

LNE-C 形 EEV ドライバ LNE-D 形電動比例弁ドライバ

通信マニュアル

形式：LNE-C*、LNE-D*****



目次

1.	はじめに	3
2.	ご承諾事項	4
2.1.	作動確認	4
2.2.	使用上の制限	4
2.3.	保証範囲	5
3.	注意事項	6
3.1.	図記号の説明	6
3.2.	安全上の警告・注意事項	6
3.3.	取扱い上の注意事項	7
3.4.	配線時の注意事項	7
4.	概要	8
4.1.	はじめに	8
4.2.	通信仕様	8
4.3.	インタフェース	8
4.4.	通信設定	9
5.	配線	10
5.1.	配線方法	10
5.2.	端子台・電線	10
6.	Modbus 通信	11
6.1.	通信手順	11
6.2.	通信タイミング	11
7.	データフォーマット	12
7.1.	メッセージ構成	12
7.2.	ブロードキャスト	13
7.3.	例外応答	14
7.4.	エラー検出	14
8.	アドレスマップ	16
8.1.	保持レジスタ	16
9.	トラブルシューティング	17
10.	改訂履歴	18

1. はじめに

この通信マニュアルは LNE-C 形 EEV ドライバ、LNE-D 形電動比例弁ドライバの通信機能について解説しています。
通信機能をご使用になるときは、このマニュアルをよくお読みの上、正しくお取り扱いください。
また、このマニュアルは、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**。

本マニュアルや各種資料は当社 WEB サイトよりダウンロード可能です。
下記の二次元コードからアクセスすることができます。



製品情報

<https://qr.saginomiya.co.jp/u/lne>

2. ご承諾事項

2.1. 作動確認

本製品をご使用になるお客様（以下、「お客様」といいます。）は、ご使用の際、本製品を正しく取り付け後、必ず試運転を実施し、全システムが完全に機能することを確認してください。

本製品の不適切な取り付けにより、結果としてお客様の機械・装置において、人身事故、火災事故、多大な損害の発生などを生じさせないようフェールセーフ設計、延焼対策設計による安全設計を行い必要な安全の作り込みを行っていただくとともに、フォールトトレランス などにより要求される信頼性にも必ず適合できる状態に正しくご調整くださいますようお願いいたします。

2.1.1. 本製品の定期的な検査

最低 年 1 回は作動の確認を必ず実施し、その記録を残してください。

お客様がこれを行ったことにより、お客様に損害が発生した場合、当社はあらゆる損害賠償責任から免責されるものといたします。ただし、お客様に生じた損害が 本製品の製造過程における瑕疵による場合はこの限りではありません。

2.2. 使用上の制限

本製品は、生命にかかわるような状況下で使用される機器又はシステムに用いることを目的として設計・製造されたものではなく、冷暖房および冷凍空調装置用又は各種産業装置用に用いることを目的（以下、「本目的」といいます。）として設計・製造されたものです。

従いまして、下記 1)～3)に関する分野における本製品の使用は一切予定しておりません。これらの分野について本製品を使用され、それにより損害が発生した場合でも、当社はあらゆる損害賠償責任から免責されるものといたします。

- 1)原子力・放射線関連
- 2)宇宙・海底機器関連
- 3)装置・機器の故障及び動作不良が、直接又は間接を問わず、生命、身体、財産などへ重大な損害を及ぼすことが通常予想されるような極めて高い信頼性を要求される機器

なお、上記 1)、2)に関する装置、分野であっても、本目的に沿う用途で使用される場合に限り、及び下記 4)～10)に関する分野に使用される場合は当社営業担当窓口へ必ずご連絡のうえ書面による同意を得ていただきますようお願いいたします。万が一、当社営業担当窓口へのご連絡及び同意なくこれらの分野に本製品が使用され、それにより損害が発生した場合は、当社はあらゆる損害賠償責任から免責されるものといたします。

- 4)可燃性及び/又は毒性冷媒を使用する冷暖房および冷凍空調装置、又は可燃性及び/又は毒性流体を使用する各種産業装置
- 5)輸送機器（鉄道・航空・船舶・車両設備など）
- 6)防災・防犯機器
- 7)医療機器、燃焼機器、電熱機器、娯楽設備、課金に直接関わる設備／用途
- 8)電気、ガス、水道などの供給システム、大規模通信システム、交通・航空管制システムで高い信頼性が必要な設備
- 9)官公庁 若しくは各業界の規制に従う設備
- 10)その他、上記 4)～9)に準ずる高度な信頼性、安全性が必要な機械・装置

