



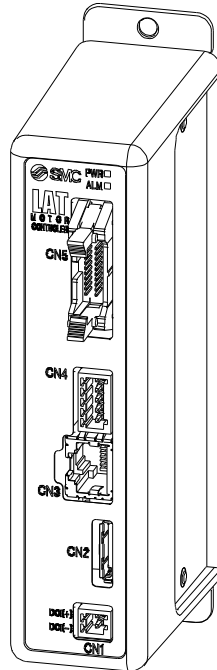
シリアル通信仕様書

製品名称

カードモータコントローラ
(シリアル通信 Modbus プロトコル編)

型式 / シリーズ / 品番

LATCA Series



SMC株式会社

本取扱説明書について

本取扱説明書はカードモータコントローラ(LATCA-□,Ver2.5)においてModbusプロトコルのシリアル通信で使用する際の取扱いを1冊にまとめています。

共通事項については「カードモータコントローラ(ステップデータ入力編)」をご参照ください。

ステップデータ入力タイプで使用する際は「カードモータコントローラ(ステップデータ入力編)」を、パルス入力タイプで使用する際は「カードモータコントローラ(パルス入力編)」をご参照ください。

Modbus ASCII相当のオリジナルプロトコルで通信を行う際は、「カードモータコントローラ(シリアル通信 オリジナルプロトコル編)」をご参照ください。

コントローラ来歴表

最新バージョンのコントローラをご使用ください

機能	コントローラのバージョン (括弧内は切換え時期)		
	Ver2.0 (14年8月)	Ver2.1～Ver2.4 (15年9月)	Ver2.5 (20年6月)
対応カードモータ(追加)	6機種	LAT3M-50 LAT3F-50	LAT3M-50 LAT3F-50
アラーム履歴件数	4点	4点	20点
対応通信速度	19200bps	2,400bps 9,600bps 19,200bps 38,400bps 57,600bps	2,400bps 9,600bps 19,200bps 38,400bps 57,600bps

1. 安全上のご注意.....	4
2. 概要.....	6
2.1 本取扱説明書の目的.....	6
2.2 表記について.....	6
2.3 略語について.....	6
3. 適用範囲.....	7
3.1 適用範囲について.....	7
4. ハードウェア仕様.....	9
4.1 入力仕様.....	9
4.2 通信コネクタピンアサイン.....	9
4.3 通信部回路.....	9
4.4 配線例.....	10
5. ソフトウェア仕様.....	11
5.1 シリアル通信仕様.....	11
5.2 メモリ概略.....	12
5.3 フレームフォーマット.....	13
5.4 ファンクション詳細.....	17
(1) 出力信号読出し(01h).....	17
(2) 入力信号読出し(02h).....	19
(3) データ読出し(03h).....	21
(4) 強制信号出力(05h).....	23
(5) 単一データ書込み(06h).....	25
(6) エコーバック(08h).....	27
(7) 出力信号一括書込み(0Fh).....	29
(8) 複数データ書込み(10h).....	31
5.5 メモリマップ.....	33
(1) 内部フラグ.....	33
(2) ステップデータ.....	35
(3) ダイレクト運転指示.....	39
(4) 状態データ.....	41
5.6 機能一覧.....	43
5.7 機能詳細.....	44
(1) ステップデータ設定/読出し、ダイレクト運転データ設定/読出し.....	44
(2) 入力信号状態読出し.....	50
(3) 出力信号状態及び内部フラグ読出し.....	51

(4) 内部パラメータ状態読出し.....	52
(5) 運転モード選択/読出し.....	54
(6) シリアル通信による仮想 I/O 運転指示	55
(7) ダイレクト運転指示.....	57
(8) アラーム履歴読出し/クリア.....	58
5. 8 エラーコード.....	60
6. カードモータコントローラの操作例	61
6. 1 基本設定、I/O 設定.....	61
6. 2 ステップデータの設定	61
6. 3 動作情報の取得.....	62
6. 4 運転指示方法.....	62
6. 5 プログラム例.....	63
(1) 基本設定.....	63
(2) 通信確認.....	63
(3) ステップデータの設定例.....	64
(4) 原点復帰.....	64
(5) 位置決め運転(ステップデータ運転) 例.....	65
(6) 位置決め運転(ダイレクト運転) 例	66
(7) 動作情報取得例.....	67
(8) アラーム履歴取得例	67
(9) アラーム履歴クリア例	67
7. オプション(別売り品)	69
7. 1 通信ケーブル.....	69
7. 2 分岐通信ケーブル	70
8. 参考情報	72
8. 1 LRC チェックサム算出方法	72
8. 2 CRC チェックサム算出方法.....	72
8. 3 通信応答時間の目安.....	75
8. 4 アスキーコード一覧	76



LATCA Series/コントローラ

1. 安全上のご注意

ここに示した注意事項は、製品を安全に正しくお使いいただき、あなたや他の人々への危害や損害を未然に防止するためのものです。これらの事項は、危害や損害の大きさと切迫の程度を明示するために、

「注意」「警告」「危険」の三つに区分されています。いずれも安全に関する重要な内容ですから、国際規格（ISO/IEC）、日本産業規格（JIS）^{※1)} およびその他の安全法規^{※2)}に加えて、必ず守ってください。

※1) ISO 4414: Pneumatic fluid power -- General rules and safety requirements for system and their components
ISO 4413: Hydraulic fluid power -- General rules and safety requirements for system and their components
IEC 60204-1: Safety of machinery -- Electrical equipment of machines (Part 1: General requirements)
ISO 10218-1: Robots and robotic devices - Safety requirements for industrial robots - Part 1: Robots
JIS B 8370: 空気圧-システム及びその機器の一般規則及び安全要求事項
JIS B 8361: 油圧-システム及びその機器の一般規則及び安全要求事項
JIS B 9960-1: 機械類の安全性 - 機械の電気装置 (第1部: 一般要求事項)
JIS B 8433-1: ロボット及びロボティックデバイス—産業用ロボットのための安全要求事項-第1部: ロボット

※2) 労働安全衛生法 など



危険

切迫した危険の状態、回避しないと死亡もしくは重傷を負う可能性が想定されるもの。



警告

取扱いを誤った時に、人が死亡もしくは重傷を負う可能性が想定されるもの。



注意

取扱いを誤った時に、人が傷害を負う危険が想定される時、および物的損害のみの発生が想定されるもの。

警告

- ① **当社製品の適合性の決定は、システムの設計者または仕様を決定する人が判断してください。**
ここに掲載されている製品は、使用される条件が多様なため、そのシステムへの適合性の決定は、システムの設計者または仕様を決定する人が、必要に応じて分析やテストを行ってから決定してください。このシステムの所期の性能、安全性の保証は、システムの適合性を決定した人の責任になります。常に最新の製品カタログや資料により、仕様の全ての内容を検討し、機器の故障の可能性についての状況を考慮してシステムを構成してください。
- ② **当社製品は、十分な知識と経験を持った人が取扱ってください。**
ここに掲載されている製品は、取扱いを誤ると安全性が損なわれます。
機械・装置の組立てや操作、メンテナンスなどは十分な知識と経験を持った人が行ってください。
- ③ **安全を確認するまでは、機械・装置の取扱い、機器の取外しを絶対に行わないでください。**
 1. 機械・装置の点検や整備は、被駆動物体の落下防止処置や暴走防止処置などがなされていることを確認してから行ってください。
 2. 製品を取外す時は、上記の安全処置がとられていることの確認を行い、エネルギー源と該当する設備の電源を遮断するなど、システムの安全を確保すると共に、使用機器の製品個別注意事項を参照、理解してから行ってください。
 3. 機械・装置を再起動する場合は、予想外の動作・誤動作が発生しても対処できるようにしてください。
- ④ **当社製品は、製品固有の仕様外での使用はできません。次に示すような条件や環境で使用するには開発・設計・製造されておりませんので、適用外とさせていただきます。**
 1. 明記されている仕様以外の条件や環境、屋外や直射日光が当たる場所での使用。
 2. 原子力、鉄道、航空、宇宙機器、船舶、車両、軍用、生命および人体や財産に影響を及ぼす機器、燃焼装置、娯楽機器、緊急遮断回路、プレス用クラッチ・ブレーキ回路、安全機器などへの使用、およびカタログ、取扱説明書などの標準仕様に合わない用途の使用。
 3. インターロック回路に使用する場合。ただし、故障に備えて機械式の保護機能を設けるなどの2重インターロック方式による使用を除く。また定期的に点検し正常に動作していることの確認を行ってください。



LATCA Series/コントローラ

1. 安全上のご注意

⚠️ 注意

当社の製品は、自動制御機器用製品として、開発・設計・製造しており、平和利用の製造業向けとして提供しています。製造業以外でのご使用については、適用外となります。

当社が製造、販売している製品は、計量法で定められた取引もしくは証明などを目的とした用途では使用できません。

新計量法により、日本国内でSI単位以外を使用することはできません。

保証および免責事項/適合用途の条件

製品をご使用いただく際、以下の「保証および免責事項」、「適合用途の条件」を適用させていただきます。下記内容をご確認いただき、ご承諾のうえ当社製品をご使用ください。

『保証および免責事項』

- ①当社製品についての保証期間は、使用開始から1年以内、もしくは納入後1.5年以内、いずれか早期に到達する期間です。^{*3)}
また製品には、耐久回数、走行距離、交換部品などを定めているものがありますので、当社最寄り営業拠点にご確認ください。
- ②保証期間中において当社の責による故障や損傷が明らかになった場合には、代替品または必要な交換部品の提供を行わせていただきます。なお、ここでの保証は、当社製品単体の保証を意味するもので、当社製品の故障により誘発される損害は、保証の対象範囲から除外します。
- ③その他製品個別の保証および免責事項も参照、ご理解の上、ご使用ください。

※3) 真空パッドは、使用開始から1年以内の保証期間を適用できません。

真空パッドは消耗部品であり、製品保証期間は納入後1年です。

ただし、保証期間内であっても、真空パッドを使用したことによる摩耗、またはゴム材質の劣化が原因の場合には、製品保証の適用範囲外となります。

『適合用途の条件』

海外へ輸出される場合には、経済産業省が定める法令(外国為替および外国貿易法)、手続きを必ず守ってください。

2. 概要

2.1 本取扱説明書の目的

本取扱説明書は、カードモータコントローラ(LATCA-* Ver.2.5)の Modbus 通信仕様について記載します。

2.2 表記について

本取扱説明書では、特別な記述がない限り以下のように表記を行います。

- (1) 数値はビッグエンディアンで表記します。
- (2) 数値は10進数であり、末尾が“h”で終わる場合は16進数表記、末尾が“b”で終わる場合は2進数表記とします。
- (3) ASCII は 16 進数の数値を表すアスキー文字です。

例) 十進数 37 = 25h は ASCII では“2 5” となり、そのデータは 32h, 35h となります。

2.3 略語について

本取扱説明書で使用する略語を以下に示します。

GUI	: Graphical User Interface
I/O	: Input/Output
I/F	: Interface
MSB	: Most Significant Bit
ASCII	: American Standard Code for Information Interchange
RTU	: Remote Terminal Unit
BCD	: Binary-coded decimal
MFC	: Microsoft Foundation Class
API	: Application Programming Interface
PLC	: Programmable Logic Controller
PC	: Personal computer
COM	: Computer on Module
RS-485	: Recommended Standard 485
USB	: Universal Serial Bus
LRC	: Longitudinal Redunbancy Check
CRC	: Cyclical Redunbancy Check

3. 適用範囲

3.1 適用範囲について

本取扱説明書は、カードモータコントローラ(LATCA-* Ver.2.5)においてカードモータ設定ソフトウェア以外の、PLC 等の上位機器と通信を行い(最大 16 台)、以下の機能を用いることのみ適用します。

(1) ステップデータの設定

下記項目の設定が可能です。

- ・運転選択 (位置決め/押当て)
- ・動作方法 (ABS/INC)
- ・目標位置
- ・移動時間
- ・速度
- ・加速度
- ・減速度
- ・推力設定値
- ・積載質量
- ・押当て速度
- ・位置決め幅
- ・しきい値
- ・エリア範囲

(2) 動作情報の取得

下記項目のカードモータコントローラ内部の動作情報を取得します。

- ・I/O 情報
- ・位置情報
- ・速度情報
- ・推力相当値の情報
- ・目標位置
- ・実行中のステップデータ No

(3) ステップデータ運転

予め設定されたステップデータを使い、パラレル I/O 信号入力を使用することなく PLC 等の上位機器から運転指示を行います。

*ステップデータの設定時はカードモータへの通電を OFF し、設定後に原点復帰を行う必要があります。

(4) ダイレクト運転

ダイレクト運転用のステップデータを使い、パラレル I/O 信号入力を使用することなく PLC 等の上位機器から運転指示を行います。

*ダイレクト運転用のステップデータはカードモータコントローラ内に保存することができません。

ダイレクト運転用のステップデータの設定後は原点復帰を行わずに動作を行うことが可能です。

-ステップデータ運転とダイレクト運転の相違点

ステップデータ運転とダイレクト運転にはステップデータの設定において以下のような相違点があります。

項目	ステップデータ運転	ダイレクト運転
設定変更時のカードモータへの通電 OFF	必要	不要
設定変更毎にステップデータの保存・反映処理	必要	不要
設定変更後の原点復帰	必要	不要
電源 OFF 時の設定データの保持	保持	非保持

(5) アラーム履歴の取得とクリア

コントローラに保存されたアラーム履歴の取得やクリアを行います。

 **注意**

コントローラへの基本設定(以下参照)については、コントローラ設定ソフトウェアを用いてあらかじめ設定を行ってください。

1. 入カタイプ
2. カードモータ品番
3. カードモータ取付姿勢
4. 原点復帰方法
5. ステップデータ入力方式
6. コントローラ ID の設定(工場出荷時は 1)
7. 出力信号の選択
8. 通信速度

コントローラが"パルス入カタイプ"に設定されている場合、シリアル通信による運転指示を行うことはできません。

一部ステップデータの設定、動作情報の取得、アラーム履歴の取得とクリアのみご使用頂けます。

パルス入カタイプで使用可能な機能については、**5. 6 機能一覧** をご参照ください。

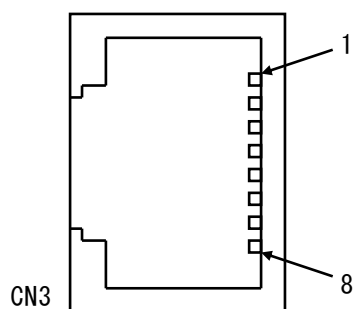
4. ハードウェア仕様

4.1 入力仕様

RS485(2線式)に準拠しています。

4.2 通信コネクタピンアサイン

使用コネクタ:ヒロセ電機製「TM11R-5M2-88」



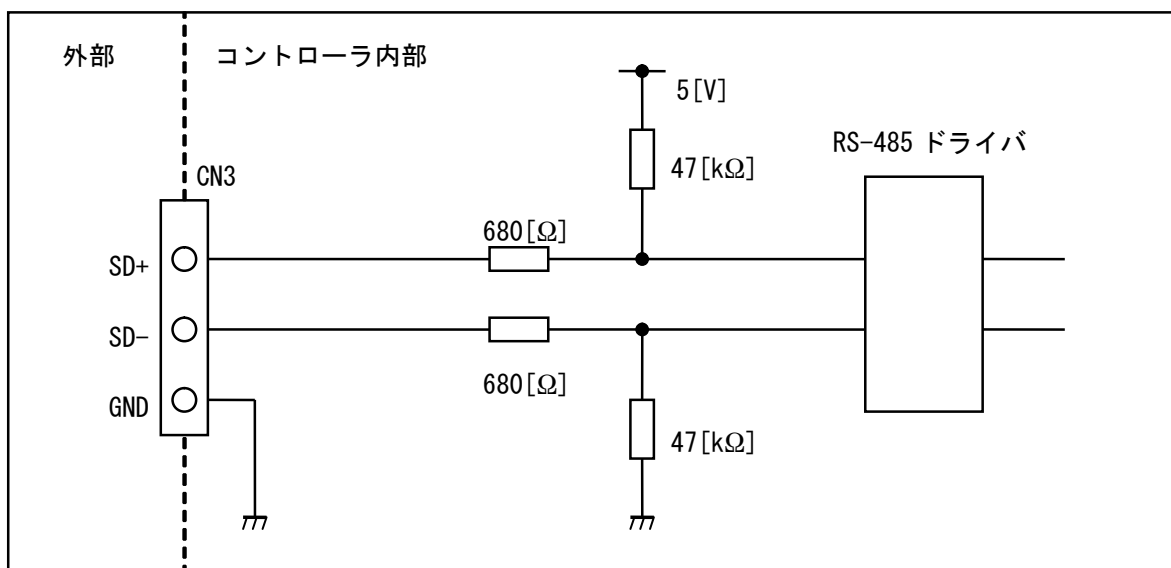
端子番号	機能名	内容
1	N C	未接続としてください
2	N C	未接続としてください
3	SD +	+側信号線を接続してください ^{注1)}
4	SD -	-側信号線を接続してください ^{注1)}
5	N C	未接続としてください
6	N C	未接続としてください
7	N C	未接続としてください
8	N C	未接続としてください

