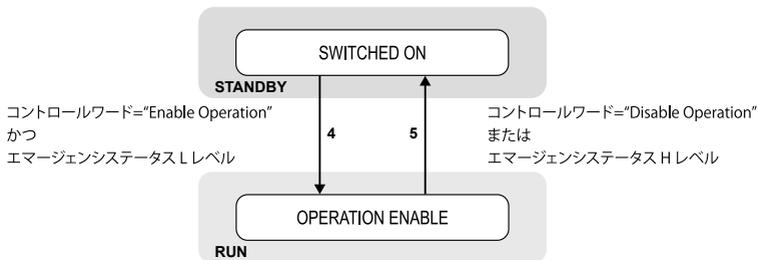


図 5-4 エマージェンシイネーブルの設定

■ CANOpen ステートの推移：

推移 4： SWITCHED ON → OPERATION ENABLE

コントロールワード(6040h)で“Enable Operation”かつデジタル入力3がLレベルで定義されます。



図 5-5 エマージェンシイネーブルLレベル

推移 5： OPERATION ENABLE → SWITCHED ON

コントロールワード(6040h)で“Disable Operation”か、デジタル入力3がHレベルで定義されます。

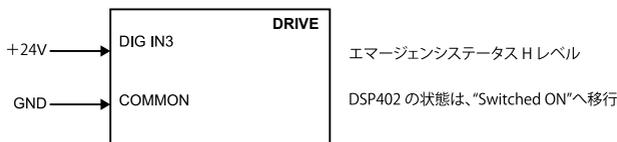


図 5-6 エマージェンシイネーブルHレベル

“Emergency Enable”の機能が使用されなければ、デジタル入力3は、汎用入力として設定されます。

コンフィグレーションレベルの変更ができます。

オブジェクト内容：

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
3008h	Emergency Enabling Input Parameters	ARRAY	INT16	必須 IF

[5] CANOpen オブジェクトディクショナリ

エントリ内容：

Sub-Index	内 容	アクセス	PDO マッピング	データ範囲	初期値
0	Number of Entries	ro	なし	-	7
1	Emergency Enable Option	rw	なし	[0, 1]	1
2	Emergency Input Neg	rw	なし	[0, 1]	0
3	Emergency Input Status	ro	なし	[0, 1]	0
4, 5, 6, 7	Free	rw	なし	-	-

数値の定義

Sub-Index	フィールド	設 定	定 義
1	Emergency Enable Option	0b	デジタル入力 3 が汎用入力の設定
		1b	デジタル入力 3 がエマージェンシイネーブルの設定
2	Emergency Input Neg	0b	エマージェンシレベル入力の反転なし
		1b	エマージェンシレベル入力の反転あり
3	Emergency Status	0b	ステータス L：エマージェンシ無効
		1b	ステータス H：エマージェンシ有効

■オブジェクト 3030h：ドライブデジタル出力(Drive Digital Output) … 使用不可

■オブジェクト 3050h：アナログ出力 1 (Analog Output1) … 使用不可

■オブジェクト 3200h：電流 PID (Current Pid)

このオブジェクトは、電流 PID パラメータを制御します。

オブジェクト内容：

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
3200h	Current Pid	ARRAY	INT16	必須

エントリ内容：

Sub-Index	内 容	アクセス	PDO マッピング	データ範囲	初期値
0	Number of Entries	ro	なし	6	6
1	PidCur Kp	rw	なし	[0 ~ 32767]	アプリケーション により定義
2	PidCur Ki	rw	なし	[0 ~ 32767]	
3	PidCur Kv	rw	なし	[0 ~ 32767]	
4	PidCur Kd (予約領域)	ro	なし	[0 ~ 32767]	予約領域
5	PidCur N (予約領域)	ro	なし	[0 ~ 32767]	
6	PidCur FF (予約領域)	ro	なし	[0 ~ 32767]	

電流 PID の数値は、リアルタイムで変更できます。変更するには、次のステップに従ってください。

- ・コントロールワード(6040h)に、“Command Disable Operation”を書き込む。
- ・状態機械 P402 のステータスを読み込む。(コントロールワード：6040h で “Switch on Disabled” にする必要があります)
- ・オブジェクト 1010h (ストアパラメータ) の Sub-Index 4 に “save” を書き込む。(処理時間に注意してください)
- ・NMT ノードリセット

[5] CANOpen オブジェクトディクショナリ

■オブジェクト 3201h：速度 PID (Speed Pid)

このオブジェクトは、速度 PID パラメータを制御します。

オブジェクト内容：

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
3201h	Speed Pid	ARRAY	INT16	必須

エントリ内容：

Sub-Index	内容	アクセス	PDO マッピング	データ範囲	初期値
0	Number of Entries	ro	なし	6	6
1	PidVel Kp	rw	なし	[0 ~ 32767]	アプリケーション により定義
2	PidVel Ki	rw	なし	[0 ~ 32767]	
3	PidVel Kv	rw	なし	[0 ~ 32767]	
4	PidVel Kd (予約領域)	ro	なし	[0 ~ 32767]	予約領域
5	PidVel N (予約領域)	ro	なし	[0 ~ 32767]	
6	PidVel FF (予約領域)	ro	なし	[0 ~ 32767]	

速度 PID の数値は、リアルタイムで変更できます。変更するには、次のステップに従ってください。

- ・コントロールワード (6040h) に、“Command Disable Operation” を書き込む。
- ・状態機械 P402 のステータスを読み込む。(コントロールワード：6040h で “Switch on Disabled” にする必要があります)
- ・オブジェクト 1010h (ストアパラメータ) の Sub-Index 4 に “save” を書き込む。(処理時間に注意してください)
- ・NMT ノードリセット

■オブジェクト 3202h：位置 PID (Position Pid)

このオブジェクトは、位置 PID パラメータを制御します。

オブジェクト内容：

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
3202h	Position Pid	ARRAY	INT16	必須

エントリ内容：

Sub-Index	内容	アクセス	PDO マッピング	データ範囲	初期値
0	Number of Entries	ro	なし	9	9
1	Pidpos Kp	rw	なし	[0 ~ 32767]	アプリケーション により定義
2	Pidpos Ki	rw	なし	[0 ~ 32767]	
3	Pidpos Kv	rw	なし	[0 ~ 32767]	
4	Pidpos FF Ra V (予約領域)	ro	なし	[0 ~ 32767]	予約領域
5	Pidpos FF Ra A (予約領域)	ro	なし	[0 ~ 32767]	
6	Pidpos FF Vr V (予約領域)	ro	なし	[0 ~ 32767]	
7	Pidpos FF Rd A (予約領域)	ro	なし	[0 ~ 32767]	
8	Pidpos FF Rd V (予約領域)	ro	なし	[0 ~ 32767]	
9	Pidpos Tc (予約領域)	ro	なし	[0 ~ 32767]	

位置 PID の数値は、リアルタイムで変更できます。変更するには、次のステップに従ってください。

- ・コントロールワード (6040h) に、“Command Disable Operation” を書き込む。
- ・状態機械 P402 のステータスを読み込む。(コントロールワード：6040h で “Switch on Disabled” にする必要があります)
- ・オブジェクト 1010h (ストアパラメータ) の Sub-Index 4 に “save” を書き込む。(処理時間に注意してください)
- ・NMT ノードリセット

[5] CANOpen オブジェクトディクショナリ

■オブジェクト 3300h：速度フルスケール(Velocity Full Scale)

このオブジェクトは、速度のフルスケールを示しています。

オブジェクト内容：

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
3300h	Velocity Full Scale	VAR	U16	必須

エントリ内容：

Sub-Index	内 容	アクセス	PDO マッピング	データ範囲	初期値
0	Velocity Full Scale	rw	なし	[0 ~ 32767]	アプリケーションにより定義

5-3 メーカー固有オブジェクト（運転モニタデータ）

■オブジェクト 2002h：ドライブ制御ステート(Drive Control State)

このオブジェクトは、ドライブステートを通し、PWM 制御されたモータを正確に定義します。

オブジェクト内容：

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
2002h	Drive Control State	VAR	INT16	オプション

エントリ内容：

Sub-Index	内 容	アクセス	PDO マッピング	データ範囲
0	Drive Control State	ro	なし	表参照

データ内容：

数 値	ビット	名 称	内 容
0x0001	1	Run Velocity	速度制御モードでモータ運転中
0x0002	2	Standby	ドライバがスタンバイ状態で、PWM はオフ状態
0x0004	3	Stop	ドライブが停止し、保持トルクを発生
0x0008	4	Off	不使用
0x0010	5	Alarm	アラーム検出
0x0020	6	Run Current	電流制御モードでモータ運転中
0x0040	7	Init	ドライバが初期化中で PWM はオフ状態
0x0080	8	Safe	STO が動作し、ドライバがセーフ状態で、PWM はオフ状態
0x0100	9	Run Positioner	位置制御モードでモータ運転中

[5] CANOpen オブジェクトディクショナリ

■オブジェクト 2003h：警告 (Warning)

このオブジェクトは、ドライブの警告をログに記録します。警告をクリアするには、[コントロールワード:6040h]の異常リセットビット(# 7)をセットします。ビットの意味を以下に示します。

- ・ノードガーディングの警告
- ・I^tリミット警告
- ・ストア/リストア/ロード (EEPROM) 指令の警告
- ・ゴールデンイメージへの書き込み警告
- ・初期化中で CANOpen 無効の警告
- ・CANOpen オブジェクトのコンフィグレーション初期化の警告

オブジェクト内容：

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
2003h	Warning	VAR	U32	オプション

エントリ内容：

Sub-Index	内容	アクセス	PDO マッピング	データ範囲
0	Drive Warning	ro	なし	表参照

ビット内容：

ビット	名称	内容
0	Node Guarding	マスタがノードガーディングメッセージを失う。
1	I ^t Limit	ドライブが I ^t 制限の状態
2	Command Store/Restore/Load EEPROM	ドライブが "Ready to Switch on" か "Disabled" でないためストア/リストア/ロード指令が無効
3	Update Parameters Manufacture	CANOpen によるアップデート要求が不許可 (RS232 のみ)
4	Golden Image Writing	ゴールデンイメージエリア "free"：書き込み
5	Alarm CANOpen Disabled	初期化中で CANOpen 無効のアラーム
6	Init Object CANOpen	CANOpen オブジェクトのコンフィグレーション初期化
7～31	-	自由

■オブジェクト 2004h：サーボドライブステート (State smartris Drive Machine)

このオブジェクトは、ドライブステートを正確に記載しています。

DSP402 プロファイルに準拠した smartris ドライブ独自の有限の状態機械に従っています。

ドライブステートの定義：

- ・ 0 = smartris Drive State INIT：p402 state not ready to switch on
- ・ 1 = smartris Drive State SAFETY
- ・ 2 = smartris Drive State STOP：p402 state quick stop active
- ・ 3 = smartris Drive State RUN：p402 state operation enabled
- ・ 4 = smartris Drive State STANDBY：p402 state switched on
- ・ 5 = smartris Drive State DYNAMIC BRAKE
- ・ 6 = 予約領域
- ・ 7 = 予約領域
- ・ 10 = smartris Drive State INIT：p402 state switch on disabled

[5] CANOpen オブジェクトディクショナリ

- 11 = smartris Drive State INIT : p402 state ready to switch on
- 16 = smartris Drive State FAULT : p402 state fault reaction active
- 17 = smartris Drive State FAULT : p402 state fault
- 18 = smartris Drive State FAULT : p402 state error

オブジェクト内容：

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
2004h	Drive Status smartris Drive	VAR	INT16	オプション

エントリ内容：

Sub-Index	内 容	アクセス	PDO マッピング	データ範囲
0	Drive State smartris Drive	ro	なし	表参照

有効なエントリ：

数 値	サーボドライブステート	DSP402 ステート
0	INIT	Not ready to switch on
1	SAFETY	-
2	STOP	Quick stop active
3	RUN	Operation enabled
4	STANDBY	-
5	DYNAMIC BRAKE	-
6	Reserved	-
7		
8		
9	Free	-
10	INIT	State switch on disabled
11	INIT	Ready to switch on
12	Free	-
13		
14		
15		
16	FAULT	Fault reaction active
17		Fault
18		Error

■オブジェクト 2030h：ドライバ温度 (Temperature Drive)

このオブジェクトは、ドライバ温度を通信します。

オブジェクト内容：

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
2030h	Temperature Drive	VAR	INT16	オプション

エントリ内容：

Sub-Index	内 容	アクセス	PDO マッピング	データ範囲	単 位
0	Drive Temperature	ro	なし	-150 ~ 1250	[°C /10]

【5】 CANOpen オブジェクトディクショナリ

■オブジェクト 2031h：モータ温度(Temperature Motor)

このオブジェクトは、モータ温度を通信します。

オブジェクト内容：

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
2031h	Temperature Motor	VAR	INT16	オプション

エン트리内容：

Sub-Index	内 容	アクセス	PDO マッピング	データ範囲	単 位
0	Motor Temperature	ro	なし	-400 ~ 1300	[°C /10]

■オブジェクト 2032h：ヒートシンク温度(Temperature Heat Sink)

このオブジェクトは、ヒートシンク温度を通信します。

オブジェクト内容：

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
2032h	Temperature Heat Sink	VAR	INT16	オプション

エン트리内容：

Sub-Index	内 容	アクセス	PDO マッピング	データ範囲	単 位
0	Heat Sink Temperature	ro	なし	-400 ~ 1300	[°C /10]

■オブジェクト 2041h：バス電圧(Voltage Bus)

このオブジェクトは、バス電圧値を通信します。

オブジェクト内容：

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
2041h	Voltage Bus	VAR	INT16	オプション

エン트리内容：

Sub-Index	内 容	アクセス	PDO マッピング	データ範囲	単 位
0	Voltage Bus	ro	なし	0 ~ 11000	[V/100]

■オブジェクト 2050h：トルク電流(Torque Current)

このオブジェクトは、トルク電流値を通信します。

オブジェクト内容：

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
2050h	Torque Current	VAR	INT16	オプション

