

TOHO ELECTRONICS INC.

取扱説明書 通信編

(MODBUS RTU/ASCII)

型式 : TTX-800

名称 : 2chモジュール型調節計

4D-5154-B

このたびは、TTX-800をお買い上げ下さりまして誠にありがとうございます。

本取扱説明書をよくお読みの上、正しくご使用下さい。

目次

| | |
|-------------------------|----|
| 1. ご使用の前に | 3 |
| 1. 1. 本書の内容について | 3 |
| 1. 2. 通信で行える事 | 3 |
| 1. 3. 通信の位置付け (優先順位) | 3 |
| 1. 4. 通信前の設定 | 3 |
| 2. MODBUS通信に関する設定 | 4 |
| 2. 1. 概要 | 4 |
| 2. 2. 通信設定モードの詳細設定 | 5 |
| 3. MODBUS通信制御 | 7 |
| 3. 1. 通信手順 | 7 |
| 3. 2. メッセージの種類 | 7 |
| 3. 3. MODBUS RTU 通信説明 | 8 |
| 3. 4. MODBUS ASCII 通信説明 | 13 |
| 4. 仕様 | 18 |
| 4. 1. 通信規格種類 | 18 |
| 4. 2. 通信仕様 | 18 |
| 5. 結線 | 19 |
| 6. 識別子 (コード) 一覧表 | 20 |
| 7. ASCIIコード一覧 | 27 |

1. ご使用の前に

1. 1. 本書の内容について

本書は TTX-800 (以降は本器と呼びます) の通信に関する取扱説明書です。

1. 2. 通信で行える事

本器はホストコンピュータとのデータ通信用にRS-485を設けており、「前面キーで操作できる項目の設定変更、起動または停止」および「表示部に表示できる情報の読み出し」など「6. 識別子(コード)一覧表」に記された項目への書き込み、読み出しを行う事ができます。

但し通常のコマンドでの読み出し/書き込みは、本器内部のRAMに対して行いますので、書き込んだデータは電源をOFFにした後、再投入すると書き込む前の値(EEPROMに保存されている値)になります。

書き込んだデータを本器のEEPROMに保存する場合は、保存要求メッセージを実行して下さい。

(「3. 3. 4.」、「3. 4. 4.」通信上の注意を参照)

また、付加されていないオプションに係る設定など 不要な設定項目は読み書きできません。

1. 3. 通信の位置付け(優先順位)

本器は、通信モードで動作中にも、キーによるデータ、パラメータの変更が可能です。

本器がRO(書き込み禁止)で動作中には通信によるデータ、パラメータの設定変更は一切できません。

(但し通信モード切り替えは変更できます。)

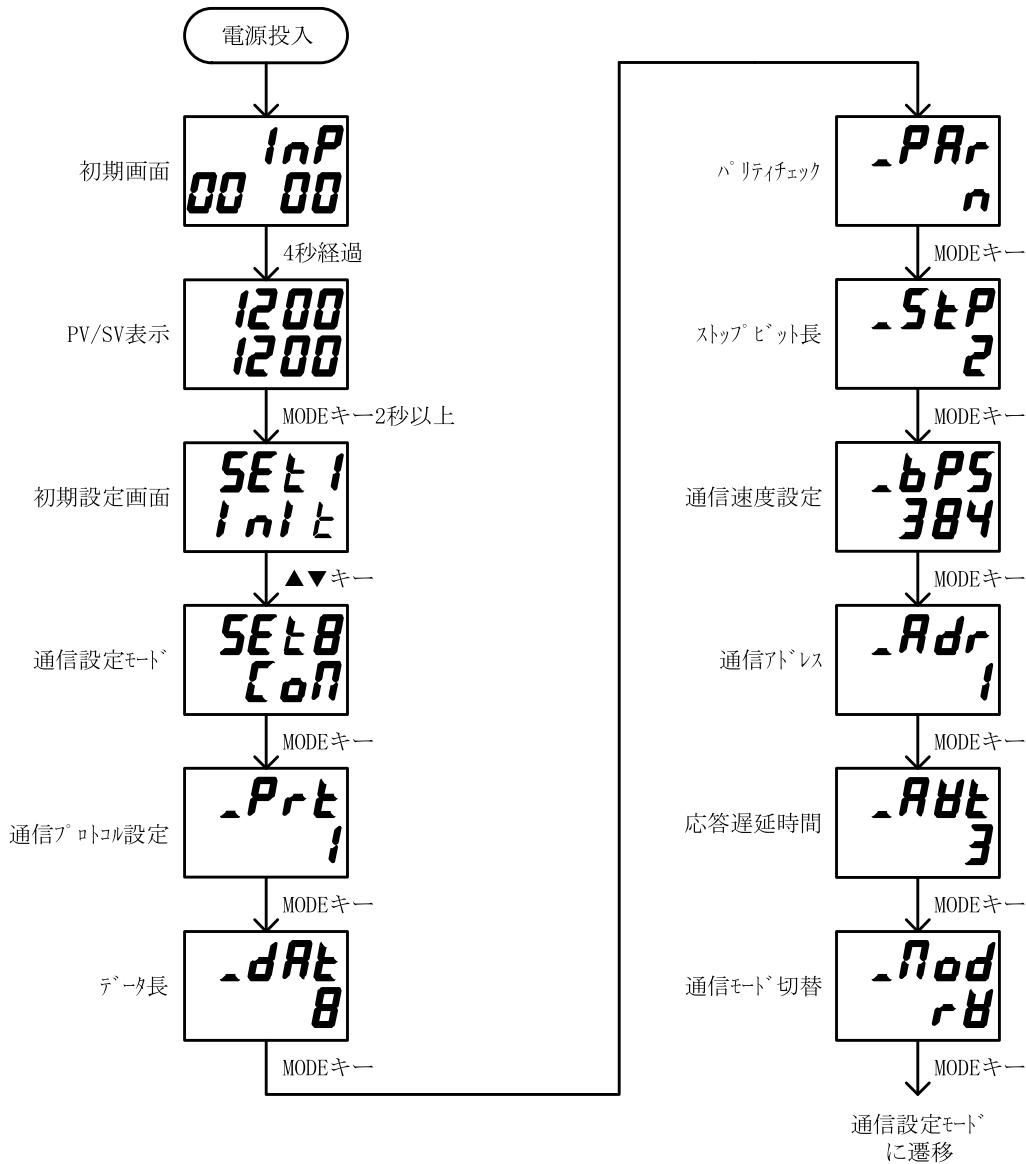
1. 4. 通信前の設定

通信を行うにあたって、本器に対して設定が必要です。「2. MODBUS通信に関する設定」を参照して下さい。

2. MODBUS通信に関する設定

2. 1. 概要

通信を行うにあたって 本器に対して初期設定を行う必要があります。設定は前面キーから入力します。尚 一連の設定画面には下記の要領で移動して下さい。詳細は 本器に付属の取扱説明書を参照して下さい。



設定が終了した場合はMODE キーを2秒以上押すと運転モードに戻ります。

通信設定モードはCH共通の設定モードです。CH選択に関係なく上記操作により通信設定を変更出来ます。

上記の各パラメータは初期値です。

2. 2. 通信設定モードの詳細設定

2. 2. 1. 通信プロトコルの設定

| | | |
|-------------|----|------------------|
| _Prt | PV | 通信プロトコルを設定して下さい。 |
| 1 | SV | 初期値 |

設定内容

- 1** : Modbus (RTU)
- 2** : Modbus (ASCII)