注1) 配線の際には接続されるモジュールの取扱説明書をよくご確認ください。

機能名が A/B で表記されている場合、信号の+/-の接続にご注意ください。

また、本製品では2線式対応のため、「TXDとRXD」を合わせて「SD」と表記しています。

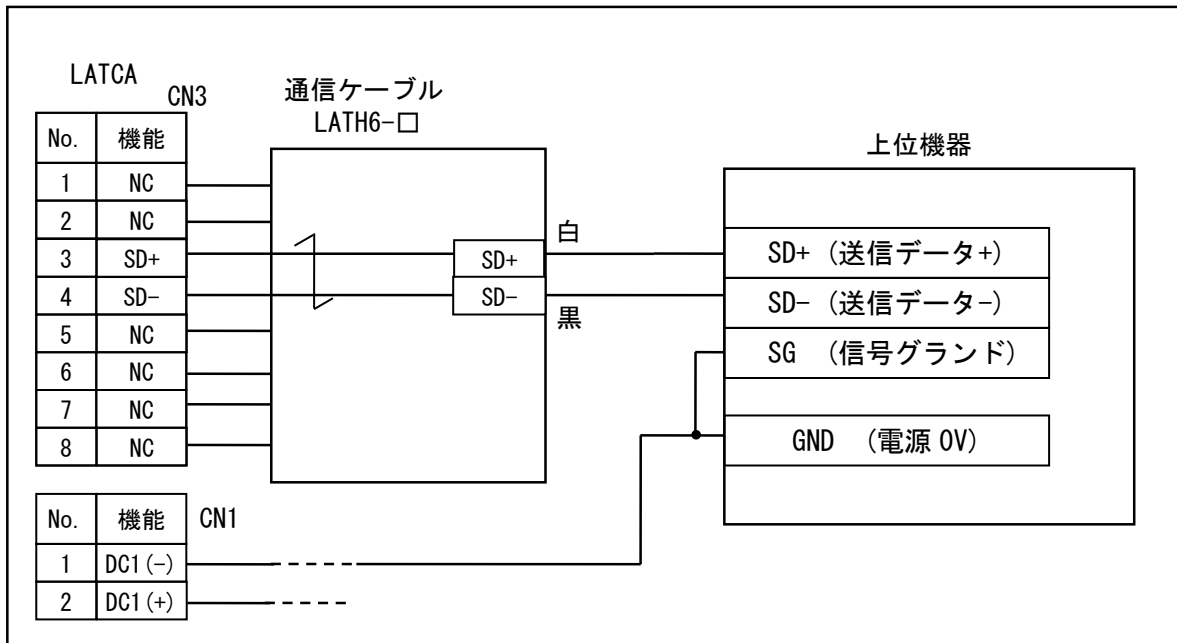
4.3 通信部回路



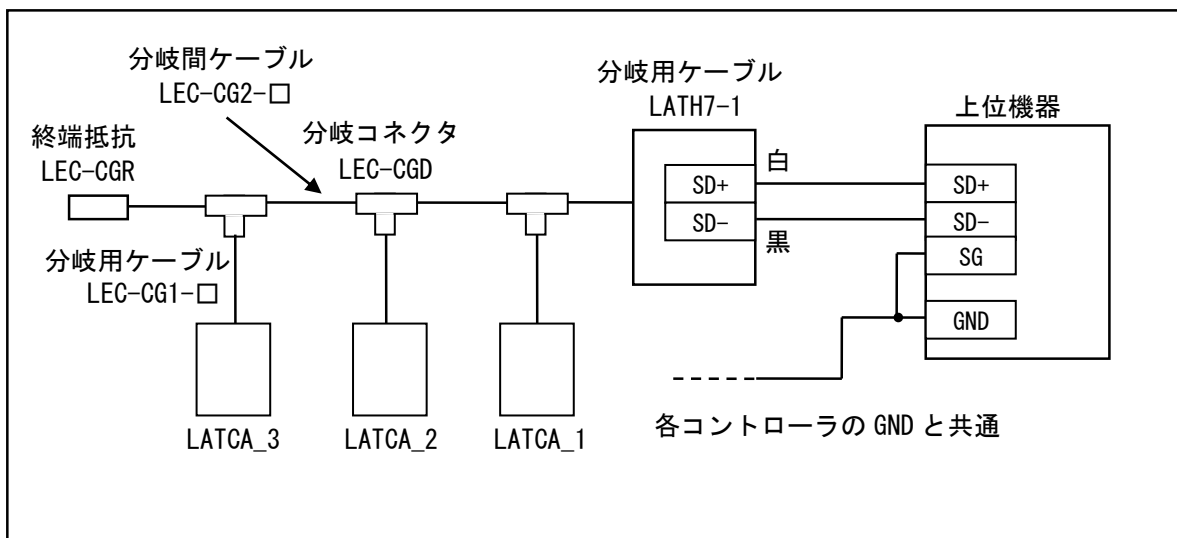
注1)コントローラの通信部回路には終端抵抗は内蔵されておりません。

4.4 配線例

1 台のコントローラを上位機器と接続する際の配線例を以下に記載します。



複数のコントローラ(例として 3 台)を上位機器と接続する際の配線例を以下に記載します。



警告

通信対象の全コントローラの電源 0V と上位通信機器の電源 0V は、同電位としてください。

コネクタの抜き差しは、必ず電源を OFF してから行ってください。

コントローラが破損する場合があります。

5. ソフトウェア仕様

5.1 シリアル通信仕様

上位機器とのシリアル通信は、Modbus Protocol 互換のシングルマスタ・スレーブ方式です。上位機器がマスタで、本コントローラがスレーブになります。

マスタ(上位機器)からクエリ(要求)を発行すると、スレーブ(コントローラ)はクエリを受けてレスポンス(応答)を返します(スレーブからはクエリを発行しません)。ただし、ブロードキャスト指定でクエリ(要求)を発行した場合、スレーブからのレスポンス(応答)はありません。

本コントローラは ASCII と RTU の両方に対応しており、受信したデータがどちらかを自動判別します。

項目	内容	
プロトコル	Modbus	
通信データ	ASCII / RTU (自動判別)	
ノードタイプ	スレーブ(コントローラ)	
エラーチェック	無し	
フレームサイズ	可変長、最大 128 バイト	
通信方式	RS-485、調歩同期式	
	通信速度	2,400bps
		9,600bps
		19,200bps (工場出荷時)
		38,400bps
		57,600bps
	データビット	8bit
パリティ	偶数パリティ	
ストップビット	1bit	
フロー制御	無し	

5.2 メモリ概略

コントローラ内部にはこのシリアル通信にて操作できる内部データメモリがありますので、ここにアクセスすることで、コントローラ内のデータ確認や変更および動作指示を行うことができます。

このシリアル通信にてアクセスできるメモリ概略表を以下に記します。

名称	アドレス	内容
内部リレー領域 (内部フラグ領域)	X40～X4F Y10～Y1F,Y30	パラレル I/O 信号の入出力状態やコントローラの内部状態を表す内部リレーです。 ここを操作することで、パラレル I/O 信号からの指示と同様にコントローラを操作することができます。
ステップデータ領域	D0410h～D05EF	ステップデータの内容が保存されているメモリ領域です。 ここにデータを書き込むと、ステップデータの内容が変更されます。
ダイレクト運転 指示領域	D9100～D9111	直接、位置や速度を指定して動作を行うときに使用します。 ここに目標位置や移動時間(または速度)などのデータを書き込み、D9100・D9101 を“0000h”から“0100h”にすることで、指定した動作を実行します。
状態データ領域	D9000～D9006	I/O 情報、位置、速度などが保存されています。 このデータを見ることで現在位置や速度などを確認することができます。
アラームデータ領域	D0600～D0613	コントローラのアラーム履歴が保存されているメモリ領域です。 このデータを見ることでアラーム履歴を見ることができます。 この領域をクリアすることができます。

注意

上記領域において、ステップデータ領域とアラームデータ領域については、EEPROM アクセスです。

EEPROM の書き込み可能回数の目安は 400 万回となります。頻繁な書き込み作業は避けてください。

上記領域において、内部リレー領域、状態データ領域、ダイレクト運転指示領域は RAM アクセスです。

電源を OFF にすると、値はリセットされます。

5.3 フレームフォーマット

シリアル通信に使用するフレームフォーマットについて示します。

(1) フレームフォーマット

(i) ASCII モード

A) 要求 (PLC 等の上位機器→カードモータコントローラ)

開始コード	ID 注1)	ファンクションコード	データ	チェックサム	終了コード
1byte	2byte	2byte	~56byte	2byte	2byte
:	"01"-“FF”	ファンクションコード	ファンクションによる	LRC	CR,LF

B) 応答 (カードモータコントローラ→PLC 等の上位機器)

● 正常応答

開始コード	ID 注1)	ファンクションコード注2)	データ	チェックサム	終了コード
1byte	2byte	2byte	nbyte	2byte	2byte
:	"01"-“FF”	ファンクションコード	ファンクションによる	LRC	CR,LF

● 異常応答

開始コード	ID 注1)	異常ファンクションコード	異常詳細	チェックサム	終了コード
1byte	2byte	2byte	2byte	2byte	2byte
:	"01"-“FF”	ファンクションコードのMSBを1に変更した値注3)	エラーコード注4)	LRC	CR,LF

注1) カードモータコントローラに設定されているコントローラ ID(初期設定では1)になります。

ID 設定例)

ID 1 :“01”

ID 16 :“10”

注2) ファンクションコードは、「5.3(4)ファンクションコード」および「5.4 ファンクション詳細」を参照してください。

注3) 受信したファンクションコードの MSB ビット(最上位ビット、Most Significant Bit)を1にします。
例)

受信ファンクションコード :“03”(0000 0011) ASCII コード 30h, 33h

異常ファンクションコード :“83”(1000 0011) ASCII コード 38h, 33h

注4) エラーコードの詳細は「5.8 エラーコード」を参照してください。

(ii) RTU モード

A) 要求 (PLC 等の上位機器→カードモータコントローラ)

開始	ID ^{注2)}	ファンクションコード	データ	チェックサム	終了
T1-T2-T3-T4	1byte	1byte	~28 byte	2byte	T1-T2-T3-T4
3.5character times ^{注1)}	01 - FF	ファンクションコード	ファンクションによる	CRC	3.5character times ^{注1)}

B) 応答 (カードモータコントローラ→PLC 等の上位機器)

● 正常応答

開始	ID ^{注2)}	ファンクションコード ^{注3)}	データ	チェックサム	終了
T1-T2-T3-T4	1byte	1byte	n byte	2byte	T1-T2-T3-T4
3.5character times ^{注1)}	01 - FF	ファンクションコード	ファンクションによる	CRC	3.5character times ^{注1)}

● 異常応答

開始	ID ^{注2)}	異常ファンクションコード	異常詳細	チェックサム	終了
T1-T2-T3-T4	1byte	1byte	1byte	2byte	T1-T2-T3-T4
3.5character times ^{注1)}	01 - FF	ファンクションコードのMSBを1に変更した値 ^{注4)}	エラーコード ^{注5)}	CRC	3.5character times ^{注1)}

注1) Modbus RTU では、通信フレームのデリミタ判定を時間(サイレントインターバル)で行います。通信フレームの最初と最後に 3.5 文字分の無通信時間(サイレントインターバル)を設けてください。

注2) カードモータコントローラに設定されているコントローラ ID(初期設定では1)になります。
ID 設定例)

ID 1 : "01"

ID 16 : "10"

注3) ファンクションコードは、「5.3(4) ファンクションコード」および「5.4 ファンクション詳細」を参照してください。

注4) 受信したファンクションコードの MSB ビット(最上位ビット、Most Significant Bit)を1にします。
例)

受信ファンクションコード : 03 (0000 0011)

異常ファンクションコード : 83 (1000 0011)

注5) エラーコードの詳細は「5.7 エラーコード」に参照してください。

(2) 受信フレームのガード処理(ASCIIのみ)

ノイズ等の影響により、受信フレーム内に破壊された ASCII コードと不正データが混在する場合は、NGを返信します。

ただし、受信したデータが不正データのみである場合には、受信データを破棄することで受信フレームの保護を行います。

不正データとは、下記の ASCII データ以外のデータを指します。

- (a) 英数字(大文字/小文字)
- (b) 特殊文字(BS、スペース、TAB、カンマ、ピリオド、ハイフン)
- (c) 改行コード(CR+LF)

(3) ID

カードモータコントローラと PLC 等の上位機器間で通信を行う際、カードモータコントローラに予め設定されたコントローラ ID と要求された通信データ内のコントローラ ID が一致する時のみ、要求を受け付け応答を返信します。

要求された通信データ内のコントローラ ID が“0”の場合、ブロードキャスト要求^{注 1)}として受け付けます。その場合返信は行いません。

要求された通信データ内のコントローラ ID が“0”以外で、カードモータコントローラに設定されたコントローラ ID と異なる場合、要求された通信データを破棄し応答しません。

注 1) ブロードキャスト要求

この要求は、PLC 等の上位機器から接続された全てのカードモータコントローラに同時に要求を送信できます。ステップデータの設定や SVON 信号の ON/OFF、原点復帰などで使用されます。

注意

シリアル通信網内で、同じコントローラ ID を接続しないでください。

応答データが混信する可能性があります。

(4) ファンクションコード

本コントローラで使用できるファンクションコード及び機能を示します。

各コードの詳細は、「5.4 ファンクション詳細」をご参照ください。

ファンクションコード	名称	機能	備考
01h	出力信号読出し(Y)	Y 接点 ^{注1)} の読出し	ブロードキャスト不可
02h	入力信号読出し(X)	X 接点 ^{注2)} の読出し	ブロードキャスト不可
03h	データ読出し(D)	パラメータ ^{注3)} および各種データ ^{注4)} の読出し	ブロードキャスト不可 X、Y 接点の読出し不可
05h	強制信号出力(Y)	Y 接点 ^{注1)} の1点書込み	ブロードキャスト可 (応答は返しません)
06h	データ単一書込み(D)	パラメータ ^{注3)} および各種データ ^{注4)} の1点書込み	ブロードキャスト可 (応答は返しません) Y 接点の書込み不可
08h	エコーバック	エコーバックによる通信テスト	ブロードキャスト不可
0Fh	出力信号一括書込(Y)	Y 接点 ^{注1)} の一括書込み	ブロードキャスト可 (応答は返しません)
10h	データ一括書込み(D)	パラメータ ^{注3)} および各種データ ^{注4)} の一括書込み	ブロードキャスト可 (応答は返しません) Y 接点の書込み不可

注1) Y 接点は内部フラグ(状態変更フラグ)を示します。

内部フラグの詳細は、「5.5 メモリマップ (1) 内部フラグ」をご参照ください。

注2) X 接点は内部フラグ(ステータスフラグ)を示します。

内部フラグの詳細は、「5.5 メモリマップ (1) 内部フラグ」をご参照ください。

注3) パラメータはステップデータパラメータおよびダイレクトパラメータを示します。

パラメータの詳細は、「5.5 メモリマップ (2)ステップデータ、(3) ダイレクト運転指示」をご参照ください。

注4) 各種データは状態データを示します。

状態データの詳細は、「5.5 メモリマップ (4) 状態データ」をご参照ください。

(5) データ

各ファンクションコードに対応したデータで、最大 56 Byte です。

(6) チェックサム

通信データに対するチェックコードです。コントローラの通信仕様は Modbus プロトコルですので、チェックサム算出方法も Modbus プロトコルに準拠し、ASCII モードの場合は LRC、RTU モードの場合は CRC で算出します。

送信時は、チェックサムデータを計算して送信フレームに付加して送信します。受信時は、受信データのチェックサムを計算し、受信フレームに付加されているチェックサムデータと比較して一致しない場合、無応答とします。

5.4 ファンクション詳細

ここでは Modbus ASCII で表記しています。Modbus RTU で使用する際は、開始コードと終了コードをサイレントインターバルにしてください。チェックサムは CRC で算出してください。詳細は、「5.3 フレームフォーマット」をご参照ください。

(1) 出力信号読出し (01h)