【5】 CANOpen オブジェクトディクショナリ

エントリ内容：

Sub-Index	内 容	アクセス	PDO マッピング	データ範囲	単 位
0	Torque Current	ro	なし	-32767 ~ 32767	[A/100]

■オブジェクト 2051h：ドライブ電力(Power Drive)

■オブジェクト 2052h：モータ電力(Power Motor)

■オブジェクト 2053h：速度フィルタ (Velocity Filtered)

このオブジェクトは、速度フィルタ値を通信します。

オブジェクト内容：

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
2053h	Velocity Filtered	VAR	INT16	オプション

エントリ内容：

Sub-Index	内 容	アクセス	PDO マッピング	データ範囲	単 位
0	Velocity Filtered	ro	なし	-32767 ~ 32767	[rpm/4]

■オブジェクト 3004h：フィードバックパラメータ (Feedback Parameters)

このオブジェクトは、フィードバック特性の仕様を定義します。リード専用です。

オブジェクト内容：

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
3004h	Feedback Parameters	ARRAY	INT16	オプション

エントリ内容：

Sub-Index	内 容	アクセス	PDO マッピング	データ範囲	単 位
0	Number of Entries	ro	なし	2	2
1	Feedback Type	ro	なし	[0 ~ 32767]	アプリケーション
2	Resolution	ro	なし	[0 ~ 32767]	により定義

数値の定義：

Sub-Index	フィールド	設 定	定 義
1	フィードバックタイプ (Feedback Type)	[0, 2]	0 = レゾルバ 2 = アブソリュートエンコーダ
2	分解能 (Resolution)	[0 ~ 32767]	フィードバック分解能

【5】 CANOpen オブジェクトディクショナリ

■オブジェクト 3006h：モータ仕様の設定 (Motor Specific Setting)

このオブジェクトは、モータ特性の仕様を定義します。リード専用です。

オブジェクト内容：

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
3006h	Motor Specific Setting	ARRAY	INT16	オプション

エントリ内容：

Sub-Index	内 容	アクセス	PDO マッピング	データ範囲	単 位
0	Number of Entries	ro	なし	3	3
1	Motor Part Number	ro	なし	[0～32767]	アプリケーション により定義
2	Max Motor Speed	ro	なし	[0～32767]	
3	NPoli	ro	なし	[0～32767]	

■オブジェクト 3020h：デジタル入力 (Drive Digital Input)

このオブジェクトは、デジタル入力の内容について記載しています。

オブジェクト内容：

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
3020h	Drive Digital Input	ARRAY	INT16	オプション

エントリ内容：

Sub-Index	内 容	アクセス	PDO マッピング	データ範囲	初期値
0	エントリ数	ro	なし	6	6
1	デジタル入力 1-RUN	ro	なし	[0,1]	0
2	デジタル入力 2-STOP	ro	なし	[0,1]	0
3	デジタル入力 3-非常停止	ro	なし	[0,1]	0
4	デジタル入力 4-ハードウェアリセット	ro	なし	[0,1]	0
5	デジタル入力 STO1	ro	なし	[0,1]	0
6	デジタル入力 STO2	ro	なし	[0,1]	0

数値の定義

- デジタル入力 1 と 2 は、アナログモードの指令です。
- デジタル入力 3 は、DSP402 の “Operation Enabled” ステート (または smartris ドライバのマクロ状態機械の “RUN” ステート) から DSP402 の “Switched ON” ステート (または smartris ドライバのマクロ状態機械の “STANDBY” ステート) への移行のための指令です。
この指令は、非常停止に使用されません。
オブジェクト 3008h “Emergency Enable Parameters” を参照してください。
- デジタル入力 STO1 と STO2 は、STO のハードウェア信号です。

Sub-Index	フィールド	設定	定 義
1	デジタル入力 1 RUN	0b	アナログモード (CANOpen 通信でないメーカー固有モード) で RUN ステートに移行する指令です。
		1b	
2	デジタル入力 2 STOP	0b	アナログモード (CANOpen 通信でないメーカー固有モード) で STOP ステートに移行する指令です。
		1b	

[5] CANOpen オブジェクトディクショナリ

Sub-Index	フィールド	設定	定 義
3	デジタル入力 3 非常停止	0b 1b	デジタル入力 3 に “Emergency Input Enable” が定義されていた場合 STANDBY ステートに移行する指令です。
4	デジタル入力 4 ハードウェア リセット	0b 1b	このデジタル入力は、リセットです。 100ms のフィルタがあります。
5	デジタル入力 STO1	0b 1b	STO1 のステートを定義します。1 の場合、STO1 が有効になります。 セーフティステートを確認するには、オブジェクト 4000h (セーフティ) を参照
6	デジタル入力 STO2	0b 1b	STO2 のステートを定義します。1 の場合、STO2 が有効になります。 セーフティステートを確認するには、オブジェクト 4000h (セーフティ) を参照

■オブジェクト 3022h : アナログ入力 (Analog Input)

■オブジェクト 6402h : モータタイプ (Motor Type)

このオブジェクトは、ドライバで駆動されるモータタイプについて記載しています。

オブジェクト内容：

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
6402h	Motor Type	VAR	INT16	オプション

エントリ内容：

Sub-Index	内 容	アクセス	PDO マッピング	データ範囲	初期値
0	Motor Type	rw	なし	0 ~ 0xFFFF	-

数値の定義

Sub-Index	フィールド	定 義
0000h	非標準モータ	-
0001h	DC モータ (位相変調)	-
0002h	DC モータ (周波数制御)	-
0003h	同期モータ (永久磁石)	-
0004h	同期モータ (界磁巻線)	-
0005h	スイッチトリラクタンスモータ	AC 同期スイッチトリラクタンスモータ
0006h	巻線型誘導モータ	AC 巻線モータ
0007h	かご型誘導モータ	AC 誘導モータ
0008h	ステッピングモータ	AC 同期ステッピングモータ
0009h	マイクロステッピングモータ	-
000Ah	ブラシレスモータ (正弦波駆動)	AC 同期ブラシレスモータ
000Bh	ブラシレスモータ (矩形波駆動)	AC 同期ブラシレスモータ
000Ch	AC 同期リラクタンスモータ	-
000Dh	DC モータ (永久磁石)	-
000Eh	DC モータ (直巻)	-
000Fh	DC モータ (界磁巻線)	-
0010h	DC モータ (複巻)	-

[5] CANOpen オブジェクトディクショナリ

Sub-Index	フィールド	定義
0011h ~ 7FFEh	予約領域	-
7FFFh	モータの割付なし	-
8000h ~ FFFFh	メーカー固有	-

■オブジェクト 6403h：モータカタログ番号 (Motor Catalogue Number)

このオブジェクトは、モータメーカーから提供されるモータカタログ番号 (銘板 No.) を示しています。

もし番号がなければ、このオブジェクトは、0 (カラの文字列) が示されます。

オブジェクト内容：

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
6403h	Motor Catalogue Number	VAR	文字列	オプション

エン트리内容：

Sub-Index	内容	アクセス	PDO マッピング	データ範囲	初期値
0	Motor Catalogue Number	rw	なし	4	"000"

有効なエントリ：

数 値	モータ製造コード	名 称
"0000"	未定義	なし
"0001"	B40E4J - C1078	B40
"0002"	B6304K - H32 mm - 48Vdc	B63
"0003"	B7108Q - H40mm - 48Vdc	B71

■オブジェクト 6404：モータメーカー (Motor Manufacture)

このオブジェクトは、モータメーカーの名称を示しています。

もし名称がなければ、このオブジェクトは、0 (カラの文字列) が示されます。

オブジェクト内容：

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
6404h	Motor Manufacture	VAR	文字列	オプション

エン트리内容：

Sub-Index	内容	アクセス	PDO マッピング	データ範囲	初期値
0	Motor Manufacture	rw	なし	4	"000"

有効なエントリ：

数値・文字列	モータ製造コード	名 称
"NaN"	未定義	なし
"B40"	B40E4J - C1078	B40
"B63"	B6304K - H32 mm - 48Vdc	B63
"B71"	B7108Q - H40mm - 48Vdc	B71

[5] CANOpen オブジェクトディクショナリ

■オブジェクト 6502：サポートされるドライブモード(Supported Drive Modes)

このオブジェクトは、サポートされるドライブモードの情報を示しています。

オブジェクト内容：

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
6502h	Supported Drive Modes	VAR	U32	必須

エン트리内容：

Sub-Index	内 容	アクセス	PDO マッピング	データ範囲	初期値
0	Supported Drive Modes	ro	なし	[0 ~ 32767]	4

ビット定義：

ビット	内 容	本製品
0	位置プロファイルモード	-
1	速度モード	-
2	速度プロファイルモード	サポート
3	トルクプロファイルモード	-
4	予約領域	-
5	ホーミングモード	-
6	補間された位置モード	-
7	サイクリック同期位置モード	-
8	サイクリック同期速度モード	-
9	サイクリック同期トルクモード	-
10 ~ 15	予約領域	-
16 ~ 31	メーカー固有	-

5-4 DSP402 プロファイルオブジェクト

■オブジェクト 6040h：コントロールワード(Controlword)

このオブジェクトは、CiA-402 FSA, CiA-402 モード、およびメーカー固有のエンティティを制御するために使用されます。

オブジェクト内容：

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
6040h	Controlword	VAR	U16	必須

エン트리内容：

Sub-Index	内 容	アクセス	PDO マッピング	データタイプ	データ範囲
0	Control word	rw	あり(初期値)	下記参照	-

このオブジェクトは、ビット単位で、以下の意味があります。

15		11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	ms		r	oms	h	fr		oms		eo	qs	ev	so

MSB

【5】 CANOpen オブジェクトディクショナリ

ビット定義：

ビット	定義	名称
0	so	スイッチ ON (Switch ON)
1	ev	電圧有効 (Enable Voltage)
2	qs	急停止 (Quick Stop)
3	eo	運転有効 (Enable Operation)
4, 5, 6, 9	oms	運転モード固有 (Operation mode specific)
7	fr	故障リセット (Fault Reset)
8	h	中止 (Halt)
9	oms	運転モード固有 (Operation mode specific)
10	r	予約領域
11～15	ms	メーカー固有

指令	コントロールワードのビット					トランジション (推移)
	ビット7	ビット3	ビット2	ビット1	ビット0	
	Fault Reset	Enable Operation	Quick Stop	Enable Voltage	Switch ON	
遮断 (Shutdown)	0	X	1	1	0	2, 6, 8
スイッチ ON (Switch ON)	0	0	1	1	1	3
スイッチ ON+ 運転有効	0	1	1	1	1	3注)
電圧無効 (Disable Voltage)	0	X	X	0	X	7, 9, 10, 12
急停止 (Quick Stop)	0	X	0	1	X	7, 10, 11
運転無効 (Disable Operation)	0	0	1	1	1	5
運転有効 (Enable Operation)	0	1	1	1	1	4, 16
故障リセット (Fault Reset)	1	X	X	X	X	15

注) スイッチ ON の実行後に、自動で運転有効に推移します。推移の間隔は、20ms 以上が必要です。

ビット	メーカー固有のビット		内容
	名称	数値	
4, 5, 6, 9	運転モード 固有	0b	これらのビットは、モードで選択されたプロファイルにより意味が異なります。
		1b	
8	中止 (Halt)	0b	命令された動作が継続されます。 命令された動作が、中断されます。
		1b	
11	ワーニング 認識	0b	1を設定するとステータスワードのワーニングビットがクリアされます。
		1b	
12, 13, 14, 15	メーカー固有	-	-

■オブジェクト 6041h：ステータスワード (Statusword)

このオブジェクトは、FSA の現在の状態、運転モードおよびメーカー固有のエンティティを示すのに使用されます。

オブジェクト内容：

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
6041h	Statusword	VAR	U16	必須

[5] CANOpen オブジェクトディクショナリ

エントリ内容：

Sub-Index	内 容	アクセス	PDO マッピング	データタイプ	データ範囲
0	Status Word	ro	あり (初期値)	表参照	-

15 MSB	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0 LSB
ms		oms	ila	tr	rm	ms	w	sod	qs	ve	f	oe	so		rtso

ビット定義：

ビット	定 義	名 称
0	rtso	スイッチ ON 準備完了 (Ready to Switch ON)
1	so	スイッチ ON (Switch ON)
2	oe	運転有効 (Operation Enable)
3	f	故障 (Fault)
4	ve	電圧有効 (Voltage Enabled)
5	qs	急停止 (Quick Stop)
6	sod	スイッチ ON 無効 (Switch ON Disabled)
7	w	警告 (Warning)
8	ms	メーカー固有
9	rm	リモート (Remote)
10	tr	目標到達 (Target Reached)
11	ita	内部リミット動作 (Internal Limit Active)
12, 13	oms	運転モード固有 (Operation Mode Specific)
14, 15	ms	メーカー固有

ビット内容：

ビット	名 称	数 値	内 容
0, 1, 2 3, 5, 6	ステータスワード	x0xx 0000b	Not Ready to Switch ON
		x1xx 0000b	Switch ON Disabled
		x01x 0001b	Ready to Switch ON
		x01x 0011b	Switched ON
		x01x 0111b	Operation Enabled
		x00x 0111b	Quick Stop Active
		x0xx 1111b	Fault Reaction Active
		x0xx 1000b	Fault
4	電圧有効	0b	バス電圧が不足電圧値より小さい。
		1b	バス電圧が不足電圧値より大きい。
5	急停止	0b	ドライブが急停止動作
		1b	ドライブが急停止でない。
7	警告 (ワーニング)	0b	警告の発生なし (エラー、故障なし)
		1b	警告発生 (警告リスト参照、オブジェクト 2003h)
8	エマージェンシ 入力有効	0b	エマージェンシ入力が無効
		1b	エマージェンシ入力有効
10	目標到達	0b	目標値に未到達
		1b	目標値に到達
11	内部リミット動作	0b	リミットが動作していないことを示しています。
		1b	リミットが動作していることを示しています。