使用条件・使用環境にも影響されますが、仕様書や取扱説明書に使用期間の記載がない場合は 5 年～10 年を目安に製品のお取替えをお願いいたします。

2.3. 保証範囲

本製品を使用したお客様の製品に故障が生じ、その原因が本製品の瑕疵による場合、お客様への納入後 1 年以内に限り、納入した本製品の代替品の提供または修理品の提供を無償で行わせていただきます。ただし、お客様の製品の故障により生じた損害のうち、当社が負担する割合は、納入した本製品の価格を上限とさせていただきます。

また、お客様の製品の故障が下記事由に基づく場合は、当社はあらゆる損害賠償責任から免責されるものといたします。

- 1) お客様による本製品の不適当な取扱いならびにご使用の場合。
(カタログ、仕様書、取扱説明書などに記載されている条件、環境、注意事項などの不遵守)
- 2) 故障の原因が、本製品以外の事由の場合。
- 3) 当社もしくは当社が委託した者以外の改造または修理による場合。
- 4) 「使用上の制限」に反し本製品が使用された場合。
- 5) 当社出荷当時の科学・技術水準では予見不可能であった場合。
- 6) その他、転載、災害、第三者による行為などで当社側の責にあらざる場合。

なお、インターネットオークションなどで本製品を購入された場合、上記の保証は一切受けられませんのでご注意ください。

3. 注意事項

警告表示

ここで示した注意事項は安全に関する重大な内容を記載しています。必ず守ってください。

⚠ 警告 取扱いを誤った場合、「使用者が死亡または重傷⁽¹⁾などを負うことが想定される」危害が生じます。

⚠ 注意 取扱いを誤った場合、「使用者が傷害⁽²⁾を負う、または物的損害⁽³⁾の発生が想定される」危害・損害が生じます。

- (1) **重症** とは、失明や怪我、火傷(高温、低温)、感電、骨折、中毒等で後遺症が残るもの及び治療に入院・長期の通院を要する場合をいいます。
- (2) **傷害** とは、治療に入院や長期の通院を要さない怪我、火傷、感電等をいいます。
- (3) **物的損害** とは、家屋・家財及び家畜・ペット等にかかわる拡大損害をいいます。

3.1. 図記号の説明

図記号	意味	種類
禁止表示 	製品の取り扱いにおいて、その行為を禁止します。	 一般禁止  分解禁止
注意表示 	製品の取り扱いにおいて、感電などに対する注意を喚起します。	 一般注意  感電注意
指示表示 	製品の取り扱いにおいて、その行為を指示します。	 一般指示

3.2. 安全上の警告・注意事項

⚠ 警告



・必ず電源を切ってから配線してください。



・湿気の多い場所、水や油のかかる場所への設置はしないでください。



・分解、改造、修理しないでください。



・本製品を他の目的で使用しないでください。

3.3. 取扱い上の注意事項

⚠ 注意



・本製品に触れる際は、アースバンドや帯電防止手袋を着用するなど、静電気対策を十分行ってください。



・濡れ手で触らないでください。



・取り付けの際には、基板が反るような過度のストレスを与えないでください。



・次のような場所には取り付けないでください。

- (1) 機械的な振動、衝撃の多い場所
- (2) 塵、埃の多い場所
- (3) 本製品の周囲温度が -10°C ～ $+50^{\circ}\text{C}$ の範囲を超える場所
- (4) 強い高周波ノイズを発生する機器に近い場所
- (5) 直射日光が当たる場所
- (6) 結露の恐れがある場所、または直接水のかかる場所
- (7) 腐食性ガスがある場所



・保管、運搬時に落下、衝撃を与えないでください。

3.4. 配線時の注意事項

⚠ 注意



・本製品への配線を大電流の流れる動力線と一緒に束ねたり、並行に配線したりしないでください。誤動作、故障の原因になります。



・起動入力、リセット入力は無電圧接点のため異電圧を印加しないでください。故障の原因となります。(サージ、静電気、ノイズ等を含む)



・各端子台への配線は、緩み、抜けのないようにしっかり行ってください。
・撚線を端子台に配線する際は、ボタンを押しながら電線を挿入してください。



・各電線は許容電流を考慮して接続電線サイズと種類を選定してください。



・通信線はツイストペアケーブルを使用してください。
・終端のシールド線を一点接地してください。



・配線後は、必ずカバーを閉めてご使用ください。

4. 概要

4.1. はじめに

通信機能は、上位機器（例：パソコン）側でプログラムを作成し、LNE-C 形 EEV ドライバ／LNE-D 形電動比例弁ドライバ（以下、本製品）のデータを設定、またはモニタリングする機能です。

本製品では通信機能を使用することで下記を行うことができます。

- ・電子膨張弁または電動比例弁の動作指令（弁開度制御、基点出し）
- ・設定データの読み出し、書き込み
- ・駆動データの読み出し

本製品では物理層に 2 線式 RS-485、通信プロトコルに Modbus⁽¹⁾を採用しています。

Modbus は、Modicon 社（現 Schneider Electric 社）が開発した通信プロトコルです。主に産業用機器間の通信に使用され、PLC や電子機器などのデバイス間でデータを交換するために設計されています。