マスタ機器の出力信号(Y 接点)状態の読出しを行います。

(例) ID = 1 のコントローラより Y10~Y1F の 16bit を読み出します。

コントローラ ID : 1

ファンクションコード : 01

開始アドレス : Y10

読出し点数 : 16bit

出力信号状態 : Y1F~Y10 = 0000 0110 0000 0000 (SVON, DRIVE = 1, それ以外 0)

(i) クエリ

		例	
1	開始コード	“:”	
2	ID	“0”	} コントローラ ID = 1
3		“1”	
4	ファンクションコード	“0”	} ファンクションコード = “01h”
5		“1”	
6	データ	“0”	} 開始アドレス = Y10
7		“0”	
8		“1”	
9		“0”	
10	読出 開始アドレス番号	“0”	} 読出し点数 = 16bit
11		“0”	
12		“1”	
13	読出点数 ^{注1)} (bit 数)	“0”	
14	チェックサム(LRC)	計算値	
15		計算値	
16	終了コード	“CR”	
17		“LF”	

注 1) 最大 456 bit です。それを超える場合はデータ異常となります。

(ii) 正常応答

		例	
1	開始コード	“:”	
2	ID	“0”	} コントローラ ID = 1
3		“1”	
4	ファンクションコード	“0”	} ファンクションコード = “01h”
5		“1”	
6	データ	返信データ Byte 数	} 返信データ数 = 2Byte
7		“2”	
8	データ	データ 1	} Y 接点状態 データ 1 = “0000 0000” データ 2 = “0000 0110”
9		“0”	
10		データ 2	
11		“6”	
12	チェックサム(LRC)	計算値	
13		計算値	
14	終了コード	“CR”	
15		“LF”	

応答データ詳細

データ 1	Y17	Y16	Y15	Y14	Y13	Y12	Y11	Y10
	0	0	0	0	0	0	0	0
データ 2	Y1F	Y1E	Y1D	Y1C	Y1B	Y1A	Y19	Y18
	0	0	0	0	0	1	1	0

(iii) 異常時応答

		例	
1	開始コード	“:”	
2	ID	“0”	} コントローラ ID = 1
3		“1”	
4	ファンクションコード	“8”	} ファンクションコード & MSB+1 = “81h”
5		“1”	
6	エラーコード	“0”	} エラーコード = “01h”
7		“1”	
8	チェックサム(LRC)	計算値	
9		計算値	
10	終了コード	“CR”	
11		“LF”	

(2) 入力信号読出し(02h)

マスタ機器への入力信号(X 接点)状態、内部フラグの読出しを行います。

(例) ID = 1 のコントローラより X40 ~ X4F の 16bit を読み出します。

コントローラ ID: 1

ファンクションコード: 02

開始アドレス: X40

読出し点数: 16bit

入力信号状態 : X4F~X40 = 1000 1110 0000 0100

(実行中ステップデータ No = 4、ALARM, SVRE, SETON, INP = 1, それ以外 0)

(i) クエリ

			例	
1	開始コード		“:”	
2	ID		“0”	} コントローラ ID = 1
3			“1”	
4	ファンクションコード		“0”	} ファンクションコード = “02h”
5			“2”	
6	データ	読出 開始アドレス番号	“0”	} 開始アドレス = X40
7			“0”	
8			“4”	
9		読出点数 ^{注1)} (bit 数)	“0”	} 読出し点数 = 16bit
10			“0”	
11			“0”	
12	“1”			
13		“0”		
14	チェックサム(LRC)		計算値	
15			計算値	
16	終了コード		“CR”	
17			“LF”	

注 1) 最大 456 bit です。それを超える場合はデータ異常となります。

(ii) 正常応答

		例	
1	開始コード	“:”	
2	ID	“0”	} コントローラ ID = 1
3		“1”	
4	ファンクションコード	“0”	} ファンクションコード= “02h”
5		“2”	
6	データ	返信データ Byte 数	} 返信データ数= 2Byte
7		“2”	
8	データ	データ 1	} X 接点状態 データ 1= “0000 0100” データ 2= “1000 1110”
9		“0”	
10		データ 2	
11		“4”	
12	チェックサム(LRC)	“8”	
13		“E”	
14	終了コード	計算値	
15		計算値	
14	終了コード	“CR”	
15		“LF”	

応答データ詳細

データ 1	X47	X46	X45	X44	X43	X42	X41	X40
	0	0	0	0	0	1	0	0
データ 2	X4F	X4E	X4D	X4C	X4B	X4A	X49	X48
	1	0	0	0	1	1	1	0

(iii) 異常時応答

		例	
1	開始コード	“:”	
2	ID	“0”	} コントローラ ID = 1
3		“1”	
4	ファンクションコード	“8”	} ファンクションコード & MSB+1 = “82h”
5		“2”	
6	エラーコード	“0”	} エラーコード = “01h”
7		“1”	
8	チェックサム(LRC)	計算値	
9		計算値	
10	終了コード	“CR”	
11		“LF”	

(3) データ読出し(03h)

ステップデータ、内部パラメータ、アラーム履歴の読出しを行います。

(例) ID = 1 のコントローラより D0600~D0603 のデータを読み出します。(アラーム履歴 4 件の読出し)

コントローラ ID: 1

ファンクションコード: 03

開始アドレス: D0600

読出し点数: 4 点 (1 点 2byte = 4word)

アラーム履歴 1 = 温度エラー

アラーム履歴 2 = 原点復帰エラー

アラーム履歴 3 = 原点パラメータエラー

アラーム履歴 4 = アラーム無し

(i) クエリ

			例			
1	開始コード		“:”			
2	ID		“0”	}		
3			“1”		コントローラ ID = 1	
4	ファンクションコード		“0”	}		
5			“3”		ファンクションコード = “03h”	
6	データ	読出開始 アドレス番号	“0”	}		
7			“6”		}	
8			“0”			開始アドレス = D0600
9			“0”			
10		読出し点数 ^{注1)} (word 数)	“0”	}		
11			“0”		}	
12			“0”			}
13			“4”				読出し点数 = 4 点
14	チェックサム(LRC)		計算値			
15			計算値			
16	終了コード		“CR”			
17			“LF”			

注 1) 最大 28 word です。それを超える場合はデータ異常となります。

(ii) 正常応答

		例		
1	開始コード	“:”		
2	ID	“0”	} コントローラ ID = 1	
3		“1”		
4	ファンクションコード	“0”	} ファンクションコード = “03h”	
5		“3”		
6	データ	返信データ Byte 数	} 返信データ数 = 8 Byte	
7		“8”		
8		アラーム 1 (温度エラー:0003)	“0”	} アラーム履歴 1
9			“0”	
10			“0”	
11		アラーム 2 (原点復帰エラー: 000B)	“3”	} アラーム履歴 2
12			“0”	
13			“0”	
14		アラーム 2 (原点パラメータエラ ー:0006)	“0”	} アラーム履歴 3
15			“B”	
16			“0”	
17		アラーム 4 (アラーム無し:0000)	“0”	} アラーム履歴 4
18			“0”	
19			“0”	
20		チェックサム(LRC)	“6”	
21			“0”	
22			“0”	
23		計算値	計算値	
24			計算値	
25		終了コード	“CR”	
26			“LF”	

(iii) 異常時応答

		例	
1	開始コード	“:”	
2	ID	“0”	} コントローラ ID = 1
3		“1”	
4	ファンクションコード	“8”	} ファンクションコード & MSB+1 = “83h”
5		“3”	
6	エラーコード	“0”	} エラーコード = “01h”
7		“1”	
8	チェックサム(LRC)	計算値	
9		計算値	
10	終了コード	“CR”	
11		“LF”	

(4) 強制信号出力(05h)

Y 接点の 1 点書込みを行います。

書込むデータは、ON の場合“FF00h”、OFF の場合“0000h”となります。

複数の Y 接点に一括で書込みを行う場合は、ファンクションコード(0Fh)を使用してください。

(例) ID = 1 のコントローラの Y30 を ON させます(シリアル通信による運転への変換指示となります)。

コントローラ ID: 1

ファンクションコード: 05

開始アドレス: Y30

書込むデータ: “FF00h”

(i) クエリ

		例		
1	開始コード	“:”		
2	ID	“0”	} コントローラ ID = 1	
3		“1”		
4	ファンクションコード	“0”	} ファンクションコード = “05h”	
5		“5”		
6	データ	書込み接点 アドレス番号	} 開始アドレス = Y30	
7				“0”
8				“3”
9		“0”		
10		書込むデータ ^{注1)}	} 書込むデータ = “FF00h”	
11				“F”
12				“0”
13				“0”
14	チェックサム(LRC)		計算値	
15			計算値	
16	終了コード		“CR”	
17			“LF”	

注 1) ON:FF00h、OFF:0000h のどちらかに設定してください。

(ii) 正常応答

		例		
1	開始コード	“:”		
2	ID	“0”	} コントローラ ID = 1	
3		“1”		
4	ファンクションコード	“0”	} ファンクションコード = “05h”	
5		“5”		
6	データ	返信 アドレス番号	} 返信アドレス = Y30	
7				“0”
8				“3”
9		“0”		
10	書込みデータ	“F”	} 書込みデータ = “FF00h”	
11		“F”		
12		“0”		
13		“0”		
14	チェックサム(LRC)		計算値	
15			計算値	
16	終了コード		“CR”	
17			“LF”	

(iii) 異常時応答

		例	
1	開始コード	“:”	
2	ID	“0”	} コントローラ ID = 1
3		“1”	
4	ファンクションコード	“8”	} ファンクションコード & MSB+1 = “85h”
5		“5”	
6	エラーコード	“0”	} エラーコード = “01h”
7		“1”	
8	チェックサム(LRC)		計算値
9			計算値
10	終了コード		“CR”
11			“LF”

(5) 単一データ書込み(06h)

一つのステップデータの設定を行います。

複数のステップデータを設定する場合は、ファンクションコード(10h)を使用してください。

(例) ID = 1 のコントローラの D0412 に 000A h を書き込みます(ステップ 1 の移動時間を 0.1s に設定)。

コントローラ ID : 1

ファンクションコード : 06

開始アドレス : D0412

書込むデータ : "000Ah"

(i) クエリ

		例	
1	開始コード		" :
2	ID		" 0 "
3			" 1 "
4	ファンクションコード		" 0 "
5			" 6 "
6	データ	書き込みデータ アドレス番号	" 0 "
7			" 4 "
8			" 1 "
9		" 2 "	
10		書込むデータ	" 0 "
11	" 0 "		
12	" 0 "		
13		" A "	
14	チェックサム(LRC)		計算値
15			計算値
16	終了コード		" CR "
17			" LF "

コントローラ ID = 1

ファンクションコード = "06h"

開始アドレス = D0412

書込むデータ = "000Ah"

(ii) 正常応答

		例	
1	開始コード		“:”
2	ID		“0”
3			“1”
4	ファンクションコード		“0”
5			“6”
6	データ	返信 アドレス番号	“0”
7			“4”
8			“1”
9		書込みデータ	“0”
10			“0”
11			“0”
12	“0”		
13		“A”	
14	チェックサム(LRC)		計算値
15			計算値
16	終了コード		“CR”
17			“LF”

コントローラ ID = 1
 ファンクションコード = “06h”
 返信アドレス = D0410
 書込みデータ = “000Ah”

(iii) 異常時応答

		例	
1	開始コード		“:”
2	ID		“0”
3			“1”
4	ファンクションコード		“8”
5			“6”
6	エラーコード		“0”
7			“1”
8	チェックサム(LRC)		計算値
9			計算値
10	終了コード		“CR”
11			“LF”

コントローラ ID = 1
 ファンクションコード & MSB+1 = “86h”
 エラーコード = “01h”

(6) エコーバック(08h)

エコーバックによる通信テストを行います。

(例) ID = 1 のコントローラに対してエコーバックテストを行います。

コントローラ ID : 1

ファンクションコード : 08

テストコード : "0000h"

テストデータ : "1234h"

(i) クエリ

		例	
1	開始コード	“:”	
2	ID	“0”	} コントローラ ID = 1
3		“1”	
4	ファンクションコード	“0”	} ファンクションコード = “08h”
5		“8”	
6	データ	“0”	} テストコード = “0000h”
7		“0”	
8		“0”	
9		“0”	
10	テストデータ ^{注2)}	“1”	} テストデータ = “1234h”
11		“2”	
12		“3”	
13		“4”	
14	チェックサム(LRC)	計算値	
15		計算値	
16	終了コード	“CR”	
17		“LF”	

注 1) テストコード: 0000h を指定してください。

注 2) テストデータ: 任意の値となります。

(ii) 正常応答

		例	
1	開始コード		“:”
2	ID		“0”
3			“1”
4	ファンクションコード		“0”
5			“8”
6	データ	返信テストコード	“0”
7			“0”
8			“0”
9			“0”
10		受信したデータ	“1”
11			“2”
12			“3”
13			“4”
14	チェックサム(LRC)		計算値
15			計算値
16	終了コード		“CR”
17			“LF”

} コントローラ ID = 1
 } ファンクションコード = “08h”
 } テストコード = “0000h”
 } 返信データ = “1234h”

(iii) 異常時応答

		例	
1	開始コード		“:”
2	ID		“0”
3			“1”
4	ファンクションコード		“8”
5			“8”
6	エラーコード		“0”
7			“1”
8	チェックサム(LRC)		計算値
9			計算値
10	終了コード		“CR”
11			“LF”

} コントローラ ID = 1
 } ファンクションコード & MSB+1 = “88h”
 } エラーコード = “01h”

(7) 出力信号一括書込み(0Fh)

Y 接点の複数書込みを行います。

(例) ID = 1 のコントローラの Y10 ~ Y1F に下記データを書き込みます(ステップデータ 1 の動作指示)。

コントローラ ID: 1

ファンクションコード: 0F

開始アドレス: Y10

書込むデータ: 0000 0110 0000 0001 (IN0, SVON, DRIVE = 1、それ以外 0)

書込み点数: 16bit (2byte)

(i) クエリ

		例		
1	開始コード	“:”		
2	ID	“0”	} コントローラ ID = 1	
3		“1”		
4	ファンクションコード	“0”	} ファンクションコード = “0Fh”	
5		“F”		
6	データ	書込み開始 アドレス番号	} 開始アドレス = Y10	
7				“0”
8				“1”
9	データ	書込み点数 ^{注1)} (bit 数)	} 書込み点数 = 16bit (10h)	
10				“0”
11				“0”
12				“1”
13	データ	書込みデータ数 (Byte 数)	} 書込みデータ数 = 2Byte	
14				“0”
15				“2”
16	データ	書込むデータ 1	} 書込むデータ データ 1 = “0000 0001” データ 2 = “0000 0110”	
17				“0”
18				“1”
19	データ	書込むデータ 2	} 書込むデータ データ 1 = “0000 0001” データ 2 = “0000 0110”	
20				“0”
21	チェックサム(LRC)	計算値		
22		計算値		
23	終了コード	“CR”		
24		“LF”		

注 1) 最大 184 bit (23 byte) です。それを超える場合はデータ異常となります。

書込みデータ詳細

データ 1	Y17	Y16	Y15	Y14	Y13	Y12	Y11	Y10
	0	0	0	0	0	0	0	1
データ 2	Y1F	Y1E	Y1D	Y1C	Y1B	Y1A	Y19	Y18
	0	0	0	0	0	1	1	0

(ii) 正常応答

		例		
1	開始コード	“:”		
2	ID	“0”	} コントローラ ID = 1	
3		“1”		
4	ファンクションコード	“0”	} ファンクションコード = “0Fh”	
5		“F”		
6	データ	書込み開始 アドレス番号	} 書込み開始アドレス = Y10	
7				“0”
8				“1”
9		“0”		
10		書込み点数 (bit 数)		} 書込み点数 = 16bit (10h)
11					“0”
12	“1”			
13		“0”		
14	チェックサム(LRC)		計算値	
15			計算値	
16	終了コード		“CR”	
17			“LF”	

(iii) 異常時応答

		例	
1	開始コード	“:”	
2	ID	“0”	} コントローラ ID = 1
3		“1”	
4	ファンクションコード	“8”	} ファンクションコード & MSB+1 = “8Fh”
5		“F”	
6	エラーコード	“0”	} エラーコード = “01h”
7		“1”	
8	チェックサム(LRC)		計算値
9			計算値
10	終了コード		“CR”
11			“LF”

(8) 複数データ書込み(10h)

複数のステップデータの設定、シリアル運転指示の設定、アラーム履歴のクリアを行います。

(例)ID = 1 のコントローラの D0410 ~ D0411 に“0000h”、“2710h”を書き込みます (ステップデータ No.1 の目標位置を 10mm に設定)。

コントローラ ID: 1

ファンクションコード: 10

開始アドレス: D0410

書込むデータ: “0000h”、“2710h”