【5】 CANOpen オブジェクトディクショナリ

ビット	名称	数 値	内 容
14	ドライブセーフティ	0b	ドライブが NORMAL モード (SAFETY モードか故障でない)
		1b	ドライブが SAFETY モード
15	ドライブ故障	0b	ドライブが NORMAL モード (SAFETY モードか故障でない)
		1b	ドライブが故障 (アラームを検出)

ビット動作モードの内容：

ビット	動作モード					
	速度モード	位置プロファイルモード	速度プロファイルモード	トルクプロファイルモード	ホーミングモード	補正された位置モード
12	予約領域	設定値の認識	速度到達	予約領域	ホーミング到達	lp モード有効
13	予約領域	追従エラー	速度スリップエラー	予約領域	ホーミングエラー	予約領域

■オブジェクト 6060h：運転モード (Mode of Operation)

このオブジェクトにより、運転モードを選択できます。

要求された運転モードの値のみを示しており、PDS の実際の運転モードは、オブジェクト (Mode of Operation Display：6061h) に反映されます。

オブジェクト内容：

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
6060h	Mode of Operation	VAR	INT8	必須

エントリ内容：

Sub-Index	内 容	アクセス	PDO マッピング	データタイプ	データ範囲
0	Mode of Operation	rw	あり (初期値)	表参照	-128 ~ 10

ビット定義：

ビット	内 容	ビット	内 容
0	モード変更なし / モード割付なし	6	ホーミングモード
1	位置プロファイルモード	7	補間された位置モード
2	速度モード	8	サイクリック同期位置モード
3	速度プロファイルモード (使用可)	9	サイクリック同期速度モード
4	トルクプロファイルモード	10	サイクリック同期トルクモード
5	予約領域	-1	メーカー固有 (アナログかハードウェア制御)

メーカー固有は、(-1)です。アナログかハードウェア制御の運転モードが定義されます。

[5] CANOpen オブジェクトディクショナリ

■オブジェクト 6061h：運転モード表示 (Mode of Operation Display)

このオブジェクトは、実際の運転モードを示しています。

オブジェクト内容：

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
6061h	Mode of Operation Display	VAR	INT8	必須

エントリ内容：

Sub-Index	内容	アクセス	PDO マッピング	データタイプ	データ範囲
0	Mode of Operation Display	ro	あり (初期値)	表参照	-128 ~ 10

ビットの定義：

ビット	内容	ビット	内容
0	モード変更なし / モード割付なし	6	ホーミングモード
1	位置プロファイルモード	7	補間された位置モード
2	速度モード	8	サイクリック同期位置モード
3	速度プロファイルモード	9	サイクリック同期速度モード
4	トルクプロファイルモード	10	サイクリック同期トルクモード
5	予約領域	-1	メーカー仕様 (アナログかハードウェア)

■オブジェクト 607Eh：極性 (Polarity)

このオブジェクトは、(Position Demand Value : 6062h)、(Velocity Demand Value : 606Bh)の符号に影響があります。

オブジェクト内容：

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
607Eh	Polarity	VAR	U8	必須

エントリ内容：

Sub-Index	内容	アクセス	PDO マッピング	データ範囲	初期値
0	Polarity	rw	なし	0 ~ 192	00h

ビット内容：

ビット	内容
0 ~ 5	予約領域
6	速度の極性
7	位置の極性

ビット値の定義：

- ビット値 = 0 : 要求値 × 1
- ビット値 = 1 : 要求値 × -1

【5】 CANOpen オブジェクトディクショナリ

■オブジェクト 60FDh：デジタル入力(Digital Input)

このオブジェクトは、デジタル入力について記載されています。

ローワードには、CANOpen 402 プロファイルで定義されたデジタル入力の状態が示されています。

ハイワードには、全てのデジタル入力の状態が示されています。

デジタル入力の状態は、オブジェクト 60FDh に出力されます。

- ・ホームプロファイルのリミットスイッチまたは、参照スイッチ(未実装)
- ・デジタル入力 1～4：プログラマブルでアプリケーションにより定義
- ・セーフトルクオフ(STO)

オブジェクト内容：

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
60FDh	Digital Inputs	VAR	U32	オプション

エントリ内容：

Sub-Index	内容	アクセス	PDO マッピング	データ範囲
0	Digital Inputs	ro	なし	0～0xFFFFF

ビット構造：

ビット MSB		ビット LSB					
31	16	15	4	3	2	1	0
デジタル入力ステータスメーカー仕様		予約領域	インターロック	ホームスイッチ	+リミットスイッチ	-リミットスイッチ	

データ詳細：

ビット	コンフィグレーション	数 値	定 義	備 考		
0	-リミットスイッチ	0b	-リミットスイッチに未到達	使用していません。		
		1b	-リミットスイッチに到達			
1	+リミットスイッチ	0b	+リミットスイッチに未到達			
		1b	+リミットスイッチに到達			
2	ホームスイッチ	0b	ホームスイッチに未到達			
		1b	ホームスイッチに到達			
3	インターロック	0b	インターロックなし			
		1b	インターロック動作			
4～15	予約領域	-	-		-	
16	デジタル入力-DigIn1	0b 1b	ステータスリード：L レベル ステータスリード：H レベル		アナログモードの RUN 指令	
17	デジタル入力-DigIn2			アナログモードの STOP 指令		
18	デジタル入力-DigIn3			“Emergency Input Enable” 設定可能		
19	デジタル入力-DigIn4			ハードウェアリセット		
20	デジタル入力-STO1			デジタル入力を STO 回路に接続 STO 入力を使用しない場合、 常に High レベルにしてください。		
21	デジタル入力-STO2					
20～31	デジタル入力			-	-	使用不可

[5] CANOpen オブジェクトディクショナリ

■オブジェクト 60FEh：デジタル出力(Digital Output)

このオブジェクトは、デジタル出力の指令です。ロジックの出力レベルを表しています。

オブジェクト内容：

Index	EDS 名称	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
60FEh	Digital Outputs	VAR	U32	オプション

エントリ内容：

Sub-Index	名称	アクセス	PDO マッピング	データ範囲	初期値
00h	Highest sub-index supported	c	なし	[1, 2]	2
01h	Physical outputs	rw	可能	0	00000000h
02h	Bit Mask	rw	なし	0	00000000h

Sub-Index 01h のビット構造：

ビット MSB			ビット LSB		
31	16	15	1	0	
デジタル出力指令 メーカー仕様			予約領域		モータブレーキ指令

Sub-Index 01h 数値定義：

ビット	コンフィグレーション	数 値	定 義	備 考
0	モータブレーキ指令	0b 1b	ブレーキ動作 → モータロック ブレーキ解放 → モータフリー	ブレーキが手動モードで使用可
1 ~ 15	予約領域	-	-	-
16	デジタル出力 1 ドライブステータス	0b 1b	スイッチオフ：ドライブ故障 スイッチオン：ドライブ正常	ドライブステータスに接続
17	デジタル出力 2	0b 1b	スイッチオフ スイッチオン	使用可
18	デジタル出力 3	0b 1b	スイッチオフ スイッチオン	使用可
19	デジタル出力 4	0b 1b	スイッチオフ - ブレーキ動作 スイッチオン - ブレーキ解放	ブレーキステータスに接続

Sub-Index 02h のビット構造：

ビット MSB			ビット LSB		
31	16	15	1	0	
デジタル出力 有効 / 無効 メーカー仕様			予約領域		モータブレーキ操作

【5】 CANOpen オブジェクトディクショナリ

Sub-Index 02h 数値の定義：

ビット	コンフィグレーション	数 値	定 義	備 考
0	モータブレーキ操作	0b 1b	出力無効 出力有効	常時有効
1～15	予約領域	-	予約領域	-
16	デジタル出力 1	0b 1b	出力無効 出力有効	常時有効
17	デジタル出力 2			
18	デジタル出力 3			
19	デジタル出力 4			

【6】 CANOpen 運転モード

6-1 運転モード

本製品は、以下の運転モードがあります。

- 位置プロファイルモード：1（近日対応予定）
このモードは、定義された目標位置に移動することができます。
運転モード“Mode of Operation” オブジェクト (6060h) を 1 に設定
- 速度プロファイル(速度プロファイルモード：3)
このモードは、目標位置の定義なしで速度設定ポイントに追従することができます。
運転モードオブジェクト (6060h) を 3 に設定
- トルクプロファイル(トルクプロファイルモード：4)（近日対応予定）
このモードは、目標位置の定義なしで電流設定ポイントに追従することができます。
運転モードオブジェクト (6060h) を 4 に設定
- ホーミングプロファイル(ホーミングプロファイルモード：6)（未実装）
ホームポジションを定義するために使用されます。
運転モードオブジェクト (6060h) 6 に設定
- アナログモード(お問い合わせください。)
このモードでドライブステートは、速度プロファイルモードと同様のコマンド遷移により決定されますが、速度 ID は、アナログ入力により決定されます。
運転モードオブジェクト (6060h) を -1 に設定
動作モードは、オブジェクト 0x6060 で選択されます。このオブジェクトの変更は、「速度プロファイルモード」および「ホーミングモード」では速度 0 でのみ、「位置モード」では目標位置到達時のみ実行されます。

6-2 速度プロファイルモード

速度プロファイルモード(PV)では、ドライブの速度は、PID コントローラにより制御されます。過負荷にならない限り、指定された値から逸脱することなく、ドライブが動作することが保証されます。

PV モードでドライブが運転される必要条件

- 速度プロファイルモードは、運転モード(6060h)を 3 に設定。
- NMT 状態機械を介して運転有効“Operation Enabled”ステートになっていること。
(ステータスワード：6041hを確認してください。)
- 速度と位置のコントローラが、正しく設定されていること。

目標速度は、オブジェクトディクショナリの目標速度オブジェクト (60FFh)を介して設定されます。速度プロファイルモードでは、ドライブは、新しく送信された設定値に追従します。同時に、加速、減速ランプ、および速度の設定値の最大値も考慮されます。

【6】 CANOpen 運転モード

■速度プロファイルモードの制御構成

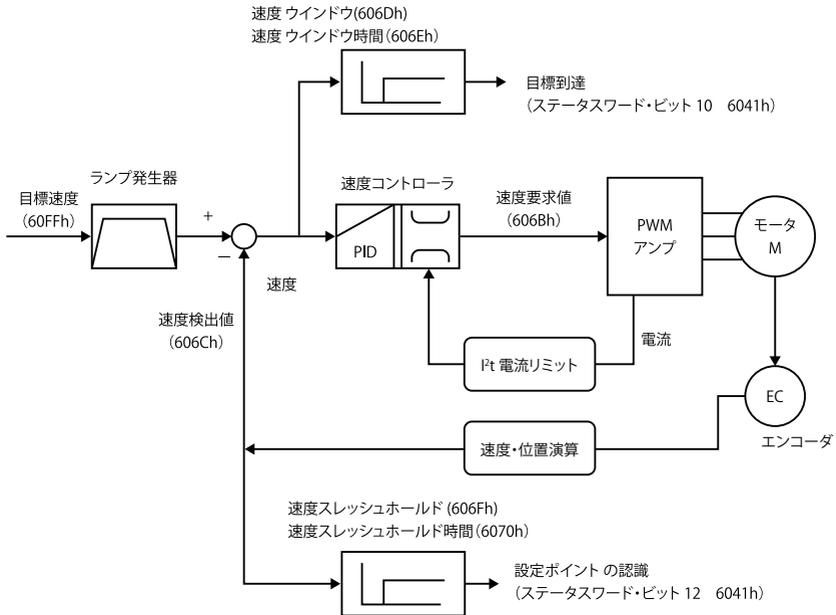


図 6-1 速度プロファイルの制御構成

速度運転モードのプロファイルでは、動作プロファイルは、速度と加減速指令で定義されます。

■速度制御プロファイルの初期化：

- ・ 運転モードオブジェクト (6060h) に 3 を書き込むことにより、運転モードを速度プロファイルモードに切替え
- ・ 状態機械 DSP402 の運転有効 "Operation Enable" ステートへ移行させるためにコントロールワード (6040h) を使用
- ・ 加減速度をオブジェクト「加速プロファイル：6083h」と「減速プロファイル：6084h」で設定
- ・ 「目標速度：60FFh」オブジェクトで目標速度を設定することにより運転開始

必要に応じてコントロールワード:6040h オブジェクトのビット 8 をクリアし運転を開始します。このモードで、ドライバは、「目標速度：60FFh」の速度設定ポイントに追従することができます。目標速度は、運転中に変更できます。設定ポイントに、6083h と 6084h で定義された加速度で到達します。

【6】 CANOpen 運転モード

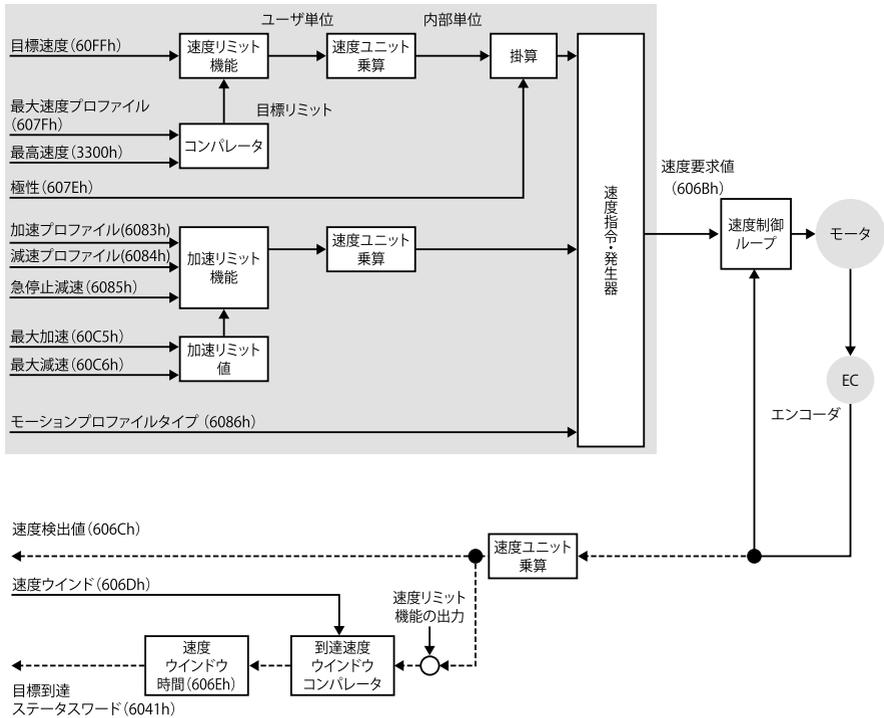


図 6-2 速度制御のブロック図

次のいずれかの条件が発生した場合、運転終了となります。

- ・「目標速度：60FFh」を 0 に設定（この場合、モータトルクは保持されます）
- ・「コントロールワード：6040h」の Halt ビット (8) による停止
- ・エラー発生による停止（ドライバは故障状態に遷移します）
- ・「コントロールワード：6040h」で “Disable Operation”、“Disable Voltage”、“Quick Stop” 指令の使用により DSP402 の “Operation Enabled” ステートを脱して停止
- ・セーフティステート (STO 入力) による停止