Modbus には、Modbus RTU モード、Modbus ASCII モードの 2 つの通信モードがありますが、本製品では Modbus RTU モードのみ対応しています。

(1) Modbus は、Schneider Electric USA Inc.の登録商標です。

4.2. 通信仕様

（下線部は初期値）

インタフェース	RS-485 準拠
接続方式	2 線式 半二重マルチドロップ接続
通信プロトコル	Modbus RTU
同期方式	調歩同期式（非同期）
最大接続台数	9 台（上位機器 1 台に対する接続台数）
通信速度	4800bps, 9600bps, <u>19200bps</u> , 38400bps
データ bit 長	8bit
パリティ bit 長	1bit（ <u>偶数</u> 、奇数）または 0bit（パリティなし）
ストップ bit 長	<u>1bit</u> または 2bit （パリティ bit 長とストップ bit 長の合計が 2bit になるよう自動切替）
対応ファンクションコード	03H（保持レジスタ読み出し） 06H（単一保持レジスタ書き込み） 08H（リードバック） 10H（保持レジスタ一括書き込み）
エラーチェック方式	CRC-16 / Modbus
応答遅延時間	<u>0ms</u> ～ 500ms

4.3. インタフェース

本製品は上位機器と RS-485 インタフェースに準拠した通信を行います。

上位機器にパソコンを使用する場合は、市販の USB(COM ポート)⇄RS-485 のシリアル変換器を介してください。

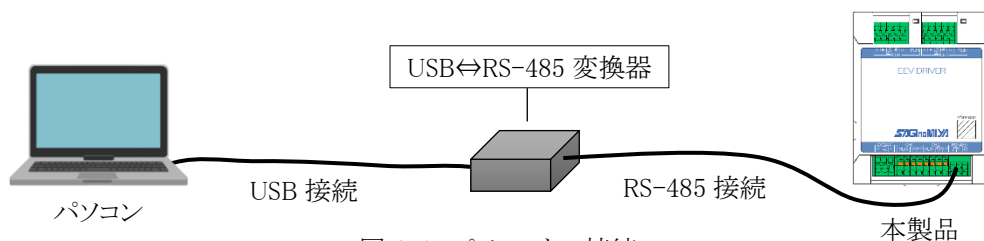


図 4-1 パソコンとの接続

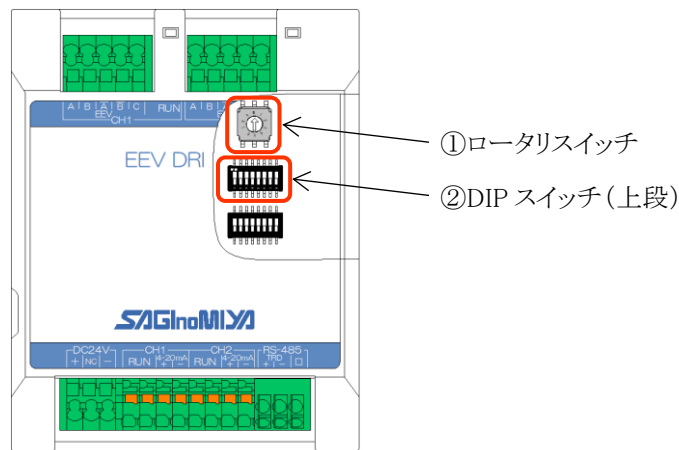
4.4. 通信設定

4.4.1. 設定項目

(下線部は初期値)

設定値	設定手段	設定範囲	内容
スレーブ ID	ロータリスイッチ	<u>0</u> ～ 9	スレーブ ID=1～9 として動作します。 “0”はスタンダアロン設定ですが、 ブロードキャストは受け付けます。
通信専用モード	DIP スイッチ (上段)	<u>通常モード</u> / 通信専用モード	電流入力による弁開度指示を常時無効 にしたいときに設定します。
通信速度	DIP スイッチ (上段)	4800bps / 9600bps / <u>19200bps</u> / 38400bps	上位機器との通信速度を設定します。
通信パリティ	DIP スイッチ (上段)	<u>偶数</u> / 奇数 / なし	通信パリティを設定します。
応答遅延時間	通信書込 (06H または 10H)	<u>0ms</u> ～ 500ms	本機器が電文を受信してから応答を返す までの待ち時間です。 上位機器の受信切替処理が、本機器の 応答に間に合わない場合設定します。