書込み点数: 2 点(2word) 、 4byte

(i) クエリ

		例		
1	開始コード	“:”		
2	ID	“0”	} コントローラ ID = 1	
3		“1”		
4	ファンクションコード	“1”	} ファンクションコード = “10h”	
5		“0”		
6	データ	書込み開始 アドレス番号	} 開始アドレス= D0410	
7				“4”
8				“1”
9	データ	書込み点数 ^{注1)} (Word 数)	} 書込み点数 = 2Word	
10				“0”
11				“0”
12	データ	書込みデータ数 (Byte 数)	} 書込みデータ数 = 4Byte	
13				“2”
14				“0”
15	データ	書込むデータ 1	} 書込むデータ 1 ステップデータ No.1 の目標位置 (上位 2byte) = “0000h”	
16				“0”
17				“0”
18				“0”
19				“0”
20	データ	書込むデータ 2	} 書込むデータ 2 ステップデータ No.1 の目標位置 (下位 2byte)= “2710h”	
21				“2”
22				“7”
23		“1”		
24		“0”		
25	チェックサム(LRC)	計算値		
26		計算値		
27	終了コード	“CR”		
		“LF”		

注 1)最大 11Word です。それを超える場合はデータ異常となります。

(ii) 正常応答

		例			
1	開始コード	“:”			
2	ID	“0”	} コントローラ ID = 1		
3		“1”			
4	ファンクションコード	“1”	} ファンクションコード = “10h”		
5		“0”			
6	データ	“0”	} 書込み開始アドレス = D0410		
7		書込み開始 アドレス番号		“4”	
8				“1”	
9				“0”	
10		書込み点数 (Word 数)		“0”	} 書込み点数 = 2Word
11				“0”	
12	“0”				
13	“2”				
14	チェックサム(LRC)	計算値			
15		計算値			
16	終了コード	“CR”			
17		“LF”			

(iii) 異常時応答

		例	
1	開始コード	“:”	
2	ID	“0”	} コントローラ ID = 1
3		“1”	
4	ファンクションコード	“9”	} ファンクションコード & MSB+1 = “90h”
5		“0”	
6	エラーコード	“0”	} エラーコード = “01h”
7		“1”	
8	チェックサム(LRC)	計算値	
9		計算値	
10	終了コード	“CR”	
11		“LF”	

5.5 メモリマップ

カードモータコントローラのメモリマップを示します。

各内容の詳細は、「5.6 機能一覧」を参照ください。

⚠ 注意

有効なアドレスおよびフラグのみ使用し、それ以外(未定義、使用不可を含む)は使用しないでください。

カードモータが予期せぬ動作をして破損する場合があります。

誤って書き換えた場合や、予期せぬ動作をした場合は、コントローラ設定ソフトウェアを使用してコントローラを初期化し、再度コントローラ設定ソフトウェアでコントローラを設定してからご使用ください。

(1) 内部フラグ

(i) 内部フラグ(ステータスフラグ)

コントローラの内部処理として、各フラグが ON である場合は“1”、OFF である場合は“0”を読出します。

フラグ名称	Read	Write	内容
X40	○	×	現在実行中のステップデータ No
X41	○	×	
X42	○	×	
X43	○	×	
X44	○	×	使用不可
X45	○	×	使用不可
X46	○	×	“INF”信号出力フラグ
X47	○	×	“INFP”信号出力フラグ
X48	○	×	“BUSY”信号出力フラグ
X49	○	×	サーボ ON 状態フラグ
X4A	○	×	原点復帰完了フラグ
X4B	○	×	“INP”信号出力フラグ
X4C	○	×	“AREA_A”信号出力フラグ
X4D	○	×	“AREA_B”信号出力フラグ
X4E	○	×	使用不可
X4F	○	×	“ALARM”信号出力フラグ
X50	○	×	“OVC”信号出力フラグ
X51	○	×	“OVT”信号出力フラグ

(ii) 内部フラグ(状態変更フラグ)

シリアル I/O 運転モード時はフラグの設定・読出しが可能です。

パラレル I/O 運転モード時は I/O 信号入力状態の読出しのみ可能です。

信号状態が ON の場合は"1"、OFF の場合は"0"となります。

フラグ名称		Read	Write	内容
Y10	IN 0	○	○	シリアル I/O 運転モード時 ・Read 時: 指示状態を読出す ・Write 時: コントローラへの指示を行う
Y11	IN 1	○	○	
Y12	IN 2 注2)	○	○	パラレル I/O 運転モード時 ・Read 時: 信号入力状態を読出す ・Write 時: 無効
Y13	IN 3 注2)	○	○	
Y14	-	○	○	使用不可注4)
Y15	-	○	○	
Y16	-	○	○	
Y17	-	○	○	
Y18	-	○	○	
Y19	SVON	○	○	シリアル I/O 運転モード時 ・Read 時: 指示状態を読出す ・Write 時: コントローラへの指示を行う
Y1A	DRIVE 注2)	○	○	パラレル I/O 運転モード時 ・Read 時: 信号入力状態を読出す ・Write 時: 無効
Y1B	-	○	○	使用不可注4)
Y1C	SETUP 注1)	○	○	シリアル I/O 運転モード時 ・Read 時: 無効 ・Write 時: 無効
Y1D	CLR 注1)	○	○	
Y1E	TL 注1)	○	○	パラレル I/O 運転モード時 ・Read 時: 信号入力状態を読出す ・Write 時: 無効
Y1F	-	○	○	使用不可注4)
Y30	入力無効 フラグ 注3)	○	○	0: パラレル I/O 運転モード 1: シリアル I/O 運転モード

注 1) ステップデータ入力タイプ時は常に 0 となります。

また、パルス入力タイプ時に 1 を Write しても動作はしません。

注 2) パルス入力タイプ時は常に 0 となります。

注 3) Y30 で運転入力モード(パラレル/シリアル)を切り替えます。

Y30 を 0 から 1 へ指示した場合、状態変更フラグは全て 0 にリセットされます。

Y30 を 1 から 0 へ指示した場合、即、パラレル入力端子の状態が反映されます。

注 4) 一括書込み時、使用不可のアドレスには 0 を書き込んでください。

(2) ステップデータ

(i) 内容詳細

ステップデータ 番号	アドレス	Byte 数	内容	設定 単位	数値範囲	パルス 対応
No.1 (No.0) ^{注5)}	D0410	4	目標位置 [μm] ^{注1)}	1	注1)	×
	D0412	2	移動時間 [0.01s]	1	0~6000	×
	D0413	2	移動速度 [mm/s]	1	0~400	×
	D0414	2	加速度 [mm/s ²]	1	0~60000	×
	D0415	2	減速度 [mm/s ²]	1	0~60000	×
	D0416	2	押当て速度 [mm/s] ^{注2)}	1	0~20, 32768~ 32788	×
	D0417	2	推力設定値 ^{注3)} [0.1]	1	10~注3)	○
	D0418	2	積載質量 [10g]	5	0, 5, 10 ...100	○
	D0419	2	動作方法 (0:ABS、1:INC)	1	0, 1	×
	D041A	2	しきい値[0.1]	1	1~50	○
	D041B	2	位置決め幅 [μm]	1	0~注1)	○
	D041C	4	AREA A エリア1 [μm] ^{注1)}	1	0~注1)	○
	D041E	4	AREA A エリア2 [μm] ^{注1)}	1	0~注1)	○
	D0420	4	AREA B エリア1 [μm] ^{注1)}	1	0~注1)	○
	D0422	4	AREA B エリア2 [μm] ^{注1)}	1	0~注1)	○
D0424 ~D042F	-	書込み不可	-	-	-	
No.2 (No.1) ^{注5)}	D0430 ~D044F	同上				
.	.					
.	.					
.	.					
No.15	D05D0 ~D05EF	同上				×

注1) 最大値は「カードモータのストローク[μm]]となります。(例 LAT3-10:最大値 10000)

最小値は動作方法によって以下のようになります。

動作方法「INC」時の最小値:カードモータのストローク[μm] x -1 (例 LAT3-10:最小値-10000)

動作方法「ABS」時の最小値:0

注2) 数値を設定する際には以下の例を参考に数値を設定してください。

基本的に、速度(mm/s)に 32768 を加算した値を設定してください。“32768”以下の値が入力された場合、推力設定値が入力されている場合でも押当て動作を行いません。

- ステップデータ No.1 (パルス入力時、ステップデータ No.0) :

ステップデータ No.1 の押当て速度は、原点復帰速度と共通です。

例): ステップデータ No.1 が位置決め運転の場合、

推奨設定値

押当て速度設定値 = 6 (= 原点復帰の移動速度 6 mm/s、押当て速度 0 mm/s)

例): ステップデータ No.1 が押当て運転で、6mm/s と設定する場合、

推奨設定値

押当て速度設定値 = 32774 (= 原点復帰速度・押当て速度 6 mm/s)



注意

ステップデータ No.1 の押当て速度設定値に“0”または“32768”を入力しないでください。

それらの値が入力された場合、原点復帰の速度が 0mm/s となるため、原点復帰しません。

- ステップデータ No.2 以降 (パルス入力時、ステップデータ No.1 以降) :

例): 位置決め運転の場合、

推奨設定値

押当て速度設定値 = 32768 (= 押当て速度 0 mm/s)

例): 押当て運転で、6mm/s と設定する場合、

推奨設定値

押当て速度設定値 = 32774 (= 押当て速度 6 mm/s)

注3) 最大値はカードモータ機種により異なります。

LAT3□-10 … 5.0、LAT3□-20 … 4.8、LAT3□-30 … 3.9、LAT3□-50 … 2.0

注4) 目標位置がストローク範囲を超えている、カードモータ駆動時の移動速度が 400mm/s 以上になる等、

実現不可能な値が設定されていると、そのステップデータ実行時にカードモータコントローラより

“ステップデータエラー”が発生します。適切な値を設定してご使用ください。

注5) パルス入力で使用する際は、()内のステップデータ No.です。

なお、パルス入力のステップデータは No.3 までとなります。

(ii) アドレス一覧

項目	STEP1 (STEP0)	STEP2 (STEP1)	STEP3 (STEP2)	STEP4 (STEP3)	STEP5	STEP6	STEP7	STEP8
目標位置	D0410	D0430	D0450	D0470	D0490	D04B0	D04D0	D04F0
	D0411	D0431	D0451	D0471	D0491	D04B1	D04D1	D04F1
移動時間	D0412	D0432	D0452	D0472	D0492	D04B2	D04D2	D04F2
移動速度	D0413	D0433	D0453	D0473	D0493	D04B3	D04D3	D04F3
加速度	D0414	D0434	D0454	D0474	D0494	D04B4	D04D4	D04F4
減速度	D0415	D0435	D0455	D0475	D0495	D04B5	D04D5	D04F5
押当て速度	D0416	D0436	D0456	D0476	D0496	D04B6	D04D6	D04F6
推力設定値	D0417	D0437	D0457	D0477	D0497	D04B7	D04D7	D04F7
積載質量	D0418	D0438	D0458	D0478	D0498	D04B8	D04D8	D04F8
動作方法	D0419	D0439	D0459	D0479	D0499	D04B9	D04D9	D04F9
しきい値	D041A	D043A	D045A	D047A	D049A	D04BA	D04DA	D04FA
位置決め幅	D041B	D043B	D045B	D047B	D049B	D04BB	D04DB	D04FB
AREA A エリア 1	D041C	D043C	D045C	D047C	D049C	D04BC	D04DC	D04FC
	D041D	D043D	D045D	D047D	D049D	D04BD	D04DD	D04FD
AREA A エリア 2	D041E	D043E	D045E	D047E	D049E	D04BE	D04DE	D04FE
	D041F	D043F	D045F	D047F	D049F	D04BF	D04DF	D04FF
AREA B エリア 1	D0420	D0440	D0460	D0480	D04A0	D04C0	D04E0	D0500
	D0421	D0441	D0461	D0481	D04A1	D04C1	D04E1	D0501
AREA B エリア 2	D0422	D0442	D0462	D0482	D04A2	D04C2	D04E2	D0502
	D0423	D0443	D0463	D0483	D04A3	D04C3	D04E3	D0503
書込み不可	D0424	D0444	D0464	D0484	D04A4	D04C4	D04E4	D0504
	～	～	～	～	～	～	～	～
	D042F	D044F	D046F	D048F	D04AF	D04CF	D04EF	D050F

項目	STEP9	STEP10	STEP11	STEP12	STEP13	STEP14	STEP15
目標位置	D0510	D0530	D0550	D0570	D0590	D05B0	D05D0
	D0511	D0531	D0551	D0571	D0591	D05B1	D05D1
移動時間	D0512	D0532	D0552	D0572	D0592	D05B2	D05D2
移動速度	D0513	D0533	D0553	D0573	D0593	D05B3	D05D3
加速度	D0514	D0534	D0554	D0574	D0594	D05B4	D05D4
減速度	D0515	D0535	D0555	D0575	D0595	D05B5	D05D5
押当て速度	D0516	D0536	D0556	D0576	D0596	D05B6	D05D6
推力設定値	D0517	D0537	D0557	D0577	D0597	D05B7	D05D7
積載質量	D0518	D0538	D0558	D0578	D0598	D05B8	D05D8
動作方法	D0519	D0539	D0559	D0579	D0599	D05B9	D05D9
しきい値	D051A	D053A	D055A	D057A	D059A	D05BA	D05DA
位置決め幅	D051B	D053B	D055B	D057B	D059B	D05BB	D05DB
AREA A エリア 1	D051C	D053C	D055C	D057C	D059C	D05BC	D05DC
	D051D	D053D	D055D	D057D	D059D	D05BD	D05DD
AREA A エリア 2	D051E	D053E	D055E	D057E	D059E	D05BE	D05DE
	D051F	D053F	D055F	D057F	D059F	D05BF	D05DF
AREA B エリア 1	D0520	D0540	D0560	D0580	D05A0	D05C0	D05E0
	D0521	D0541	D0561	D0581	D05A1	D05C1	D05E1
AREA B エリア 2	D0522	D0542	D0562	D0582	D05A2	D05C2	D05E2
	D0523	D0543	D0563	D0583	D05A3	D05C3	D05E3
書込み不可	D0524	D0544	D0564	D0584	D05A4	D05C4	D05E4
	～	～	～	～	～	～	～
	D052F	D054F	D056F	D058F	D05AF	D04CF	D05EF

(3) ダイレクト運転指示

(i) ダイレクト運転の実行指示

アドレス	機能	Byte 数	内容
D9100 (D9101)	ダイレクト 運転指示	2	“D9103~D9115”に従い、運転を開始します。 (Y1A (DRIVE) = “1” の場合強制的に 0000h となります。)
	未定義	2	“0000h” …… 位置保持状態 “0100h” …… ダイレクト運転開始
D9102	予備	2	—

(ii) ダイレクト運転ステップデータ

ステップデータ 番号	アドレス	Byte 数	内容	設定 単位	数値範囲	パルス 対応
No.20	D9103	4	目標位置 [μm] 注1)	1	注1)	×
	D9105	2	移動時間 [0.01s]	1	0~6000	×
	D9106	2	移動速度 [mm/s]	1	0~400	×
	D9107	2	加速度 [mm/s^2]	1	0~60000	×
	D9108	2	減速度 [mm/s^2]	1	0~60000	×
	D9109	2	押当て速度 [mm/s]注2)	1	0~20, 32768~ 32788	×
	D910A	2	推力設定値注3) [0.1]	1	10~注3)	×
	D910B	2	積載質量 [10g]	5	0, 5, 10 ……100	×
	D910C	2	動作方法 (0:ABS、1:INC)	1	0, 1	×
	D910D	2	しきい値[0.1]	1	1~50	×
	D910E	2	位置決め幅 [μm]	1	0~注1)	×
	D910F	4	AREA A エリア 1 [μm] 注1)	1	0~注1)	×
	D9111	4	AREA A エリア 2 [μm] 注1)	1	0~注1)	×
	D9113	4	AREA B エリア 1 [μm] 注1)	1	0~注1)	×
	D9115	4	AREA B エリア 2 [μm] 注1)	1	0~注1)	×
D09117 ~D0911F	—	—	書込み不可	—	—	—

注1) 最大値は「カードモータのストローク[μm]」となります。(例 LAT3-10:最大値 10000)

最小値は動作方法によって以下ようになります。

動作方法「INC」時の最小値:カードモータのストローク[μm] x -1 (例 LAT3-10:最小値-10000)

動作方法「ABS」時の最小値:0

注2) 数値を設定する際には以下の例を参考に数値を設定してください。

基本的に、速度(mm/s)に 32768 を加算した値を設定してください。“32768”以下の値が入力された場合、推力設定値が入力されている場合でも押当て動作を行いません。

- ステップデータ No.1 (パルス入力時、ステップデータ No.0) :

