

この通信取扱説明書(以下、本書)は、DCL-33A(以下、本器)の通信機能について説明したものです。
誤った取扱いなどによる事故防止の為に、本書は最終的に本器をお使いになる方のお手もとに、確実に届けられるようお取り計らいください。

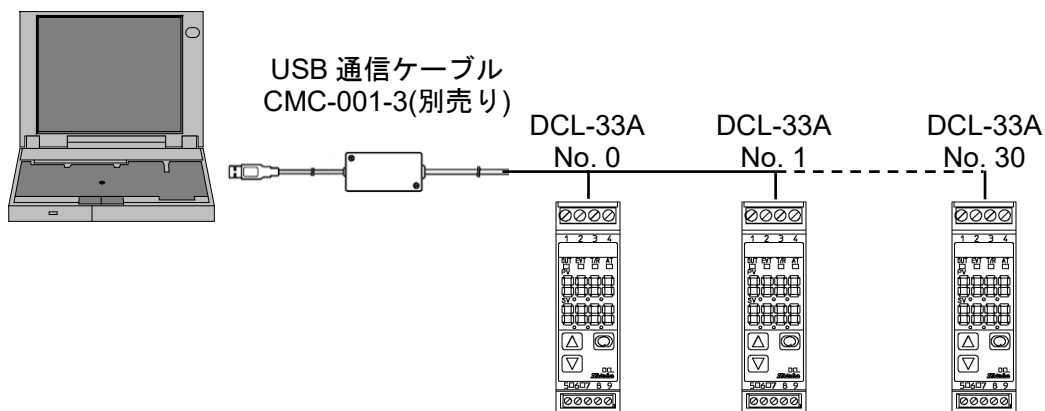
警告

配線等の作業を行う時は、本器への供給電源を切った状態で行ってください。
電源を入れた状態で作業を行うと、感電のため人命や重大な傷害にかかわる事故の起こる可能性があります。

1. システム構成

1.1 USB通信ケーブルCMC-001-3(別売り)を使用した場合のシステム構成例

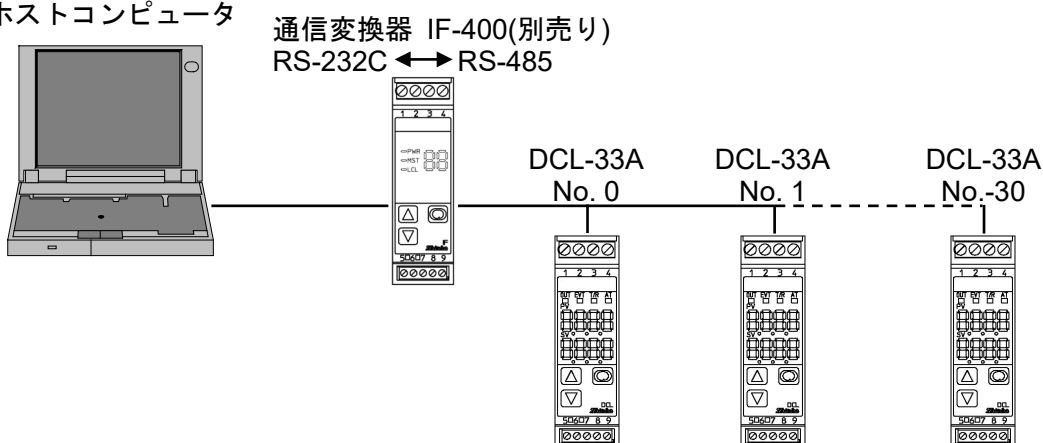
ホストコンピュータ



(図 1.1-1)

1.2 通信変換器 IF-400を使用した場合のシステム構成例

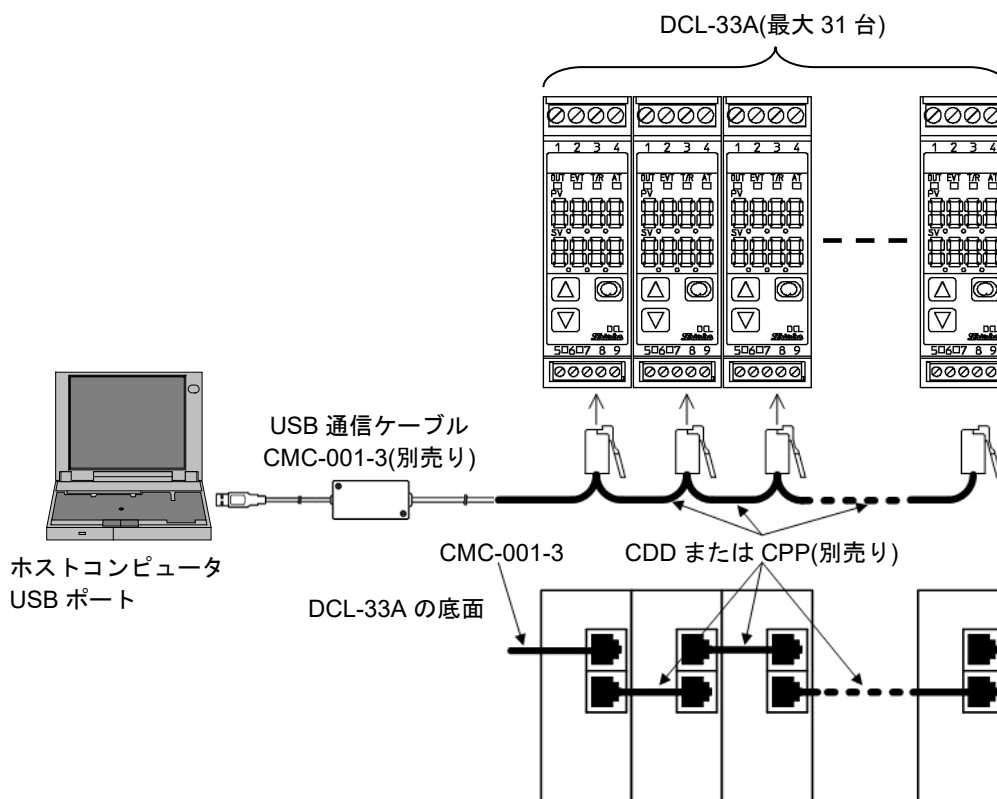
ホストコンピュータ



(図1.2-1)

2. 配線

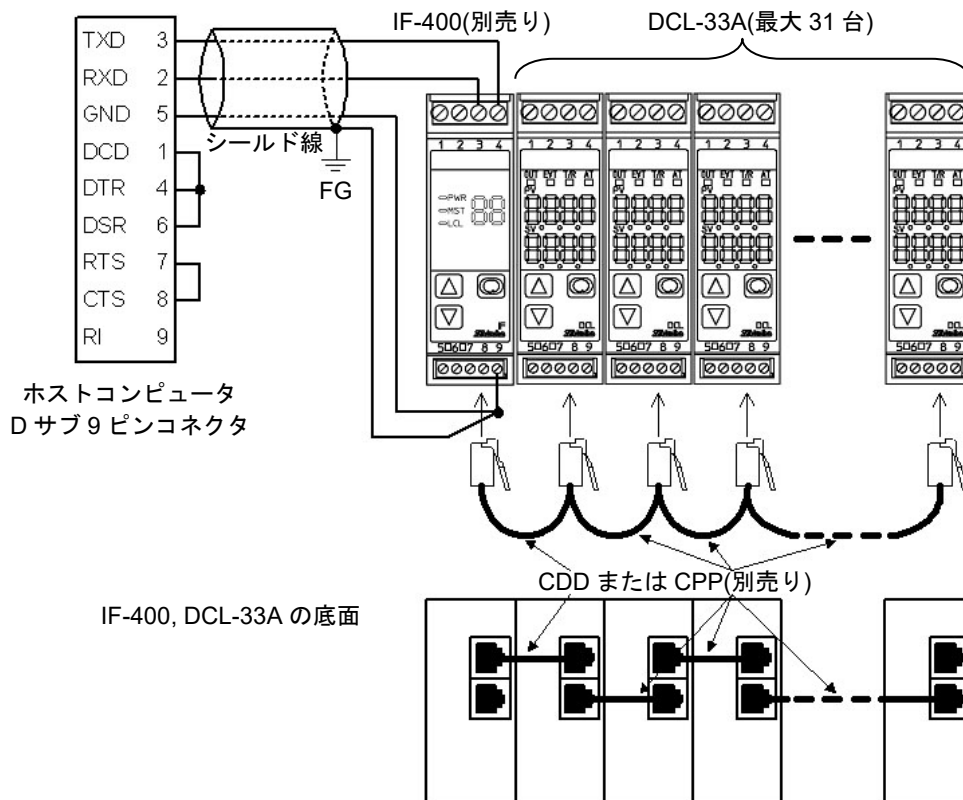
2.1 USB通信ケーブルCMC-001-3(別売り)を使用した場合の配線例



(図 2.1-1)

2.2 通信変換器 IF-400(別売り)を使用した場合の配線例

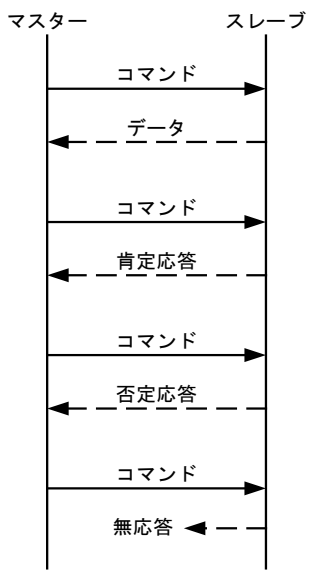
Dサブ9ピンコネクタの場合



(図 2.2-1)