2. 2. 2. データ長

| | | |
|-------------|----|---------------|
| _DAL | PV | データ長を設定して下さい。 |
| 8 | SV | 初期値 |

設定内容

- 7** : 7ビット
- 8** : 8ビット

2. 2. 1. 通信プロトコル設定 が 2 の時のみ設定可

2. 2. 3. パリティチェック

| | | |
|-------------|----|-------------------|
| _PAR | PV | パリティチェックを設定して下さい。 |
| n | SV | 初期値 |

設定内容

- n** : 無し
- o** : 奇数
- E** : 偶数

2. 2. 4. ストップビット長

| | | |
|-------------|----|-------------------|
| _STP | PV | ストップビット長を設定して下さい。 |
| 2 | SV | 初期値 |

設定内容

- 1** : 1ビット
- 2** : 2ビット

2. 2. 5. 通信速度設定

| | | |
|-------------|----|-----------------|
| _bps | PV | 通信速度設定を設定して下さい。 |
| 384 | SV | 初期値 |

設定内容

| | | |
|------------|---|----------|
| 12 | : | 1200bps |
| 24 | : | 2400bps |
| 48 | : | 4800bps |
| 96 | : | 9600bps |
| 192 | : | 19200bps |
| 384 | : | 38400bps |

2. 2. 6. 通信アドレス

| | | |
|-------------|----|-----------------|
| _Adr | PV | 通信アドレスを設定して下さい。 |
| 1 | SV | 初期値 |

設定内容

設定範囲 : 1~247

CH2 の通信アドレスは「通信アドレス+1」

「247」に設定した場合は CH2 のアドレスは「1」

2. 2. 7. 応答遅延時間

| | | |
|-------------|----|-----------------|
| _Rpt | PV | 応答遅延時間を設定して下さい。 |
| 3 | SV | 初期値 |

設定内容

設定範囲 : 0~250 ms

上位コンピュータが「要求メッセージ」の送信を完了してから、回線をあげわたし入力状態になるまでにかかる時間を設定して下さい。

*応答遅延時間設定が短いと正常に通信が、行われない場合があります。

*実際の動作には応答遅延時間の他に本器の処理時間が加算されます。

2. 2. 8. 通信モード切替

| | | |
|-------------|----|-------------------|
| _Mod | PV | 通信モードの切替を設定して下さい。 |
| rB | SV | 初期値 |

設定内容

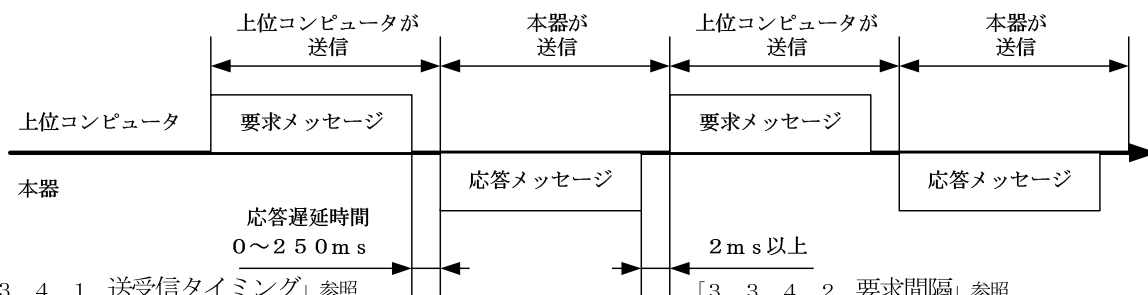
| | | |
|-----------|---|---------|
| r0 | : | 通信 R 可 |
| rB | : | 通信 RW 可 |

この設定のみ「R0」時も通信 RW 可

3. MODBUS通信制御

3. 1. 通信手順

本器は上位コンピュータからの「要求メッセージ」に対して「応答メッセージ」を返します。
従って本器から送信を開始する事はありません。

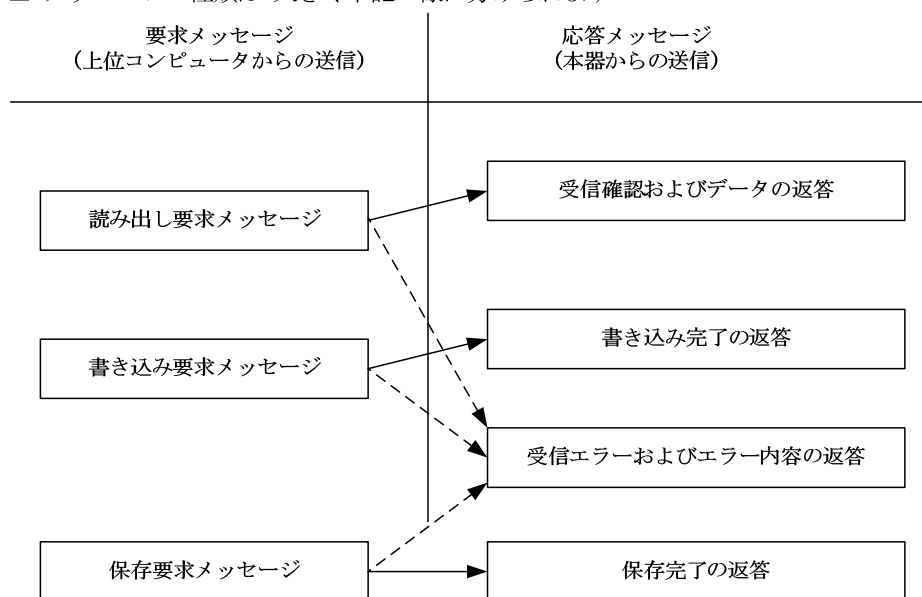


「3. 3. 4. 1. 送受信タイミング」参照

「3. 3. 4. 2. 要求間隔」参照

3. 2. メッセージの種類

■ メッセージの種類は 大きく下記の様に分けられます



—————▶ : 正常な「要求メッセージ」を受信した場合の応答

-----▶ : 受信した「要求メッセージ」にエラーがあった場合

- MODBUS RTUモードの時は、データはバイナリです。
- MODBUS ASCIIモードの場合は全てのコードはASCIIコードで表します。
- 上位コンピュータのプログラムを組む場合は、「6. 識別子 (コード) 一覧」 及び 「7. ASCIIコード一覧」を参照して下さい。
- 本器では保存要求メッセージを受けるまでデータの記憶を行いません。
電源再投入後もデータを保持したい場合は、保存要求メッセージを送信して下さい。

3. 3. MODBUS RTU 通信説明

3. 3. 1. MODBUS RTU要求メッセージの構成 (上位コンピュータから本器への送信)

■ a) ~ g)までのコードは「3. 3. 3. MODBUS RTUコードの説明」を参照して下さい。

3. 3. 1. 1. 読み出し要求メッセージの構成

| | | | | |
|----|------------|----|-----|--------------------------------|
| a) | スレーブアドレス | | 01H | |
| b) | ファンクションコード | | 03H | |
| c) | レジスタアドレス | 上位 | 00H | 最初のレジスタアドレス |
| | | 下位 | 00H | |
| d) | レジスタの数 | 上位 | 00H | 2個固定です。 ※通信モジュールレジスタアドレスを除く |
| | | 下位 | 02H | |
| e) | CRC-16 | 下位 | C4H | |
| | | 上位 | 0BH | |