ステップデータ No.1 の押当て速度は、原点復帰速度と共通です。

例): ステップデータ No.1 が位置決め運転の場合、

推奨設定値

押当て速度設定値 = 6 (= 原点復帰の移動速度 6 mm/s、押当て速度 0 mm/s)

例): ステップデータ No.1 が押当て運転で、6mm/s と設定する場合、

推奨設定値

押当て速度設定値 = 32774 (= 原点復帰速度・押当て速度 6 mm/s)



注意

ステップデータ No.1 の押当て速度設定値に“0”または“32768”を入力しないでください。

それらの値が入力された場合、原点復帰の速度が 0mm/s となるため、原点復帰しません。

- ステップデータ No.2 以降 (パルス入力時、ステップデータ No.1 以降) :

例): 位置決め運転の場合、

推奨設定値

押当て速度設定値 = 32768 (= 押当て速度 0 mm/s)

例): 押当て運転で、6mm/s と設定する場合、

推奨設定値

押当て速度設定値 = 32774 (= 押当て速度 6 mm/s)

注3) 最大値はカードモータ機種により異なります。

LAT3□-10 … 5.0、LAT3□-20 … 4.8、LAT3□-30 … 3.9、LAT3□-50 … 2.0

注4) 目標位置がストローク範囲を超えている、カードモータ駆動時の移動速度が 400mm/s 以上になる等、実現不可能な値が設定されていると、そのステップデータ実行時にカードモータコントローラより“ステップデータエラー”が発生します。適切な値を設定してご使用ください。

(4) 状態データ

アドレス D9000～D9006 に、アクチュエータの状態(位置情報、速度情報、推力相当値、目標位置、実行中のステップデータ No.)が格納されています。

アドレス	機能	Byte 数	内容
D9000	位置情報	4	現在の位置情報をエンコーダカウント値として返信します。
D9002	速度情報 [mm/s]	2	現在のカードモータ移動速度の(絶対値)情報を返信します。方向は考慮されません。
D9003	推力相当値	2	現在発生している推力相当値を 10 倍に乗じた値を返信します。
D9004	目標位置	4	現在の目標位置情報をエンコーダカウント値として返信します。
D9006	実行中 ステップデータ No	2	現在実行しているステップデータ No を返信します。

(a) 位置情報(カウント値)

現在位置情報をエンコーダカウント値として返信します。

ご使用のカードモータ機種のエンコーダ分解能を乗じて位置を算出してください。

基準として 0mm 位置が 1,000,000 カウントに設定されます。

0 mm 位置からコネクタ反対側に移動するたびにカウントが減少します。

バイナリ値 (10 進)	900,000 ~ 1,100,000
ASCII	"000DBBA0" ~ "0010C8E0"

計算例) LAT3-10 (エンコーダ分解能 0.03mm) の場合

返信データ : "000F418C" ⇒ 999,820 カウント

カードモータのテーブル位置 : (1,000,000-999,820) x 0.03 mm= 5.4 mm

(b) 速度情報 [mm/s]

現在のカードモータ移動速度の(絶対値)情報を返信します。方向は考慮されません。

バイナリ値 (10 進)	0 ~ 1000
ASCII	"0000" ~ "03E8"

(c) 推力相当値

推力相当値を 10 倍に乗じた値を返信します。

バイナリ値 (10 進)	0 ~ 50
ASCII	"00" ~ "32"

- (d) 目標位置(カウント値) …… この項目はパルス入力タイプでのみ有効です。
 目標位置情報をエンコーダカウント値として返信します。
 ご使用のカードモータ機種のエンコーダ分解能を乗じて位置を算出してください。
 基準として 0mm 位置が 1,000,000 カウントに設定されます。
 0 mm 位置からコネクタ反対側に移動するたびにカウントが減少します。

バイナリ値 (10 進)	900,000 ~ 1,100,000
ASCII	"000DBBA0" ~ "0010C8E0"

計算例) LAT3-10 (エンコーダ分解能 0.03mm) の場合
 返信データ : "000F418C" ⇒ 999,820 カウント
 カードモータの目標位置 : (1,000,000-999,820) × 0.03 mm= 5.4 mm

- (e) 実行中ステップデータ No
 現在実行しているステップデータ No を返信します。
 対応番号は下記の通り。
 -ステップデータ入力タイプの場合
 0: 未動作
 1-15: ステップデータ運転時ステップデータ No
 20: ダイレクト運転時
 99: 原点復帰時
 -パルス入力タイプの場合
 0-3: ステップデータ No
 99: 原点復帰時

バイナリ値 (10 進)	0 ~ 99
ASCII	"00" ~ "63"

5.6 機能一覧

使用できる機能の一覧を示します。

コントローラがパルス入力タイプに設定されている場合は、一部機能のみ使用できます。

○: 対応、△: 一部対応^{注1)}、×: 非対応

機能	使用 ファンクションコード	機能概要	パルス入力 対応
ステップデータ 読出し	03h	ステップのパラメータを読み出します。	△
ステップデータ 設定 ^{注2) 注3)}	06h/10h	ステップのパラメータを単一/一括で設定します。	△
ダイレクト ステップデータ 読出し	03h	ダイレクトステップのパラメータを読み出します。	×
ダイレクト ステップデータ 設定 ^{注2) 注3)}	06h/10h	ダイレクトステップのパラメータを単一/一括で設定します。	×
内部パラメータ 読出し	03h	カードモータの現在位置、速度、推力相当値、目標位置、現在運転中のステップデータ NO を読み出します。	○
入力信号状態 読出し	01h	信号入力状態と運転モードフラグを読み出します。	○
出力信号状態と 内部フラグ読出し	02h	現在実行中のステップデータ No、信号出力フラグを読み出します。	○
運転モード選択 ^{注4)}	05h/0Fh	シリアル通信による運転 / I/O 信号による運転の切り替えを行います。	○
シリアル通信による 仮想 I/O 運転指示 ^{注2) 注4)}	05h/0Fh	Y 接点の書込みにより、ステップ番号、通電 ON/OFF、現在位置保持/動作開始の指示を行います。	×
アラーム履歴 読出し	03h	コントローラに保存されたアラーム履歴を読み出します。	○
アラーム履歴 クリア	10h	コントローラに保存されたアラーム履歴をクリアします。	○
通信接続確認	08h	受信されたデータをそのまま返信します。	○

注1) △: 一部対応は、設定できるステップデータ No. やステップデータの内容が限定されます。

詳細は、「5.7 (1) ステップデータ設定/読出し、ダイレクト運転データ設定/読出し」をご参照ください。

注2) ステップデータ設定機能により設定されたステップデータのパラメータは即時 EEPROM に保存されるため、電源を再投入しても保存されていますが、ダイレクトステップデータ設定機能により設定されたダイレクトステップデータのパラメータは EEPROM に保存されないため、都度設定する必要があります。

注3) ステップデータ設定を行う際には必ずカードモータへの通電をオフにしてください。

カードモータへの通電中にステップデータ設定を実行するとカードモータが予期せぬ動作を起こす場合があります。

ダイレクトステップデータ設定を行う際は、カードモータへの通電をオフにする必要はありません。

注4) 運転モード選択機能で接点 Y30 を“1” (シリアル I/O 運転) に変更してから、シリアル通信による仮想 I/O 運転指示を実行します。接点 Y30 が“0” (パラレル I/O 運転) のときは、シリアル通信による仮想 I/O 運転指示を実行しても動作しません。

5.7 機能詳細

(1) ステップデータ設定/読出し、ダイレクト運転データ設定/読出し

(i) 機能

ステップパラメータとダイレクト運転パラメータの設定/読出しを行います。

単一または複数データの設定/読出しを行うことができます。

(ii) 使用ファンクションコード

03h/06h/10h

(iii) メモリマップ

全ステップデータ番号のアドレス一覧は「5.5 メモリマップ」をご参照ください。

ステップデータパラメータ

ステップデータ 番号	アドレス	Byte 数	内容	設定 単位	数値範囲	パルス 対応
No.1 (No.0) ^{注6)}	D0410	4	目標位置 [μm] ^{注1)}	1	注1)	×
	D0412	2	移動時間 [0.01s]	1	0~6000	×
	D0413	2	移動速度 [mm/s]	1	0~400	×
	D0414	2	加速度 [mm/s ²]	1	0~60000	×
	D0415	2	減速度 [mm/s ²]	1	0~60000	×
	D0416	2	押当て速度 [mm/s] ^{注2)}	1	0~20, 32768~ 32788	×
	D0417	2	推力設定値 [0.1] ^{注3)}	1	10~注3)	○
	D0418	2	積載質量 [10g]	5	0, 5, 10 ...100	○
	D0419	2	動作方法 (0:ABS、1:INC)	1	0, 1	×
	D041A	2	しきい値[0.1]	1	1~50	○
	D041B	2	位置決め幅 [μm]	1	0~注1)	○
	D041C	4	AREA A エリア 1 [μm] ^{注1)}	1	0~注1)	○
	D041E	4	AREA A エリア 2 [μm] ^{注1)}	1	0~注1)	○
	D0420	4	AREA B エリア 1 [μm] ^{注1)}	1	0~注1)	○
	D0422	4	AREA B エリア 2 [μm] ^{注1)}	1	0~注1)	○
D0424 ~D042F	-	-	書込み不可	-	-	-
No.2 (No.1) ^{注6)}	D0430~ D044F	同上	同上			
...	...					
No.15	D05D0~ D05EF	同上	同上			×
No.16~No.19	書込み不可					

ダイレクト運転パラメータ

ステップデータ 番号	アドレス	Byte 数	内容	設定 単位	数値範囲	パルス 対応
No.20	D9103	4	目標位置 [μm] 注1)	1	注1)	×
	D9105	2	移動時間 [0.01s]	1	0~6000	×
	D9106	2	移動速度 [mm/s]	1	0~400	×
	D9107	2	加速度 [mm/s ²]	1	0~60000	×
	D9108	2	減速度 [mm/s ²]	1	0~60000	×
	D9109	2	押当て速度 [mm/s]注2)	1	0~20, 32768~ 32788	×
	D910A	2	推力設定値注3) [0.1]	1	10~注3)	×
	D910B	2	積載質量 [10g]	5	0, 5, 10 ...100	×
	D910C	2	動作方法 (0:ABS、1:INC)	1	0, 1	×
	D910D	2	しきい値[0.1]	1	1~50	×
	D910E	2	位置決め幅 [μm]	1	0~注1)	×
	D910F	4	AREA A エリア1 [μm] 注1)	1	0~注1)	×
	D9111	4	AREA A エリア2 [μm] 注1)	1	0~注1)	×
	D9113	4	AREA B エリア1 [μm] 注1)	1	0~注1)	×
	D9115	4	AREA B エリア2 [μm] 注1)	1	0~注1)	×
D9117 ~D911F	-	-	書込み不可	-	-	-

注1) 最大値は「カードモータのストローク[μm]」となります。(例 LAT3-10:最大値 10000)

最小値は動作方法によって以下のようになります。

動作方法「INC」時の最小値:カードモータのストローク[μm] x -1 (例 LAT3-10:最小値-10000)

動作方法「ABS」時の最小値:0

注2) 数値を設定するには以下の例を参考に数値を設定してください。

基本的に、速度(mm/s)に 32768 を加算した値を設定してください。“32768”以下の値が入力された場合、推力設定値が入力されている場合でも押当て動作を行いません。

- ステップデータ No.1(パルス入力時、ステップデータ No.0):

ステップデータ No.1 の押当て速度は、原点復帰速度と共通です。

例):ステップデータ No.1 が位置決め運転の場合、

推奨設定値

押当て速度設定値 = 6 (= 原点復帰の移動速度 6 mm/s、押当て速度 0 mm/s)

例):ステップデータ No.1 が押当て運転で、6mm/s と設定する場合、

推奨設定値

押当て速度設定値 = 32774 (= 原点復帰速度・押当て速度 6 mm/s)



注意

ステップデータ No.1 の押当て速度設定値に“0”または“32768”を入力しないでください。
それらの値が入力された場合、原点復帰の速度が 0mm/s となるため、原点復帰しません。

- ステップデータ No.2 以降(パルス入力時、ステップデータ No.1 以降):

例): 位置決め運転の場合、

推奨設定値

押当て速度設定値 = **32768** (= 押当て速度 0 mm/s)

例): 押当て運転で、6mm/s と設定する場合、

推奨設定値

押当て速度設定値 = **32774** (= 押当て速度 6 mm/s)

注3) 最大値はカードモータ機種により異なります。

LAT3□-10 … 5.0、LAT3□-20 … 4.8、LAT3□-30 … 3.9、LAT3□-50 … 2.0





注4) ステップデータ No.20 はダイレクト運転を行う際に使用します。

注5) 目標位置がストローク範囲を超えている、カードモータ駆動時の移動速度が 400mm/s 以上になる等、実現不可能な値が設定されていると、そのステップデータ実行時にカードモータコントローラより“ステップデータエラー”が発生します。適切な値を設定してご使用ください。

注6) パルス入力で使用する際は、()内のステップデータ No.です。

なお、パルス入力のステップデータは No.3 までとなります。

(iv) パラメータ詳細

パラメータ名	内容
ステップデータ	読み出し、設定を行う対象となるステップデータ No を設定します。
目標位置	目標位置または押当て開始位置を設定します。
移動時間	目標位置までの移動時間を設定します。 「ステップデータ入力方式」で「タクトタイム入力方式」選択時のみ入力可能です。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"><p style="text-align: center;"> 注意</p><p>ステップデータを呼び出す順番によって、動作が実現できない条件となる場合があります。</p><p>その場合は、アラームとなり、動作しません。</p><p>お客様にて動作環境を確認した上で、設定してください。</p></div>
移動速度	目標位置または押当て開始位置への移動速度を設定します。 「ステップデータ入力方式」で「速度入力方式」選択時のみ入力可能です。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"><p style="text-align: center;"> 注意</p><p>実現できないパラメータ(移動距離・加速度・減速度による)が設定された場合、設定通りの条件で動作しない場合があります。</p><p>以下、加速度、減速度の設定についても同様です。</p></div>
加速度	移動速度への加速度を設定します。 「ステップデータ入力方式」で「速度入力方式」選択時のみ入力可能です。
減速度	移動速度への減速度を設定します。 「ステップデータ入力方式」で「速度入力方式」選択時のみ入力可能です。
押当て速度	押当て運転を行う際の移動速度を設定します。 原点復帰時はステップデータ No.1 の押当て速度設定値にて原点復帰を行います。
推力設定値	押当て制御の最大推力を設定します。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"><p style="text-align: center;"> 注意</p><p>推力設定値は目安の値となります。</p><p>お客様にて十分動作確認を行った上で、設定、ご使用ください。</p></div>
積載質量	カードモータに積載するワークの質量を設定します。 原点復帰時はステップデータ No.1 の積載質量設定値を使用します。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"><p style="text-align: center;"> 注意</p><p>選択する質量は目安の値となります。</p><p>お客様にて十分動作確認を行った上で、設定、ご使用ください。</p></div>

パラメータ名	内容						
動作方法	<p>目標位置の座標系を設定します。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>動作方法</th> <th>詳細</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ABS</td> <td>カードモータの原点を基準とした絶対座標で目標位置を設定します。</td> </tr> <tr> <td>INC</td> <td>現在位置を基準とした相対座標で目標位置を設定します。</td> </tr> </tbody> </table>	動作方法	詳細	ABS	カードモータの原点を基準とした絶対座標で目標位置を設定します。	INC	現在位置を基準とした相対座標で目標位置を設定します。
動作方法	詳細						
ABS	カードモータの原点を基準とした絶対座標で目標位置を設定します。						
INC	現在位置を基準とした相対座標で目標位置を設定します。						
しきい値	<p>INF 信号を出力する条件を設定します。 設定値以上の推力が発生すると INF 信号が ON します。 推力設定値に関係無く設定できるため、推力設定値より大きい値に設定した場合 INF 信号は ON しません。</p>						
位置決め幅	INP 信号を出力する目標位置からの範囲を設定します。						
AREA A エリア 1	<p>AREA 信号を出力するテーブル位置の範囲を設定します。 AREA 信号出力は AREA A と AREA B の 2 通り設定することができます。 エリア 1 ≤ エリア 2 となるように設定してください。</p>						
AREA A エリア 2							
AREA B エリア 1							
AREA B エリア 2							

- DATA(保存データ)

データは 16 進数で送信されます。

例 1) ID1 のコントローラのステップ No.1 の移動時間 (設定:0.03s) を読出す場合

送信コマンド ":010304120001**CRLF" (**はチェックサム)

レジスタ数→0001h→1
開始アドレス→0412h

返信データ ":0103020003**CRLF" (**はチェックサム)