4.4.2. 設定方法



設定手段	設定方法				
①ロータリスイッチ	ロータリスイッチの番号を合わせて設定します。(0～9)				
②DIP スイッチ (上段)	bit1	通信専用モード	OFF: 通常モード ON : 通信専用モード		
	bit2, bit3	通信速度	bit2	bit3	設定値
			OFF	OFF	19200bps
			ON	OFF	9600bps
			OFF	ON	38400bps
			ON	ON	4800bps
	bit4, bit5	通信パリティ	bit4	bit5	設定値
			OFF	OFF	偶数パリティ
			ON	OFF	奇数パリティ
			OFF	ON	パリティなし
			ON	ON	偶数パリティ
	bit6-bit8	電動弁駆動設定	通信設定ではありません		

5. 配線

5.1. 配線方法

- ・本製品はスレーブ ID=1～9 の範囲で設定でき、通信系統内に上位機器を含めて最大 10 台を接続できます。
- ・接続形態は 1:1 または 1:N です。複数台接続する場合、直列接続(マルチドロップ接続)で配線してください。スター結線や分岐結線された場合、正しく通信できない場合があります。
- ・上位機器を含め、直列接続した末端 2 機には付属の終端抵抗(100Ω)を接続してください。
- ・ケーブルにはシールド付ツイストペアケーブルを使用し、ケーブル長は合計で 500m 以内になるように配線してください。

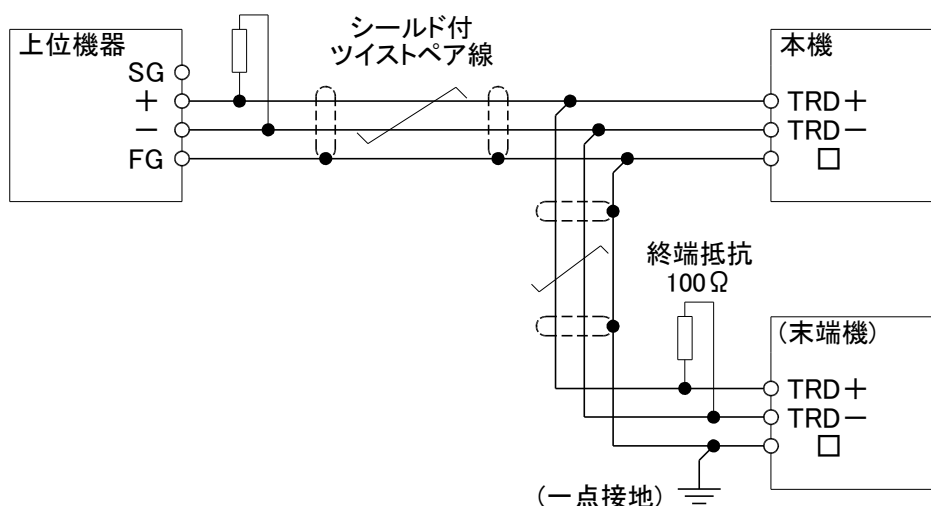


図 5-1 通信配線図

シールド線の処理について

- ・上位機器の信号グランド端子(SG)に接続する必要はありません。
- ・上位機器にフレームグランド端子(FG)がある場合はシールド線を接続してください。
- ・本製品の通信端子台“□”から製品内部回路への接続はありません。シールド線を渡り配線する際にご使用ください。
- ・終端のシールド線を含めて FG 端子は一点アースで接続してください。

5.2. 端子台・電線

種類	起動入力端子台	通信端子台
端子台型番	SPTAF(フエニックス製)	PTDA(フエニックス製)
推奨電線	0.2-1.5 mm ² (AWG24-16 相当)	0.2-1.5 mm ² (AWG24-16 相当)
推奨剥き線長	8mm	10mm

- ・通信からの指令で電動弁を駆動する場合でも、起動入力端子を短絡する必要があります。
- ・プッシュイン方式の端子台です。端子台の差込口に電線を押し込むことで配線されます。
 - ・燃線の場合は、端子台のボタンや溝部をマイナスドライバーで押し込みながら挿入するか、フェルール端子で圧着してください。
- ・通信ケーブルを挿入後、必ず端子台の差込口付近でケーブルを引っ張ってケーブルが抜けないか確認してください。
- ・電線を外すときは、端子台のボタンや溝部をマイナスドライバーで押し込みながら電線を引き抜いてください。
- ・1 つの差込口に対して複数の電線を挿入しないでください。

6. Modbus 通信

6.1. 通信手順

Modbus はシングルマスタ／マルチスレーブ方式です。

マスタが要求メッセージを発行することで通信が開始され、スレーブはマスタの要求メッセージに対して応答メッセージを発行します。この応答メッセージをマスタが確認し、内容に応じて次の要求メッセージを発行します。