3. 3. 1. 2. 書き込み要求メッセージの構成

| | | | | |
|----|-------------------------|----|-----|---|
| a) | スレーブアドレス | | 01H | |
| b) | ファンクションコード | | 10H | |
| c) | レジスタアドレス | 上位 | 01H | 最初のレジスタアドレス |
| | | 下位 | 00H | |
| d) | レジスタの数 | 上位 | 00H | 2個固定です。 |
| | | 下位 | 02H | |
| f) | バイト数 | | 04H | レジスタの数×2 |
| g) | 最初のレジスタへのデータ (下位ワード) | 上位 | 00H | ③ ④ データ構成は①②③④Hです。 ① (①は1バイトを表しています) ② |
| | | 下位 | 00H | |
| g) | 最初のレジスタへのデータ (上位ワード) | 上位 | 00H | ① (①は1バイトを表しています) ② |
| | | 下位 | 00H | |
| e) | CRC-16 | 下位 | FEH | |
| | | 上位 | 3FH | |

3. 3. 1. 3. 保存要求メッセージの構成

| | | | | |
|----|-------------------------|----|-----|--------------------|
| a) | スレーブアドレス | | 01H | |
| b) | ファンクションコード | | 10H | |
| c) | レジスタアドレス | 上位 | 09H | 最初のレジスタアドレス |
| | | 下位 | 0CH | |
| d) | レジスタの数 | 上位 | 00H | 2個固定です。 |
| | | 下位 | 02H | |
| f) | バイト数 | | 04H | レジスタの数×2 |
| g) | 最初のレジスタへのデータ (下位ワード) | 上位 | 00H | 設定保存のデータは 任意です。 |
| | | 下位 | 00H | |
| g) | 最初のレジスタへのデータ (上位ワード) | 上位 | 00H | 任意です。 |
| | | 下位 | 00H | |
| e) | CRC-16 | 下位 | E8H | |
| | | 上位 | E2H | |

3. 3. 2. MODBUS RTU応答メッセージの構成 (本器から上位コンピュータへの送信)

■ a)～h)までのコードは「3. 3. 3. MODBUS RTUコードの説明」を参照して下さい。

3. 3. 2. 1. 読み出し要求メッセージに対する応答メッセージ

| | | | | |
|----|-------------------------|----|-----|-------------------|
| a) | スレーブアドレス | | 01H | |
| b) | ファンクションコード | | 03H | |
| f) | バイト数 | | 04H | レジスタの数×2 |
| g) | 最初のレジスタへのデータ (下位ワード) | 上位 | 0AH | ③ |
| | | 下位 | A1H | ④ データ構成は①②③④Hです。 |
| | 最初のレジスタへのデータ (上位ワード) | 上位 | 00H | ① (①は1バイトを表しています) |
| | | 下位 | 00H | ② |
| e) | CRC-16 | 下位 | A8H | |
| | | 上位 | 09H | |

3. 3. 2. 2. 書き込み要求/保存要求メッセージに対する応答メッセージ

| | | | | |
|----|------------|----|-----|-------------|
| a) | スレーブアドレス | | 01H | |
| b) | ファンクションコード | | 10H | |
| c) | レジスタアドレス | 上位 | 01H | 最初のレジスタアドレス |
| | | 下位 | 00H | |
| d) | レジスタの数 | 上位 | 00H | 2個固定です。 |
| | | 下位 | 02H | |
| e) | CRC-16 | 下位 | 40H | |
| | | 上位 | 34H | |

3. 3. 2. 3. エラーがあった場合の応答メッセージ

| | | | | |
|----|------------|----|-----|--|
| a) | スレーブアドレス | | 01H | |
| b) | ファンクションコード | | 83H | ←エラーの場合は要求メッセージの ファンクションコード+80Hの値が入ります。 |
| h) | エラー番号 | | 03H | |
| e) | CRC-16 | 下位 | 01H | |
| | | 上位 | 31H | |

3. 3. 3. MODBUS RTUコードの説明

■ 以下のa)スレーブアドレス b)ファンクションコード ~ h)エラー番号までのコードは8ビットバイナリで表します。

a)スレーブアドレス

上位コンピュータが通信を行う相手（本器）のアドレスです。
本器からの応答メッセージ内のアドレスは応答メッセージの発信元を示します。

b)ファンクションコード

03Hまたは10Hのコードを入れて下さい。
・03H：本器からデータを読み出す場合
・10H：本器にデータを書き込む場合、または本器にデータを保存する場合

c)レジスタアドレス

読み出すデータまたは書き込むデータの位置を2バイトで指定します。
それぞれのコマンドのアドレスは「6. 識別子（コード）一覧」を参照して下さい。

d)レジスタの数

書き込むレジスタの数を指定します。
本器はレジスタの数が2個固定なので、0002Hを指定して下さい。

e)CRC-16

メッセージの誤りを検出する為のエラーチェックコードです。CRC-16（周回冗長記号）を送ります。
本器で使われているCRC-16の生成多項式は $X^{16} + X^{15} + X^2 + 1$ です。
メッセージの後ろに下位バイト、上位バイトの順で付けて下さい。

f)バイト数

読み書きするレジスタの数×2を指定します。
本器はレジスタ数が2個固定なので、ここは04Hを指定します。

g)データ部

レジスタに書き込むデータを指定します。データは4バイト固定です。
小数点を含むデータの場合は、小数点を無視した数値を指定して下さい。
括弧内のデータは実際に送信電文に使用する際の値です。詳細は
「3. 3. 1. MODBUS RTU要求メッセージの構成（上位コンピュータから本器への送信）」を参照して下さい。

■ 数値データの場合

| 通信内容 | HEXデータ |
|-----------------|----------------------|
| PV = 1200.0(°C) | 00002EE0h (2EE00000) |
| SV = -10.00(°C) | FFFFFC18h (FC18FFFF) |

■ 文字データの場合（□はスペース）のアスキーコードを書き込みます。

| 通信内容 | HEXデータ |
|-----------------|----------------------|
| 優先画面 0-1 = □INP | 20494E50h (4E502049) |
| 優先画面 0-2 = □□P1 | 20205031h (50312020) |

h) エラー番号

上位コンピュータからのメッセージにエラーがあった場合、本器からの「応答メッセージ」の中に組み込まれて返送されます。

エラーの内容及び分類は下表の通りです。

| エラー番号 | 本器が受信した「要求メッセージ」の中にあつたエラーの内容 |
|-------|------------------------------------|
| 01 | サポートされていないファンクションコードを受信した |
| 02 | 指定されたアドレス以外のアドレスを受信した |
| 03 | 数値データが「設定項目により個別に指定された設定範囲」から外れていた |