移動時間→0003h→0.03s
Byte 数→02h→2

例 2) ID1 のコントローラのステップ No.10 の目標位置 (設定:5000 μ m)、移動時間 (設定:0.03s)を読出す場合

送信コマンド ":010305300003**CRLF" (**はチェックサム)

レジスタ数→0003h→3
開始アドレス→0530h

返信データ ":01030613880003**CRLF" (**はチェックサム)

移動時間→0003h→0.03s
目標位置→1388h→5000 μ m
Byte 数→06h→6

 **注意**

ステップデータ No.20 の内容は、ダイレクト運転前に都度設定してください。

電源を切るとリセットされます。

(2) 入力信号状態読出し

(i) 機能

IN0～IN3、SVON、DRIVE、SETUP、CLR、TL 信号入力状態と運転モードフラグを読み出します。
運転モードについては、「5.7(5) 運転モード読出し」をご参照ください。

(ii) 使用ファンクションコード

01h

(iii) メモリマップ

シリアル I/O 運転モード時はフラグの読出しが可能です。

パラレル I/O 運転モード時はパラレル I/O 信号入力状態の読出しのみ可能です。

信号状態が ON の場合は"1"、OFF の場合は"0"となります。

フラグ名称		内容	
Y10	IN 0	シリアル I/O 運転モード時 ・指示状態を読み出します	
Y11	IN 1		
Y12	IN 2 注2)		パラレル I/O 運転モード時 ・信号入力状態を読み出します
Y13	IN 3 注2)		
Y14	-	使用不可	
Y15	-		
Y16	-		
Y17	-		
Y18	-		
Y19	SVON	シリアル I/O 運転モード時 ・指示状態を読み出します	
Y1A	DRIVE 注2)	パラレル I/O 運転モード時 ・信号入力状態を読み出します	
Y1B	-	使用不可	
Y1C	SETUP 注1)	シリアル I/O 運転モード時 ・無効です	
Y1D	CLR 注1)		パラレル I/O 運転モード時 ・信号入力状態を読み出します
Y1E	TL 注1)		
Y1F	-	使用不可	
Y30	入力無効 フラグ	0:パラレル I/O 運転モード 1:シリアル I/O 運転モード	

注 1)ステップデータ入力タイプ時は常に 0 となります。

注 2)パルス入力タイプ時は常に 0 となります。

(3) 出力信号状態及び内部フラグ読出し

(i) 機能

現在実行中のステップデータ No、INF、INFP、BUSY、SVRE、SETON、INP、AREA_A、AREA_B、ALARM、OVC、OVT 信号出力フラグを読み出します。

(ii) 使用ファンクションコード

02h

(iii) メモリマップ

コントローラの内部処理として、各フラグが ON である場合は"1"、OFF である場合は"0"を読み出します。

フラグ名称		内容
X40	OUT0	現在実行中のステップデータ No
X41	OUT1	
X42	OUT2	
X43	OUT3	
X44	-	使用不可
X45	-	使用不可
X46	INF	"INF"信号出力フラグ
X47	INFP	"INFP"信号出力フラグ
X48	BUSY	"BUSY"信号出力フラグ
X49	SVRE	サーボ ON 状態フラグ
X4A	SETON	原点復帰完了フラグ
X4B	INP	"INP"信号出力フラグ
X4C	AREA_A	"AREA_A"信号出力フラグ
X4D	AREA_B	"AREA_B"信号出力フラグ
X4E	-	使用不可
X4F	ALARM	"ALARM"信号出力フラグ
X50	OVC	"OVC"信号出力フラグ
X51	OVT	"OVT"信号出力フラグ

(4) 内部パラメータ状態読出し

(i) 機能

カードモータの現在位置、速度、推力相当値、現在運転中のステップデータ NO.を読み出します。
原点復帰実行前に使用した場合は正しい情報を得ることができないため、必ず原点復帰後に使用してください。

(ii) 使用ファンクションコード

03h

(iii) メモリマップ

アドレス	Byte 数	内容	設定単位	数値範囲
D9000	4	位置情報	1	900,000 ~ 1,100,000
D9002	2	速度情報 [mm/s]	1	0~1000
D9003	2	推力相当値	1	0~50
D9004	4	目標位置 ^{注1)}	1	900,000 ~ 1,100,000 ^{注1)}
D9006	2	実行中ステップデータ No	1	0~99

注1) 目標位置の値はパルス入力タイプ時のみ読み出すことができます。

(iii) モニタ内容詳細

(a) 位置情報(カウント値)

現在位置情報をエンコーダカウント値として返信します。

ご使用のカードモータ機種のエンコーダ分解能を乗じて位置を算出してください。

基準として 0mm 位置が 1,000,000 カウントに設定されます。

0 mm 位置からコネクタ反対側に移動するたびにカウントが減少します。

バイナリ値 (10 進)	900,000 ~ 1,100,000
ASCII	"000DBBA0" ~ "0010C8E0"

計算例) LAT3-10 (エンコーダ分解能 0.03mm) の場合

返信データ : "000F418C" ⇒ 999,820 カウント

カードモータのテーブル位置 : (1,000,000-999,820) x 0.03 mm= 5.4 mm

(b) 速度情報 [mm/s]

現在のカードモータ移動速度の(絶対値)情報を返信します。方向は考慮されません。

バイナリ値 (10 進)	0 ~ 1000
ASCII	"0000" ~ "03E8"

(c) 推力相当値

推力相当値を 10 倍に乗じた値を返信します。

バイナリ値 (10 進)	0 ~ 50
ASCII	"00" ~ "32"

- (d) 目標位置(カウント値) …… この項目はパルス入力タイプでのみ有効です。
 目標位置情報をエンコーダカウント値として返信します。
 ご使用のカードモータ機種のエンコーダ分解能を乗じて位置を算出してください。
 基準として 0mm 位置が 1,000,000 カウントに設定されます。
 0 mm 位置からコネクタ反対側に移動するたびにカウントが減少します。

バイナリ値 (10 進)	900,000 ~ 1,100,000
ASCII	"000DBBA0" ~ "0010C8E0"

計算例) LAT3-10 (エンコーダ分解能 0.03mm) の場合

返信データ : "000F418C" ⇒ 999,820 カウント

カードモータの目標位置 : (1,000,000-999,820) x 0.03 mm= 5.4 mm

- (e) 実行中ステップデータ No

現在実行しているステップデータ No を返信します。

対応番号は下記の通り。

-ステップデータ入力タイプの場合

0: 未動作

1-15: ステップデータ運転時ステップデータ No

20: ダイレクト運転時

99: 原点復帰時

-パルス入力タイプの場合

0-3: ステップデータ No

99: 原点復帰時

バイナリ値 (10 進)	0 ~ 99
ASCII	"00" ~ "63"

(5) 運転モード選択/読出し

(i) 機能

運転モードを以下のいずれかに変更します(電源投入時はパラレル I/O 運転モードです)。

-パラレル I/O 運転:パラレル I/O 信号からの入力による運転指示を行います。(電源投入時)

-シリアル I/O 運転:パラレル I/O 信号の入力は受け付けません。

シリアル通信のコマンド指示で運転指示を行います。

パラレル I/O 出力はパラレル I/O 運転と同様に出力します。

本機能にてシリアル I/O 運転に移行してから、シリアル通信による仮想 I/O 運転指示を行ってください。

(ii) 使用ファンクションコード

05h/0Fh

(iii) メモリマップ

フラグ名称		Read	Write	内容
Y30	入力無効 フラグ	○	○	1 ^{注1)} : シリアル I/O 運転モードに変更します。 0: パラレル I/O 運転モードに変更します。

注 1)ファンクションコード 05h を使用する場合は、FF00h に設定してください。

(iv) 設定する際の注意点について

- コントローラ起動時は自動的にパラレル I/O 運転に設定されるので、コントローラへの電源を再投入した場合は再度本機能にてシリアル I/O 運転へ移行してください。
- 運転指示方法切り替え後、カードモータを動作させる前に原点復帰を行ってください。
- シリアル I/O 運転モードからパラレル I/O 運転モードへ移行する際、入力されているパラレル I/O 信号は無効化されます。パラレル I/O 信号で運転する場合は、本機能でパラレル I/O 運転モードへ移行後、パラレル I/O 信号を全て OFF してから再度入力し直してください。
- コントローラがパルス入力タイプに設定されている場合、シリアル I/O 運転を行う事はできません。ステップデータ入力タイプとパルス入力タイプの切り替えは設定ソフトウェアにて設定してください。
- 必ずカードモータへの通電を切ってから本機能を使用してください。

(6) シリアル通信による仮想 I/O 運転指示

(i) 機能

Y 接点の書込みにより、ステップ番号、通電 ON/OFF、現在位置保持/動作開始の指示を行います。

(ii) 使用ファンクションコード

05h/0Fh

(iii) 使用アドレス

アドレス	名称	内容																														
Y10	IN 0	<p>ステップデータ指定 Bit No. です。 IN0～3 の組合せでステップデータ No.を指定します。</p> <p>なお、IN0～3 全て OFF(STEP No.0)の場合は原点復帰動作となります。</p>																														
Y11	IN 1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>設定</th> <th>Y13(IN3)</th> <th>Y12(IN2)</th> <th>Y11(IN1)</th> <th>Y10(IN 0)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原点復帰</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> </tr> <tr> <td>ステップデータ 1</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td>ステップデータ 2</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> </tr> <tr> <td>ステップデータ 3</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td>ステップデータ 4</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> </tr> </tbody> </table>	設定	Y13(IN3)	Y12(IN2)	Y11(IN1)	Y10(IN 0)	原点復帰	OFF	OFF	OFF	OFF	ステップデータ 1	OFF	OFF	OFF	ON	ステップデータ 2	OFF	OFF	ON	OFF	ステップデータ 3	OFF	OFF	ON	ON	ステップデータ 4	OFF	ON	OFF	OFF
		設定	Y13(IN3)	Y12(IN2)	Y11(IN1)	Y10(IN 0)																										
		原点復帰	OFF	OFF	OFF	OFF																										
		ステップデータ 1	OFF	OFF	OFF	ON																										
		ステップデータ 2	OFF	OFF	ON	OFF																										
		ステップデータ 3	OFF	OFF	ON	ON																										
ステップデータ 4	OFF	ON	OFF	OFF																												
ステップデータ 5	OFF	ON	OFF	ON																												
ステップデータ 6	OFF	ON	ON	OFF																												
ステップデータ 7	ON	ON	ON	ON																												
Y12	IN 2	ステップデータ 8	ON	OFF	OFF	OFF																										
		ステップデータ 9	ON	OFF	OFF	ON																										
		ステップデータ 10	ON	OFF	ON	OFF																										
		ステップデータ 11	ON	OFF	ON	ON																										
Y13	IN 3	ステップデータ 12	ON	ON	OFF	OFF																										
		ステップデータ 13	ON	ON	OFF	ON																										
		ステップデータ 14	ON	ON	ON	OFF																										
		ステップデータ 15	ON	ON	ON	ON																										
Y19	SVON	<p>サーボ ON を指示します。サーボ ON とはモータの通電指示です。 OFF すると通電を解除し、モータがフリーとなります。</p> <p>また、Y19 (SVON)をリセット(ON→OFF→ON)することにより、対応するアラームをクリアすることができます。</p>																														
Y1A	DRIVE	<p>Y1A(DRIVE)が OFF から ON になると Y10～Y13 (IN0～IN3)を読み込み、運転を開始します。</p> <p>ON から OFF で運転を停止し、レジスタ値が切り替わった時点の位置を保持します。</p>																														

信号状態が ON の場合は"1"、OFF の場合は"0"を書込んでください。
ファンクションコード 05h を使用する場合は、ON の場合 FF00h を書込んでください。

(iv) 設定する際の注意点について

(a) 本機能を使用するためには、事前に運転モード選択機能にてコントローラをシリアル I/O 運転モードに設定してください。ステップデータ運転、ダイレクト運転どちらの運転方法を使用する場合もこの機能を使用します。

(b) モード移行時の処理

パラレル I/O 運転 → シリアル I/O 運転 : Y10～Y1F は全て 0 にリセットされます。

シリアル I/O 運転 → パラレル I/O 運転 : 入力信号状態を反映させます。

(c) ファンクションコード 0Fh を用いて一括書込みを行う際、使用不可となっているアドレスには 0 を書込んでください。

(v) 動作とパラメータ値例

動作	レジスタ		
	IN3～IN0	SVON	DRIVE
カードモータへの通電 ON (サーボオン)	0000	1	0
原点復帰実行	0000	1	1
原点復帰完了後、位置保持	0000	1	0
ステップデータ実行	#	1	1
現在位置保持	#	1	0
カードモータへの通電 OFF	0000	0	0

#:動作させるステップデータ No(1-15)

⚠注意

必ず動作完了後にカードモータが停止してから、次のステップデータを実行してください。

カードモータが予期せぬ動作を起こす場合があります。

モード移行の際は入力信号を OFF にしてください。

シリアル I/O 運転からパラレル I/O 運転へ移行する際、SVON, DRIVE 信号が ON の状態で移行すると入力信号は無効となります。

(7) ダイレクト運転指示

(i) 機能

ダイレクト運転の指示を行います。

(ii) 使用ファンクションコード

10h

(iii) メモリマップ

アドレス	機能	Byte 数	内容
D9100 (D9101)	ダイレクト 運転指示	2	"D9103~D9111"に従い、運転を開始します。 (Y1A (DRIVE)="1"の場合強制的に 0000h となります。)
	未定義	2	"0000h" …… 位置保持状態 "0100h" …… ダイレクト運転開始

(iv) 設定する際の注意点について

(a) ダイレクト運転にて運転を行う場合は、予めダイレクトステップデータ設定機能を用いてステップデータ No.20 のパラメータの設定をしてください。ダイレクト運転はステップデータ No.20 に設定された内容にて運転を行います。

(b) D9100 = "0000h" → "0100h"でダイレクト運転を開始します。

(c) Y1A (DRIVE) = "1"でステップデータの位置決め運転をしている間、ダイレクト運転指示は無効化され、D9100 の値は強制的に"0000h"となります。

(d) ダイレクト運転中 D9100 = "0000h"に設定した場合、位置保持状態に移行します。

(e) ダイレクト運転中 Y1A (DRIVE) = "1"に設定した場合、ステップデータ運転に切り替わります。その際、D9100 は "0000h"に書き換えられます。

(8) アラーム履歴読出し/クリア

(i) 機能

コントローラに保存されたアラームの履歴を読み出します。D0600 から D0613 のレジスタに“0000h”を書き込むことで、アラームの履歴をクリアできます（履歴の全てをアラーム No.0 “アラーム無し”に設定します）。

本機能を用いて、アラーム発生時にその内容を確認できます。

(ii) 使用ファンクションコード

03h/10h

(iii) メモリマップ

アドレス	Byte 数	内容
D0600	2	アラーム履歴 1 のアラーム No
D0601	2	アラーム履歴 2 のアラーム No
D0602	2	アラーム履歴 3 のアラーム No
D0603	2	アラーム履歴 4 のアラーム No
D0604	2	アラーム履歴 5 のアラーム No
D0605	2	アラーム履歴 6 のアラーム No
D0606	2	アラーム履歴 7 のアラーム No
D0607	2	アラーム履歴 8 のアラーム No
D0608	2	アラーム履歴 9 のアラーム No
D0609	2	アラーム履歴 10 のアラーム No
D060A	2	アラーム履歴 11 のアラーム No
D060B	2	アラーム履歴 12 のアラーム No
D060C	2	アラーム履歴 13 のアラーム No
D060D	2	アラーム履歴 14 のアラーム No
D060E	2	アラーム履歴 15 のアラーム No
D060F	2	アラーム履歴 16 のアラーム No
D0610	2	アラーム履歴 17 のアラーム No
D0611	2	アラーム履歴 18 のアラーム No
D0612	2	アラーム履歴 19 のアラーム No
D0613	2	アラーム履歴 20 のアラーム No

(iv) アラーム No.とアラーム名称

アラーム No	16 進	アラーム名称	詳細
0	0000h	アラーム無し	—
1	0001h	メモリエラー	—
2	0002h	アクチュエータケーブル未接続エラー	—
3	0003h	温度エラー	—
4	0004h	過電流エラー	モータ過負荷エラー
5	0005h		I/O 出力過電流エラー
6	0006h	パラメータエラー	原点パラメータエラー
7	0007h		ステップデータパラメータエラー
8	0008h		指令波形作成エラー
9	0009h	パルス入力エラー	パルス速度エラー
10	000Ah		パルスオーバフローエラー
11	000Bh	原点復帰未実行エラー	—