4. 通信手順

ホストコンピュータ(以下、マスター)のコマンド送りで始まり、本器(以下、スレーブ)からの応答で終わります。



(図 4-1)

・データを伴う応答

読み出しコマンドでは、そのコマンドに対応する設定値または動作状態等のデータを応答として返します。

・肯定応答

書き込みコマンドでは、その処理終了後、応答として肯定応答を返します。

・否定応答

存在しないコマンドまたは設定範囲を超える値等の時は、否定応答を返します。

・無応答

以下の場合、応答を返しません。

- ・グローバルアドレス(神港標準プロトコル)設定時
- ・ブロードキャストアドレス(MODBUS プロトコル)設定時
- ・通信エラー(フレーミングエラー, パリティエラー)
- ・チェックサムエラー(神港標準プロトコル), LRC の不一致(MODBUS ASCII モード), CRC-16 の不一致(MODBUS RTU モード)

マスター - スレーブ間の通信タイミング

マスター側について(プログラム作成上の注意)

マスターは、RS-485規格の通信回線に送信する際、受信側の同期を確実にするため、コマンドの送出前に1キャラクタ伝送時間以上のアイドル状態(マーク状態)を設けてください。

コマンド送出後、スレーブからの応答の受信に備えて1キャラクタ伝送時間以内にトランスミッタを通信ラインから切り離してください。

マスターからの送信とスレーブからの送信が衝突するのを避ける為、マスターが確実に応答を受信したことを確認し、次のコマンドを送信してください。

通信エラーにより、コマンドに対する応答を得られない場合、コマンドを送り直すリトライ処理を組み込んでください。(2回以上のリトライを推奨)

スレーブ側について

スレーブは、RS-485規格の通信回線に送信する際、受信側の同期を確実にするため、応答データの送出前に1キャラクタ伝送時間以上のアイドル状態(マーク状態)を設けています。

応答データ送出後、1キャラクタ伝送時間以内にトランスミッタを通信ラインから切り離します。

5. 神港標準プロトコル

5.1 伝送モード

神港標準プロトコルは、ASCIIコードを使用します。

コマンド中の8ビットバイナリデータを上位下位4ビットに分けた16進数(0~9, A~F)をそれぞれASCII文字として送信します。

データ構成 スタートビット: 1ビット
 データビット: 7ビット
 パリティビット: 偶数
 ストップビット: 1ビット
 エラー検出: チェックサム方式

5.2 コマンドの構成

コマンドは、すべてASCIIコードで構成します。

コマンド下の数字は、キャラクタ数を表しています。

データ(設定値)は、10進数を16進数に変換します。負数は2の補数で表します。

(1) 書き込みコマンド

- ・単一データ書き込み

| ヘッダ (02H) | 機器番号 | サブアド レス(20H) | コマンド 種別(50H) | データ 項目 | データ | チェック サム | デリミタ (03H) |
|--------------|------|-----------------|-----------------|-----------|-----|------------|---------------|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | 1 |

- ・複数データ書き込み

| ヘッダ (02H) | 機器番号 | サブアド レス(20H) | コマンド 種別(54H) | データ 項目 | |
|--------------|------|-----------------|-----------------|-----------|--|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | |

| データ | チェック サム | デリミタ (03H) |
|-----|------------|---------------|
| 4×n | 2 | 1 |

n: データ数

(2) 読み出しコマンド

- ・単一データ読み出し

| ヘッダ (02H) | 機器番号 | サブアド レス(20H) | コマンド 種別(20H) | データ 項目 | チェック サム | デリミタ (03H) |
|--------------|------|-----------------|-----------------|-----------|------------|---------------|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 |

- ・複数データ読み出し

| ヘッダ (02H) | 機器番号 | サブアド レス(20H) | コマンド 種別(24H) | データ 項目 | 読み出し データ数 n | チェック サム | デリミタ (03H) |
|--------------|------|-----------------|-----------------|-----------|----------------|------------|---------------|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | 1 |

(3) データを伴う応答

- ・単一データ読み出しの応答

| ヘッダ (06H) | 機器番号 | サブアド レス(20H) | コマンド 種別(20H) | データ 項目 | データ | チェック サム | デリミタ (03H) |
|--------------|------|-----------------|-----------------|-----------|-----|------------|---------------|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | 1 |

・複数データ読み出しの応答

| | | | | | |
|--------------|------|-----------------|-----------------|-----------|--|
| ヘッダ (06H) | 機器番号 | サブアド レス(20H) | コマンド 種別(24H) | データ 項目 | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | |

| | | | |
|--|-----|------------|---------------|
| | データ | チェック サム | デリミタ (03H) |
| | 4×n | 2 | 1 |

n: データ数

(4) 肯定応答

| | | | |
|--------------|------|------------|---------------|
| ヘッダ (06H) | 機器番号 | チェック サム | デリミタ (03H) |
| 1 | 1 | 2 | 1 |

(5) 否定応答

| | | | | |
|--------------|------|------------|------------|---------------|
| ヘッダ (15H) | 機器番号 | エラー コード | チェック サム | デリミタ (03H) |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 1 |

ヘッダ: コマンドおよび応答の始めを表す制御コードで、ASCIIコードを使用します。
書き込みコマンド、読み出しコマンドの場合、STX(02H)固定です。
データを伴う応答、肯定応答の場合、ACK(06H)固定です。
否定応答の場合、NAK(15H)固定です。

機器番号: マスターが、スレーブを識別する為の番号です。
機器番号0～94とグローバルアドレス95で、機器番号0～95(00H～5FH)に20Hを加算したASCIIコード(20H～7FH)を使用します。
95(7FH)をグローバルアドレスといい、接続されている全てのスレーブに同じコマンドを送りたい時に使います。ただし、応答は返しません。

サブアドレス: (20H)固定です。

コマンド種別: 書き込み、読み出しを識別するためのコードです。

| コマンド種別 | 内容 | 補足 |
|--------|-----------|---------------------------------------|
| 20H | 単一データ読み出し | 単一データの読み出しを行います。 |
| 24H | 複数データ読み出し | 連続する複数のデータに対して読み出しを行います。(データ数 最大100点) |
| 50H | 単一データ書き込み | 単一データの書き込みを行います。 |
| 54H | 複数データ書き込み | 連続する複数のデータに対して書き込みを行います。(データ数 最大100点) |

複数データ読み出し、複数データ書き込みの注意点

複数データ読み出し、複数データ書き込みを行う場合、スレーブが応答データの送出までに時間が掛かるため、マスターはコマンド送出後、下記のタイムアウト時間を目安に無応答の判定を行ってください。

タイムアウト時間の計算方法

$$6 \text{ ms} \times \text{データ数}$$

データ項目: コマンドの対象となるデータ分類です。

4桁の16進数をASCIIコードで表します。

7. 通信コマンド一覧(P.23～38)を参照してください。

データ: 書き込みコマンドにより、データ(設定値)の内容が異なります。

4桁の16進数をASCIIコードで表します。

7. 通信コマンド一覧(P.23～38)を参照してください。

チェックサム: 通信誤り検出の為に、2文字のデータです。
 デリミタ: コマンドの終わりを表す制御コードで、ASCIIコードETX(03H)固定です。
 エラーコード: エラーの種類を表し、以下の数値をASCIIコードで表します。

| エラーコード | 内容 |
|--------|-----------------------|
| 1(31H) | 存在しないコマンドの場合 |
| 2(32H) | 未使用 |
| 3(33H) | 設定値の範囲を超えた場合 |
| 4(34H) | 書き込みできない状態 (AT実行中)の場合 |
| 5(35H) | キー操作による設定モード中の場合 |

5.3 チェックサムの計算方法

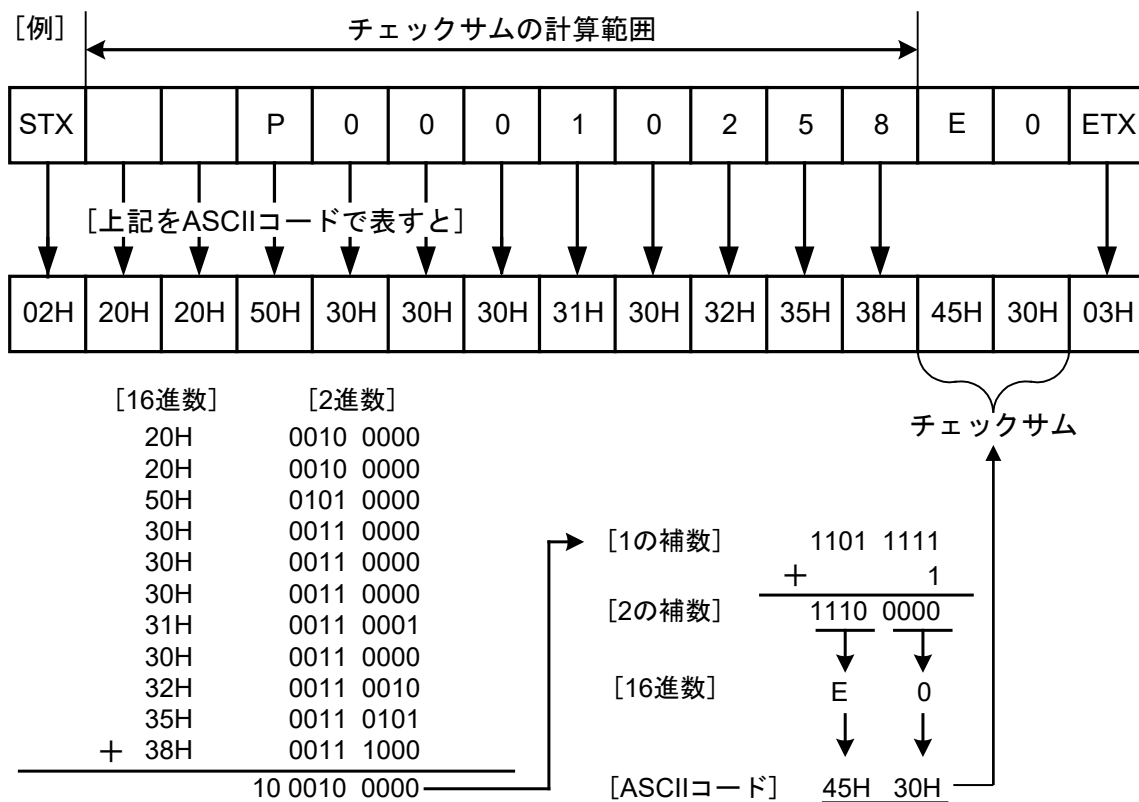
チェックサムは、コマンドまたはデータの受信誤りを検出するために用います。マスター側にも、スレーブからの応答データのチェックサムを計算するプログラムを作成して、通信誤りが無いことを確認するようにしてください。