3. 3. 4. MODBUS RTU通信上の注意

3. 3. 4. 1. 送受信タイミング

RS-485を使用するにあたって上位コンピュータの送信から受信への切り換えを確実にを行うため十分な応答遅延時間を設定して下さい。

「3. 1. 通信手順」の図を参照して下さい

3. 3. 4. 2. 要求間隔

上位コンピュータから連続的に「要求メッセージ」を送信する場合は、本器からの「応答メッセージ」を受信してから、2ms以上の時間をおいて送信して下さい。

3. 3. 4. 3. 応答の条件

本器は「要求メッセージ」を構成するデータとデータの時間間隔が3.5キャラクタ以上開くと、一つの「要求メッセージ」と認識出来ない為「応答メッセージ」を返しません。

したがって「要求メッセージ」内にエラーがあっても、上記の条件を満たさないとエラー番号を組み込んだ「応答メッセージ」（エラーの返答）は返されません。

そのため上位コンピュータは「要求メッセージ」を送信後、適当な時間経過しても

「応答メッセージ」が返送されてこない場合に、再度必要な「要求メッセージ」を送信して下さい。

本器は3.5キャラクタ以上時間間隔が開いた時点で、それ以前に受信したコードは全てクリアされます。

3. 3. 4. 4. アドレス指定のエラー

本器は自身に設定されたアドレス設定以外を指定する「要求メッセージ」には一切応答しません。

したがって「要求メッセージ」内のアドレス部にエラーがあった場合は、いずれの子局も「応答メッセージ」を返しません。

そのため上位コンピュータは「要求メッセージ」を送信後、適当な時間経過しても

「応答メッセージ」が返送されてこない場合に、再度必要な「要求メッセージ」を送信して下さい。

本器は3.5キャラクタ以上時間間隔が開いた時点で、それ以前に受信したコードは全てクリアされます。

3. 3. 4. 5. データの桁数および小数点の位置

「3. 3. 3. MODBUS RTUコードの説明 g)データ部」を参照して下さい。

3. 3. 4. 6. 保存要求メッセージ受信後の動作

本器は、上位コンピュータから保存要求メッセージを正しく受信するとデータの保存を開始します。データの保存に要する時間は、6秒以内です。

本器は、データの保存終了後に、保存完了の返答を返信します。

保存動作中に本器の電源がOFFになった場合のデータの保存は保障されません。

保存要求メッセージ送信後6秒は本器の電源をOFFにしないで下さい。

3. 3. 4. 7. 電源投入時の動作

本器は、電源投入後のイニシャル処理中は通信を行いません（無応答）。

電源投入後に通信を開始するまでに十分に遅延を設けて下さい。

3. 3. 4. 8. 保存要求メッセージ以外のデータの保存

本器は保存要求メッセージを受信しなくても、以下の場合にはパラメータを記憶素子に保存します。

①キー操作によりパラメータを変更した場合と、

変更したパラメータを起因として他のパラメータにリミットがかかった場合

②オートチューニング/セルフチューニングが正常に終了した場合

3. 4. MODBUS ASCII 通信説明

3. 4. 1. MODBUS ASCII 要求メッセージの構成 (上位コンピュータから本器への送信)

■ a) ~ i) までのコードは「3. 4. 3. MODBUS ASCII コードの説明」を参照して下さい。

3. 4. 1. 1. 読み出し要求メッセージの構成

| | | | | |
|----|------------|----|------------|---------------------------------|
| a) | スタートコード | | ' : | |
| b) | スレーブアドレス | | ' 0', ' 1' | |
| c) | ファンクションコード | | ' 0', ' 3' | |
| d) | レジスタアドレス | 上位 | ' 0', ' 0' | 最初のレジスタアドレス |
| | | 下位 | ' 0', ' 0' | |
| e) | レジスタの数 | 上位 | ' 0', ' 0' | 2 個固定です。 ※通信モジュールレジスタアドレスを除く |
| | | 下位 | ' 0', ' 2' | |
| f) | LRC | | ' F', ' A' | |
| g) | エンドコード | | CR, LF | |

3. 4. 1. 2. 書き込み要求メッセージの構成

| | | | | |
|----|-------------------------|----|------------|---|
| a) | スタートコード | | ' : | |
| b) | スレーブアドレス | | ' 0', ' 1' | |
| c) | ファンクションコード | | ' 1', ' 0' | |
| d) | レジスタアドレス | 上位 | ' 0', ' 1' | 最初のレジスタアドレス |
| | | 下位 | ' 0', ' 0' | |
| e) | レジスタの数 | 上位 | ' 0', ' 0' | 2 個固定です。 |
| | | 下位 | ' 0', ' 2' | |
| h) | バイト数 | | ' 0', ' 4' | レジスタの数×2 |
| i) | 最初のレジスタへのデータ (下位ワード) | 上位 | ' 0', ' 0' | ③ ④ データ構成は①②③④Hです。 ① (①は1バイトを表しています) ② |
| | | 下位 | ' 0', ' 0' | |
| i) | 最初のレジスタへのデータ (上位ワード) | 上位 | ' 0', ' 0' | |
| | | 下位 | ' 0', ' 0' | |
| f) | LRC | | ' E', ' 8' | |
| g) | エンドコード | | CR, LF | |

3. 4. 1. 3. 保存要求メッセージの構成

| | | | | |
|----|-------------------------|----|------------|----------------|
| a) | スタートコード | | ' : | |
| b) | スレーブアドレス | | ' 0', ' 1' | |
| c) | ファンクションコード | | ' 1', ' 0' | |
| d) | レジスタアドレス | 上位 | ' 0', ' 9' | 最初のレジスタアドレス |
| | | 下位 | ' 0', ' C' | |
| e) | レジスタの数 | 上位 | ' 0', ' 0' | 2 個固定です。 |
| | | 下位 | ' 0', ' 2' | |
| h) | バイト数 | | ' 0', ' 4' | レジスタの数×2 |
| i) | 最初のレジスタへのデータ (下位ワード) | 上位 | ' 0', ' 0' | 設定保存のデータは任意です。 |
| | | 下位 | ' 0', ' 0' | |
| i) | 最初のレジスタへのデータ (上位ワード) | 上位 | ' 0', ' 0' | |
| | | 下位 | ' 0', ' 0' | |
| f) | LRC | | ' B', ' B' | |
| g) | エンドコード | | CR, LF | |

3. 4. 2. MODBUS ASCII 応答メッセージの構成 (本器から上位コンピュータへの送信)

■ a) ~ j) までのコードは「3. 4. 3. MODBUS ASCII コードの説明」を参照して下さい。

3. 4. 2. 1. 読み出し要求メッセージ に対する 応答メッセージ

| | | | | |
|----|-------------------------|-------------------------|------------|-------------------|
| a) | スタートコード | | ' : | |
| b) | スレーブアドレス | | ' 0', ' 1' | |
| c) | ファンクションコード | | ' 0', ' 3' | |
| h) | バイト数 | | ' 0', ' 4' | レジスタの数×2 |
| | | 最初のレジスタへのデータ (下位ワード) | 上位 | ' 0', ' 0' |
| i) | 最初のレジスタへのデータ (上位ワード) | 下位 | ' 0', ' 0' | ④ データ構成は①②③④Hです。 |
| | | 上位 | ' 0', ' 0' | ① (①は1バイトを表しています) |
| f) | LRC | 下位 | ' 0', ' 0' | ② |
| | | 上位 | ' 0', ' 0' | |
| f) | LRC | | ' F', ' 8' | |
| g) | エンドコード | | CR, LF | |

3. 4. 2. 2. 書き込み要求/保存要求メッセージ に対する 応答メッセージ

| | | | | |
|----|------------|----|------------|-------------|
| a) | スタートコード | | ' : | |
| b) | スレーブアドレス | | ' 0', ' 1' | |
| c) | ファンクションコード | | ' 1', ' 0' | |
| d) | レジスタアドレス | 上位 | ' 0', ' 1' | 最初のレジスタアドレス |
| | | 下位 | ' 0', ' 0' | |
| e) | レジスタの数 | 上位 | ' 0', ' 0' | 2個固定です。 |
| | | 下位 | ' 0', ' 2' | |
| f) | LRC | | ' E', ' C' | |
| g) | エンドコード | | CR, LF | |

3. 4. 2. 3. エラーがあった場合の 応答メッセージ

| | | | | |
|----|------------|--|------------|--|
| a) | スタートコード | | ' : | |
| b) | スレーブアドレス | | ' 0', ' 1' | |
| c) | ファンクションコード | | ' 8', ' 3' | |
| j) | エラー番号 | | ' 0', ' 3' | ←エラーの場合は要求メッセージの ファンクションコード+80Hの値が入ります。 |
| f) | LRC | | ' 7', ' 9' | |
| g) | エンドコード | | CR, LF | |