・アラーム発生時に発生したアラーム No.を履歴 1 に保存し、それまでの履歴は 1→2, 2→3 へと移動します。

アラーム No.の内容と対策は、取扱説明書「カードモータコントローラ(ステップデータ入力編)」16 アラーム検出詳細をご参照ください

 **注意**

必ずアラームの内容を対策・修正してから、アラームの履歴をクリアしてください。

アラーム履歴のクリアを行うと、発生中のアラーム履歴もクリアされます。

5.8 エラーコード

受信したデータに異常があった場合、下記エラーコードを返信します。

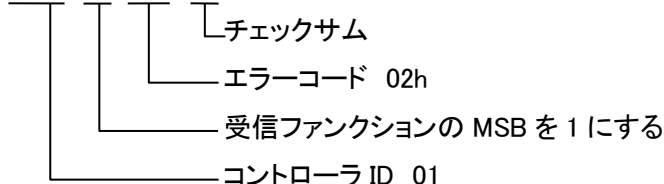
また、返信データの受信ファンクションの MSB を1に設定します。

エラーコード	名称	内容・対策
01h	ILLEGAL FUNCTION	<p><内容> 未定義のファンクションが指定された場合に発生します。</p> <p><対策> 5.3 フレームフォーマット (4)ファンクションコードの表に記載されたファンクションコードを送信してください。</p>
02h	ILLEGAL DATA ADDRESS	<p><内容> 指定されたレジスタアドレスが不正の場合に発生します。</p> <p><対策> 5.5 メモリマップを参照し、正しいアドレスを指定してください。</p>
03h	ILLEGAL DATA VALUE	<p><内容> 送信されたデータの内容が不正の場合に発生します。</p> <p>(1)フレームフォーマットが誤っている、またはデータが設定範囲を超えている場合</p> <p>(2)アラーム発生中、SVON 信号を OFF する前に SVON 信号を ON する指示が送られた場合</p> <p><対策></p> <p>(1)5.4 ファンクション詳細を参照し、正しいフレームフォーマットで設定範囲内のデータの値を送信してください。</p> <p>(2)アラームが発生した場合は、アラームを解除するために SVON 信号を OFF してから ON(SVON リセット)してください</p>
06h	SLAVE DEVICE BUSY	<p><内容> コントローラがビジー状態のため要求を処理できない場合に発生します。</p> <p>(1)通信受信後、返信中に次のコマンドが送られた場合</p> <p>(2)データ書き込み処理を実行中に次の書き込み指示が送られた場合</p> <p><対策></p> <p>(1)コントローラからの返信が完了してから、次のコマンドを送信してください。</p> <p>(2)上位機器にて送信リトライ処理を行ってください。</p>

注1)通信エラー(フレーミングエラー、オーバーランエラー、パリティエラー、チェックサムエラー)が発生した場合は、上記のエラーコードは発生せず応答不可能であるため、受信データを破棄します。

例) ファンクションコード"03h"の受信データのアドレスに異常があった場合

返信データ " 01 83 02 .. "



6. カードモータコントローラの操作例

6.1 基本設定、I/O 設定

コントローラ設定ソフトウェアを使用して、コントローラに下記の項目を設定してください。

(詳細は取扱説明書「ステップデータ入力編」をご参照ください。)

- ・入力タイプ(ステップデータ入力タイプを選択)
- ・カードモータ取付姿勢
- ・原点復帰方法
- ・ステップデータ入力方式
- ・出力信号
- ・エリア範囲
- ・しきい値

6.2 ステップデータの設定

ステップデータ設定の流れを示します。

- (1) ステップデータ運転の場合は、「シリアル通信による仮想 I/O 運転指示」機能により、カードモータへの通電を切ります。ダイレクト運転中のステップデータ No.20 への設定を行う場合カードモータへの通電を切る必要はありません。
- (2) 「ステップデータ設定/ダイレクトステップデータ設定」機能により、ステップデータの設定を行います。

*ステップデータを設定する際の注意点

- (1) 通信エラー(フレーミングエラー、オーバーランエラー、パリティエラー、チェックサムエラー)が発生した場合は、応答不可能であるため、エラーコードに基づく異常応答は行わず受信データを破棄します。送信側機器にてリトライ・タイムアウト処理を準備してください。
- (2) コントローラへの基本設定は、コントローラ設定ソフトウェアを用いてあらかじめ設定を行ってください。
- (3) ステップデータ No.1-15 へのステップデータ書き換え可能回数の目安は 400 万回ですので、頻繁な書込み作業は避けてください。
- (4) データの保存中に電源を切らないでください。
意図せず電源が切れてしまった場合、コントローラ設定ソフトウェアにてコントローラの初期化を推奨します。
- (5) ステップデータ運転を使用する場合必ずカードモータへの通電を OFF した状態でステップデータ設定を行ってください。カードモータへの通電中にステップデータ設定を行いますと、カードモータが誤作動する可能性があります。
- (6) ステップデータ運転の場合、ステップデータ変更後は必ず原点復帰を行ってから運転を開始してください。

6.3 動作情報の取得

カードモータの動作情報の取得の流れを説明します。

- (1)「内部パラメータ読出し」機能により、動作情報を取得します。

6.4 運転指示方法

シリアル通信にてカードモータへ運転指示をする流れを説明します。

- (1)コントローラに入力する SVON 信号を OFF し、カードモータへの通電を切ります。
- (2)「運転モード選択」機能により、コントローラをシリアル I/O 運転モードに切り替えます。
- (3)各運転方法により以下のステップデータを指定し、「シリアル通信による仮想 I/O 運転指示」機能により運転指示を行います。

ステップデータ運転を使用する時 :ステップデータ"1"- "15"を指定します

ダイレクト運転を使用する時 :ステップデータ"20"を指定します。

注意

「シリアル通信による仮想 I/O 運転指示」機能により駆動するときは、必ず駆動前に DRIVE (Y1A) に"0" (OFF) を書き込み、次に DRIVE "1" (ON) を書込んでください。

DRIVE が"0"から"1"(OFF から ON)に変化することで、IN0～IN3 (Y10～Y13) で選択されたステップデータの動作を開始します。

6.5 プログラム例

ステップデータ設定から原点復帰、位置決め運転、動作情報の取得までをシリアル通信で実行するプログラム例を示します。各要求、応答データは 16 進数、「内部パラメータ読出し」機能、「入力信号読出し」機能のモニタ内容は「**」で表記し、開始コード、チェックサム、終了コードを省略して、記載します。また、例ではスペースによる区切りをいれていますが、実際のデータにはスペースは入りません。送信時にスペースは入れないでください。

(1) 基本設定

専用のコントローラ設定ソフトウェアを用いて設定します。

コントローラ設定ソフトウェアは弊社 web サイトからダウンロードできます。

https://www.smcworld.com/products/pickup/ja-jp/electric_actuator/download.html

(2) 通信確認

エコーバック(08h)を送信し、正常な応答が返ってくるか確認します。

i. Modbus ASCII プロトコルの場合

(ASCII 文字表記)

要求データ : 01 08 0000 1234 B1 [CR,LF]

応答データ(正常応答時) : 01 08 0000 1234 B1 [CR,LF]

(ASCII16 進数表記)

要求データ 3Ah 30h 31h 30h 38h 30h 30h 30h 30h 31h 32h 33h 34h 42h 31h 0Dh 0Ah

応答データ(正常応答時) 3Ah 30h 31h 30h 38h 30h 30h 30h 30h 31h 32h 33h 34h 42h 31h 0Dh 0Ah

ii. Modbus RTU プロトコルの場合

(16 進数表記)

要求データ 01 08 0000 1234 ED7C

応答データ(正常応答時) 01 08 0000 1234 ED7C

(バイナリ表記)

要求データ 0001 1000 0000 0000 0001 0010 0011 0100 1110 1101 0111 1100

応答データ(正常応答時) 0001 1000 0000 0000 0001 0010 0011 0100 1110 1101 0111 1100

ASCII 文字表記と ASCII 16 進数表記の対応は、[8.4 アスキーコード一覧](#)をご参照ください。

ASCII 文字表記の[CR,LF] は終了コードを示します。

Modbus RTU ではデータの前後に 3.5 文字分のサイレントインターバルを設けてください。

(3) ステップデータの設定例

カードモータコントローラ(コントローラ ID1)のステップデータ No.1 について、移動時間を 0.1sec、目標位置を 10mm に設定する指示を行います。

No	要求データ	応答データ	動作内容
1	01 06 0412 000A	01 06 0412 000A	ステップデータ No.1 の移動時間を 0.1sec に設定します。
2	01 10 0410 0002 04 0000 2710	01 10 0410 0002	ステップデータ No.1 の目標位置を 10mm に設定します。

(4) 原点復帰

カードモータコントローラ(コントローラ ID1)の運転指示方法をシリアル I/O 運転に切り替え、原点復帰指示を行います。

No	要求データ	応答データ	動作内容
1	01 0F 0010 000B 02 0000	01 0F 0010 000B	カードモータコントローラの通電を切ります。
2	01 05 0030 FF00	01 05 0030 FF00	カードモータコントローラの運転指示方法をシリアル I/O 運転モードに切り換える指示を送ります。
3	01 05 0019 FF00	01 05 0019 FF00	カードモータへの通電を ON する指示を送ります。
4	01 05 001A FF00	01 05 001A FF00	原点復帰を行う指示を送ります。
5	01 02 004B 0001	01 02 01 **	INP 信号情報を取得します。
6	No.5-6 繰り返し		受信したデータの I/O 情報より INP が"1"となるまで繰り返します。INP が"1"になると原点復帰完了です。
7	01 05 001A 0000	01 05 001A 0000	位置保持に移行し、原点復帰動作を終了します。

(5) 位置決め運転(ステップデータ運転) 例

例) カードモータコントローラ(コントローラ ID1)の運転指示方法をシリアル I/O 運転に切り替え、原点復帰後にステップデータ No.1 と No.2 を往復する指示を行います。

* すでに原点復帰が完了している場合は、No.1~No.6 を省略し、No7 から実行してください。

No	要求データ	応答データ	動作内容
1	01 0F 0010 000B 02 0000	01 0F 0010 000B	カードモータコントローラの通電を切ります。
2	01 05 0030 FF00	01 05 0030 FF00	カードモータコントローラの運転指示方法をシリアル I/O 運転モードに切り換える指示を送ります。
3	01 05 0019 FF00	01 05 0019 FF00	カードモータへの通電を ON する指示を送ります。
4	01 05 001A FF00	01 05 001A FF00	原点復帰を行う指示を送ります。
5	01 02 004B 0001	01 02 01 **	INP 信号情報を取得します。
6	No.5-6 繰り返し		受信した情報より INP が"1"となるまで繰り返します。 INP が"1"になると原点復帰完了です。
7	01 0F 0010 000B 02 0102	01 0F 0010 000B	現在位置の保持を行う指示を送ります。 (ステップデータ No.1 の動作開始準備)
8	01 0F 0010 000B 02 0106	01 0F 0010 000B	ステップデータ No.1 の動作を行う指示を送ります。
9	01 02 004B 0001	01 02 01 **	INP 信号情報を取得します。
10	No.9-10 繰り返し		受信した情報より INP が"1"となるまで繰り返します。 INP が"1"になると目標位置近傍に到達したことを示します。
11	—		整定時間後、ステップデータ No.1 の動作完了。
12	01 0F 0010 000B 02 0202	01 0F 0010 000B	現在位置の保持を行う指示を送ります。 (ステップデータ No.2 の動作開始準備)
13	01 0F 0010 000B 02 0206	01 0F 0010 000B	ステップデータ No.2 の動作を行う指示を送ります。
14	01 02 004B 0001	01 02 01 **	INP 信号情報を取得します。
15	No.14-15 繰り返し		受信した情報より INP が"1"となるまで繰り返します。 INP が"1"になると目標位置近傍に到達したことを示します。
16	—		整定時間後、ステップデータ No.2 の動作完了。
17	No.7-16 繰り返し		ステップデータ No.1-2 の動作を繰り返し行います。

(6) 位置決め運転(ダイレクト運転) 例

例) 予め基本設定を行ったカードモータコントローラ(コントローラ ID1、タクトタイム入力方式)の運転指示方法をシリアル I/O 運転に切り替え、原点復帰後にダイレクト運転により 5mm の位置から 10mm の位置に移動します。

* すでに原点復帰が完了している場合は、No.1~No.6 を省略し、No7 から実行してください。

No	要求データ	応答データ	動作内容
1	01 0F 0010 000B 02 0000	01 0F 0010 000B	カードモータコントローラの通電を切ります。
2	01 05 0030 FF00	01 05 0030 FF00	カードモータコントローラの運転指示方法をシリアル I/O 運転モードに切り換える指示を送ります。
3	01 05 0019 FF00	01 05 0019 FF00	カードモータへの通電を ON する指示を送ります。
4	01 05 001A FF00	01 05 001A FF00	原点復帰を行う指示を送ります。
5	01 02 004B 0001	01 02 01 **	INP 信号情報を取得します。
6	No.5-6 繰り返し		受信した情報より INP が“1”となるまで繰り返します。
7	01 10 9103 0002 04 0000 1388	01 10 9103 0002	ダイレクト運転用のステップデータ No.20 にパラメータを入力します。
8	01 06 9105 000A	01 06 9105 000A	目標位置 5mm,移動時間 0.1s
9	01 10 9100 0001 02 0000	01 10 9100 0000	現在位置の保持を行う指示を送ります。 (ステップデータ No.20 動作開始準備)
10	01 10 9100 0001 02 0100	01 10 9100 0001	ステップデータ No.20 の動作を行う指示を送ります。
11	01 02 004B 0001	01 02 01 **	INP 信号情報を取得します。
12	No.9-10 繰り返し		受信した情報より INP が“1”となるまで繰り返します。 INP が“1”になると目標位置近傍に到達したことを示します。
13	—		整定時間後、ステップデータ No.20 の動作完了。
14	01 10 9103 0002 04 0000 2710	01 10 9103 0002	ステップデータ No.20 の目標位置を 10mm に変更します。
15	01 10 9100 0001 02 0000	01 10 9100 0000	現在位置の保持を行う指示を送ります。 (ステップデータ No.20 動作開始準備)
16	01 10 9100 0001 02 0100	01 10 9100 0001	ステップデータ No.20 の動作を行う指示を送ります。
17	01 02 004B 0001	01 02 01 **	INP 信号情報を取得します。
18	No.17-18 繰り返し		受信した情報より INP が“1”となるまで繰り返します。 INP が“1”になると目標位置近傍に到達したことを示します。
19	—		整定時間後、ステップデータ No.20 の動作完了。

⚠ 注意

ダイレクト運転中に「ダイレクトステップデータ設定」機能を用いて D9103～D9115 のダイレクト運転パラメータ(ステップデータ No.20)の値(例えば目標値)を変更した際、変更した値は実行中の動作には反映されません。

「シリアル通信による仮想 I/O 運転指示」機能を用いて D9100 の値を"0000h"から"0100h"に変更した際、D9103～D9115 に設定した値で動作を開始します。

ステップデータ No.20 の内容は、ダイレクト運転前に都度設定してください。

電源を切るとリセットされます。

(7) 動作情報取得例

例) カードモータコントローラ(コントローラ ID1、タクトタイム入力方式)より、カードモータ及びコントローラの動作情報を取得します。

No	要求データ	応答データ	動作内容
1	01 03 9000 0007	01 03 0E **	カードモータの動作情報を取得します。
2	動作情報データの判定		取得した動作情報により、カードモータの動作状態等を判定します。

(8) アラーム履歴取得例

例) カードモータコントローラ(コントローラ ID1)に保存されたアラーム履歴を 4 件取得します。

No	要求データ	応答データ	動作内容
1	01 03 0600 0004	01 03 08 **	アラーム履歴を取得します。
2	アラーム履歴の確認		取得したアラーム履歴を確認します。

(9) アラーム履歴クリア例

例) カードモータコントローラ(コントローラ ID1)に保存されたアラーム履歴をクリアします。

No	要求データ	応答データ	動作内容
1	01 10 0600 000A 14 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000	01 10 0600 000A	アラーム履歴をクリアするためアラーム履歴コマンドを送ります。(0～10 件)
2	01 10 060A 000A 14 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000	01 10 060A 000A	アラーム履歴をクリアするためアラーム履歴コマンドを送ります。(11～20 件)

 **注意**

必ずアラームの内容を対策・修正してから、アラームの履歴をクリアしてください。

アラーム履歴のクリアを行うと、発生中のアラームもクリアされます。

アラームの解除

アラームが発生した場合、対策・修正した後、SVONリセット(SVON信号を一旦OFFし、再度ONする)を行い、アラームを解除してください。

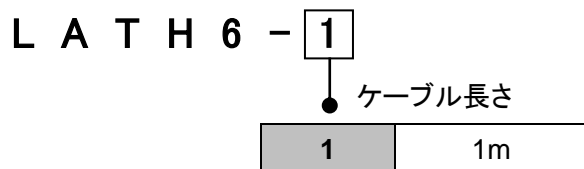
7. オプション(別売り品)