速度プロファイルの結果は、以下のビットです。

- ・オブジェクト「速度ウインドウ：606Dh」→「ステータスワード：6041h」のビット 10：目標到達
- ・オブジェクト「速度スレッシュホールド：606Fh」→「ステータスワード：6041h」のビット 12：速度到達
- ・オブジェクト「速度スリップエラー：60F8h」→「ステータスワード：6041h」のビット 13：最大速度スリップ到達

【6】 CANOpen 運転モード

オブジェクト「コントロールワード：6040h」の次のビットは、メーカー固有機能です。

ビット	数 値	内 容
ビット 8 = Halt (停止)	0b	運転は、実行され継続
	1b	軸停止

オブジェクト「ステータスワード：6041h」の次のビットは、メーカー固有機能です。

ビット	数 値	内 容
ビット 10 = 目標到達	0b	Halt (コントロールワードの bit8) = 0 の時：目標未到達
	1b	Halt (コントロールワードの bit8) = 1 の時：軸の減速中
ビット 12 = 速度到達	0b	Halt (コントロールワードの bit8) = 0 の時：目標到達
	1b	Halt (コントロールワードの bit8) = 1 の時：軸の速度 0
ビット 10 = 最大スリップ エラー	0b	速度が速度スレッシュホールドより小さい。
	1b	速度が速度スレッシュホールドより大きい。
ビット 10 = 最大スリップ エラー	0b	最大スリップに未到達
	1b	最大スリップに到達

■運転モードの詳細

速度プロファイルの運転モードで、目標速度により運転できます。

手順：

- ・「運転モード：6060h」を速度プロファイルモード(3)に設定
- ・「加速プロファイル：6083h」と「減速プロファイル：6084h」にランプ加減速度を設定
- ・「目標速度：60FFh」に目標速度を設定

もし、パワーステージが有効ならば、新しい目標速度は、直ぐに有効となり、運転開始するか Halt = 0 ビットの運転モードに設定されます。

- ・「コントロールワード：6040h」を設定して運転モードを開始します。

オプション：

- ・「ステータスワード：6041h」を照会して、デバイスのステータスを取得します。
運転モードが変更されるか、パワーステージが無効となるか、急停止がトリガされると、値が 0 にリセットされます。
- ・「速度要求値：606Bh」を照会して、速度指令を取得
- ・「速度実測値：606Ch」を照会して、実際の速度を取得
- ・「速度ウインドウ：606Dh」を照会して、速度ウインドウ値を取得

以上は、目標速度の追加ステップです。

【6】 CANOpen 運転モード

速度実測値「606Ch」と目標速度「目標速度：60FFh」を比較するために、オブジェクト「速度ウインドウ：606Dh」を使用して速度実測値の許容ウインドウが定義されます。オブジェクト「速度ウインドウ時間：606Fh」の指定より長い時間、速度偏差が「速度ウインドウ：606Dh」よりも小さい場合、オブジェクト「ステータスワード：6041h」のビット 10（目標到達）がセットされます。

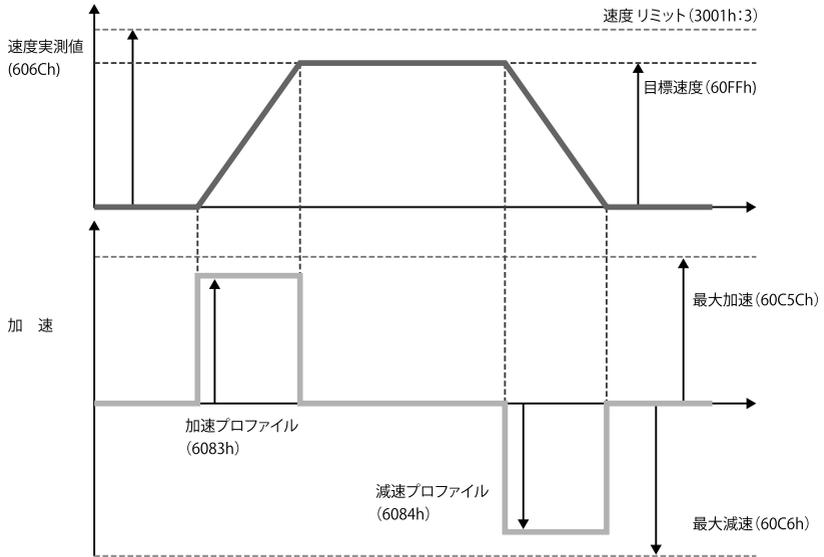


図 6-3 速度パターン

【6】 CANOpen 運転モード

Halt Bit = 0 時の速度停止

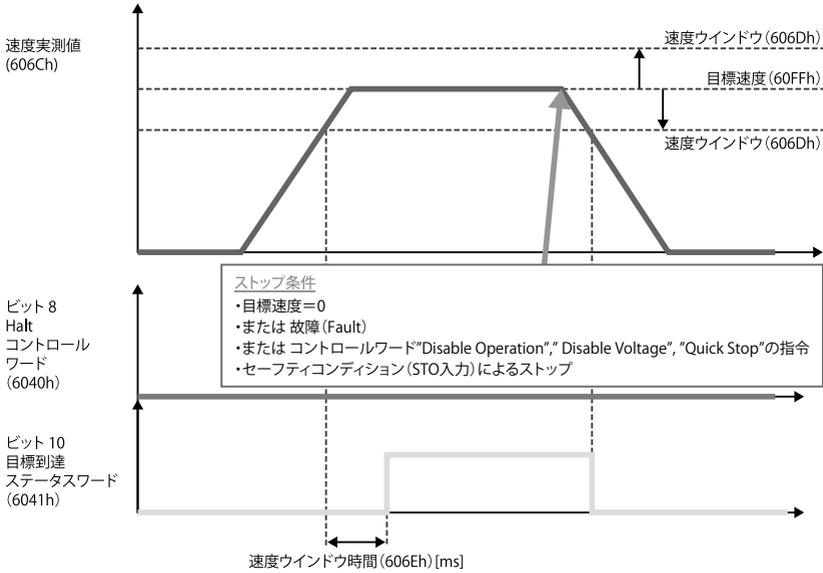


図 6-4 速度ウインドウ 1

Halt Bit = 1 時の速度停止

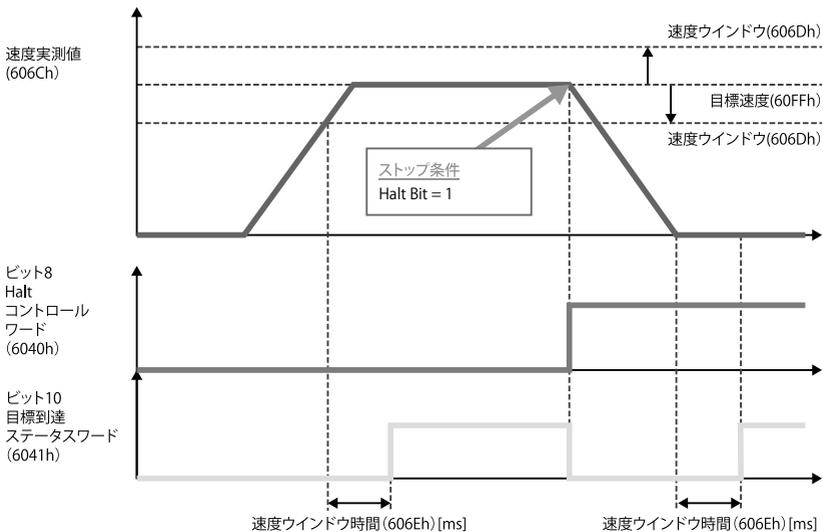


図 6-5 速度ウインドウ 2

【6】 CANOpen 運転モード

■「速度スレッシュホールド：(606Fh)」を照会し静止ウィンドウを設定

オブジェクト「速度スレッシュホールド：(606Fh)」は、静止しているときみなされる速度を決定します。

オブジェクト「速度実測値：606Ch」が、「速度スレッシュホールド時間：6070h」より長い間「速度スレッシュホールド：606Fh」を超えるとすぐに、「ステータスワード：6041h」のビット 12（速度到達）がクリアされます。

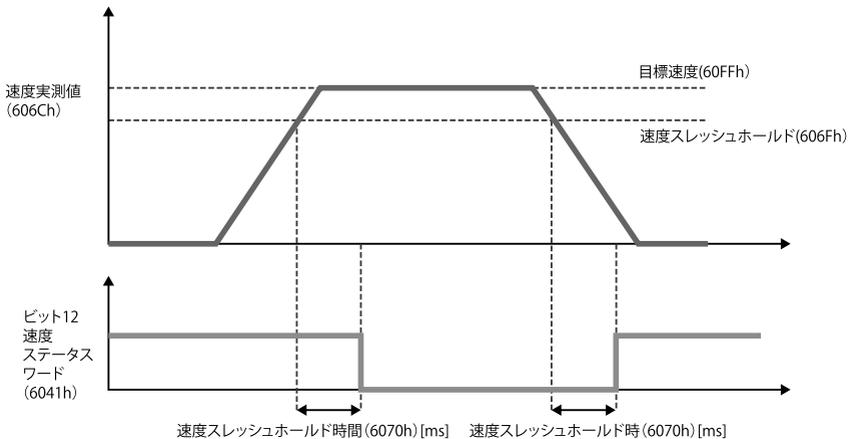


図 6-6 速度スレッシュホールド

■オブジェクト 60FFh：目標速度(Target Velocity)

このオブジェクトは、設定された目標速度を示し、速度パターンの入力として使用されます。

オブジェクト 60FFh は、速度プロファイルモードを使用する場合、目標速度を設定します。

オブジェクト 6083h と 6084h により設定された加減速指令を用いて、ドライブを加減速運転します。

オブジェクト内容：

Index	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
60FFh	VAR	INT32	必須

エン트리内容：

Sub-Index	アクセス	PDO マッピング	データタイプ	初期値	単位
00h	rw	あり	-2147483648 ~ 2147483648	メーカー仕様	[u.u.]

[6] CANOpen 運転モード

■オブジェクト 607Fh：最高速度プロファイル(Max Profile Velocity)

このオブジェクトは、プロファイル動作中のいずれかの回転方向の許容最高速度を示しています。

オブジェクト内容：

Index	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
607Fh	VAR	U32	オプション

エン트리内容：

Sub-Index	アクセス	PDO マッピング	データタイプ	初期値	単位
00h	rw	なし	0～4294967196	メーカー仕様	[u.u.]

(このオブジェクトは、位置プロファイルにも使用されます。)

最高速度プロファイルが、最高速度(Index 3001h：1)の絶対値より大きければ、ドライバは、アポートコードメッセージ(0x060900031：パラメータ値過大)を送信します。

■オブジェクト 6083h：加速プロファイル(Profile Acceleration)

このオブジェクトは、加速度を示しています。

オブジェクト内容：

Index	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
6083h	VAR	U32	オプション

エン트리内容：

Sub-Index	アクセス	PDO マッピング	データタイプ	初期値	単位
00h	rw	なし	0～4294967196	メーカー仕様	[u.u.]

(このオブジェクトは、位置プロファイルにも使用されます。)

■オブジェクト 6084h：減速プロファイル(Profile Deceleration)

このオブジェクトは、減速を示しています。

オブジェクト内容：

Index	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
6084h	VAR	U32	オプション

エン트리内容：

Sub-Index	アクセス	PDO マッピング	データタイプ	初期値	単位
00h	rw	なし	0～4294967196	メーカー仕様	[u.u.]

(このオブジェクトは、位置プロファイルにも使用されます。)

【6】 CANOpen 運転モード

■オブジェクト 60C5h：最大加速(Max Acceleration)

このオブジェクトは、最大加速度を示しています。モータや機械の破壊を防ぐため、許容できる加速の制限に使用されます。

オブジェクト内容：

Index	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
60C5h	VAR	U32	オプション

エン트리内容：

Sub-Index	アクセス	PDO マッピング	データタイプ	初期値	単位
00h	rw	なし	0～4294967196	メーカー仕様	[u.u.]

最大加速が絶対最大加速(Index 3001h:2)より大きければ、ドライバは、アボートコードメッセージ(0x060900031：パラメータ値過大)を送信します。

■オブジェクト 60C6h：最大減速(Max Deceleration)

このオブジェクトは、最大減速度を示しています。モータや機械の破壊を防ぐため、許容できる減速の制限に使用されます。

オブジェクト内容：

Index	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
60C6h	VAR	U32	オプション

エン트리内容：

Sub-Index	アクセス	PDO マッピング	データ範囲	初期値	単位
00h	rw	なし	0～4294967196	メーカー仕様	[u.u.]