3. 4. 3. MODBUS ASCIIコードの説明

- 以下のa)スタートコード b)スレーブアドレス ~ j)エラー番号までのコードはASCIIコードで表します。
- ASCIIコードは「7. ASCIIコード一覧」を参照して下さい。
- ASCIIコードへの変換は「3. 4. 1. MODBUS ASCII要求メッセージの構成 (上位コンピュータから本器への送信)」を参照して下さい。

a) スタートコード

受信側がメッセージの先頭を検出する為に必要なコードです。送信する文字列の先頭に付けます。

b) スレーブアドレス

上位コンピュータが通信を行う相手(本器)のアドレスです。
本器からの応答メッセージ内のアドレスは応答メッセージの発信元を示します。

c) ファンクションコード

03Hまたは10Hのコードを入れて下さい。

- ・ 03H : 本器からデータを読み出す場合
- ・ 10H : 本器にデータを書き込む場合、または本器にデータを保存する場合

d) レジスタアドレス

読み出すデータ または 書き込むデータの位置を2バイトで指定します。
それぞれのコマンドのアドレスは「6. 識別子(コード)一覧」を参照して下さい。

e) レジスタの数

書き込むレジスタの数を指定します。
本器はレジスタの数が2個固定なので、0002Hを指定して下さい。

f) LRC

メッセージの誤りを検出する為のエラーチェックコードです。LRCを送ります。
本器で使われているLRCは、メッセージのスタートコードとエンドコードを除いたデータ部をキャリーなしで足していき、答えを2の補数にした物です。
データ部で“1”, “B”と表されている箇所は“1BH”として考えます。
エラー番号として12Hが計算された場合は、メッセージの後ろに“1”, “2”と付けて下さい。

g) エンドコード

受信側がメッセージの終了を検出する為に必要なコードです。
送信する文字列の最後にCR(0DH), LF(0AH)を付けます。

h) バイト数

読み書きするレジスタの数×2を指定します。
本器はレジスタ数が2個固定なので、ここは04Hを指定します。

i)データ部

レジスタに書き込むデータを指定します。データは4バイト固定です。
 小数点を含むデータの場合は、小数点を無視した数値を指定して下さい。
 括弧内のデータは実際に送信電文に使用する際の値です。詳細は

「3. 4. 1. MODBUS ASCII要求メッセージの構成（上位コンピュータから本器への送信）」を参照して下さい。

■ 数値データの場合

| 通信内容 | HEXデータ |
|-----------------|----------------------|
| PV = 1200.0(°C) | 00002EE0h (2EE00000) |
| SV = -10.00(°C) | FFFFFC18h (FC18FFFF) |

■ 文字データの場合（□はスペース）のアスキーコードを書き込みます。

| 通信内容 | HEXデータ |
|----------------|----------------------|
| 優先画面0-1 = □INP | 20494E50h (4E502049) |
| 優先画面0-2 = □□P1 | 20205031h (50312020) |

j)エラー番号

上位コンピュータからのメッセージにエラーがあった場合、本器からの「応答メッセージ」の中に組み込まれて返送されます。

複合的なエラーがあったときは、番号の大きい方のエラー番号が組み込まれます。

エラーの内容及び分類は下表の通りです。

| エラー番号 | 本器が受信した「要求メッセージ」の中にあつたエラーの内容 |
|-------|------------------------------------|
| 01 | サポートされていないファンクションコードを受信した |
| 02 | 指定されたアドレス以外のアドレスを受信した |
| 03 | 数値データが「設定項目により個別に指定された設定範囲」から外れていた |

3. 4. 4. MODBUS ASCII通信上の注意

3. 4. 4. 1. 送受信タイミング

RS-485を使用するにあたって 上位コンピュータの送信から受信への切り換えを確実に行うため 十分な応答遅延時間を設定して下さい。

「3. 1. 通信手順」の図を参照して下さい。

3. 4. 4. 2. 要求間隔

上位コンピュータから連続的に「要求メッセージ」を送信する場合は、本器からの「応答メッセージ」を受信してから、2ms以上の時間をおいて送信して下さい。

3. 4. 4. 3. 応答の条件

本器は「要求メッセージ」内にスタートコード及びエンドコードが組み込まれていないと

「応答メッセージ」を返しません。

したがって「要求メッセージ」内にエラーがあっても 上記の条件を満たさないとエラー番号を組み込んだ「応答メッセージ」（エラーの返答）は返されません。

そのため上位コンピュータは「要求メッセージ」を送信後、適当な時間経過しても

「応答メッセージ」が返送されてこない場合に、再度必要な「要求メッセージ」を送信して下さい。

本器はスタートコードを受信した時点で それ以前に受信したコードは全てクリアされます。

3. 4. 4. 4. アドレス指定のエラー

本器は自身に設定されたアドレス設定以外を指定する「要求メッセージ」には一切応答しません。

したがって「要求メッセージ」内のアドレス部にエラーがあった場合は、いずれの子局も

「応答メッセージ」を返しません。

そのため上位コンピュータは「要求メッセージ」を送信後、適当な時間経過しても

「応答メッセージ」が返送されてこない場合に、再度必要な「要求メッセージ」を送信して下さい。

本器は スタートコードを受信した時点で それ以前に受信したコードは全てクリアされます。

3. 4. 4. 5. データの桁数および小数点の位置

「3. 4. 3. MODBUS ASCIIコードの説明 i)データ部」を参照して下さい。

3. 4. 4. 6. 保存要求メッセージ受信後の動作

本器は、上位コンピュータから保存要求メッセージを正しく受信するとデータの保存を開始します。

データは、EEPROMの内容と異なる（変更された）データのみ保存します。

データの保存に要する時間は、6秒以内です。

本器は、データの保存終了後に、保存完了の返答を返信します。

保存動作中に本器の電源がOFFになった場合のデータの保存は保障されません。

保存要求メッセージ送信後6秒は本器の電源をOFFにしないで下さい。

3. 4. 4. 7. 電源投入時の動作

本器は、電源投入後のイニシャル処理中は通信を行いません（無応答）。

電源投入後に通信を開始するまでに十分に遅延を設けて下さい。

3. 4. 4. 8. 保存要求メッセージ以外のデータの保存

本器は保存要求メッセージを受信しなくても、以下の場合にはパラメータを記憶素子に保存します。

①キー操作によりパラメータを変更した場合と、変更したパラメータを起因として他のパラメータにリミットがかかった場合

②オートチューニング/セルフチューニングが正常に終了した場合

4. 仕様

4. 1. 通信規格種類 : E I A規格 RS-485準拠

4. 2. 通信仕様

4. 2. 1. 通信方式

- : ネットワーク……マルチドロップ方式 (最大 1対31局)
- : 情報の方向……半二重
- : 同期の方式……調歩同期式
- : 伝送コード……ASCII 7ビットコード 但しBCCデータは除く
(8ビットコードでは最上位ビット=0)

4. 2. 2. インターフェイス方式

- : 信号線……送受信2本
- : 通信速度……1200、2400、4800、9600、19200、38400BPSを
選択、設定する。
- : 通信距離……最大500m
但しケーブル等周辺環境により多少異なります。

4. 2. 3. キャラクター

1) MODBUS(RTU)通信プロトコル

- : スタートビット長……1ビット固定
- : ストップビット長……1ビット、2ビット選択、設定
- : データ長……8ビット固定
- : パリティ……無し、奇数、偶数より選択、設定
- : CRC-16チェック……有り固定
- : 通信アドレス……1~247