このようにマスタが要求メッセージを発行し、スレーブが応答メッセージを返すというやり取りが繰り返されます。

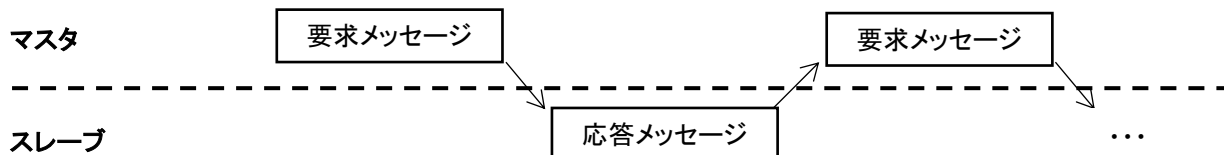


図 6-1 通信手順

6.2. 通信タイミング

Modbus RTU モードでは、通信電文は 3.5 文字時間⁽¹⁾のサイレントインターバル(無通信時間)で始まり、3.5 文字時間のサイレントインターバルで終わります。このサイレントインターバルによって通信電文の開始と終了を判断します。

(1) 1 文字の長さは 11bit で固定です。(1 文字＝スタート bit＋データ bit＋パリティ bit＋ストップ bit)

3.5 文字時間[ms]＝11 [bit]×3.5 [文字]÷通信速度[bps]×1000 で計算します。

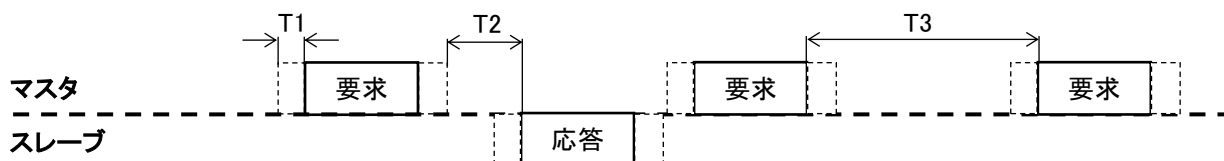


図 6-2 通信タイミング

区分	名称	時間
T1	サイレントインターバル	4800bps :8.02ms
		9600bps :4.01ms
		19200bps :2.01ms
		38400bps :1.75ms
T2	応答処理時間	受信処理時間＋応答遅延時間
T3	タイムアウト時間	(T1+T2) 以上

送受信タイミング

- ・直近の 1 文字を受信してからサイレントインターバル(T1)が経過すると、メッセージの受信完了と判定して受信処理を行います。
- ・1 つの要求メッセージの文字間に 1.5 文字時間以上の間隔を空けないでください。
- ・有効な要求メッセージを受信すると、スレーブは受信処理をしたのち、応答メッセージを返します。(T2)
マスタ側の送受信切替処理がスレーブの応答に間に合わない場合は、応答遅延時間(0～500ms)を設定してください。
- ・次の要求メッセージの送信間隔はサイレントインターバル以上を空けてください。

タイムアウト判定

- ・ブロードキャストを受信した場合や通信エラーが発生した場合は、スレーブは応答を返しません。マスタ側でタイムアウト時間(T3)を設けて適切な処理を入れてください。

7. データフォーマット

以下の説明で、「06H」のように数値の後ろに「H」が付いている場合は、その数値が 16 進数であることを表します。

7.1. メッセージ構成

要求メッセージ、応答メッセージともに、下記のフォーマットで構成されます。

アドレス (1byte)	機能コード (1byte)	データ (ファンクションコード毎の可変長)	CRC-16(2byte)	
			下位	上位

アドレス	宛先のスレーブ ID を指定します。00H を指定した場合、ブロードキャストです。
機能コード	ファンクションコードを指定します。
データ	ファンクションコード毎に対応したデータを指定します。
CRC-16	2byte のエラーチェックコードを下位 1byte→上位 1byte の順で付加します。

7.1.1. (03H) 保持レジスタ読み出し

- 保持レジスタの開始アドレスから連続したアドレスの複数データを一括で読み出すことができます。
- 読み出しデータは 1 レジスタあたり 2byte です。1 データで 4byte のデータは 2 レジスタ分として扱いますが、この 2 レジスタを分断するようなアクセスは不正データアドレスとなり読み出せません。
- 応答メッセージの byte 数には「要求レジスタ数×2」が格納されます。

○フォーマット

要求	**H	03H	上位	下位	上位	下位	下位	上位		
	アドレス	機能コード	開始アドレス		要求レジスタ数		CRC-16			
応答	**H	03H	**H	上位	下位	上位	下位	…	下位	上位
	アドレス	機能コード	byte 数	読出データ 1		読出データ 2		CRC-16		

○メッセージ例

例:スレーブ ID=2 に対して、保持レジスタ 000DH 番地から 2 データを読み出す場合

〔要求〕 02 03 000D 0002 55 FB

〔応答〕 02 03 04 03E8 01F4 49 54 (データ 1 = 1000、データ 2 = 500)