7.1 通信ケーブル

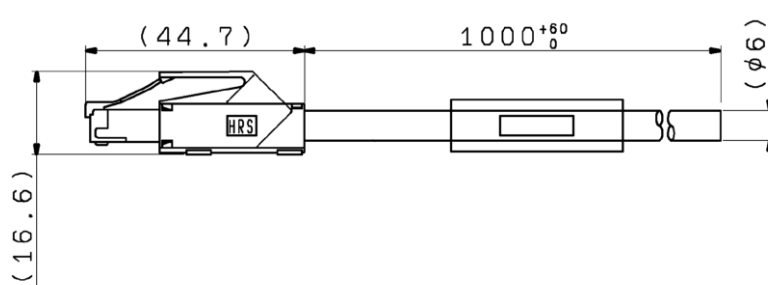
コントローラ1台を上位機器と接続する際に使用するケーブルです。

(1) 通信ケーブル

(i) 型式表示方法

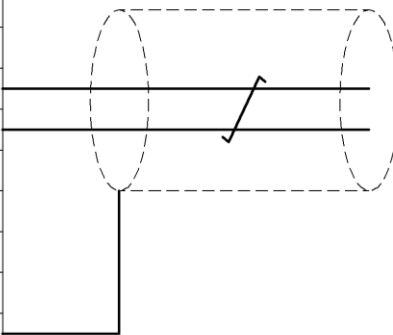


(ii) 外形寸法図



(iii) 配線図

端子番号	絶縁体色	機能名
1	—	NC
2	—	NC
3	白	SD+
4	黒	SD-
5	—	NC
6	—	NC
7	—	NC
8	—	NC
コネクタケース	シールド	FG

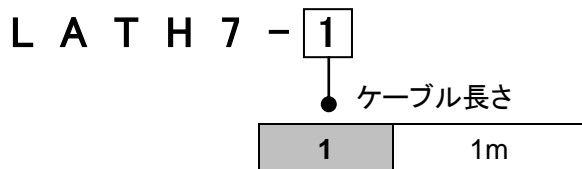


7.2 分岐通信ケーブル

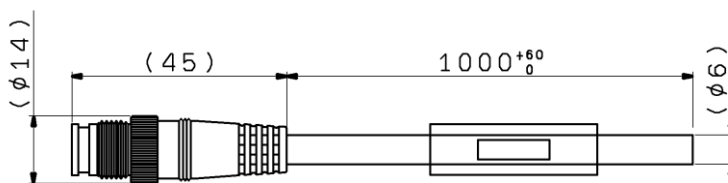
複数のコントローラを上位機器と接続する際に使用するケーブルです。

(1) 分岐通信ケーブル(上位機器—分岐コネクタ間)

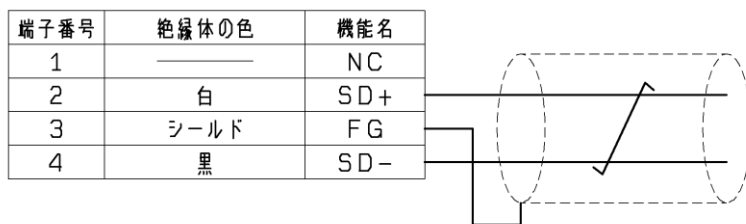
i. 型式表示方法



ii. 外形寸法図

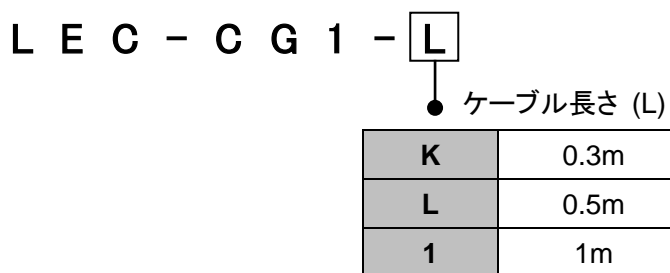


iii. 配線図

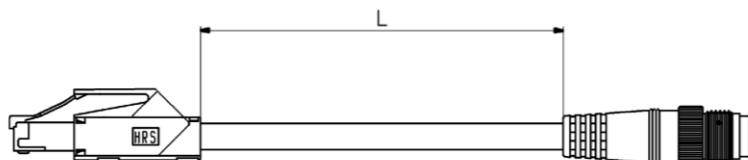


(2) 通信ケーブル(分岐コネクタ—コントローラ間)

i. 型式表示方法



ii. 外形寸法図



(3) 分岐間ケーブル(分岐コネクタ-分岐コネクタ間)

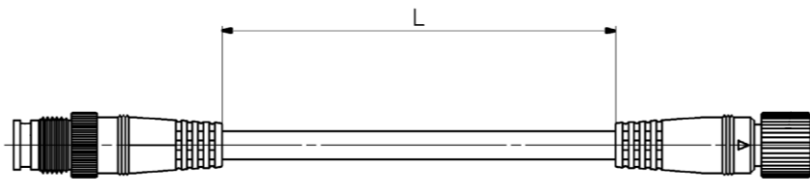
i. 型式表示方法

L E C - C G 2 - L

● ケーブル長さ (L)

K	0.3m
L	0.5m
1	1m

ii. 外形寸法図



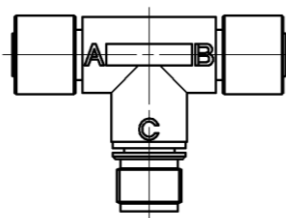
(4) 分岐コネクタ

i. 型式表示方法

L E C - C G D

● 分岐コネクタ

ii. 外形寸法図

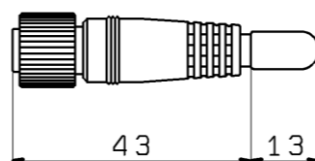


(5) 終端抵抗

i. 型式表示方法

L E C - C G R

ii. 外形寸法図



8. 参考情報

8.1 LRC チェックサム算出方法

(1) 算出方法

ASCII モードのチェックサムの算出方式は LRC 方式に準拠します。

- (iv) 開始・終了コードを除く送信データを全て加算します。
- (v) FFh から(i)の算出結果の下位 2 バイトを減算します。
- (vi) (ii)の算出結果に 1h を加算します。

(2) 算出例

例) コントローラ ID1 のコントローラにモニタコマンド「コントローラ状態読出し」送信時

チェックサムの算出に使用される対象の送信データ …"0", "1", "0", "3", "0", "6", "0", "0", "0", "0", "0", "4"

- (i) $01h + 03h + 06h + 00h + 00h + 04h = 0Eh$
- (ii) $FFh - 0Eh = F1h$
- (iii) $F1h + 01h = F2h$ … チェックサムは"F2" (= 46h, 32h)

8.2 CRC チェックサム算出方法

(1) 算出方法

RTU モードのチェックサムの算出方式は CRC 方式に準拠します。

算出対象データは全送信データとし、データを 2Byte(16bit)単位毎に計算します。

- (i) "FFFFh"をプリロードします。
- (ii) 送信データの先頭から 1Byte の値(1st value)と、(i)の値の ExOR をとります。
- (iii) (ii)の結果を最下位 bit 方向に 1bit シフトし、最上位 bit に 0 を設定します。
- (iv) 1bit シフトの結果取り出された bit が 1 の場合は、(iii)の結果と"A001h"の ExOR をとります。
(取り出された bit が 0 の場合は ExOR しません。)
- (v) 上記(iii)～(iv)の内容を 8bit シフトするまで繰り返します。
- (vi) (v)の結果と送信データの次の 1Byte(2nd value)の値の ExOR をとります。
- (vii) (iii)～(vi)の内容を、残りの全データ(3rd value～最終 value)に対して繰り返します。
- (viii) (vii)の結果の 2Byte データが CRC データとなります。

(2) 算出例

例) コントローラ ID1 のコントローラにエコーバックによる通信テストを実行

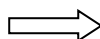
コントローラ ID : 01

ファンクションコード : 08

テストコード : 0000

テストデータ : 1234

送信データ (16 進) : 010800001234



value	データ
1 st value	01h
2 nd value	08h
3 rd value	00h
4 th value	00h
5 th value	12h
6 th value	34h

ExOR フラグ…1bit シフトの結果取り出された値です。

“1”の場合は 1bit シフトした結果と“A001h”の ExOR をとります。

bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
A001h	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

No.	Hex	演算内容	High Byte 「CRC16(H)」								Low Byte 「CRC16(L)」								ExOR フラグ
			15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
1	-	FFFFh ロード	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	
2	1st value “01h”	“01h”ロード	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-	
3		No.1 xor No.2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	-	
4		shift 1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
5		shift 2, xor	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	
6		shift 3	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
7		shift 4, xor	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	
8		shift 5	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
9		shift 6, xor	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	
10		shift 7	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	
11		shift 8, xor	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	
12	2nd value “08h”	“08h”ロード	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	-	
13		No.11 xor No.12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	-	
14		shift 1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	
15		shift 2, xor	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	
16		shift 3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	
17		shift 4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	
18		shift 5	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
19		shift 6, xor	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
20		shift 7, xor	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
21		shift 8, xor	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
22	3rd value “00h”	“00h”ロード	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	
23		No.21 xor No.22	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	-	
24		shift 1, xor	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	
25		shift 2, xor	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	
26		shift 3, xor	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	
27		shift 4, xor	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	
28		shift 5, xor	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	
29		shift 6, xor	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	
30		shift 7, xor	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	
31		shift 8, xor	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	

No.	Hex	演算内容	High Byte 「CRC16(H)」								Low Byte 「CRC16(L)」								ExOR フラグ
			15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
32	4th value "00h"	"00h"ロード	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	
33		No.31 xor No.32	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	-
34		shift 1, xor	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
35		shift 2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
36		shift 3, xor	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
37		shift 4, xor	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
38		shift 5, xor	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
39		shift 6	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40		shift 7	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41		shift 8	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
42	5th value "12h"	"12h"ロード	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	-
43		No.41 xor No.42	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	-
44		shift 1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0
45		shift 2, xor	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1
46		shift 3, xor	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1
47		shift 4, xor	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1
48		shift 5	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0
49		shift 6	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0
50		shift 7	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0
51		shift 8, xor	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1
52	6th value "34h"	"34h"ロード	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
53		No.51 xor No.52	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0
54		shift 1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1
55		shift 2, xor	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0
56		shift 3	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1
57		shift 4, xor	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
58		shift 5	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0
59		shift 6, xor	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
60		shift 7, xor	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1
61		shift 8	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0
62	-	16 進に変換	7				C				E				D				-

⇒ CRC データは "ED7Ch" チェックサムを含む送信データ … 010800001234ED7C



注意

送信データに CRC を付加する際は、High Byte「CRC16(H)」と Low Byte「CRC16(L)」の順番にご注意ください。

8.3 通信応答時間の目安

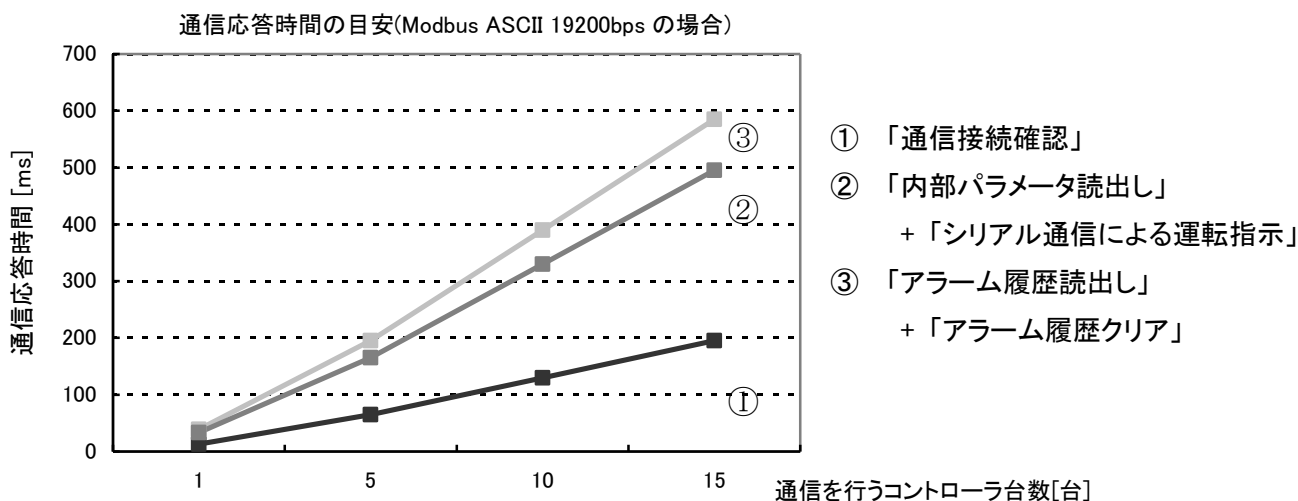
上位機器がコマンドを送信してから、受信するまでの時間(通信応答時間)は、コマンドによって異なります。各コマンドを要求する際に、通信にかかる時間は以下を目安として算出してください。

機能	通信応答時間の目安 [ms]					
	MODBUS ASCII			MODBUS RTU		
	2400bps	19200bps	57600bps	2400bps	19200bps	57600bps
ステップデータ読出し/ ダイレクトステップデータ読出し(1word)	155	25	10	90	15	10
ステップデータ設定/ ダイレクトステップデータ設定(1word)	190	30	10	110	20	10
入力信号状態読出し(1bit)	145	20	10	85	15	10
出力信号状態及び 内部フラグ読出し(1bit)	145	20	10	85	15	10
内部パラメータ読出し(7word)	270	40	15	150	25	10
運転モード選択	165	25	10	95	15	10
シリアル通信による運転指示	195	30	15	110	20	10
アラーム履歴読出し(4word)	215	30	15	120	20	10
アラーム履歴クリア	245	35	15	135	20	10
通信接続確認	165	25	10	95	15	10

* 通信応答時間は上位機器の処理時間を含んでおりません。通信にかかる時間を算出する際は、上位機器の処理時間を加味してください。

計算例) 通信速度 19200bps の MODBUS ASCII で、5 台のコントローラに「ステップデータ読出し」、「シリアル通信による運転指示」を要求する場合

$$\text{通信応答時間} (25+30) \times 5 = 275\text{ms}$$



8.4 アスキーコード一覧


10進	16進	文字	10進	16進	文字	10進	16進	文字	10進	16進	文字
0	0	NUL	32	20	SP	64	40	@	96	60	`
1	1	SOH	33	21	!	65	41	A	97	61	a
2	2	STX	34	22	"	66	42	B	98	62	b
3	3	ETX	35	23	#	67	43	C	99	63	c
4	4	EOT	36	24	\$	68	44	D	100	64	d
5	5	ENQ	37	25	%	69	45	E	101	65	e
6	6	ACK	38	26	&	70	46	F	102	66	f
7	7	BEL	39	27	'	71	47	G	103	67	g
8	8	BS	40	28	(	72	48	H	104	68	h
9	9	HT	41	29	)	73	49	I	105	69	i
10	0A	LF	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j
11	0B	VT	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k
12	0C	FF	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l
13	0D	CR	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m
14	0E	SO	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n
15	0F	SI	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o
16	10	DLE	48	30	0	80	50	P	112	70	p
17	11	DC1	49	31	1	81	51	Q	113	71	q
18	12	DC2	50	32	2	82	52	R	114	72	r
19	13	DC3	51	33	3	83	53	S	115	73	s
20	14	DC4	52	34	4	84	54	T	116	74	t
21	15	NAK	53	35	5	85	55	U	117	75	u
22	16	SYN	54	36	6	86	56	V	118	76	v
23	17	ETB	55	37	7	87	57	W	119	77	w
24	18	CAN	56	38	8	88	58	X	120	78	x
25	19	EM	57	39	9	89	59	Y	121	79	y
26	1A	SUB	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z
27	1B	ESC	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{
28	1C	FS	60	3C	<	92	5C	¥	124	7C	|
29	1D	GS	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}
30	1E	RS	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~
31	1F	US	63	3F	?	95	5F	_	127	7F	DEL

改訂履歴

: 2015年 12月初版
A版: 2018年 6月改訂
B版: 2020年 6月改訂
C版: 2023年 1月改訂
D版: 2024年 2月改訂

SMC株式会社 お客様相談窓口

URL <https://www.smcworld.com>

 **0120-837-838**

受付時間/9:00~12:00 13:00~17:00【月~金曜日, 祝日, 会社休日を除く】

⑩ この内容は予告なしに変更する場合がありますので、あらかじめご了承ください。

© SMC Corporation All Rights Reserved