チェックサムは、機器番号からチェックサムの前の文字までのASCIIコードを加算し、その合計値の2の補数を16進数で表現した下位2桁をASCIIコード化したものです。

- ・1の補数は、2進数の"0"と"1"を反転させた数です。
- ・2の補数は、1の補数に"1"を加えた数です。

[チェックサムの計算例]

SV1(0001H)に600°C(0258H)を書き込む場合の計算例を示します。(図5.3-1)
 機器番号を0(20H)とします。



(図 5.3-1)

5.4 コマンド例

コマンド下の数字は、キャラクタ数を表しています。

(1) 機器番号 1 の PV 読み出し

- ・マスター側からの読み出しコマンド

| ヘッダ | 機器番号 | サブ アドレス | コマンド 種別 | データ項目 [0080H] | チェック サム | デリミタ |
|-------|-------|------------|------------|-------------------|------------|-------|
| (02H) | (21H) | (20H) | (20H) | (30H 30H 38H 30H) | (44H 37H) | (03H) |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 |

- ・正常時のスレーブ側の応答[PV=25°C(0019H)の場合]

| ヘッダ | 機器番号 | サブ アドレス | コマンド 種別 | データ項目 [0080H] | データ [0019H] | チェック サム | デリミタ |
|-------|-------|------------|------------|-------------------|-------------------|------------|-------|
| (06H) | (21H) | (20H) | (20H) | (30H 30H 38H 30H) | (30H 30H 31H 39H) | (30H 44H) | (03H) |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | 1 |

(2) 機器番号 1, SV1 の読み出し

- ・マスター側からの読み出しコマンド

| ヘッダ | 機器番号 | サブ アドレス | コマンド 種別 | データ項目 [0001H] | チェック サム | デリミタ |
|-------|-------|------------|------------|-------------------|------------|-------|
| (02H) | (21H) | (20H) | (20H) | (30H 30H 30H 31H) | (44H 45H) | (03H) |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 |

- ・正常時のスレーブ側の応答[SV1=600°C(0258H)の場合]

| ヘッダ | 機器番号 | サブ アドレス | コマンド 種別 | データ項目 [0001H] | データ [0258H] | チェック サム | デリミタ |
|-------|-------|------------|------------|-------------------|-------------------|------------|-------|
| (06H) | (21H) | (20H) | (20H) | (30H 30H 30H 31H) | (30H 32H 35H 38H) | (30H 46H) | (03H) |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | 1 |

(3) 機器番号 1, SV1 600°C(0258H)の書き込み

- ・マスター側からの書き込みコマンド

| ヘッダ | 機器番号 | サブ アドレス | コマンド 種別 | データ項目 [0001H] | データ [0258H] | チェック サム | デリミタ |
|-------|-------|------------|------------|-------------------|-------------------|------------|-------|
| (02H) | (21H) | (20H) | (50H) | (30H 30H 30H 31H) | (30H 32H 35H 38H) | (44H 46H) | (03H) |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | 1 |

- ・正常時のスレーブ側の応答

| ヘッダ | 機器番号 | チェック サム | デリミタ |
|-------|-------|------------|-------|
| (06H) | (21H) | (44H 46H) | (03H) |
| 1 | 1 | 2 | 1 |

(4) 機器番号 1, SV1 から 25 コマンドの読み出し

・マスター側からの読み出しコマンド

| ヘッダ (02H) | 機器番号 (21H) | サブ アドレス (20H) | コマンド 種別 (24H) | データ項目 [0001H] (30H 30H 30H 31H) | 読み出しデータ数 25[0019H] (30H 30H 31H 39H) | チェック サム (31H 30H) | デリミタ (03H) |
|--------------|---------------|---------------------|---------------------|---------------------------------------|--|-------------------------|---------------|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | 1 |

・正常時のスレーブ側の応答

| ヘッダ (06H) | 機器番号 (21H) | サブ アドレス (20H) | コマンド 種別 (24H) | データ項目 [0001H] (30H 30H 30H 31H) |
|--------------|---------------|---------------------|---------------------|---------------------------------------|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |

| データ [00000000055A・・・0000] (30H 30H 30H 30H 30H 30H 30H 30H 30H 35H 35H 41H・・・30H 30H 30H 30H) | チェック サム (43H 38H) | デリミタ (03H) |
|---|-------------------------|---------------|
| 100(4×25) | 2 | 1 |

応答のデータ部は、以下のようになります。

| | データ項目 | データ | データ(16進数に変換した値) |
|-------|----------------|----------------|-----------------|
| 0001H | SV1 | 0 | 0000H |
| 0002H | 入力種類選択 | K [-200~1370℃] | 0000H |
| 0003H | スケーリング上限設定 | 1370 | 055AH |
| 0004H | スケーリング下限設定 | -200 | FF38H |
| 0005H | 小数点位置選択 | 小数点無し | 0000H |
| 0006H | 警報 1 動作選択 | 警報動作無し | 0000H |
| 0007H | 警報 2 動作選択 | 警報動作無し | 0000H |
| 0008H | 警報 3 動作選択 | 警報動作無し | 0000H |
| 0009H | 警報 4 動作選択 | 警報動作無し | 0000H |
| 000AH | 予約 | 0 | 0000H |
| 000BH | 予約 | 0 | 0000H |
| 000CH | 予約 | 0 | 0000H |
| 000DH | 予約 | 0 | 0000H |
| 000EH | SV1 | 0 | 0000H |
| 000FH | SV2 | 0 | 0000H |
| 0010H | 予約 | 0 | 0000H |
| 0011H | 予約 | 0 | 0000H |
| 0012H | 警報 1 動作点設定 | 0 | 0000H |
| 0013H | 警報 1 上限警報動作点設定 | 0 | 0000H |
| 0014H | 警報 2 動作点設定 | 0 | 0000H |
| 0015H | 警報 2 上限警報動作点設定 | 0 | 0000H |
| 0016H | 警報 3 動作点設定 | 0 | 0000H |
| 0017H | 警報 3 上限警報動作点設定 | 0 | 0000H |
| 0018H | 警報 4 動作点設定 | 0 | 0000H |
| 0019H | 警報 4 上限警報動作点設定 | 0 | 0000H |

(5) 機器番号 1, SV1 から 25 コマンドの書き込み

SV1 から 25 コマンドのデータ例を以下に示します。

| | データ項目 | データ | データ(16進数に変換した値) |
|-------|--------------|--------------------|-----------------|
| 0001H | SV1 | 2000 | 07D0H |
| 0002H | 入力種類選択 | K [-199.9~400.0°C] | 0001H |
| 0003H | スケーリング上限設定 | 4000 | 0FA0H |
| 0004H | スケーリング下限設定 | 0 | 0000H |
| 0005H | 小数点位置選択 | XXX.X(小数点以下1桁) | 0001H |
| 0006H | 警報1動作選択 | 上下限警報個別 | 000AH |
| 0007H | 警報2動作選択 | 上限警報 | 0001H |
| 0008H | 警報3動作選択 | 下限警報 | 0002H |
| 0009H | 警報4動作選択 | 警報動作無し | 0000H |
| 000AH | 予約 | 0 | 0000H |
| 000BH | 予約 | 0 | 0000H |
| 000CH | 予約 | 0 | 0000H |
| 000DH | 予約 | 0 | 0000H |
| 000EH | SV1 | 2000 | 07D0H |
| 000FH | SV2 | 0 | 0000H |
| 0010H | 予約 | 0 | 0000H |
| 0011H | 予約 | 0 | 0000H |
| 0012H | 警報1動作点設定 | 1000 | 03E8H |
| 0013H | 警報1上限警報動作点設定 | 500 | 01F4H |
| 0014H | 警報2動作点設定 | 1000 | 03E8H |
| 0015H | 警報2上限警報動作点設定 | 0 | 0000H |
| 0016H | 警報3動作点設定 | -1500 | FA24H |
| 0017H | 警報3上限警報動作点設定 | 0 | 0000H |
| 0018H | 警報4動作点設定 | 0 | 0000H |
| 0019H | 警報4上限警報動作点設定 | 0 | 0000H |