7.1.2. (06H) 単一保持レジスタ書き込み

- 対象の保持レジスタアドレスの 1 データを変更することができます。
- 正常に変更された場合の応答メッセージは、要求メッセージと同じになります。

○フォーマット

要求	**H	06H	上位	下位	上位	下位	下位	上位
	アドレス	機能コード	対象アドレス		変更データ		CRC-16	
応答	**H	06H	上位	下位	上位	下位	下位	上位
	アドレス	機能コード	対象アドレス		変更データ		CRC-16	

○メッセージ例

例:スレーブ ID=1 に対して、保持レジスタ 0006H 番地のデータを 3000 (0BB8H) に設定する場合

[要求] 01 06 0006 0BB8 6E 89

[応答] 01 06 0006 0BB8 6E 89

7.1.3. (08H) リードバック

- ・診断サブコードに応じた応答メッセージを返します。診断サブコードは 00H のみ対応しています。
- ・サブコード 00H のデータには任意のデータを設定でき、応答メッセージは要求メッセージと同じになります。

○フォーマット

要求	**H	08H	上位	下位	上位	下位	下位	上位
	アドレス	機能コード	診断サブコード		データ		CRC-16	
応答	**H	08H	上位	下位	上位	下位	下位	上位
	アドレス	機能コード	診断サブコード		データ		CRC-16	

○メッセージ例

例:スレーブ ID=1 に対して、診断サブコード 00H でデータ 1234H をリードバックする場合

[要求] 01 08 0000 1234 ED 7C

[応答] 01 08 0000 1234 ED 7C

7.1.4. (10H) 保持レジスタ一括書込み

- ・保持レジスタの開始アドレスから連続したアドレスの複数データを一括で設定することができます。
- ・書込みデータは 1 レジスタあたり 2byte です。1 データで 4byte のデータは 2 レジスタ分として扱いますが、この 2 レジスタを分断するようなアクセスは不正データアドレスによるエラーとなります。
- ・要求メッセージの byte 数には「要求レジスタ数×2」を格納してください。
- ・応答メッセージは、要求メッセージの byte 数、データ、CRC-16 を除いた部分のコピーを返します。

○フォーマット

要求	**H	10H	上位	下位	上位	下位	**H	上位	下位	...	下位	上位
	アドレス	機能コード	開始アドレス		要求レジスタ数		byte 数	変更データ 1		CRC-16		

応答	**H	10H	上位	下位	上位	下位	下位	上位
	アドレス	機能コード	開始アドレス		要求レジスタ数		CRC-16	

○メッセージ例

例:スレーブ ID=1 に対して、保持レジスタ 0006H 番地から 2 個のデータを変更する場合(データ 1 = 1、データ 2 = 2)

[要求] 01 10 0006 0002 04 0001 0002 A3 84

[応答] 01 10 0006 0002 A1 C9

7.2. ブロードキャスト

- ・要求メッセージのアドレスに 0 を指定するとブロードキャストになります。
ブロードキャストでは、通信系統に接続されている全てのスレーブを対象に要求メッセージを一斉送信します。
- ・ロータリスイッチでスタンドアロン(ID=0)に設定しても、通信系統に接続されていればブロードキャストを受信します。
- ・ブロードキャストの要求メッセージに対して、スレーブは応答メッセージを返しません。

7.3. 例外応答

- ・要求メッセージを受信したとき、スレーブの応答処理は正常応答、無応答、例外応答の 3 種類があります。
- ・無応答の場合、上位機器ではタイムアウトになります。

要求メッセージの解析結果	スレーブ応答
自局宛てのメッセージを受信し、正常に処理された	正常応答
自局宛てではないメッセージを受信した	無応答
ブロードキャスト(アドレス=0)を受信した	無応答
自局宛てのメッセージを受信したが、CRC-16 のエラー	無応答
通信エラー等により、スレーブが受信できなかった	無応答
要求メッセージの内容に問題があった	例外応答

7.3.1. 例外コード

- ・例外応答の場合、スレーブはエラー内容に応じて、例外コードを応答メッセージに付加して送信します。
このとき、応答メッセージの機能コードには、要求メッセージの機能コードに「80H」を加えた値が格納されます。

例外コード	名称	内容
01H	不正ファンクション	・非対応の機能コードを受信した
02H	不正データアドレス	・非対応のデータアドレスが指定された ・4byte データを分断するようなアドレスが指定された
03H	不正データ	・書込みデータが設定範囲外 ・要求メッセージの byte 数と受信した byte 数が一致しない

○フォーマット

例外応答	**H	**H	0*H	下位	上位
	アドレス	機能コード + 80H	例外コード	CRC-16	

○メッセージ例

例:スレーブ ID=1 に対して、保持レジスタ 0006H 番地のデータを 3001 (0BB9H) に機能コード 06H で設定する場合

[要求] 01 06 0006 0BB9 AF 49

[応答] 01 86 03 02 61 (機能コード:86H=06H の例外応答、例外コード:03H=不正データ)