最大減速が絶対最大加速(Index 3001h:2)より大きければ、ドライバは、アボートコードメッセージ(0x060900031：パラメータ値過大)を送信します。

最大減速がオーバーフローしたならば、ドライバは、アボートコードメッセージ(0x060900031：パラメータ値過大)を送信します。

■オブジェクト 6068h：速度要求値(Velocity Demand Value)

このオブジェクトは、速度パターンの出力値を提供します。

オブジェクト内容：

Index	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
6068h	VAR	INT32	オプション

エン트리内容：

Sub-Index	アクセス	PDO マッピング	データ範囲	初期値	単位
00h	rw	なし	-2147483648～2147483648	メーカー仕様	[u.u.]

【6】 CANOpen 運転モード

■オブジェクト 606Ch：速度実測値 (Velocity Actual Value)

このオブジェクトは、速度センサか位置センサより検出された速度実測値を供給します。

オブジェクト内容：

Index	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
606Ch	VAR	INT32	条件付き (pv か csv がサポートされている場合は、必須)

エン트리内容：

Sub-Index	アクセス	PDO マッピング	データ範囲	初期値	単位
00h	rw	あり (初期値)	-2147483648 ~ 2147483648	メーカー仕様	[u.u.]

■オブジェクト 606Dh：速度ウィンドウ (Velocity Window)

このオブジェクトは、速度ウィンドウを示します。

オブジェクト内容：

Index	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
606Dh	VAR	UINT16	オプション

エン트리内容：

Sub-Index	アクセス	PDO マッピング	データ範囲	初期値	単位
00h	rw	あり (初期値)	0 ~ 65535	メーカー仕様	[u.u.]

■オブジェクト 606Eh：速度ウィンドウ時間 (Velocity Window Time)

このオブジェクトは、速度ウィンドウ時間を示します。

オブジェクト内容：

Index	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
606Eh	VAR	UINT16	オプション

エン트리内容：

Sub-Index	アクセス	PDO マッピング	データ範囲	初期値	単位
00h	rw	なし	0 ~ 65535	メーカー仕様	[ms]

【6】 CANOpen 運転モード

■オブジェクト 606Fh：速度スレッシュホールド (Velocity Threshold)

このオブジェクトは、速度スレッシュホールドを示します。

オブジェクト内容：

Index	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
606Fh	VAR	UINT16	オプション

エントリ内容：

Sub-Index	アクセス	PDO マッピング	データ範囲	初期値	単位
00h	rw	なし	0 ~ 65535	メーカー仕様	[u.u.]

■オブジェクト 6070h：速度スレッシュホールド時間 (Velocity Threshold Time)

このオブジェクトは、速度スレッシュホールド時間を示します。

オブジェクト内容：

Index	オブジェクトコード	データタイプ	カテゴリ
6070h	VAR	UINT16	オプション

エントリ内容：

Sub-Index	アクセス	PDO マッピング	データ範囲	初期値	単位
00h	rw	なし	0 ~ 65535	メーカー仕様	[ms]

6-3 アナログモード 注)

アナログモードは、ドライバを±10Vの指令で、運転させることができます。

+VREF と -VREF に電圧を印加すれば、ドライバの速度設定値になります。

モータは、+VREF と -VREF に印加された基準電圧に比例して、最高速度まで回転します。

+VREF に電圧を印加すると時計方向 (CW) に、-VREF に電圧を印加すると反時計方向 (CCW) に、モータを最高速度まで回転させることができます。

- 電圧入力 = +10V → 回転速度 (CW) = + 最高速度 r/min
- = -10V → 回転速度 (CCW) = - 最高速度 r/min
- = +5V → 回転速度 (CW) = 1/2 最高速度 r/min
- = -5V → 回転速度 (CCW) = -1/2 最高速度 r/min

モータを回転させるには、IN1 と IN2 の入力を ON にする必要があります。(8-4 デジタル I/O の章を参照)

注)アナログモードについては、お問合せください。

【6】 CANOpen 運転モード

(1) モニタリング

アナログモードでは、CAN インターフェースを接続し、CANOpen によりドライブ上の変数(以下のリスト)をモニタすることができます。

- オブジェクト 2002h : ドライブステータスモード (Drive Status Mode)
- オブジェクト 2003h : 警告 (Warning)
- オブジェクト 2004h : サーボドライブの状態 (State smartris Drive Machine)
- オブジェクト 2030h : ドライバ温度 (Temperature Drive)
- オブジェクト 2031h : モータ温度 (Temperature Motor)
- オブジェクト 2032h : ヒートシンク温度 (Temperature Heat Sink)
- オブジェクト 2041h : バス電圧 (Voltage Bus)
- オブジェクト 2050h : トルク電流 (Torque Current)
- オブジェクト 2051h : ドライブ電力 (Power Drive)
- オブジェクト 2052h : モータ電力 (Power Motor)
- オブジェクト 2053h : フィルタ速度 (Velocity Filtered)
- オブジェクト 3020h : デジタル入力 (Drive Digital Input)
- オブジェクト 3022h : アナログ入力 (Analog Input)
- オブジェクト 4000h : セーフティ状態 (Safety State)

【7】 CANOpen オブジェクトリスト

Index	Sub.	名称	コード	タイプ	O/M	アクセス	OP モード	
オブジェクト		DS301 標準						
1000h	0	Device Type	COST	UINT32	M	RO		
1001h	0	Error Register	VAR	UINT32	O	RO		
1002h	0	Manufacturer Status Register	VAR	UINT32	O	RO		
1003h	0	Pre-Defined Error Field	ARRAY	UINT32	M	RO		
	1	History Error Field	-	UINT32	M			
	2				O			
	3							
	4							
	5							
	6							
	7							
	8							
	9							
	10							
	11							
	12							
	13							
	14							
15								
1005h	0	Cob-ID Sync	VAR	UINT32	-	R/W	通信	
1008h	0	Manufacturer Device Name	VAR	STRING	M	RO		
1009h	0	Manufacturer Hardware Version	VAR	STRING	M	RO		
100Ah	0	Manufacturer Software Version	VAR	STRING	M	RO		
100Ch	0	Guard Time	VAR	UINT16	O	R/W		
100Dh	0	Life Time Factor	VAR	UINT8	O	R/W		
1010h	0	Store Parameter Fields	ARRAY	UINT32	O	R/W		
	1	Save all Parameters	-	-	M			
	2	Save Communication Parameters			O			
	3	Save Application Parameters						
	4	Save Manufacturer Parameters						
	5	Data Golden Image (reserved)						
1011h	0	Restore Default Parameter			ARRAY	UINT32	O	R/W
	1	Restore all Default Parameters	-	-				
	2	Restore Communication Default Parameters						
	3	Restore Application Default Parameters						
	4	Restore Manufacturer Default Parameters						
	5	Data Golden Image(reserved)						
1014h	0	Cob-ID Emergency Message	VAR	UNIT32	O	RO		
1017h	0	Producer HeartBeat Time	VAR	UNIT16	O	R/W		
1018h	0	Identity Object	RECORD	UINT32	M	RO	使用不可	
	1	ID Vendor Id	-	-	M			
	2	Product Code			O			
	3	Revision number						
	4	Serial number						
1029h	0	Error Behaviour				ARRAY		UINT8
	1	Communication Error	-	-	O	R/W		

【7】 CANOpen オブジェクトリスト

Index	Sub.	名称	コード	タイプ	O/M	アクセス	OP モード
1200h	0	Server SDO Parameter 1	-	-	O	R/W	通 信
1280h	0	Client SDO Parameter 1	-	-	O	R/W	
1400h	0	Receive PDO Communication Parameter 1	RECORD	UINT8	M	R/W	
	1	COB-ID	-	UINT32			
	2	Transmission Type		UINT8			
	3	Inhibit Time		UINT16			
1401h	0	Receive PDO Communication Parameter 2		RECORD	UINT8	M	
	1	COB-ID	-	UINT32			
	2	Transmission Type		UINT8			
	3	Inhibit Time		UINT16			
1402h	0	Receive PDO Communication Parameter 3		RECORD	UINT8	M	
	1	COB-ID	-	UINT32			
	2	Transmission Type		UINT8			
	3	Inhibit Time		UINT16			
1403h	0	Receive PDO Communication Parameter 4		RECORD	UINT8	M	
	1	COB-ID	-	UINT32			
	2	Transmission Type		UINT8			
	3	Inhibit Time		UINT16			
1600h	0	Receive PDO Mapping Parameter 1		RECORD	UINT8	M	
	1	Mapping Entry 1	-	UINT32			
	2	Mapping Entry 2					
	3	Mapping Entry 3					
1601h	0	Receive PDO Mapping Parameter 2			RECORD	UINT8	
	1	Mapping Entry 1	-	UINT32			
	2	Mapping Entry 2					
1602h	0	Receive PDO Mapping Parameter 3			RECORD	UINT8	
	1	Mapping Entry 1	-	UINT32			
	2	Mapping Entry 2					
1603h	0	Receive PDO Mapping Parameter 4			RECORD	UINT8	
	1	Mapping Entry 1	-	UINT32			
	2	Mapping Entry 2					
1800h	0	Transmit PDO Communication Parameter 1			RECORD	UINT8	M
	1	COB-ID	-	UINT32			
	2	Transmission Type		UINT8			
	3	Inhibit Time		UINT16			
1801h	0	Transmit PDO Communication Parameter 2		RECORD	UINT8	M	R/W
	1	COB-ID	-	UINT32			
	2	Transmission Type		UINT8			
	3	Inhibit Time		UINT16			
1802h	0	Transmit PDO Communication Parameter 3		RECORD	UINT8	M	R/W
	1	COB-ID	-	UINT32			
	2	Transmission Type		UINT8			
	3	Inhibit Time		UINT16			
1803h	0	Transmit PDO Communication Parameter 4		RECORD	UINT8	M	R/W
	1	COB-ID	-	UINT32			
	2	Transmission Type		UINT8			
	3	Inhibit Time		UINT16			

【7】 CANOpen オブジェクトリスト

Index	Sub.	名称	コード	タイプ	O/M	アクセス	OP モード
1A00h	0	Transmit PDO Mapping Parameter 1	RECORD	UINT8	M	R/W	通 信
	1	Mapping Entry 1	-	UINT32			
	2	Mapping Entry 2					
	3	Mapping Entry 3					
1A01h	0	Transmit PDO Mapping Parameter 2	RECORD	UINT8	M	R/W	通 信
	1	Mapping Entry 1	-	UINT32			
	2	Mapping Entry 2					
1A02h	0	Transmit PDO Mapping Parameter 3	RECORD	UINT8	M	R/W	通 信
	1	Mapping Entry 1	-	UINT32			
	2	Mapping Entry 2					
1A03h	0	Transmit PDO Mapping Parameter 4	RECORD	UINT8	M	R/W	通 信
	1	Mapping Entry 1	-	UINT32			
	2	Mapping Entry 2					
メーカー固有オブジェクト							
2000h	0	ID Node	VAR	UINT8	M	R/W	設定
2001h	0	CAN Baud Rate	VAR	UINT16	M	R/W	設定
2002h	0	Drive Status	VAR	INT16	O	RO	TELL
2003h	0	Warning	VAR	UINT32	O	RO	TELL
2004h	0	State smartris Drive Machine	VAR	INT16	O	RO	TELL
2030h	0	Drive Temperature	VAR	INT16	O	RO	TELL
2031h	0	Motor Temperature	VAR	INT16	O	RO	TELL
2032h	0	Heat Sink Temperature	VAR	INT16	O	RO	TELL
2040h	0	Voltage Brake	VAR	INT16	O	RO	使用不可
2041h	0	Voltage Bus	VAR	INT16	O	RO	TELL
2042h	0	Voltage Logic Board	VAR	INT16	O	RO	使用不可
2043h	0	Voltage Reference	VAR	INT16	O	RO	使用不可
2050h	0	Torque Current	VAR	INT16	O	RO	TELL
2051h	0	Drive Power	VAR	INT16	O	RO	使用不可
2052h	0	Motor Power	VAR	INT16	O	RO	使用不可
2053h	0	Velocity Filtered	VAR	INT16	O	RO	TELL
3001h	0	Limits Parameter	ARRAY	UINT32	O	RO	-
	1	Velocity ABS	-				
	2	Acceleration ABS					
	3	Limit Velocity Profile					
3002h	0	Brake Parameters	ARRAY	INT16	M IF	RO	-
	1	Motor Brake Option	-				
	2	Motor Brake Delay					
	3	Brake Unlock time					
	4	Brake Timeout					
	5	Automatic/Manual Mode Configuration					
	6	Motor Brake Status					
	7	Brake Type					
						RO	設定

【7】 CANOpen オブジェクトリスト

Index	Sub.	名称	コード	タイプ	O/M	アクセス	OP モード
3003h	0	Drive Size Parameters	ARRAY	INT16	O	RO	-
	1	Maximum Current	-				TELL
	2	Peak Current					
	3	Rated Current					
	4	I ² T					
	5	Maximum Peak Current					
	6	Maximum Rated Current					
	7	Maximum I ² T					
3004h	0	FeedBack Parameters	ARRAY	INT16	O	RO	-
	1	Feedback Type	-				設定
	2	Resolution					
3005h	0	Filter Parameters	ARRAY	INT16	O	RO	使用不可
3006h	0	Motor Specific Settings	ARRAY	INT16	O	RO	-
	1	Motor Part Number	-				設定
	2	Max Motor Speed					
	3	N Poli					
3007h	0	Dynamic Brake Parameter	ARRAY	INT16	M IF	RO	-
	1	Dynamic Brake Option	-			R/W	設定
	2	Holding Torque Time				RO	TELL
	3	Dynamic Brake Status				R/W	設定
	4	Decrement step ramp					
3008h	0	Emergency Enable Parameter	ARRAY	INT16	M IF	RO	-
	1	Emergency Enable Option	-			R/W	設定
	2	Emergency Input Neg				RO	TELL
	3	Emergency Status					
3010h	0	Alarm Option	ARRAY	INT16	O	RO	使用不可
3020h	0	Drive Digital Input	ARRAY	INT16	O	RO	TELL
	1	Dig In 1 - Phisic Value	-				
	2	Dig In 2 - Phisic Value					
	3	Dig In 3 - Phisic Value					
	4	Dig In 4 - Phisic Value					
	5	Dig In STO1 - Phisic Value					
	6	Dig In STO2 - Phisic Value					
3030h	0	Drive Digital Output	-	INT16	O	RO	TELL
3040h	0	Analog Input	-	INT16	O	RO	TELL
3050h	0	Analog Output 1	-	INT16	O	RO	TELL
3051h	0	Analog Output 2	-	INT16	O	RO	TELL
3200h	0	Current PID	ARRAY	INT16	M	R/W	-
	1	PidCur Kp	-				設定
	2	PidCur Ki					
	3	PidCur Kv					
	4	PidCur Kd					
	5	PidCur N					
	6	PidCur FF					