・マスター側からの書き込みコマンド(上記データを書き込む場合)

| ヘッダ (02H) | 機器番号 (21H) | サブ アドレス (20H) | コマンド 種別 (54H) | データ項目 [0001H] (30H 30H 30H 31H) |
|--------------|---------------|---------------------|---------------------|---------------------------------------|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |

| データ [07D000010FA0・・・0000] (30H 37H 44H 30H 30H 30H 30H 31H 30H 46H 41H 30H・・・30H 30H 30H 30H) | チェック サム (45H 46H) | デリミタ (03H) |
|---|-------------------------|---------------|
| 100(4×25) | 2 | 1 |

・正常時のスレーブ側の応答

| ヘッダ (06H) | 機器番号 (21H) | チェック サム (44H 46H) | デリミタ (03H) |
|--------------|---------------|-------------------------|---------------|
| 1 | 1 | 2 | 1 |

6. MODBUS プロトコル

6.1 伝送モード

MODBUS プロトコルには2つの伝送モード(ASCIIモードとRTUモード)があり、以下の構造からなります。

6.1.1 ASCIIモード

コマンド中の8ビットバイナリデータを上位下位4ビットに分けた16進数(0~9, A~F)をそれぞれASCII文字として送信します。

データ構成 スタートビット : 1ビット
 データビット : 7ビット
 パリティビット : 偶数(無し, 奇数) 選択可能
 ストップビット : 1ビット(2ビット) 選択可能
エラー検出 : LRC(水平冗長検査)方式

6.1.2 RTUモード

コマンド中の8ビットバイナリデータをそのまま送信します。

データ構成 スタートビット : 1ビット
 データビット : 8ビット
 パリティビット : 無し(偶数, 奇数) 選択可能
 ストップビット : 1ビット(2ビット) 選択可能
エラー検出 : CRC-16(周期冗長検査)方式

6.2 データの通信間隔

6.2.1 ASCIIモード

文字間の通信間隔は制限無し。

6.2.2 RTUモード

1.5文字伝送時間以下(通信速度が、2400 bps, 4800 bps, 9600 bps, 19200 bps の場合 1.5文字伝送時間, 38400 bps の場合 750 μ s)

1つのメッセージを構成するデータの通信間隔は、最大1.5文字伝送時間以上長くないよう連続して送信するようにしてください。

上記時間より長い場合、マスター側からの送信が終了したものと判断し、通信エラーとなり応答を返しません。

6.3 メッセージの構成

6.3.1 ASCIIモード

ASCIIモードのメッセージは、ヘッダ[:(コロン)(3AH)]で始まり、デリミタ[CR(キャリッジリターン)(0DH)+LF(ラインフィード)(0AH)]で終わるように構成されています。

データ部は、最大2 \times 252文字。

| | | | | | | |
|------------|--------------|-------|-----|----------------|--------------|--------------|
| ヘッダ (:) | スレーブ アドレス | 機能コード | データ | エラーチェック LRC | デリミタ (CR) | デリミタ (LF) |
|------------|--------------|-------|-----|----------------|--------------|--------------|

6.3.2 RTUモード

RTUモードのメッセージは、3.5文字伝送時間以上のアイドル後に始まり、3.5文字伝送時間以上のアイドル経過で終わるように構成されています。(通信速度が、2400 bps, 4800 bps, 9600 bps, 19200 bps の場合 3.5文字伝送時間, 38400 bps の場合 1.75 ms)

データ部は、最大252バイト。

| | | | | | |
|---------------|--------------|-------|-----|-------------------|---------------|
| アイドル 3.5文字 | スレーブ アドレス | 機能コード | データ | エラーチェック CRC-16 | アイドル 3.5文字 |
|---------------|--------------|-------|-----|-------------------|---------------|

(1) スレーブアドレス

スレーブアドレスは、スレーブ側個別の機器番号で **0~95(00H~5FH)** の範囲で設定します。

マスター側は、要求メッセージのスレーブアドレスによってスレーブ側を指定します。

スレーブ側は、応答メッセージに自身のスレーブアドレスをセットして、マスター側にどのスレーブが応答しているかを知らせます。

スレーブアドレス **00H** は、ブロードキャストアドレスといい、接続されている全てのスレーブを指定できます。ただし、スレーブ側は応答を返しません。

(2) 機能コード

機能コードは、スレーブ側に対する動作の種類を指示するコードです。(表 6.3-1)

(表 6.3-1)

| 種類 | 機能コード | サブ機能コード | 内容 |
|-------------|---------|---------|--------------------------|
| データ アクセス | 03(03H) | | スレーブからの単一データまたは複数データ読み出し |
| | 04(04H) | | スレーブからの状態読み出し |
| | 06(06H) | | スレーブへの単一データ書き込み |
| | 16(10H) | | スレーブへの複数データ書き込み |
| 診断 | 08(08H) | 00 | 要求メッセージの読み返し |
| | 43(2BH) | 14 | 機器情報の読み出し |

機能コードは、スレーブ側がマスター側に応答メッセージを返す時、正常な応答(肯定応答)または何らかのエラー(否定応答)を示すのに用いられます。

肯定応答では、元の機能コードをセットして返します。

否定応答では、元の機能コードの最上位ビットに **1** をセットして返します。

例えば、機能コードを誤って **13H** をセットしてスレーブ側へ要求メッセージを送信した場合、存在しない機能コードなので最上位ビットに **1** をセットし、**93H** として返します。

また、否定応答では、マスター側にどの種のエラーが発生したかを知らせるため、応答メッセージのデータに(表 6.3-2)のような異常コードをセットして返します。

(表 6.3-2)

| 異常コード | 内容 |
|---------|--|
| 1(01H) | Illegal Function(存在しない機能) |
| 2(02H) | Illegal data address(存在しないデータアドレス) |
| 3(03H) | Illegal data value(設定範囲外の値) |
| 17(11H) | 神港標準プロトコルのエラーコード 4 と同じです。[書き込みできない状態(AT 実行中)] |
| 18(12H) | 神港標準プロトコルのエラーコード 5 と同じです。(キー操作による設定モード中) |

(3) データ

データは、機能コードにより構成が異なります。

マスター側からの要求メッセージは、データ項目やデータ数、設定データで構成します。

スレーブ側からの応答メッセージは、要求に対するバイト数やデータ、否定応答時は異常コード等で構成します。データの有効範囲は **-32768~32767(8000H~7FFFH)** です。

7. 通信コマンド一覧(P.23~38)を参照してください。

(4) エラーチェック

ASCII モード

ASCII モードのエラーチェックは、スレーブアドレスからデータの最後まで **LRC(水平冗長検査)** を計算し、算出した **8 ビットデータ** を ASCII 文字 **2 文字** に変換してデータの後にセットします。

[LRC の計算方法]

- ① RTU モードでメッセージを作成します。
- ② スレーブアドレスからデータの最後までを加算し、**X** に代入します。
- ③ **X** の補数(ビット反転)をとり、**X** に代入します。
- ④ **X** に **1** を足し、**X** に代入します。
- ⑤ **X** を **LRC** として、データの後にセットします。
- ⑥ メッセージを **ASCII 文字** に変換します。

RTU モード

RTU モードのエラーチェックは、スレーブアドレスからデータの最後まででの CRC-16(周期冗長検査)

を計算し、算出した 16 ビットデータを下位上位の順にデータの後にセットします。

[CRC-16 の計算方法]

CRC-16 方式は送るべき情報を生成多項式で割り、その余りを情報の後ろに付加して送信します。(生成多項式: $X^{16}+X^{15}+X^2+1$)

- ① CRC-16 のデータ(X とする)を初期化します。(FFFFH)
- ② 1 つ目のデータと X の排他的論理和(XOR)を取り、X に代入します。
- ③ X を右に 1 ビットシフトし、X に代入します。
- ④ シフト結果でキャリーが出れば、③の結果 X と固定値(A001H)で XOR を取り、X に代入します。キャリーが出なければ⑤へ。
- ⑤ 8 回シフトするまで③と④を繰り返します。
- ⑥ 次のデータと X の XOR を取り、X に代入します。
- ⑦ ③~⑤を繰り返します。
- ⑧ 最後のデータまで③~⑤を繰り返します。
- ⑨ X を CRC-16 としてメッセージに下位上位の順でデータの後にセットします。

6.4 メッセージ例

6.4.1 ASCII モード

メッセージ下の数字は、キャラクタ数を表しています。

(1) スレーブアドレス 1, PV(0100H)の読み出し

- ・マスター側からの要求メッセージ

| ヘッダ (3AH) | スレーブ アドレス (30H 31H) | 機能コード (30H 33H) | データ項目 [0100H] (30H 31H 30H 30H) | データ数 [0001H] (30H 30H 30H 31H) | エラーチェック LRC (46H 41H) | デリミタ CR+LF (0DH 0AH) |
|--------------|---------------------------|--------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 |

- ・正常時のスレーブ側の応答メッセージ[PV=600°C(0258H)の場合]

| ヘッダ (3AH) | スレーブ アドレス (30H 31H) | 機能コード (30H 33H) | 応答バイト数 [02H] (30H 32H) | データ [0258H] (30H 32H 35H 38H) | エラーチェック LRC (41H 30H) | デリミタ CR+LF (0DH 0AH) |
|--------------|---------------------------|--------------------|------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 |

(2) スレーブアドレス 1, SV1(0001H)の書き込み

- ・マスター側からの要求メッセージ[SV1 を 600°C(0258H)に書き込みする場合]

| ヘッダ (3AH) | スレーブ アドレス (30H 31H) | 機能コード (30H 36H) | データ項目 [0001H] (30H 30H 30H 31H) | データ [0258H] (30H 32H 35H 38H) | エラーチェック LRC (39H 45H) | デリミタ CR+LF (0DH 0AH) |
|--------------|---------------------------|--------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 |