7.4. エラー検出

7.4.1. CRC-16 (Cyclic Redundancy Check)

構成メッセージの先頭(アドレス) ~ データ部末尾(CRC-16 前まで)の値により算出される 2byte のチェックコードです。
受信メッセージの CRC コードと、メッセージから算出した CRC コードが一致しない場合、スレーブは無応答になります。

7.4.2. 算出方法

- [Step1] 16bit の CRC レジスタ(以下、X)に初期値 FFFFH を代入します。
- [Step2] X と、受信したメッセージの 1byte 目の値で XOR を計算し、結果を X に代入します。
- [Step3] 下記のシフト演算を行います。右シフト後の MSB は「0」で埋めます。
(X の LSB が 1 のとき) X を 1bit 右シフトした後、A001H で XOR を計算し、結果を X に代入します。
(X の LSB が 0 のとき) X を 1bit 右にシフトします。(結果を X に格納せず Step4 に進みます。)
- [Step4] 8 回シフトするまで Step3 を繰り返します。
- [Step5] X と、受信したメッセージの次の 1byte 目の値で XOR を計算し、結果を X に代入します。
- [Step6] 受信したメッセージのデータ部の末尾(CRC-16 前まで)を処理するまで、Step3～Step5 を繰り返します。
- [Step7] 最後に算出された結果 X を CRC-16 として、下位→上位の順番でメッセージに付加します。

7.4.3. CRC-16 算出サンプルコード

```
/*message : 受信メッセージ(配列)
//length  : CRC を除いた受信電文長

static uint16_t CalculateCrc16(const uint8_t *message, uint16_t length) {
    uint16_t crc = 0xFFFF;
    uint16_t byte = 0;
    int8_t bit = 0;

    for (byte = 0; byte < length; byte++) {
        crc ^= message[byte];

        for (bit = 0; bit < 8; bit++) {
            if (crc & 0x0001) {
                crc >>= 1;
                crc ^= 0xA001;
            } else {
                crc >>= 1;
            }
        }
    }
    return crc;
}
```

8. アドレスマップ

8.1. 保持レジスタ

- ・区分が“R/W”のデータは読出し、書込み可能な設定情報です。
- ・区分が“R”のデータは読出し専用の運転情報です。書き込んだ場合は正常応答を返しますが動作に反映されません。
- ・対応ファンクションコード: [読出]03H / [書込]06H(1 データ)、または 10H(複数データ)
- ・保持レジスタ一括書込み(10H)で書き込んだ場合、同じ内容の指示は後ろの番地が優先されます。

例 1:0006H 番地(指示開度) ～ 000FH 番地(指示入力割合)を 10H で書き込んだ場合
→ 000FH 番地の指示に従って動作(割合指示が優先され、パルス数指示で動作しない)

例 2:0002H 番地(開度参照先=電流入力) ～ 0006H 番地(指示開度)を 10H で書き込んだ場合
→ 0006H 番地の指示に従って動作(開度参照先=通信指示が優先される)

番地	byte	区分	データ内容	データ範囲	単位	備考
0000H	2	R/W	応答遅延時間	0 - 500	ms	電源入切後も保持されます。
0001H	2	R/W	参照開度自動復帰 (戻し忘れ防止機能)	0 or 1	—	電源入切後も保持されます。 0:無効(自動復帰しません) 1:有効(最終指示受信から 30 分後に 開度参照先を電流入力に 戻します)
0002H	1	R/W	開度参照先(ch1)	0 or 1	—	0:電流入力の開度で動作 1:通信指示の開度で動作
0003H	1	R/W	開度参照先(ch2)			
0004H	2	R	現在開度(ch1)	0 - 最大開度	パルス	最大開度＝ LNE-C:480, 500, 656 パルス LNE-D:3000 パルス
0005H	2	R	現在開度(ch2)			
0006H	2	R/W	指示開度(ch1)	0 - 最大開度	パルス	・同上 ・書込時、開度参照先が自動的に 通信開度(1)に変更されます。
0007H	2	R/W	指示開度(ch2)			
0008H	1	R/W	基点出し指示 ／実行状態(ch1)	0 or 1	—	(読出)0:通常、1:基点出し中 (書込)0:何もしない 1:基点出し開始
0009H	1	R/W	基点出し指示 ／実行状態(ch2)			
000AH	2	R	DIP スイッチ入力情報	0 - 65535 (FFFFH)	—	DIP スイッチ 1 番=LSB、8 番=MSB の並びで、応答データ 2byte に対して bit15-bit8:DIP スイッチ 2 状態 bit7 - bit0:DIP スイッチ 1 状態
000BH	1	R	起動入力情報(ch1)	0 or 1	—	0:起動入力 OFF 1:起動入力 ON
000CH	1	R	起動入力情報(ch2)			
000DH	2	R	現在開度割合(ch1)	0 - 1000	%	・10 倍値(0.1%=1、100.0%=1000) ・「弁開度」に対する割合です。 (0%=全閉、100%=全開)
000EH	2	R	現在開度割合(ch2)			
000FH	2	R/W	指示入力割合(ch1)	0 - 1000	%	・10 倍値(0.1%=1、100.0%=1000) ・「入力電流」に相当する割合です。 (0%=4mA 相当、100%=20mA 相当) ・書込時、開度参照先が自動的に 通信開度(1)に変更されます。 ・開度変換時に四捨五入されるため 書込値と読出値が一致しない場合 があります。
0010H	2	R/W	指示入力割合(ch2)			