[7] CANOpen オブジェクトリスト

Index	Sub.	名称	コード	タイプ	O/M	アクセス	OP モード
3201h	0	Speed PID	ARRAY	INT16	M	R/W	-
	1	PidVel Kp	-				設定
	2	PidVel Ki					
	3	PidVel Kv					
	4	PidVel Kd					
	5	PidVel N					
6	PidVel FF						
3202h	0	Position PID	ARRAY	INT16	M	R/W	-
	1	PidPos Kp	-				設定
	2	PidPos Ki					
	3	PidPos Kv					
	4	PidPos FF Ra V					
	5	PidPos FF Ra A					
	6	PidPos FF Vr V					
	7	PidPos FF Rd A					
	8	PidPos FF Rd V					
9	PidPos Tc						
3203h	1	Decoupling PID	ARRAY	INT16	M	R/W	-
	2	PidPos Fli	-				設定
	3	PidPos Ffem					
3300h	0	Velocity Full Scale		-	UINT16	O	
4500h	0	Safety Feature	-	UINT16	O	RO	-
	1	Safety State					TELL
2	STO Function						
4501h	0	Dummy	ARRAY	INT16	O	RO	使用不可
4502h	0	Dummy Tell					
4503h	0	Dummy TellLong					
4504h	0	Dummy CANOpen					
オブジェクト DSP402 標準							
6007h	0	Abort Connection Option Code	VAR	UINT16	O	R/W	使用不可
603Fh	0	Error Code	VAR	UINT16	O	RO	全プロファイル
6040h	0	Control Word	VAR	UINT16	M	R/W	全プロファイル
6041h	0	Status Word	VAR	UINT16	M	RO	全プロファイル
605Ah	0	Quick Stop Option Code	VAR	INT16	O	R/W	使用不可
605Bh	0	Shutdown Option Code	VAR	INT16	O	R/W	使用不可
605Ch	0	Disable Option Code	VAR	INT16	O	R/W	使用不可
605Dh	0	Halt Option Code	VAR	INT16	O	R/W	使用不可
605Eh	0	Fault Reaction Code	VAR	INT16	O	R/W	使用不可
6060h	0	Modes of Operation	VAR	INT8	M	R/W	全プロファイル
6061h	0	Modes of Operation Display	VAR	INT8	M	RO	
6062h	0	Position Demand Value	VAR	INT32	O	RO	位置プロファイル
6063h	0	Position Actual internal Value	VAR	INT32	O	RO	
6064h	0	Position Actual Value	VAR	INT32	M	RO	
6065h	0	Following Error Windows	VAR	UINT32	O	R/W	
6066h	0	Following Error TimeOut	VAR	UINT16	O	R/W	
6067h	0	Position Windows	VAR	UINT32	O	R/W	
6068h	0	Position Window Time	VAR	UINT16	O	R/W	
6069h	0	Velocity Sensor Actual Value	VAR	INT32	O	RO	
606Ah	0	Sensor Selection Code	VAR	INT16	O	R/W	使用不可

【7】 CANOpen オブジェクトリスト

Index	Sub.	名称	コード	タイプ	O/M	アクセス	OP モード	
606Bh	0	Velocity Demand Value	VAR	INT32	O	RO	速度プロファイル	
606Ch	0	Velocity Actual Value	VAR	INT32	M	RO		
606Dh	0	Velocity Window	VAR	UINT16	O	R/W		
606Eh	0	Velocity Window Time	VAR	UINT16	O	R/W		
606Fh	0	Velocity Threshold	VAR	UINT16	O	R/W		
6070h	0	Velocity Threshold Time	VAR	UINT16	O	R/W		
6071h	0	Target Torque	VAR	INT16	M	R/W	トルクプロファイル	
6072h	0	Max Torque	VAR	UINT16	O	R/W		
6073h	0	Max Current	VAR	UINT16	O	R/W		
6074h	0	Torque Demand	VAR	INT16	O	RO		
6075h	0	Motor Rated Current	VAR	UINT32	O	R/W		
6076h	0	Motor Rated Torque	VAR	UINT32	O	R/W		
6077h	0	Torque Actual Value	VAR	INT16	O	RO		
6078h	0	Current Actual Value	VAR	INT16	O	RO		
6079h	0	DC Link Circuit Voltage	VAR	UINT32	O	RO	全プロファイル	
607Ah	0	Target Position	VAR	INT32	M	R/W	位置プロファイル	
607Bh	0	Position Range Limit	VAR	INT32	O	R/W	位置プロファイル	
607Ch	0	Home Offset	VAR	INT32	O	R/W	ホームイング	
607Dh	0	Software Position Limit	VAR	INT32	O	R/W	位置プロファイル	
607Eh	0	Polarity	VAR	UINT 8	O	R/W	速度、位置 プロファイル	
607Fh	0	Max Profile Velocity	VAR	UINT32	O	R/W		
6080h	0	Max Motor Speed	VAR	UINT32	O	R/W	使用不可	
6081h	0	Profile Velocity	VAR	UINT32	M	R/W	位置プロファイル	
6082h	0	End Velocity	VAR	UINT32	O	R/W	位置プロファイル	
6083h	0	Profile Acceleration	VAR	UINT32	M	R/W	速度、位置 プロファイル	
6084h	0	Profile Deceleration	VAR	UINT32	O	R/W		
6085h	0	Quick Stop Deceleration	VAR	UINT32	O	R/W	使用不可	
6086h	0	Motion Profile Type	VAR	INT16	O	R/W	使用不可	
6087h	0	Torque Slope	VAR	UINT32	M	R/W	トルクプロファイル	
6088h	0	Torque Profile Type	VAR	INT16	O	R/W		
608Fh	0	Position Encoder Resolution	VAR	UINT32	O	R/W	使用不可	
6090h	0	Velocity Encoder Resolution	VAR	UINT32	O	R/W	使用不可	
6091h	0	Gear Ratio	VAR	UINT32	O	R/W	使用不可	
6092h	0	Feed Constant	VAR	UINT32	O	R/W	使用不可	
6096h	0	Velocity Factor Group	VAR	-	UINT32	O	R/W	全プロファイル
	1	Num Velocity Factor						
	2	Div Velocity Factor						
6097h	0	Acceleration Factor Group	VAR	-	UINT32	O	R/W	全プロファイル
	1	Num Acceleration Factor						
	2	Div Acceleration Factor						
6098h	0	Homing Method	VAR	INT8	M	R/W	ホームイング	
6099h	0	Homing Speeds	VAR	UINT32	M	R/W		
609Ah	0	Homing Acceleration	VAR	UINT32	O	R/W		
60A2h	0	Jerk factor	VAR	UINT32	O	R/W	使用不可	
60A3h	0	Profile Jerk Use	VAR	UINT8	O	R/W		
60A4h	0	Profile Jerk	VAR	UINT32	O	R/W		
60A8h	0	SI Unit Position	VAR	UINT32	O	R/W	使用不可	
60A9h	0	SI unit velocity	VAR	UINT32	O	R/W	使用不可	
60B0h	0	Position Offset	VAR	INT32	O	R/W	使用不可	

【7】 CANOpen オブジェクトリスト

Index	Sub.	名 称	コード	タイプ	O/M	アクセス	OP モード
60B1h	0	Velocity Offset	VAR	INT32	○	R/W	使用不可
60B2h	0	Torque Offset	VAR	INT16	○	R/W	使用不可
60C5h	0	Max Acceleration	VAR	UINT32	○	R/W	位置プロファイル
60C6h	0	Max Deceleration	VAR	UINT32	○	R/W	
60E0h	0	Positive Torque Limit Value	VAR	UINT16	○	R/W	使用不可
60E1h	0	Negative Torque Limit Value	VAR	UINT16	○	R/W	
60F2h	0	Position Option Code	VAR	UINT16	○	R/W	使用不可
60F4h	0	Following Error Actual Value	VAR	INT32	○	RO	使用不可
60F8h	0	Max Slippage	VAR	INT32	○	R/W	使用不可
60FAh	0	Control Effort	VAR	INT32	○	RO	使用不可
60FCh	0	Position Demand Internal Value	VAR	INT32	○	RO	使用不可
60FDh	0	Digital Inputs	VAR	UINT32	○	RO	全プロファイル
60FEh	0	Digital Outputs	VAR	UINT32	○	RO	全プロファイル
60FFh	0	Target Velocity	VAR	INT32	M	R/W	速度プロファイル
6402h	0	Motor Type	VAR	UINT16	○	R/W	全プロファイル
6403h	0	Motor Catalogue Number	VAR	文字列	○	R/W	全プロファイル
6404h	0	Motor Manufacturer	VAR	文字列	○	R/W	全プロファイル
6407h	0	Motor Service Period	VAR	UINT32	○	R/W	使用不可
6502h	0	Supported Drive Modes	VAR	UINT32	M	RO	全プロファイル
6503h	0	Drive Catalogue Number	VAR	文字列	○	R/W	使用不可
6504h	0	Drive Manufacturer	VAR	文字列	○	R/W	使用不可

【8】 機能

8-1 ランプ速度の設定

ドライバをランプモードに設定できます。この動作モードでは、ユーザにより定義されたランプ状に速度が変化します。このランプ動作モードは、停止 (STOP) 指令時には無効となります。

8-2 ランプ停止

ランプ減速でモータを停止することができます。この動作モードでは、ユーザにより定義されたランプ状に速度が変化します。

ランプ停止が動作した場合、速度変化は、設定されたパラメータ (ms) の時間でランプ状に減速します。

ランプ停止 (減速) とランプ加速は、個別に設定できます。

8-3 モータブレーキ

モータブレーキ出力は、モータブレーキに電力を供給し、直接駆動することができる出力です。ブレーキを自動モードか手動モードに設定することができます。

- ・自動モード：運転指令 (RUN/Enable) が入力されるとブレーキが自動で解放されます。
ブレーキ電源 (+24V)
- ・手動モード：CANOpen 通信かパラメータで、ブレーキ解放の指令を与えます。
アナログモードの指令は、デジタル入力 (ハードウェア) になります。
CANopen モードでは、60FEh Sub-Index1SetBrake のビット 1 をセットします。
(Index 60FEh : Sub-Index 1, bit 1 = 1 ブレーキ解放)
ブレーキ遅れ時間は、ブレーキ解放指令からモータロック解放までの時間です。

8-4 デジタル I/O

以下のデジタル I/O があります。

- ・デジタル入力 4 : DIG-INx
- ・デジタル出力 4 : DIG-OUTx
- ・デジタルセーフティ入力 2 : DIG-STO

(1) デジタル入力

アナログモードでは、モータを運転するのに2つのデジタル入力を使用します。

■ DIG-IN1 = RUN (アナログモード)

■ DIG-IN2 = STOP (アナログモード)

STO 機能付ドライバでは、STO がアクティブの場合、他の選択とは独立してセーフティステータスに移行します。

FAULT (故障)の場合、ドライバは、FAULT (故障)ステータスに遷移します。

CANOpen 運転モードでは、状態機械はコントロールワード(6060h)に従い、デジタル入力は無視されます。

■ DIG-IN3 : "Enable Input Emergency" としてプログラムすることができます。

この場合、DIG-IN3 は、ダイナミックブレーキによる非常停止状態で、RUN から STANDBY に移行することに使用されます。

この機能を、以下の設定で有効にすることができます。

- ・ CANOpen : オブジェクト 0x3008h (Emergency Input Enable) Sub-Index 1 を設定

入力の論理を反転させることができます。

- ・ CANOpen : オブジェクト 0x3008h Sub-Index 2 を設定

■ DIG-IN4 : ドライバのハードウェアリセットです。

■ DIG-STO : STO 回路を以下に示します。

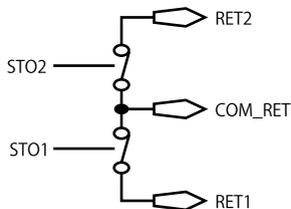


図 8-1 STO 回路

【8】機能

次の図は、アナログモードでの STO 状態機械を示します。

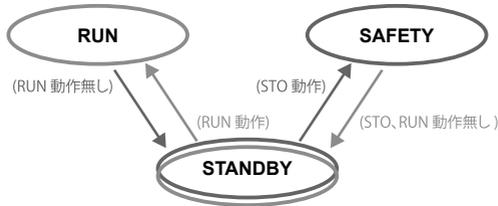


図 8-2 STO の状態機械

表 8-1 入出力の動作

入力 1	入力 2	出力 1	出力 2	出力状態
STO1	STO2	RET1	RET2	ステータス
0	0	閉	閉	セーフティ
24V		開		
0	24V	閉	開	ノーマルモード
24V		開		

⚠ 注意

準備完了の状態を再度、有効にするには、STO と RUN を 1 度無効にする必要があります。セーフティからの復帰手順を以下に示します。

- アナログモード：セーフティ (SAFETY) → 準備完了 (STANDBY) → 運転 (RUN)
- CANOpen モード：セーフティ (SAFETY) → スイッチオン無効 (SWITCH ON DISABLED) → スイッチオン準備完了 (READY TO SWITCH ON) → スイッチオン (SWITCH ON) → 運転有効 (OPERATION ENABLED)