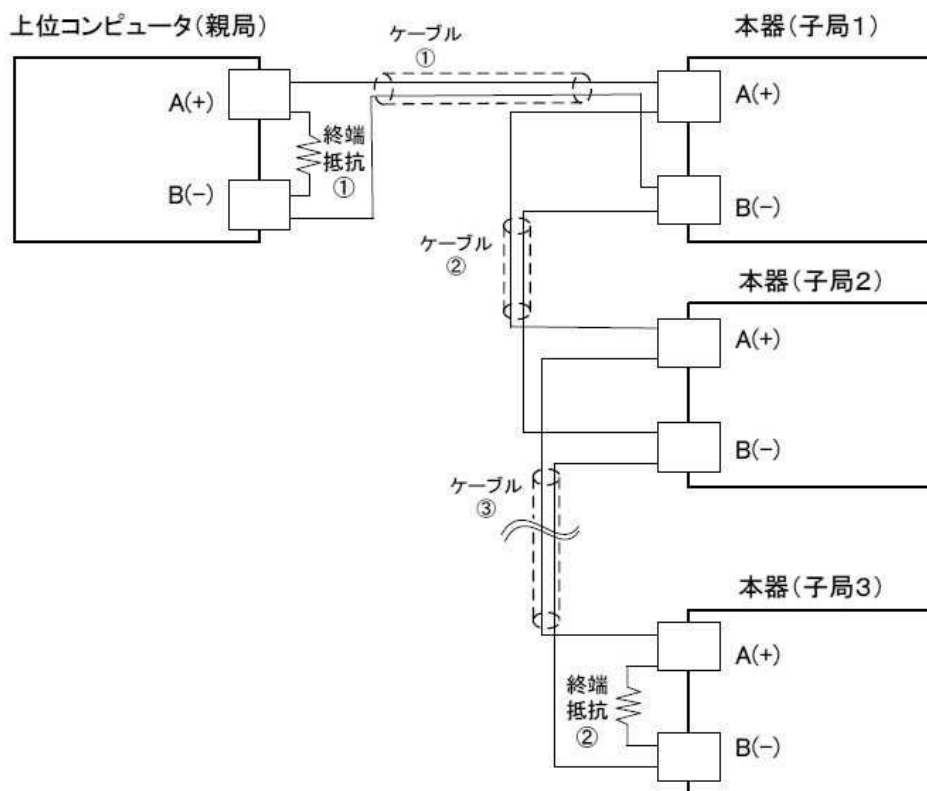
2) MODBUS(ASCII)通信プロトコル

- : スタートビット長……1ビット固定
- : ストップビット長……1ビット、2ビット選択、設定
- : データ長……7ビット、8ビットより選択、設定
- : パリティ……無し、奇数、偶数より選択、設定
- : LRCチェック……有り固定
- : 通信アドレス……1~247

3) MODBUS(RTU/ASCII)通信ファンクションコード

- : 03H (保持レジスタ内容読み出し)
- : 10H (複数保持レジスタ内容書き込み)

5. 結線



○上記の図は、親局に対し、子局1～3（3台）を接続する場合の例を示します。

◇ケーブル①～③は、同一特性インピーダンスのケーブル) を使用して下さい。

- ・子局1～3に対しては、図のように従属に接続して下さい。

子局間の接続も、同一特性インピーダンスのケーブルを使用します。

◇終端抵抗は、親局側①と子局で一番遠くにあるもの②（子局3）の両方につけて下さい。

◇終端抵抗は、[ケーブル①～③の特性インピーダンス]=[①の抵抗値]=[②の抵抗値]になるように選択をお願いします。

- ・また、[①の抵抗値]//[②の抵抗値]（並列合成抵抗値）が、75Ω以上になる、特性インピーダンスのケーブルの使用をお願いします。
- ・ケーブルには、シールド付ツイストペア線をご使用下さい。

6. 識別子（コード）一覧表

■ 設定範囲、選択項目、初期値などは本器の取扱説明書を参照して下さい。

6. 1. 1. 初期設定モード

| modbus | | 名称 | コメント | 備考 |
|---------|---------|------------------------|------|----|
| 絶対(DEC) | 相対(HEX) | | | |
| 40257 | 0100 | 入力種類設定 | RW | |
| 40259 | 0102 | 小数点位置設定 | RW | |
| 40261 | 0104 | スケール ^g 上限設定 | RW | |
| 40263 | 0106 | スケール ^g 下限設定 | RW | |
| 40265 | 0108 | PV補正機能設定 | RW | |
| 40267 | 010A | PV補正ゲイン設定 | RW | |
| 40269 | 010C | PV補正ゼロ設定 | RW | |
| 40271 | 010E | PV補正前下限設定 | RW | |
| 40273 | 0110 | PV補正前上限設定 | RW | |
| 40275 | 0112 | PV補正後下限設定 | RW | |
| 40277 | 0114 | PV補正後上限設定 | RW | |
| 40279 | 0116 | PV多点補正前0設定 | RW | |
| 40281 | 0118 | PV多点補正前1設定 | RW | |
| 40283 | 011A | PV多点補正前2設定 | RW | |
| 40285 | 011C | PV多点補正前3設定 | RW | |
| 40287 | 011E | PV多点補正前4設定 | RW | |
| 40289 | 0120 | PV多点補正前5設定 | RW | |
| 40291 | 0122 | PV多点補正前6設定 | RW | |
| 40293 | 0124 | PV多点補正前7設定 | RW | |
| 40295 | 0126 | PV多点補正前8設定 | RW | |
| 40297 | 0128 | PV多点補正前9設定 | RW | |
| 40299 | 012A | PV多点補正前10設定 | RW | |
| 40301 | 012C | PV多点補正後0設定 | RW | |
| 40303 | 012E | PV多点補正後1設定 | RW | |
| 40305 | 0130 | PV多点補正後2設定 | RW | |
| 40307 | 0132 | PV多点補正後3設定 | RW | |
| 40309 | 0134 | PV多点補正後4設定 | RW | |
| 40311 | 0136 | PV多点補正後5設定 | RW | |
| 40313 | 0138 | PV多点補正後6設定 | RW | |
| 40315 | 013A | PV多点補正後7設定 | RW | |
| 40317 | 013C | PV多点補正後8設定 | RW | |
| 40319 | 013E | PV多点補正後9設定 | RW | |
| 40321 | 0140 | PV多点補正後10設定 | RW | |
| 40323 | 0142 | 入力フィルタ設定 | RW | |
| 40325 | 0144 | PV差分/加算設定 | RW | |
| 40327 | 0146 | 差分/加算表示上限設定 | RW | |
| 40329 | 0148 | 差分/加算表示下限設定 | RW | |
| 40331 | 014A | PV異常表示設定 | RW | |
| 40333 | 014C | PV異常付加機能設定 | RW | |
| 40335 | 014E | FUNCキー機能設定 | RW | |
| 40337 | 0150 | キーロック設定 | RW | |