9. トラブルシューティング

故障とお考えになる前に

通信ができない、または電動弁が意図したように動かない場合は下記の内容をご確認ください。

それでも正常に作動しない場合は、お問い合わせいただいた販売店、または当社営業窓口へお問い合わせください。

【事象】 通信できない(本製品から応答が返ってこない、または通信エラーが発生した)

考えられる原因	処置方法	参照
通信配線が合っていない	配線の極性をご確認ください。	5.1
通信の配線が外れている	端子台の差込口付近でケーブルを引っ張ってケーブルが抜けないかご確認ください、端子台の奥までケーブルを差し込んでください。	5.2
通信ケーブルが断線している	通信ケーブルを交換してください。	—
通信ケーブルが長すぎる	通信ケーブルは合計で 500m 以下になるようご使用ください。	5.1
通信ケーブルが不適切	通信ケーブルはシールド付ツイストペアケーブルをご使用ください。	—
終端抵抗が接続されていない	終端抵抗を正しい位置に取り付けてください。 終端抵抗は付属の 100 Ω (1/2W) をご使用ください。	5.1
電源電圧が供給されていない	本製品、及び通信に関連する全ての機器に電源電圧を印加してください。また、電源投入直後は通信を開始するまで 3 秒以上の遅延を設けてください。	—
通信設定が合っていない	マスタとスレーブの通信設定が一致しているかご確認ください。 (通信速度、通信パリティ、データ bit 長、ストップ bit)	4.4
要求メッセージのアドレスに 0 を指定している	要求メッセージのアドレスが 0 の場合はブロードキャストになり、本製品は応答を返しません。正常完了としてください。	7.2
要求メッセージのアドレスに 10 以上を指定している	本製品はスレーブ ID=1~9 の範囲でご使用ください。	—
スレーブ ID が重複している	通信系統内に接続された機器でスレーブ ID が重複していないかご確認ください。	4.4
マスタが複数台接続されている	通信系統内にマスタが 2 台以上ある場合は 1 台にしてください。	—
上位機器が送信後、受信待ちになる前に本製品の応答を受信した	本製品の応答遅延時間を設定してください。	4.4
上位機器が本製品の応答を受信した後、次のメッセージを送信するまでの間隔が短い	本製品から応答を受信した後、サイレントインターバル以上の間隔を空けてから次のメッセージを送信してください。	6.2
通信データが周囲からのノイズの影響を受けた	・通信速度を遅くしてみてください。 ・誘導ノイズが重畳する可能性があるため、通信ケーブルと動力線を束ねたり並行配線したりしないでください。 また、余った通信ケーブルをループ状に束ねないでください。	4.4
スレーブが例外コードを応答した	例外コードの内容をご確認ください。	7.3

【事象】 電動弁が動かない、意図した開度にならない(本製品は正常応答を返した)

考えられる原因	処置方法	参照
起動入力が短絡されていない	起動入力の端子を短絡してください。	5.2
電動弁の配線が間違っている	電動弁の配線をご確認ください。	—
割合値が合っていない	通信では実際の割合に対して 10 倍の値で扱います。 読み出した値を 10 分の 1 してください。(読出値 50=開度 5.0%)	8.1
0.1%ずれている	割合値⇄パルス数の変換時に四捨五入されるため、通信の書込値と読出値が一致しない場合があります。正常動作としてください。	8.1

10. 改訂履歴

改訂年月	説明書番号	改定内容
2025 年 1 月	S-NE-36001-	初版

本マニュアルの内容は発行時点のものであり、製品の仕様変更や改良のため予告なしに変更することがあります。

本マニュアルの記載内容に関しては、万全の注意を払っておりますが、万が一誤記や情報の抜け、あるいは情報を使用したことに起因する間接障害を含むいかなる損害に対して、弊社は責任を負いかねますので予めご了承ください。

株式 鷺宮製作所
会社

本社 / 〒169-0072 東京都新宿区大久保 3-8-2
新宿ガーデンタワー 22 階
URL <http://www.saginomiya.co.jp>

営業本部 / 東 京 03-6205-9140 大阪支店 / 大 阪 06-6385-8011