アプリケーションで、STO 機能を使用する前に減速停止動作(制御された減速停止)が必要な場合、まず減速停止動作を行い、停止後に STO 機能を動作させる必要があります。

1. ドライブの減速停止動作
2. 停止動作となった場合、ドライバが無効
3. 重力負荷の場合、駆動装置を機械的にロック
4. STO 機能を起動

⚠ 注意

ドライバは、STO 機能が動作するとトルクが発生しないため、負荷を保持することができません。

- STO 機能を運転中に動作させると、ドライバは、制御されずに停止します。
- ドライバにセーフティトルクオフ (STO) 機能がある場合、全ての運転機能の他に回路が正常であることを確認する必要があります。

■応用例の概略図

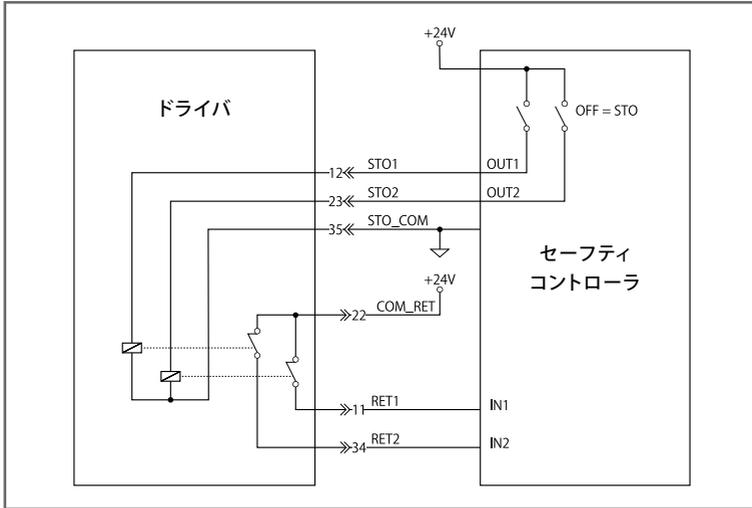


図 8-3 STO の応用例

■ STO 2 入力のフィードバック

各 STO 入力のフィードバック信号を 2 チャンネルのリレー出力 (RET1、RET2) でモニタできます。各リレー出力により、STO 指令の状態をモニタすることができます。(安全機能を完全にモニタ可能) CANOpen DSP402 でデジタル入力の状態を読み込むことができます。(60FDh : Sub-Index 0)

(2) CANOpen のデジタル入力

CANOpen DSP402 : (06x60FD : 0) で、デジタル入力のステータスをリードすることができます。オブジェクト 0x60FD : デジタル入力を参照してください。

(3) デジタル出力

■ DIG-OUT1 : ドライブ状態を示します。

- 1 = ドライブ OK
- 0 = ドライブ FAULT (故障)

■ DIG-OUT2 : 汎用出力として使用できます。

■ DIG-OUT3 : 汎用出力として使用できます。

■ DIG-OUT4 : ブレーキ状態を示します。

- 1 = ブレーキ解放、モータ軸フリー
- 0 = ブレーキ動作、モータロック

【8】 機能

(4) CANOpen のデジタル出力

CANOpen DSP402 : (0x60FE) で、デジタル出力のステータスをリードすることができます。
オブジェクト 0x60FE : デジタル出力を参照してください。

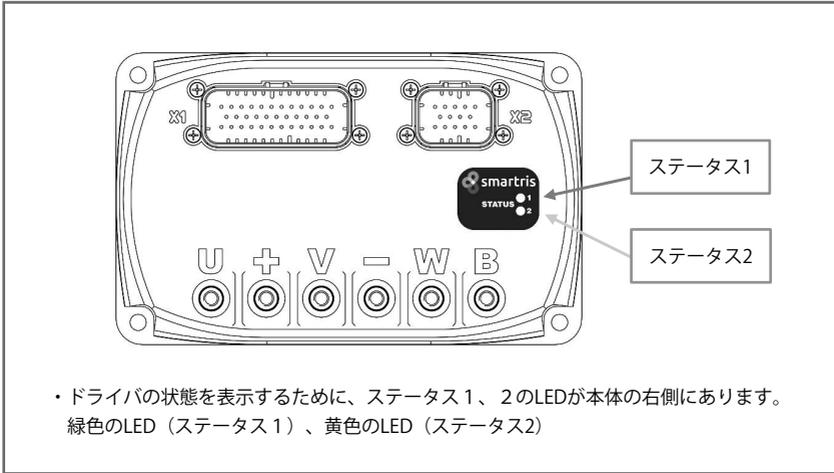


表 9-1 ステータス LED

ドライバ状態	CANOpen 状態	ステータス 1 LED (緑色)	ステータス 2 LED (黄色)	LED 表示
初期状態 (INIT)	スイッチオン準備中 (Not Ready to Switch ON) スイッチオン無効 (Switch ON Disabled) スイッチオン準備完了 (Ready to Switch ON)	交互に“点滅”	交互に“点滅”	1 交互に点滅 2 交互に点滅
運転準備 (STANDBY)	スイッチオン (Switched ON)	“点滅”	OFF	1 点滅 50% 2 OFF
故障 (FAULT)	故障 (Fault) 故障処理中 (Fault Reaction Fault)	“点滅” コード [x]	“点滅” コード [y]	1 表 9-2 参照 2
運転 (RUN)	運転有効 (Operation Enabled)	ON	OFF	1 ON 2 OFF
停止 (STOP)	急停止動作 (Quick Stop Active)	ON	ON	1 ON 2 ON
セーフティ (SAFETY)	-	OFF	“点滅”	1 OFF 2 点滅

【9】 診断

表 9-2 アラーム一覧

分類	アラーム	ステータス 1 LED (緑色)	ステータス 2 LED (黄色)	アラームの内容
		☉ コード [x]	☉ コード [y]	
A 温度	モータ過熱	1	10	モータ温度が設定温度を超過 モータ温度が高いために運転不可
	ヒートシンク過熱		1	ヒートシンク温度が設定値を超過 ヒートシンク温度が高いために運転不可
	ヒートシンク温度 範囲外		3	ヒートシンクの温度センサが測定範囲外 温度センサの動作不良
	プリント板過熱		4	プリント板の温度が設定値を超過 プリント板の温度が高いために運転不可
	プリント板温度 範囲外		5	プリント板の温度センサが測定範囲外 温度センサの動作不良
	モータ温度範囲外		6	モータの温度センサが測定範囲外 温度センサの動作不良
B フィード バック	レゾルバ	2	10	レゾルバのコネクタ、配線の確認
	レゾルバ初期化		4	レゾルバの初期化エラー
	アブソリュート エンコーダ		6	アブソリュートエンコーダの故障
	ホールセンサ		7	ホールセンサの故障
	ホールセンサの ギャップ		8	
C 電 流	電流センサの オフセット	3	10	電流センサのオフセットが範囲外
	過電流		1	モータ過電流 モータの配線、短絡の確認
D 電 圧	不足電圧	4	1	DCバスの電圧が設定値以下 +-の電源端子電圧を確認
	過電圧		2	DCバスの電圧が設定値以上 +-の電源端子電圧を確認
E 機能性	速度エラー	5	10	速度指令と実際の速度との誤差大
	過負荷保護 (I ² T)		2	モータ過負荷保護 (I ² T)
	ハードウェア		3	ハードウェアエラー
F 通 信	EEPROM	6	1	EEPROM に記憶されているパラメータ異常
	CanOpen		2	CanOpen の通信エラー
	アブソリュート エラー		3	内部の通信エラー
	パラメータ初期化		4	パラメータ初期化異常
	プロファイル		5	プロファイル設定エラー
G, H, L プログラム	プログラムエラー	7	×	プログラムエラーのコード
		8		
		9		

【10】 サンプルプログラム

CANOpen で本製品を運転するためのサンプルプログラムを示します。
サンプルでは、ドライブのノード ID = 1 としています。

10-1 ファクタグループ

ユーザ単位をインクリメントから RPM (r/min)へ変更します。
マスタは、SDO「速度ファクタグループ：6096h」と「加速ファクタグループ：0x6097」に Sub-Index 1 と 2」を送信する必要があります。

Tx/Rx	ID	数 値	内 容
Rx	0x601	23 96 60 01 00 40 00 00	速度ファクタ (分子)：16384
Tx	0x581	60 96 60 01 00 00 00 00	
Rx	0x601	23 96 60 02 3c 00 00 00	速度ファクタ (分母)：60
Tx	0x581	60 96 60 02 00 00 00 00	
Rx	0x601	23 97 60 01 00 40 00 00	加速ファクタ (分子)：16384
Tx	0x581	60 97 60 01 00 00 00 00	
Rx	0x601	23 97 60 02 3c 00 00 00	加速ファクタ (分母)：60
Tx	0x581	60 97 60 02 00 00 00 00	

注) マスタがインクリメントで動作する場合、上記のオブジェクトの送信は不要です。

【10】 サンプルプログラム

10-2 メーカー固有バージョン名称

メーカー固有デバイス名称のリード例：

マスタは、SDO リクエスト Index 「Manufacturer Device Name : 1008h」を送信する必要があります。

Tx/Rx	ID	数 値	内 容
Rx	0x601	40 08 10 00 00 00 00 00	
Tx	0x581	41 08 10 00 43 00 00 00	
Rx	0x601	60 00 00 00 00 00 00 00	
Tx	0x581	00 4c 61 66 65 72 74 20	
Rx	0x601	70 00 00 00 00 00 00 00	
Tx	0x581	10 53 65 72 76 6f 20 44	
Rx	0x601	60 00 00 00 00 00 00 00	
Tx	0x581	00 72 69 76 65 73 20 2d	
Rx	0x601	70 00 00 00 00 00 00 00	
Tx	0x581	10 20 41 47 56 20 50 72	
Rx	0x601	60 00 00 00 00 00 00 00	
Tx	0x581	00 6f 6a 65 63 74 20 77	
Rx	0x601	70 00 00 00 00 00 00 00	
Tx	0x581	10 69 74 68 20 43 41 4e	
Rx	0x601	60 00 00 00 00 00 00 00	
Tx	0x581	00 6f 70 65 6e 20 70 72	
Rx	0x601	70 00 00 00 00 00 00 00	
Tx	0x581	10 6f 74 6f 63 6f 6c 20	
Rx	0x601	60 00 00 00 00 00 00 00	
Tx	0x581	00 20 20 20 20 20 20 20	
Rx	0x601	70 00 00 00 00 00 00 00	
Tx	0x581	17 20 2a 0d 00 00 00 00	

文字列は、Lafert サーボドライブ-AGV プロジェクト (CANOpen プロトコル) です。

ハードウェア “Manufacturer Hardware Version” とソフトウェア “Manufacturer Software Version” のバージョンをリードするには、オブジェクト 0x1009 と 0x100A で、同じシーケンスメッセージを実行します。

【10】 サンプルプログラム

10-3 速度プロファイル

LED のステータスコードは、“Switch on disabled” ステート (CANOpen プロファイル DS402) を示し、“Fast mode” 「マクロドライブステート：INT」で、LED が交互に点滅します。

1. 速度プロファイルモードの設定をするためには、ドライブは“Operation enabled” 以外のステートの必要があります。マスタは、SDO 運転モードオブジェクト (Index 0x6060、Sub-Index 0) に 3 を送信する必要があります。

Tx/Rx	ID	数 値	内 容
Rx	0x601	2f 60 60 00 03 00 00 00	速度プロファイル “Mode of Operation” リクエスト
Tx	0x581	60 60 60 00 00 00 00 00	

注) このメッセージは、“Operation enabled” モードでは送信できません。

2. CANOpen プロファイル DS402 の状態機械を “Switched On” ステートに変更
マスタは、SDO コントロールワードオブジェクト (Index 0x6040) に 6 と 7 を 2 回送信する必要があります。

Tx/Rx	ID	数 値	内 容
Rx	0x601	2b 40 60 00 06 00 00 00	“Ready to Switch ON” ステートに変更
Tx	0x581	60 40 60 00 00 00 00 00	
Rx	0x601	2b 40 60 00 07 00 00 00	
Tx	0x581	60 40 60 00 00 00 00 00	

3. プロファイル 402 のステータスが “Switched On” 「マクロドライブステート：STANDBY」であることを確認

“Status word” オブジェクト (Index 0x6041、sub-index 0 = xxxx xxxx x01x 0011b) の確認

Tx/Rx	ID	数 値	内 容
Rx	0x601	40 41 60 00 00 00 00 00	SDO ステータスワードのリード
Tx	0x581	4b 41 60 00 23 00 00 00	“Switched ON” : xxxx xxxx x01x 0011b

4. 速度プロファイルの加減速度の設定

マスタは、SDO ファクタグループ (Index 0x6083、0x6084) に送信する必要があります。

Tx/Rx	ID	数 値	内 容
Rx	0x601	23 83 60 00 e8 03 00 00	加速 1000rpm/s (設定例)
Tx	0x581	60 83 60 00 00 00 00 00	
Rx	0x601	23 84 60 00 e8 03 00 00	減速 1000rpm/s (設定例)
Tx	0x581	60 84 60 00 00 00 00 00	

5. CANOpen プロファイル DS402 の状態機械を “Operation enabled” ステートに変更
マスタは、SDO コントロールワードオブジェクト (Index 0x6040) に 15 を送信する必要があります。

Tx/Rx	ID	数 値	内 容
Rx	0x601	2b 40 60 00 0f 00 00 00	“Operation Enabled” ステータスに変更
Tx	0x581	60 40 60 00 00 00 00 00	

【10】 サンプルプログラム

6. プロファイル 402 のステータスが “Operation Enabled” 「マクロドライブステート：RUN」であることを確認

ステータスワードオブジェクト (Index 0x6041、sub-index 0 = xxxx xxxx x01x 0111b) の確認

Tx/Rx	ID	数 値	内 容
Rx	0x601	40 41 60 00 00 00 00 00	SDO ステータスワードのリード
Tx	0x581	4b 41 60 00 27 00 00 00	“Switched On” : xxxx xxxx x01x 0111b