- ・正常時のスレーブ側の応答メッセージ

| ヘッダ (3AH) | スレーブ アドレス (30H 31H) | 機能コード (30H 36H) | データ項目 [0001H] (30H 30H 30H 31H) | データ [0258H] (30H 32H 35H 38H) | エラーチェック LRC (39H 45H) | デリミタ CR+LF (0DH 0AH) |
|--------------|---------------------------|--------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 |

- ・異常時のスレーブ側の応答メッセージ(設定範囲外の値を書き込んだ場合)

異常時の応答メッセージは、機能コードの最上位ビットに 1 をセットし、86H(38H 36H)を返します。エラーの内容として、異常コード 03H(30H 33H 設定範囲外の値)を返します。

| ヘッダ (3AH) | スレーブ アドレス (30H 31H) | 機能コード (38H 36H) | 異常コード [03H] (30H 33H) | エラーチェック LRC (37H 36H) | デリミタ CR+LF (0DH 0AH) |
|--------------|---------------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |

(3) スレーブアドレス 1, SV1(0001H)の読み出し

- ・マスター側からの要求メッセージ

| ヘッダ (3AH) | スレーブ アドレス (30H 31H) | 機能コード (30H 33H) | データ項目 [0001H] (30H 30H 30H 31H) | データ数 [0001H] (30H 30H 30H 31H) | エラーチェック LRC (46H 41H) | デリミタ CR+LF (0DH 0AH) |
|--------------|---------------------------|--------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 |

- ・正常時のスレーブ側の応答メッセージ[SV1=600°C(0258H)の場合]

| ヘッダ (3AH) | スレーブ アドレス (30H 31H) | 機能コード (30H 33H) | 応答バイト数 [02H] (30H 32H) | データ [0258H] (30H 32H 35H 38H) | エラーチェック LRC (41H 30H) | デリミタ CR+LF (0DH 0AH) |
|--------------|---------------------------|--------------------|------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 |

- ・異常時のスレーブ側の応答メッセージ(データ項目を間違えた場合)

異常時の応答メッセージは、機能コードの最上位ビットに 1 をセットし、83H(38H 33H)を返します。

エラーの内容として、異常コード 02H(30H 32H 存在しないデータアドレス)を返します。

| ヘッダ (3AH) | スレーブ アドレス (30H 31H) | 機能コード (38H 33H) | 異常コード [02H] (30H 32H) | エラーチェック LRC (37H 41H) | デリミタ CR+LF (0DH 0AH) |
|--------------|---------------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |

(4) 機器番号 1, SV1 から 25 コマンドの読み出し

- ・マスター側からの要求メッセージ

| ヘッダ (3AH) | スレーブ アドレス (30H 31H) | 機能コード (30H 33H) | データ項目 [0001H] (30H 30H 30H 31H) | データ数 [0019H] (30H 30H 31H 39H) | エラーチェック LRC (45H 32H) | デリミタ CR+LF (0DH 0AH) |
|--------------|---------------------------|--------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 |

- ・正常時のスレーブ側の応答メッセージ

| ヘッダ (3AH) | スレーブ アドレス (30H 31H) | 機能コード (30H 33H) | 応答バイト数 [32H] (33H 32H) |
|--------------|---------------------------|--------------------|------------------------------|
| 1 | 2 | 2 | 2 |

| データ [00000000055A・・・0000] (30H 30H 30H 30H 30H 30H 30H 30H 30H 35H 35H 41H・・・30H 30H 30H 30H) | エラーチェック LRC (33H 34H) | デリミタ CR+LF (0DH 0AH) |
|---|-----------------------------|----------------------------|
| 100(4×25) | 2 | 2 |

応答のデータ部は、以下のようになります。

| | データ項目 | データ | データ(16進数に変換した値) |
|-------|------------|-----------------|-----------------|
| 0001H | SV1 | 0 | 0000H |
| 0002H | 入力種類選択 | K [-200~1370°C] | 0000H |
| 0003H | スケーリング上限設定 | 1370 | 055AH |
| 0004H | スケーリング下限設定 | -200 | FF38H |
| 0005H | 小数点位置選択 | 小数点無し | 0000H |
| 0006H | 警報 1 動作選択 | 警報動作無し | 0000H |
| 0007H | 警報 2 動作選択 | 警報動作無し | 0000H |
| 0008H | 警報 3 動作選択 | 警報動作無し | 0000H |
| 0009H | 警報 4 動作選択 | 警報動作無し | 0000H |
| 000AH | 予約 | 0 | 0000H |
| 000BH | 予約 | 0 | 0000H |
| 000CH | 予約 | 0 | 0000H |
| 000DH | 予約 | 0 | 0000H |
| 000EH | SV1 | 0 | 0000H |
| 000FH | SV2 | 0 | 0000H |

| | | | |
|-------|----------------|---|-------|
| 0010H | 予約 | 0 | 0000H |
| 0011H | 予約 | 0 | 0000H |
| 0012H | 警報 1 動作点設定 | 0 | 0000H |
| 0013H | 警報 1 上限警報動作点設定 | 0 | 0000H |
| 0014H | 警報 2 動作点設定 | 0 | 0000H |
| 0015H | 警報 2 上限警報動作点設定 | 0 | 0000H |
| 0016H | 警報 3 動作点設定 | 0 | 0000H |
| 0017H | 警報 3 上限警報動作点設定 | 0 | 0000H |
| 0018H | 警報 4 動作点設定 | 0 | 0000H |
| 0019H | 警報 4 上限警報動作点設定 | 0 | 0000H |

(5) 機器番号 1, SV1 から 25 コマンドの書き込み

SV1 から 25 コマンドのデータ例を以下に示します。

| | データ項目 | データ | データ(16 進数に変換した値) |
|-------|----------------|-------------------|------------------|
| 0001H | SV1 | 2000 | 07D0H |
| 0002H | 入力種類選択 | K [-199.9~400.0℃] | 0001H |
| 0003H | スケーリング上限設定 | 4000 | 0FA0H |
| 0004H | スケーリング下限設定 | 0 | 0000H |
| 0005H | 小数点位置選択 | XXX.X(小数点以下 1 桁) | 0001H |
| 0006H | 警報 1 動作選択 | 上下限警報個別 | 000AH |
| 0007H | 警報 2 動作選択 | 上限警報 | 0001H |
| 0008H | 警報 3 動作選択 | 下限警報 | 0002H |
| 0009H | 警報 4 動作選択 | 警報動作無し | 0000H |
| 000AH | 予約 | 0 | 0000H |
| 000BH | 予約 | 0 | 0000H |
| 000CH | 予約 | 0 | 0000H |
| 000DH | 予約 | 0 | 0000H |
| 000EH | SV1 | 2000 | 07D0H |
| 000FH | SV2 | 0 | 0000H |
| 0010H | 予約 | 0 | 0000H |
| 0011H | 予約 | 0 | 0000H |
| 0012H | 警報 1 動作点設定 | 1000 | 03E8H |
| 0013H | 警報 1 上限警報動作点設定 | 500 | 01F4H |
| 0014H | 警報 2 動作点設定 | 1000 | 03E8H |
| 0015H | 警報 2 上限警報動作点設定 | 0 | 0000H |
| 0016H | 警報 3 動作点設定 | -1500 | FA24H |
| 0017H | 警報 3 上限警報動作点設定 | 0 | 0000H |
| 0018H | 警報 4 動作点設定 | 0 | 0000H |
| 0019H | 警報 4 上限警報動作点設定 | 0 | 0000H |

・マスター側からの要求メッセージ(上記データを書き込む場合)

| ヘッダ | スレーブ アドレス | 機能コード | データ項目 [0001H] | データ数 [0019H] | バイト数 [32H] |
|-------|--------------|-----------|-------------------|-------------------|---------------|
| (3AH) | (30H 31H) | (31H 30H) | (30H 30H 30H 31H) | (30H 30H 31H 39H) | (33H 32H) |
| 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 |

| データ | エラーチェック | デリミタ |
|--|------------------|--------------------|
| [07D00001...0000 (30H 37H 44H 30H 30H 30H 30H 31H...30H 30H 30H 30H)] | LRC (34H 45H) | CR+LF (0DH 0AH) |
| 100(4×25) | 2 | 2 |

・正常時のスレーブ側の応答メッセージ

| ヘッダ | スレーブ アドレス | 機能コード | データ項目 [0001H] | データ数 [0019H] | エラーチェック | デリミタ |
|-------|--------------|-----------|-------------------|-------------------|------------------|--------------------|
| (3AH) | (30H 31H) | (31H 30H) | (30H 30H 30H 31H) | (30H 30H 31H 39H) | LRC (44H 35H) | CR+LF (0DH 0AH) |
| 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 |

6.4.2 RTU モード

メッセージ下の数字は、キャラクタ数を表しています。

(1) スレーブアドレス 1, PV(0100H)の読み出し

- ・マスター側からの要求メッセージ

| アイドル | スレーブ アドレス | 機能コード | データ項目 | データ数 | エラーチェック CRC-16 (85F6H) | アイドル |
|--------|--------------|-------|---------|---------|------------------------------|--------|
| 3.5 文字 | (01H) | (03H) | (0100H) | (0001H) | | 3.5 文字 |
| | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | |

- ・正常時のスレーブ側の応答メッセージ[PV=600°C(0258H)の場合]

| アイドル | スレーブ アドレス | 機能コード | 応答バイト数 | データ | エラーチェック CRC-16 (B8DEH) | アイドル |
|--------|--------------|-------|--------|---------|------------------------------|--------|
| 3.5 文字 | (01H) | (03H) | (02H) | (0258H) | | 3.5 文字 |
| | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | |

(2) スレーブアドレス 1, SV1(0001H)の書き込み

- ・マスター側からの要求メッセージ[SV1 を 600°C(0258H)に書き込む場合]

| アイドル | スレーブ アドレス | 機能コード | データ項目 | データ | エラーチェック CRC-16 (D890H) | アイドル |
|--------|--------------|-------|---------|---------|------------------------------|--------|
| 3.5 文字 | (01H) | (06H) | (0001H) | (0258H) | | 3.5 文字 |
| | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | |

- ・正常時のスレーブ側の応答メッセージ

| アイドル | スレーブ アドレス | 機能コード | データ項目 | データ | エラーチェック CRC-16 (D890H) | アイドル |
|--------|--------------|-------|---------|---------|------------------------------|--------|
| 3.5 文字 | (01H) | (06H) | (0001H) | (0258H) | | 3.5 文字 |
| | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | |

- ・異常時のスレーブ側の応答メッセージ(設定範囲外の値を書き込んだ場合)

異常時の応答メッセージは、機能コードの最上位ビットに 1 をセットし、86H を返します。
エラーの内容として、異常コード 03H(設定範囲外の値)を返します。

| アイドル | スレーブ アドレス | 機能コード | 異常コード | エラーチェック CRC-16 (0261H) | アイドル |
|--------|--------------|-------|-------|------------------------------|--------|
| 3.5 文字 | (01H) | (86H) | (03H) | | 3.5 文字 |
| | 1 | 1 | 1 | 2 | |

(3) スレーブアドレス 1, SV1(0001H)の読み出し

- ・マスター側からの要求メッセージ

| アイドル | スレーブ アドレス | 機能コード | データ項目 | データ数 | エラーチェック CRC-16 (D5CAH) | アイドル |
|--------|--------------|-------|---------|---------|------------------------------|--------|
| 3.5 文字 | (01H) | (03H) | (0001H) | (0001H) | | 3.5 文字 |
| | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | |

- ・正常時のスレーブ側の応答メッセージ[SV1=600°C(0258H)の場合]

| アイドル | スレーブ アドレス | 機能コード | 応答バイト数 | データ | エラーチェック CRC-16 (B8DEH) | アイドル |
|--------|--------------|-------|--------|---------|------------------------------|--------|
| 3.5 文字 | (01H) | (03H) | (02H) | (0258H) | | 3.5 文字 |
| | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | |

- ・異常時のスレーブ側の応答メッセージ(データ項目を間違えた場合)

異常時の応答メッセージは、機能コードの最上位ビットに 1 をセットし、83H を返します。
エラーの内容として、異常コード 02H(存在しないデータアドレス)を返します。

| アイドル | スレーブ アドレス | 機能コード | 異常コード | エラーチェック CRC-16 (C0F1H) | アイドル |
|--------|--------------|-------|-------|------------------------------|--------|
| 3.5 文字 | (01H) | (83H) | (02H) | | 3.5 文字 |
| | 1 | 1 | 1 | 2 | |

(4) 機器番号 1, SV1 から 25 コマンドの読み出し

- ・マスター側からの要求メッセージ

| | | | | | | |
|--------|--------------|-------|---------|---------|------------------------------|--------|
| アイドル | スレーブ アドレス | 機能コード | データ項目 | データ数 | エラーチェック CRC-16 (D5C0H) | アイドル |
| 3.5 文字 | (01H) | (03H) | (0001H) | (0019H) | (D5C0H) | 3.5 文字 |
| | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | |

- ・正常時のスレーブ側の応答メッセージ

| | | | | | | |
|--------|--------------|-------|--------|------------------------|------------------------------|--------|
| アイドル | スレーブ アドレス | 機能コード | 応答バイト数 | データ | エラーチェック CRC-16 (60D9H) | アイドル |
| 3.5 文字 | (01H) | (03H) | (32H) | (00000000055A・・・0000H) | (60D9H) | 3.5 文字 |
| | 1 | 1 | 1 | 50(2×25) | 2 | |

応答のデータ部は、以下のようになります。

| | データ項目 | データ | データ(16 進数に変換した値) |
|-------|----------------|-----------------|------------------|
| 0001H | SV1 | 0 | 0000H |
| 0002H | 入力種類選択 | K [-200~1370°C] | 0000H |
| 0003H | スケーリング上限設定 | 1370 | 055AH |
| 0004H | スケーリング下限設定 | -200 | FF38H |
| 0005H | 小数点位置選択 | 小数点無し | 0000H |
| 0006H | 警報 1 動作選択 | 警報動作無し | 0000H |
| 0007H | 警報 2 動作選択 | 警報動作無し | 0000H |
| 0008H | 警報 3 動作選択 | 警報動作無し | 0000H |
| 0009H | 警報 4 動作選択 | 警報動作無し | 0000H |
| 000AH | 予約 | 0 | 0000H |
| 000BH | 予約 | 0 | 0000H |
| 000CH | 予約 | 0 | 0000H |
| 000DH | 予約 | 0 | 0000H |
| 000EH | SV1 | 0 | 0000H |
| 000FH | SV2 | 0 | 0000H |
| 0010H | 予約 | 0 | 0000H |
| 0011H | 予約 | 0 | 0000H |
| 0012H | 警報 1 動作点設定 | 0 | 0000H |
| 0013H | 警報 1 上限警報動作点設定 | 0 | 0000H |
| 0014H | 警報 2 動作点設定 | 0 | 0000H |
| 0015H | 警報 2 上限警報動作点設定 | 0 | 0000H |
| 0016H | 警報 3 動作点設定 | 0 | 0000H |
| 0017H | 警報 3 上限警報動作点設定 | 0 | 0000H |
| 0018H | 警報 4 動作点設定 | 0 | 0000H |
| 0019H | 警報 4 上限警報動作点設定 | 0 | 0000H |

(5) 機器番号 1, SV1 から 25 コマンドの書き込み

SV1 から 25 コマンドのデータ例を以下に示します。

| | データ項目 | データ | データ(16進数に変換した値) |
|-------|----------------|-------------------|-----------------|
| 0001H | SV1 | 2000 | 07D0H |
| 0002H | 入力種類選択 | K [-199.9~400.0℃] | 0001H |
| 0003H | スケーリング上限設定 | 4000 | 0FA0H |
| 0004H | スケーリング下限設定 | 0 | 0000H |
| 0005H | 小数点位置選択 | XXX.X(小数点以下1桁) | 0001H |
| 0006H | 警報 1 動作選択 | 上下限警報個別 | 000AH |
| 0007H | 警報 2 動作選択 | 上限警報 | 0001H |
| 0008H | 警報 3 動作選択 | 下限警報 | 0002H |
| 0009H | 警報 4 動作選択 | 警報動作無し | 0000H |
| 000AH | 予約 | 0 | 0000H |
| 000BH | 予約 | 0 | 0000H |
| 000CH | 予約 | 0 | 0000H |
| 000DH | 予約 | 0 | 0000H |
| 000EH | SV1 | 2000 | 07D0H |
| 000FH | SV2 | 0 | 0000H |
| 0010H | 予約 | 0 | 0000H |
| 0011H | 予約 | 0 | 0000H |
| 0012H | 警報 1 動作点設定 | 1000 | 03E8H |
| 0013H | 警報 1 上限警報動作点設定 | 500 | 01F4H |
| 0014H | 警報 2 動作点設定 | 1000 | 03E8H |
| 0015H | 警報 2 上限警報動作点設定 | 0 | 0000H |
| 0016H | 警報 3 動作点設定 | -1500 | FA24H |
| 0017H | 警報 3 上限警報動作点設定 | 0 | 0000H |
| 0018H | 警報 4 動作点設定 | 0 | 0000H |
| 0019H | 警報 4 上限警報動作点設定 | 0 | 0000H |

・ マスター側からの要求メッセージ(上記データを書き込む場合)

| アイドル | スレーブ アドレス | 機能コード | データ項目 | データ数 | バイト数 |
|--------|--------------|-------|---------|---------|-------|
| 3.5 文字 | (01H) | (10H) | (0001H) | (0019H) | (32H) |
| | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 |

| データ | エラーチェック | アイドル |
|------------------------|-------------------|--------|
| (07D000010FA0・・・0000H) | CRC-16 (5C89H) | 3.5 文字 |
| 50(2×25) | 2 | |

・ 正常時のスレーブ側の応答メッセージ

| アイドル | スレーブ アドレス | 機能コード | データ項目 | データ数 | エラーチェック | アイドル |
|--------|--------------|-------|---------|---------|-------------------|--------|
| 3.5 文字 | (01H) | (10H) | (0001H) | (0019H) | CRC-16 (5003H) | 3.5 文字 |
| | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | |

6.5 診断機能

MODBUSプロトコルには、以下の診断機能があります。

- ・要求メッセージの読み返し
- ・機器識別情報の読み出し

6.5.1 メッセージの構成

ASCIIモード

| | | | | | | |
|------------|--------------|-----------|-----|----------------|--------------|--------------|
| ヘッダ (:) | スレーブ アドレス | 機能 コード | データ | エラーチェック LRC | デリミタ (CR) | デリミタ (LF) |
|------------|--------------|-----------|-----|----------------|--------------|--------------|

RTUモード

| | | | | | |
|----------------|--------------|-----------|-----|-------------------|----------------|
| アイドル 3.5 文字 | スレーブ アドレス | 機能 コード | データ | エラーチェック CRC-16 | アイドル 3.5 文字 |
|----------------|--------------|-----------|-----|-------------------|----------------|