6. 1. 2. 制御設定モード

| modbus | | 名称 | コメント | 備考 |
|---------|---------|------------------|------|-------------------|
| 絶対(DEC) | 相対(HEX) | | | |
| 40513 | 0200 | 制御設定(SV) | RW | |
| 40515 | 0202 | 制御モード | RW | |
| 40517 | 0204 | 制御種類設定 | RW | |
| 40519 | 0206 | SVリミット上限設定 | RW | |
| 40521 | 0208 | SVリミット下限設定 | RW | |
| 40523 | 020A | カスケードスケリング 上限 | RW | |
| 40525 | 020C | カスケードスケリング 下限 | RW | |
| 40527 | 020E | カスケード AT 用 SV | RW | |
| 40529 | 0210 | リモート AT 用 SV | RW | |
| 40531 | 0212 | PIDタイプ | RW | |
| 40533 | 0214 | 正動作逆動作切替設定 | RW | |
| 40535 | 0216 | 操作量リミット上限設定 | RW | |
| 40537 | 0218 | 操作量リミット下限設定 | RW | |
| 40539 | 021A | 出力1 操作量 | RW | |
| 40541 | 021C | AT 係数 | RW | |
| 40543 | 021E | AT 感度 | RW | |
| 40545 | 0220 | チューニング 種類設定 | RW | AT の開始はその他設定モード参照 |
| 40547 | 0222 | 比例帯設定 | RW | |
| 40549 | 0224 | 積分時間設定 | RW | |
| 40551 | 0226 | 微分時間設定 | RW | |
| 40553 | 0228 | 比例周期設定 | RW | |
| 40555 | 022A | アンチセットリミットアップ | RW | |
| 40557 | 022C | 制御感度設定 | RW | |
| 40559 | 022E | OFF 点位置設定 | RW | |
| 40561 | 0230 | 副制御操作量リミット上限設定 | RW | |
| 40563 | 0232 | 副制御操作量リミット下限設定 | RW | |
| 40565 | 0234 | 副制御操作量 | RW | |
| 40567 | 0236 | 副制御比例帯設定 | RW | |
| 40569 | 0238 | 副制御比例周期設定 | RW | |
| 40571 | 023A | 副制御制御感度設定 | RW | |
| 40573 | 023C | 副制御 OFF 点位置設定 | RW | |
| 40575 | 023E | マニュアルリセット | RW | |
| 40577 | 0240 | デットバント 設定 | RW | |
| 40579 | 0242 | 主制御ループ 異常 PV 閾値 | RW | |
| 40581 | 0244 | 主制御ループ 異常制御量閾値 | RW | |
| 40583 | 0246 | 主制御ループ 異常 PV 変化量 | RW | |
| 40585 | 0248 | 主制御ループ 異常時間設定 | RW | |
| 40587 | 024A | 副制御ループ 異常 PV 閾値 | RW | |
| 40589 | 024C | 副制御ループ 異常制御量閾値 | RW | |
| 40591 | 024E | 副制御ループ 異常 PV 変化量 | RW | |
| 40593 | 0250 | 副制御ループ 異常時間設定 | RW | |
| 40595 | 0252 | ループ 異常表示設定 | RW | |
| 40597 | 0254 | バルブモータストローク時間設定 | RW | |
| 40599 | 0256 | バルブモータデットバント 設定 | RW | |
| 40601 | 0258 | AT 終了後初期開度 | RW | |

6. 1. 3. OUT1設定モード

| modbus | | 名称 | コメント | 備考 |
|---------|---------|--------------------|------|----|
| 絶対(DEC) | 相対(HEX) | | | |
| 40769 | 0300 | 接続先設定 | RW | |
| 40771 | 0302 | イベント1機能設定 | RW | |
| 40773 | 0304 | イベント1付加機能 | RW | |
| 40775 | 0306 | イベント1判定タイミング | RW | |
| 40777 | 0308 | イベント1上限設定 | RW | |
| 40779 | 030A | イベント1下限設定 | RW | |
| 40781 | 030C | イベント1感度設定 | RW | |
| 40783 | 030E | イベント1デレイタイム設定 | RW | |
| 40785 | 0310 | イベント1出力設定 | RW | |
| 40787 | 0312 | イベント2(PV異常)出力設定 | RW | |
| 40789 | 0314 | イベント3(AT異常)出力設定 | RW | |
| 40791 | 0316 | イベント4(ループ異常)出力設定 | RW | |
| 40793 | 0318 | イベント5(タイマ出力)出力設定 | RW | |
| 40795 | 031A | イベント6(インターロック)出力設定 | RW | |
| 40797 | 031C | イベント表示設定 | RW | |
| 40799 | 031E | イベント極性設定 | RW | |
| 40801 | 0320 | 伝送出力機能設定 | RW | |
| 40803 | 0322 | 伝送出力極性設定 | RW | |
| 40805 | 0324 | 伝送スケール値 上限設定 | RW | |
| 40807 | 0326 | 伝送スケール値 下限設定 | RW | |
| 40809 | 0328 | 比率変換動作切り替え | RW | |
| 40811 | 032A | 比率変換勾配設定 | RW | |
| 40813 | 032C | 比率変換オフ設定 | RW | |
| 40815 | 032E | 比率変換バース設定 | RW | |

6. 1. 4. OUT2設定モード

| modbus | | 名称 | コメント | 備考 |
|---------|---------|--------------------|------|----|
| 絶対(DEC) | 相対(HEX) | | | |
| 41025 | 0400 | 接続先設定 | RW | |
| 41027 | 0402 | イベント1機能設定 | RW | |
| 41029 | 0404 | イベント1付加機能 | RW | |
| 41031 | 0406 | イベント1判定タイミング | RW | |
| 41033 | 0408 | イベント1上限設定 | RW | |
| 41035 | 040A | イベント1下限設定 | RW | |
| 41037 | 040C | イベント1感度設定 | RW | |
| 41039 | 040E | イベント1デレイタイム設定 | RW | |
| 41041 | 0410 | イベント1出力設定 | RW | |
| 41043 | 0412 | イベント2(PV異常)出力設定 | RW | |
| 41045 | 0414 | イベント3(AT異常)出力設定 | RW | |
| 41047 | 0416 | イベント4(ループ異常)出力設定 | RW | |
| 41049 | 0418 | イベント5(タイマ出力)出力設定 | RW | |
| 41051 | 041A | イベント6(インターロック)出力設定 | RW | |
| 41053 | 041C | イベント表示設定 | RW | |
| 41055 | 041E | イベント極性設定 | RW | |

6. 1. 5. OUT3設定モード

| modbus | | 名称 | コメント | 備考 |
|---------|---------|--------------------|------|----|
| 絶対(DEC) | 相対(HEX) | | | |
| 41281 | 0500 | 接続先設定 | RW | |
| 41283 | 0502 | イベント1機能設定 | RW | |
| 41285 | 0504 | イベント1付加機能 | RW | |
| 41287 | 0506 | イベント1判定タイミング | RW | |
| 41289 | 0508 | イベント1上限設定 | RW | |
| 41291 | 050A | イベント1下限設定 | RW | |
| 41293 | 050C | イベント1感度設定 | RW | |
| 41295 | 050E | イベント1デレイタイマ設定 | RW | |
| 41297 | 0510 | イベント1出力設定 | RW | |
| 41299 | 0512 | イベント2(PV異常)出力設定 | RW | |
| 41301 | 0514 | イベント3(AT異常)出力設定 | RW | |
| 41303 | 0516 | イベント4(ループ異常)出力設定 | RW | |
| 41305 | 0518 | イベント5(タイマ出力)出力設定 | RW | |
| 41307 | 051A | イベント6(インターロック)出力設定 | RW | |
| 41309 | 051C | イベント表示設定 | RW | |
| 41311 | 051E | イベント極性設定 | RW | |