7. 目標速度の設定

マスタは、SDO 目標速度 (Index 0x60FF) に送信する必要があります。

Tx/Rx	ID	数 値	内 容
Rx	0x601	23 ff 60 00 e8 03 00 00	目標速度設定 (例：1000r/min)
Tx	0x581	60 ff 60 00 00 00 00 00	

8. 速度実測値オブジェクト (Index 0x606C、sub-index 0) のリード (確認)

マスタは、SDO (Index 0x606Ch) を送信する必要があります。

Tx/Rx	ID	数 値	内 容
Rx	0x601	40 6c 60 00 00 00 00 00	速度実測値のリード
Tx	0x581	43 6c 60 00 e8 03 00 00	

マスタは、異なった方法で、ドライブを停止することができます。

エマージェンシストップ以外の停止例を以下に示します。

(エマージェンシストップについては、App.4 を参照してください。)

1. 目標速度 0 に設定

マスタは、SDO 目標速度 (Index 0x60FF) に 0 を送信する必要があります。

Tx/Rx	ID	数 値	内 容
Rx	0x601	23 ff 60 00 00 00 00 00	目標速度に 0 r/min を設定
Tx	0x581	60 ff 60 00 00 00 00 00	

モータが適切にランプ減速して停止し、トルクが保持されます。

2. CANOpen プロファイル DS402 の状態機械を “Switched On” 「マクロドライブステート：STANDBY」にステートを変更。

モータのトルク発生なし。

マスタは、SDO コントロールワードオブジェクト (Index 0x6040) に 7 を送信する必要があります。

Tx/Rx	ID	数 値	内 容
Rx	0x601	2b 40 60 00 07 00 00 00	“Switched On” ステートに設定
Tx	0x581	60 40 60 00 00 00 00 00	

プロファイル 402 のステートは、“Switched ON” となります。

ステータスワードオブジェクト (Index 0x6041、sub-index 0 = xxxx xxxx x01x 0011b) のリード (確認)

Tx/Rx	ID	数 値	内 容
Rx	0x601	40 41 60 00 00 00 00 00	SDO ステータスワードのリード
Tx	0x581	4b 41 60 00 23 00 00 00	

[10] サンプルプログラム

3. CANOpen プロファイル DS402 の状態機械を “Switch On Disabled” 「マクロドライブステート：INT」にステートを変更。
 モータのトルク発生なし。
 マスタは、SDO コントロールワードオブジェクト (0x6040) に 0 を送信する必要があります。

Tx/Rx	ID	数 値	内 容
Rx	0x601	2b 40 60 00 00 00 00 00	"Switch On Disabled" ステートに設定
Tx	0x581	60 40 60 00 00 00 00 00	

プロファイル DS402 のステータスは、“Switch On Disabled” となります。
 ステータスワードオブジェクト (Index 0x6041、sub-index 0 : xxxx xxxx x1xx 0000b) のリード

Tx/Rx	ID	数 値	内 容
Rx	0x601	40 41 60 00 00 00 00 00	ステータスワードのリード
Tx	0x581	4b 41 60 00 40 00 00 00	"Switch On disabled" : xxxx xxxx x1xx 0000b

4. CANOpen プロファイル DS402 の状態機械を “Quick Stop Active” 「マクロドライブステート STOP」にステートを変更。
 モータのトルクが発生。
 マスタは、SDO コントロールワードに 2 を送信する必要があります。

Tx/Rx	ID	数 値	内 容
Rx	0x601	2b 40 60 00 02 00 00 00	"Quick Stop Active" ステートに設定
Tx	0x581	60 40 60 00 00 00 00 00	

プロファイル 402 のステータスは、“Quick Stop Active” となります。

ステータスワードオブジェクト (Index 0x6041、sub-index 0 = xxxx xxxx x00x 0111b) のリード (確認)

Tx/Rx	ID	数 値	内 容
Rx	0x601	40 41 60 00 00 00 00 00	SDO ステータスワードのリード
Tx	0x581	4b 41 60 00 07 00 00 00	"Switched On" ステート xxxx xxxx x00x 0111b

10-4 エマージェンシストップ

この手順は、デジタル入力 3 を “Emergency Enable” 機能として使用することです。
 デジタル入力 3 が “Emergency Enable” に設定されると、マスタは非常停止することができます。
 デジタル入力 3 をエマージェンシ有効にするためには、マスタがハードウェアを介してデジタル入力 3 を有効にする必要があります。
 プロファイル 402 のステータスは、“Switched ON” 「マクロドライブステート：STANDBY」となります。

ドライブオブジェクト (Index 0x6041 = xxxx xxxx x01x 0011b) でステータスを確認できます。

Tx/Rx	ID	数 値	内 容
Rx	0x601	40 41 60 00 00 00 00 00	SDO ステータスワードのリード
Tx	0x581	4b 41 60 00 23 00 00 00	"Switched On" ステート xxxx xxxx x01x 0011b

【10】 サンプルプログラム

10-5 セーフティステート

この手順は、セーフティモードの設定と状態確認の手順です。

1. マスタは、STO 入力を有効にします。「マクロドライブステート：SAFETY」セーフティモードを有効にするためには、STO1、STO2 への +24V 入力を遮断します。
2. ドライブのステータスは、“SAFE” となります。

ステータスワードオブジェクト (Index 0x6041：Sub-Index 0：xx1x xxxx xxxx xxxb) のリード (確認)

Tx/Rx	ID	数 値	内 容
Rx	0x601	40 41 60 00 00 00 00 00	SDO ステータスワードのリード
Tx	0x581	4b 41 60 00 23 40 00 00	ビット 14=0 セーフティなし、1=セーフティ

セーフティステートオブジェクト (Index 0x4000：Sub-Index 1) のリード (確認)

Tx/Rx	ID	数 値	内 容
Rx	0x601	40 00 40 01 00 00 00 00	“Safety State” ステートのリード
Tx	0x581	4b 00 40 01 00 00 00 00	0：セーフティなし、1：セーフティあり

ドライブモードオブジェクト (Index 0x2002、Sub-Index 0) のリード (確認)

Tx/Rx	ID	数 値	内 容
Rx	0x601	40 02 20 00 00 00 00 00	“Drive Mode” ステートのリード
Tx	0x581	4b 02 20 00 01 00 00 00	0=ノーマルモード、1=セーフティ、2=FAULT (故障)

10-6 エマージェンシヒストリ

この手順は、エマージェンシヒストリをリード (確認) する手順です。

発生したエラー数 (Sub-Index 0) のリード

Tx/Rx	ID	数 値	内 容
Rx	0x601	40 03 10 00 00 00 00 00	エラー数 (sub-index 0) のリード
Tx	0x581	4F 03 10 00 02 00 00 00	CANOpen からの応答

バイト 5：02h 2つのエラーメッセージが記録されています。

エマージェンシメッセージの削除 (Sub-Index 0 に 0 をライト)

Tx/Rx	ID	数 値	内 容
Rx	0x601	22 03 10 00 00 00 00 00	エマージェンシメッセージの削除
Tx	0x581	60 03 10 00 00 00 00 00	CANOpen からの応答

エラーメッセージ (Sub-Index 1～15) のリード

Tx/Rx	ID	数 値	内 容
Rx	0x601	40 03 10 01 00 00 00 00	エラーメッセージのリード
Tx	0x581	43 03 10 01 00 FF 81 00	CANOpen からの応答

エラーメッセージコードの詳細は、エラーコードの項目に記載されています。

【10】 サンプルプログラム

エラーメッセージ(Sub-Index 1 ~ 15)のリード(アラームなしの場合)

Tx/Rx	ID	数 値	内 容
Rx	0x601	40 03 10 01 00 00 00 00	エラーメッセージのリード
Tx	0x581	80 03 10 01 11 00 09 06	CANOpen からの応答

エラー履歴のない Sub-Index にリード要求すると、上記のエラーメッセージが送信されます。

【11】保証

当社納入製品の保証範囲は、当社製作範囲に限定致します。

保証(期間および内容)

保証期間	新品に限り、工場出荷後 18 ヶ月または稼働後 12 ヶ月のうちいずれか短い方をもって保証期間と致します。
保証内容	保証期間内において、取扱説明書に準拠する適切な据付、連結ならびに保守管理が行われ、かつ、カタログに記載された仕様もしくは別途合意された条件下で正しい運転が行われたにも拘わらず、本製品が故障した場合は、下記保証適用除外の場合を除き無償で当社の判断において修理または代品を提供致します。 ただし、本製品がお客様の他の装置等と連結している場合において、当該装置等からの取り外し、当該装置等への取り付け、その他これらに付帯する工事費用、輸送等に要する費用ならびにお客様に生じた機会損失、操業損失その他の間接的な損害については当社の補償外とさせていただきます。
保証適用除外	下記項目については、保証適用除外とさせていただきます。 1. 本製品の据付、他の装置等との連結の不具合に起因する故障 2. 本製品の保管が当社の定める保管要領書に定める要領によって実施されていないなど、保守管理が不十分であり、正しい取扱いが行われていないことが原因による故障 3. 仕様を外れる運転その他当社の知り得ない運転条件、使用状態に起因する故障または当社推奨以外の潤滑油を使用したことによる故障 4. お客様の連結された装置等の不具合または特殊仕様による故障 5. 本製品に改造や構造変更を施したことによる故障 6. お客様範囲であるシーケンス回路等の不具合により弊社製品に二次的故障が発生した場合 7. お客様の支給受け部品もしくはご指定部品の不具合により生じた故障 8. 地震、火災、水害、塩害、ガス害、落雷、その他の不可抗力が原因による故障 9. 正常なご使用方法でも、電解コンデンサ等の消耗部品が自然消耗、摩耗、劣化した場合の当該消耗部品に関する保証 10. 前各号の他当社の責めに帰すことのできない事由による故障

営業所(住友重機械精機販売株式会社)		https://sjs.sumitomodrive.com	TEL	FAX
北海道	〒007-0847	札幌市東区北47条東16-1-38	011-781-9802	011-781-9807
仙台	〒980-0811	仙台市青葉区一番町3-3-16(オー・エックス芭蕉の辻ビル)	022-264-1242	022-224-7651
茨城	〒310-0803	水戸市城南2-1-20(井門水戸ビル)	029-306-7608	029-306-7618
北関東	〒330-0854	さいたま市大宮区桜木町4-242(鐘塚ビル)	048-650-4700	048-650-4615
千葉	〒260-0045	千葉市中央区弁天1-15-1(細川ビル)	043-206-7730	043-206-7731
東京	〒141-6025	東京都品川区大崎2-1-1(ThinkPark Tower)	03-6737-2520	03-6866-5171
横浜	〒220-0005	横浜市西区南幸2-19-4(南幸折目ビル)	045-290-6893	045-290-6885
長野	〒380-0936	長野市岡田町166(森ビル)	026-226-9050	026-226-9045
富山	〒939-8071	富山市上袋327-1	076-491-5660	076-491-5604
金沢	〒920-0919	金沢市南町4-55(WAKITA 金沢ビル)	076-261-3551	076-261-3561
静岡	〒422-8063	静岡市駿河区馬淵3-2-25(T.K BLD)	054-654-3123	054-654-3124
中部	〒460-0003	名古屋市中区錦1-18-24(いちご伏見ビル)	052-218-2980	052-218-2981
四日市	〒510-0064	三重県四日市市新正4-17-20	059-353-7467	059-354-1320
滋賀	〒529-1601	滋賀県蒲生郡日野町大字松尾334	0748-53-8900	0748-53-3510
京都	〒604-8187	京都市中京区御池通東洞院西入ル菅屋町435(京都御池第一生命ビル)	075-231-2515	075-231-2615
大阪	〒530-0005	大阪市北区中之島2-3-33(大阪三井物産ビル)	06-7635-3663	06-7711-5119
神戸	〒650-0044	神戸市中央区東川崎町1-3-3(神戸ハーバーランドセンタービル)	078-366-6610	078-366-6625
岡山	〒701-0113	岡山県倉敷市栗坂854-10	086-463-5678	086-463-5608
広島	〒732-0827	広島市南区福荷町4-1(広島福荷町NKビル)	082-568-2521	082-262-5544
四国	〒792-0003	愛媛県新居浜市新田町3-4-23(SESビル)	0897-32-7137	0897-34-1303
北九州	〒802-0001	北九州市小倉北区浅野2-14-1(KMMビル)	093-531-7760	093-531-7778
福岡	〒812-0025	福岡市博多区店屋町8-30(博多フコク生命ビル)	092-283-3277	092-283-3177

修理・メンテナンスのお問い合わせ

サービステクニカルセンター(住友重機械精機販売株式会社)		TEL	FAX	
全国共通	〒474-0023	愛知県大府市大東町2-97-1	0562-45-6402	0562-44-1998

サービスセンター(住友重機械精機販売株式会社)		TEL	FAX	
北海道	〒007-0847	札幌市東区北47条東16-1-38	011-781-9803	011-781-9807
東京	〒335-0031	埼玉県戸田市美女木5-9-13	048-449-4766	048-449-4786
大阪	〒567-0865	大阪府茨木市横江2-1-20	072-637-3901	072-637-5774
岡山	〒701-0113	岡山県倉敷市栗坂854-10	086-464-3681	086-464-3682
福岡	〒812-0893	福岡市博多区那珂3-16-30	092-431-2678	092-431-2694

技術的なお問い合わせ

お客様相談センター(住友重機械工業株式会社 PTC 事業部) <https://www.shi.co.jp/ptc/>

フリーダイヤル	0120-42-3196	営業時間
携帯電話から	0570-03-3196	月曜日～金曜日 9:00～12:00 13:00～17:00
FAX	03-6866-5160	(土・日・祝日、弊社休業日を除く)

記載内容は、製品改良などの理由により予告なく変更することがあります。