(1) スレーブアドレス

スレーブアドレスは、スレーブ側個々の機器番号で1~95(01H~5FH)の範囲で設定します。マスター側は、要求メッセージのスレーブアドレスによってスレーブ側を指定します。スレーブ側は、応答メッセージに自身のスレーブアドレスをセットして、マスター側にどのスレーブが応答しているかを知らせます。ブロードキャストアドレス[0(00H)]の場合、診断機能は働きません。

(2) 機能コード

機能コードは、スレーブ側に対する動作の種類を指示するコードです。

| 種類 | 機能コード | サブ機能コード | 内容 |
|----|---------|-----------|--------------|
| 診断 | 08(08H) | 00(0000H) | 要求メッセージの読み返し |
| | 43(2BH) | 14(0EH) | 機器識別情報の読み出し |

機能コードは、スレーブ側がマスター側に応答メッセージを返す時、正常な応答(肯定応答)または何らかのエラー(否定応答)を示すのに用いられます。

肯定応答では、元の機能コードをセットして返します。

否定応答では、元の機能コードの最上位ビットに1をセットして返します。

例えば、サブ機能コードを誤って0FHをセットしてスレーブ側へ要求メッセージを送信した場合、存在しないサブ機能コードなので最上位ビットに1をセットし、ABHとして返します。

否定応答では、マスター側にどの種のエラーが発生したかを知らせるため、応答メッセージのデータに下記のような異常コードをセットして返します。

| 異常コード | 内容 |
|--------|--|
| 1(01H) | Illegal function(存在しない機能) サブ機能コードが間違っている。 |
| 2(02H) | Illegal data address(存在しないデータアドレス) 機能コード43の場合、Object IDが00, 01, 02以外。 |
| 3(03H) | Illegal data value(設定範囲外の値) 機能コード08の場合、データが1未満または100を超えた。 機能コード43の場合、Read Device ID codeが01, 04以外。 |

(3) データ

機能コードにより構成が異なります。

機能コード08(08H)の場合、マスター側からの要求メッセージは、サブ機能コード2バイト(0000H)およびデータn×2バイトで構成します[n: データ数(最大100)]。

スレーブ側からの応答メッセージは、正常な場合、要求メッセージと同じです。

| | | |
|---------|--------|------------|
| 機能コード | 1バイト | 08H |
| サブ機能コード | 1バイト | 0000H固定 |
| データ | n×2バイト | 任意値(最大100) |

機能コード43(2BH)の場合、マスター側からの要求メッセージは、サブ機能コード14(0EH)、Read Device ID codeおよびObject IDで構成します。

| | | | |
|---------------------------------------|------|--------|---|
| 機能コード | 1バイト | 2BH | |
| サブ機能コード(MEIタイプ) | 1バイト | 0EH | |
| Read Device ID code (Basicカテゴリに対応) | 1バイト | 01/04H | |
| Object ID | 1バイト | 00 | ベンダーネーム SHINKO TECHNOS CO., LTD. |
| | | 01 | プロダクトコード(形名) (例) DCL-33A-R/M |
| | | 02 | バージョン(D番号, T番号, MP番号) (例) Dxx-xxxx-xx, MPxxxx-xx |

スレーブ側からの応答メッセージは、要求に対するサブ機能コード14(0EH)、Read Device ID codeおよびObject IDなどで構成します。

| | | | |
|-----------------|-----------------------|---------------|------------------|
| 機能コード | 1バイト | 2BH | |
| サブ機能コード(MEIタイプ) | 1バイト | 0EH | |
| データ | Read Device ID code | 1バイト | 01/04H |
| | Conformity level | 1バイト | 01/81H |
| | More Follows | 1バイト | 00/FFH |
| | Next Object ID | 1バイト | Object ID number |
| | Number of Objects | 1バイト | |
| | List of Object ID | 1バイト | |
| | List of Object length | 1バイト | |
| | List of Object value | Object length | |

否定応答の応答メッセージは、異常コードをセットして返します。

| | | |
|-------|------|-----------|
| 機能コード | 1バイト | ABH |
| 異常コード | 1バイト | 01/02/03H |

(4) エラーチェック

通信誤り検出のための、16ビットデータです。

6.3 メッセージの構成の(4) エラーチェック(P.12, 13)を参照してください。

6.5.2 メッセージ例

RTUモードでのメッセージ例を、以下に示します。

コマンド下の数字は、キャラクタ数を表しています。

(1) スレーブアドレス 1, 要求メッセージの読み返し

- ・マスター側からの要求メッセージ[テストデータ 200(00C8H), 60(003CH), 10(000AH)の場合]

| | | | | | | |
|--------|--------------|-------|---------|-----------------|-------------------|--------|
| アイドル | スレーブ アドレス | 機能コード | サブ機能コード | データ | エラーチェック | アイドル |
| 3.5 文字 | (01H) | (08H) | (0000H) | (00C8003C000AH) | CRC-16 (E7D9H) | 3.5 文字 |
| | 1 | 1 | 2 | n×2 | 2 | |

- ・正常時のスレーブ側の応答メッセージ(同じメッセージを返します)

| | | | | | | |
|--------|--------------|-------|---------|-----------------|-------------------|--------|
| アイドル | スレーブ アドレス | 機能コード | サブ機能コード | データ | エラーチェック | アイドル |
| 3.5 文字 | (01H) | (08H) | (0000H) | (00C8003C000AH) | CRC-16 (E7D9H) | 3.5 文字 |
| | 1 | 1 | 2 | n×2 | 2 | |

(2) スレーブアドレス 1, 機器識別情報(ベンダーネーム)の読み出し

- ・マスター側からの要求メッセージ

| | | | | | | |
|--------|--------------|-------|---------|---------|-------------------|--------|
| アイドル | スレーブ アドレス | 機能コード | サブ機能コード | データ | エラーチェック | アイドル |
| 3.5 文字 | (01H) | (2BH) | (0EH) | (0400H) | CRC-16 (7327H) | 3.5 文字 |
| | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | |

- ・正常時のスレーブ側の応答メッセージ(SHINKO TECHNOS CO., LTD.)

| | | | |
|--------|--------------|-------|---------|
| アイドル | スレーブ アドレス | 機能コード | サブ機能コード |
| 3.5 文字 | (01H) | (2BH) | (0EH) |
| | 1 | 1 | 1 |

| |
|---|
| データ |
| (048100000100185348494E4B4F20544543484E4F5320434F2E2C204C54442EH) |

31

| | |
|-------------------|--------|
| エラーチェック | アイドル |
| CRC-16 (1C54H) | 3.5 文字 |
| 2 | |

応答メッセージのデータ部は、以下のようになります。

| | | | |
|-----|-----------------------|---------------|---------|
| データ | Read Device ID code | 1バイト | 04H |
| | Conformity level | 1バイト | 81H |
| | More Follows | 1バイト | 00H |
| | Next Object ID | 1バイト | 00H |
| | Number of Objects | 1バイト | 01H |
| | List of Object ID | 1バイト | 00H |
| | List of Object length | 1バイト | 24(18H) |
| | List of Object value | Object length | S(53H) |
| | | | H(48H) |
| | | | I(49H) |
| | | | N(4EH) |
| | | | K(4BH) |
| | | | O(4FH) |
| | | | (20H) |
| | | | T(54H) |
| | | | E(45H) |
| | | | C(43H) |
| | | | H(48H) |
| | | | N(4EH) |
| | | | O(4FH) |
| | | | S(53H) |
| | | | (20H) |
| | | | C(43H) |
| | | | O(4FH) |
| | | | .(2EH) |
| | | | ,(2CH) |
| | | | (20H) |
| | | | L(4CH) |
| | | | T(54H) |
| | | | D(44H) |
| | | .(2EH) | |

(3) スレーブアドレス 1, 機器識別情報(プロダクトコード)の読み出し

- ・マスター側からの要求メッセージ

| | | | | | | |
|--------|--------------|-------|---------|---------|-------------------|--------|
| アイドル | スレーブ アドレス | 機能コード | サブ機能コード | データ | エラーチェック | アイドル |
| 3.5 文字 | (01H) | (2BH) | (0EH) | (0401H) | CRC-16 (B2E7H) | 3.5 文字 |
| | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | |

- ・正常時のスレーブ側の応答メッセージ(DCL-33A-R/M の場合)

| | | | |
|--------|--------------|-------|---------|
| アイドル | スレーブ アドレス | 機能コード | サブ機能コード |
| 3.5 文字 | (01H) | (2BH) | (0EH) |
| | 1 | 1 | 1 |

| | | | |
|--|---|-------------------|--------|
| | データ | エラーチェック | アイドル |
| | (0481000001010B44434C2D3333412D522F4DH) | CRC-16 (8EF3H) | 3.5 文字 |
| | 18 | 2 | |

応答メッセージのデータ部は、以下のようになります。

| | | | |
|-----|-----------------------|---------------|---------|
| データ | Read Device ID code | 1バイト | 04H |
| | Conformity level | 1バイト | 81H |
| | More Follows | 1バイト | 00H |
| | Next Object ID | 1バイト | 00H |
| | Number of Objects | 1バイト | 01H |
| | List of Object ID | 1バイト | 01H |
| | List of Object length | 1バイト | 11(0BH) |
| | List of Object value | Object length | D(44H) |
| | | | C(43H) |
| | | | L(4CH) |
| | | | -(2DH) |
| | | | 3(33H) |
| | | | 3(33H) |
| | | | A(41H) |
| | | | -(2DH) |
| | | | R(52H) |
| | | | / (2FH) |
| | | | M(4DH) |