6. 1. 6. タイマ設定モード

| modbus | | 名称 | コメント | 備考 |
|---------|---------|----------------|------|----|
| 絶対(DEC) | 相対(HEX) | | | |
| 41537 | 0600 | タイマ出力先設定 | RW | |
| 41539 | 0602 | タイマ機能設定 | RW | |
| 41541 | 0604 | タイマ単位切替 | RW | |
| 41543 | 0606 | タイマSVスタート許可幅設定 | RW | |
| 41545 | 0608 | タイマ時間設定 | RW | |
| 41547 | 060A | タイマ残時間モニタ | R | |

6. 1. 7. DI設定モード

| modbus | | 名称 | コメント | 備考 |
|---------|---------|-----------------|------|----|
| 絶対(DEC) | 相対(HEX) | | | |
| 41793 | 0700 | DI機能割付 | RW | |
| 41795 | 0702 | インターロック発生デレイタイマ | RW | |
| 41799 | 0706 | インターロック表示設定 | RW | |
| 41801 | 0708 | インターロック付加機能 | RW | |
| 41803 | 070A | DI極性 | RW | |
| 41805 | 070C | 制御設定2 | RW | |

6. 1. 8. 通信設定モード

| modbus | | 名称 | コメント | 備考 |
|---------|---------|-----------|------|-------------------|
| 絶対(DEC) | 相対(HEX) | | | |
| 42049 | 0800 | 通信プロトコル設定 | RW | |
| 42051 | 0802 | データ長 | RW | |
| 42053 | 0804 | パリティチェック | RW | |
| 42055 | 0806 | ストップビット長 | RW | |
| 42057 | 0808 | 通信速度設定 | RW | |
| 42059 | 080A | 通信アドレス | RW | |
| 42061 | 080C | 応答遅延時間 | RW | |
| 42063 | 080E | 通信モード切替 | RW | 通信モード切替[RO]時も通信W可 |

6. 1. 9. その他設定モード

| modbus | | 名称 | コメント | 備考 |
|---------|---------|-------------------|------|---------------|
| 絶対(DEC) | 相対(HEX) | | | |
| 42305 | 0900 | ファームリセット | W | |
| 42307 | 0902 | 無操作バックライト消灯時間単位切替 | RW | |
| 42309 | 0904 | 無操作バックライト消灯時間 | RW | |
| 42311 | 0906 | 設定値バックアップ | W | |
| 42313 | 0908 | 機器種類設定 | RW | |
| 42315 | 090A | 設定値初期化 | W | |
| 42317 | 090C | AT開始/停止 | RW | 0:AT停止/1:AT開始 |
| 42319 | 090E | タイマ開始/停止 | RW | 0:停止/1:開始 |
| 42321 | 0910 | 設定値保存要求 | RW | |

6. 1. 10. 通信モニタレジスタ

- 通信モニタレジスタは連続読み出しに対応しています。
- 読み出し要求メッセージの「レジスタ数」に連続読み出しをしたいレジスタ数を指定して下さい。
この際、下表のレジスタアドレスを超えない様に指定して下さい。

| modbus | | 名称 | コマンド | 備考 |
|---------|---------|-----------|------|---|
| 絶対(DEC) | 相対(HEX) | | | |
| 40001 | 0000 | 測定値 | R | オーバースケール:0x7FFF アンダースケール:0x8000 |
| 40003 | 0002 | 制御SV | R | |
| 40005 | 0004 | 主制御操作量 | R | |
| 40007 | 0006 | 副制御操作量 | R | |
| 40009 | 0008 | 運転状態 | R | 0:READY 1:RUN 2:MANUAL |
| 40011 | 000A | DOモニタ | R | DOの状態をビット情報で返します OFF:0 ON:1 0000 0000 0000 0000 + OUT1※ + OUT2 + OUT3 ++++ ++++ ++++ +---- 0固定 ※OUT1 AO機種時は0固定 |
| 40013 | 000C | AOモニタ | R | OUT1 DO機種…0.0%固定 OUT1 AO機種…10.0~110.0% |
| 40015 | 000E | DIモニタ | R | DIの状態を返します 非アクティブ:0 アクティブ:1 |
| 40017 | 0010 | 情報 | R | 状態をビット情報で返します 通常時:0 条件発生時:1 0000 0000 0000 0000 + Err0発生 + Err1発生 + Err2発生 +---- ループ異常発生 +----- センサ異常発生 +----- OUT1 EV1発生 +----- OUT2 EV1発生 +----- OUT3 EV1発生 +----- インターロック中 +----- ホトチェンク中 +++++----- 0固定 |
| 40019 | 0012 | タイマ残時間モニタ | R | 00:00…0x0000 99:59…0x26E7 |

7. ASCIIコード一覧

| 上位 下位 | 00h | 10h | 20h | 30h | 40h | 50h | 60h | 70h |
|----------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 00h | NUL | DLE | スペース | 0 | @ | P | ` | p |
| 01h | SOH | DC1 | ! | 1 | A | Q | a | q |
| 02h | STX | DC2 | " | 2 | B | R | b | r |
| 03h | ETX | DC3 | # | 3 | C | S | c | s |
| 04h | EOT | DC4 | \$ | 4 | D | T | d | t |
| 05h | ENQ | NAK | % | 5 | E | U | e | u |
| 06h | ACK | SYN | & | 6 | F | V | f | v |
| 07h | BEL | ETB | ' | 7 | G | W | g | w |
| 08h | BS | CAN | (| 8 | H | X | h | x |
| 09h | HT | EM |) | 9 | I | Y | i | y |
| 0Ah | LF | SUB | * | : | J | Z | j | z |
| 0Bh | VT | ESC | + | ; | K | [| k | { |
| 0Ch | FF | FS | , | < | L | ¥ | l | |
| 0Dh | CR | GS | - | = | M |] | m | } |
| 0Eh | SO | RS | . | > | N | ^ | n | ~ |
| 0Fh | SI | US | / | ? | O | _ | o | DEL |

※ASCIIコード表の見方
 (ASCIIコード) = (上位) + (下位)

例1) 「A」の場合: (41h) = (40h) + (01h)

例2) 「m」の場合: (6Dh) = (60h) + (0Dh)

東邦電子株式会社

- 本 社 〒 2 5 2 - 0 1 3 1 神奈川県相模原市緑区西橋本 2 - 4 - 3
 TEL 0 4 2 (7 0 0) 2 1 0 0 (代)
 FAX 0 4 2 (7 0 0) 2 1 1 2
- 東京営業所 〒 1 5 1 - 0 0 6 6 東京都渋谷区西原 3 - 1 - 8 パレス代々木上原 4 0 1
 TEL 0 3 (5 4 5 2) 4 0 1 0 (代)
 FAX 0 3 (5 4 5 2) 4 0 1 7
- 名古屋営業所 〒 4 8 6 - 0 8 5 6 愛知県春日井市梅ヶ坪町 2 9 (Lアーバン 2 1 1 F)
 TEL 0 5 6 8 (8 7) 3 5 1 1 (代)
 FAX 0 5 6 8 (8 7) 3 5 1 2
- 大阪営業所 〒 5 3 0 - 0 0 4 1 大阪市北区天神橋 2 - 北 1 - 2 1 (八千代ビル東館 7 F)
 TEL 0 6 (6 3 5 3) 9 2 0 5
 FAX 0 6 (6 3 5 3) 9 2 7 3
- 熊本営業所 〒 8 6 1 - 2 1 0 6 熊本県熊本市東区東野 2 - 1 0 - 2 3
 TEL 0 9 6 (2 1 4) 6 5 0 7
 FAX 0 9 6 (2 1 4) 6 5 1 0