- ・異常時のスレーブ側の応答メッセージ[サブ機能コード(MEI タイプ)を間違えた場合]

異常時の応答メッセージは、機能コードの最上位ビットに 1 をセットし、ABH を返します。エラーの内容として、異常コード 01H(存在しない機能)を返します。

| | | | | | |
|--------|--------------|-------|-------|-------------------|--------|
| アイドル | スレーブ アドレス | 機能コード | 異常コード | エラーチェック | アイドル |
| 3.5 文字 | (01H) | (ABH) | (01H) | CRC-16 (9EF0H) | 3.5 文字 |
| | 1 | 1 | 1 | 2 | |

7. 通信コマンド一覧

7.1 神港標準, MODBUS ASCII モード, MODBUS RTU モードのコマンド

7.1.1 単一データ読み出し/書き込みコマンド

| 神港標準 コマンド種別 | MODBUS 機能コード | データ項目 | | データ |
|----------------|-----------------|-------|----------------------|--|
| 20H/50H | 03H/06H | 0001H | SV1設定 | 設定値 |
| 20H/50H | 03H/06H | 0003H | AT 実行/停止選択 | 0000H: AT 停止 0001H: AT 実行 |
| 20H/50H | 03H/06H | 0004H | OUT1比例帯設定 | 設定値 |
| 20H/50H | 03H/06H | 0005H | OUT2比例帯設定 | 設定値 |
| 20H/50H | 03H/06H | 0006H | 積分時間設定 | 設定値 |
| 20H/50H | 03H/06H | 0007H | 微分時間設定 | 設定値 |
| 20H/50H | 03H/06H | 0008H | OUT1比例周期設定 | 設定値 |
| 20H/50H | 03H/06H | 0009H | OUT2比例周期設定 | 設定値 |
| 20H/50H | 03H/06H | 000AH | 手動リセット設定 | 設定値 |
| 20H/50H | 03H/06H | 000BH | 警報1動作点設定 | 設定値 |
| 20H/50H | 03H/06H | 000FH | ヒータ断線警報設定 | 設定値 |
| 20H/50H | 03H/06H | 0010H | ループ異常警報動作時間設定 | 設定値 |
| 20H/50H | 03H/06H | 0011H | ループ異常警報動作幅設定 | 設定値 |
| 20H/50H | 03H/06H | 0012H | 設定値ロック選択 | 0000H: ロック無し 0001H: ロック1 0002H: ロック2 0003H: ロック3 |
| 20H/50H | 03H/06H | 0015H | センサ補正設定 | 設定値 |
| 20H/50H | 03H/06H | 0016H | オーバーラップ/デッドバンド 設定 | 設定値 |
| 20H/50H | 03H/06H | 0018H | スケーリング上限設定 | 設定値 |
| 20H/50H | 03H/06H | 0019H | スケーリング下限設定 | 設定値 |
| 20H/50H | 03H/06H | 001AH | 小数点位置選択 | 0000H: XXXX(小数点なし) 0001H: XXX.X(小数点以下1桁) 0002H: XX.XX(小数点以下2桁) 0003H: X.XXX(小数点以下3桁) |
| 20H/50H | 03H/06H | 001BH | PVフィルタ時定数設定 | 設定値 |
| 20H/50H | 03H/06H | 001CH | OUT1上限設定 | 設定値 |
| 20H/50H | 03H/06H | 001DH | OUT1下限設定 | 設定値 |
| 20H/50H | 03H/06H | 001EH | OUT1 ON/OFF動作すきま設定 | 設定値 |
| 20H/50H | 03H/06H | 001FH | OUT2動作モード選択 | 0000H: 空冷(リニア特性) 0001H: 油冷(1.5乗特性) 0002H: 水冷(2乗特性) |
| 20H/50H | 03H/06H | 0020H | OUT2上限設定 | 設定値 |
| 20H/50H | 03H/06H | 0021H | OUT2下限設定 | 設定値 |
| 20H/50H | 03H/06H | 0022H | OUT2 ON/OFF動作すきま設定 | 設定値 |
| 20H/50H | 03H/06H | 0023H | 警報1動作選択 | 0000H: 警報動作なし 0001H: 上限警報 0002H: 下限警報 0003H: 上下限警報 0004H: 上下限範囲警報 0005H: 絶対値上限警報 0006H: 絶対値下限警報 0007H: 待機付上限警報 0008H: 待機付下限警報 0009H: 待機付上下限警報 |

| 神港標準 コマンド種別 | MODBUS 機能コード | データ項目 | | データ |
|----------------|-----------------|-------|---------------|--|
| 20H/50H | 03H/06H | 0023H | 警報1動作選択 | 000AH: 上下限警報個別 000BH: 上下限範囲警報個別 000CH: 待機付上下限警報個別 |
| 20H/50H | 03H/06H | 0025H | 警報1動作すきま設定 | 設定値 |
| 20H/50H | 03H/06H | 0029H | 警報1動作遅延タイム設定 | 設定値 |
| 20H/50H | 03H/06H | 0040H | 警報1動作励磁/非励磁選択 | 0000H: 励磁 0001H: 非励磁 |
| 20H/50H | 03H/06H | 0042H | 警報1保持機能選択 | 0000H: 保持無し 0001H: 保持有り |
| 20H/50H | 03H/06H | 0044H | 入力種類選択 | 0000H: K [-200~1370°C] 0001H: K [-199.9~400.0°C] 0002H: J [-200~1000°C] 0003H: R [0~1760°C] 0004H: S [0~1760°C] 0005H: B [0~1820°C] 0006H: E [-200~800°C] 0007H: T [-199.9~400.0°C] 0008H: N [-200~1300°C] 0009H: PL-II [0~1390°C] 000AH: C (W/Re5-26) [0~2315°C] 000BH: Pt100 [-199.9~850.0°C] 000CH: JPt100 [-199.9~500.0°C] 000DH: Pt100 [-200~850°C] 000EH: JPt100 [-200~500°C] 000FH: K [-320~2500°F] 0010H: K [-199.9~750.0°F] 0011H: J [-320~1800°F] 0012H: R [0~3200°F] 0013H: S [0~3200°F] 0014H: B [0~3300°F] 0015H: E [-320~1500°F] 0016H: T [-199.9~750.0°F] 0017H: N [-320~2300°F] 0018H: PL-II [0~2500°F] 0019H: C (W/Re5-26) [0~4200°F] 001AH: Pt100 [-199.9~999.9°F] 001BH: JPt100 [-199.9~900.0°F] 001CH: Pt100 [-300~1500°F] 001DH: JPt100 [-300~900°F] 001EH: 4~20mA DC [-1999~9999] (受信抵抗器外付け) 001FH: 0~20mA DC [-1999~9999] (受信抵抗器外付け) 0020H: 0~ 1V DC [-1999~9999] 0021H: 0~ 5V DC [-1999~9999] 0022H: 1~ 5V DC [-1999~9999] 0023H: 0~10V DC [-1999~9999] 0024H: 0~20mA DC [-1999~9999] (受信抵抗器内蔵) 0025H: 0~20mA DC [-1999~9999] (受信抵抗器内蔵) |
| 20H/50H | 03H/06H | 0045H | 正/逆動作選択 | 0000H: 加熱(逆動作) 0001H: 冷却(正動作) |
| 20H/50H | 03H/06H | 0047H | ATバイアス設定 | 設定値 |
| 20H/50H | 03H/06H | 0048H | ARW設定 | 設定値 |
| 20H/50H | 03H/06H | 006FH | キーロック選択 | 0000H: キー有効 0001H: ロック |

7.1.2 単一データ書き込みコマンド

| 神港標準 コマンド種別 | MODBUS 機能コード | データ項目 | | データ |
|----------------|-----------------|-------|--------------|--------------------------------------|
| 50H | 06H | 0070H | キー操作変更フラグクリア | 0000H : 動作無し 0001H : キー操作変更フラグクリア |

7.1.3 単一データ読み出しコマンド

| 神港標準 コマンド種別 | MODBUS 機能コード | データ項目 | | データ |
|----------------|-----------------|-------|--------------|---|
| 20H | 03H | 0080H | 現在値(PV) | 現在値(PV) |
| 20H | 03H | 0081H | OUT1操作量(MV1) | 現在のOUT1操作量(MV1) |
| 20H | 03H | 0082H | OUT2操作量(MV2) | 現在のOUT2操作量(MV2) |
| 20H | 03H | 0085H | 状態フラグ | 0000 0000 0000 0000 2^{15} ~ 2^0 2 ⁰ 桁: OUT1 0: OFF 1: ON 2 ¹ 桁: 未使用(常に0) 2 ² 桁: 警報1出力 0: OFF 1: ON 2 ³ ~2 ⁵ 桁: 未使用(常に0) 2 ⁶ 桁: ヒータ断線警報出力 0: OFF 1: ON (センサ断線時, 0: OFF) 2 ⁷ 桁: ループ異常警報出力 0: OFF 1: ON 2 ⁸ 桁: オーバスケール 0: OFF 1: ON 2 ⁹ 桁: アンダスケール 0: OFF 1: ON 2 ¹⁰ 桁: 未使用(常に0) 2 ¹¹ 桁: AT中 0: OFF 1: AT中 2 ¹² 桁: 未使用(常に0) 2 ¹³ 桁: 簡易変換器機能 0: 調節計 1: 簡易変換器 2 ¹⁴ 桁: 未使用(常に0) 2 ¹⁵ 桁: キー操作変更の有無 0: 無し 1: 有り |

7.2 神港標準(ブロックリード/ライト対応), MODBUS ASCII モード(ブロックリード/ライト対応)
MODBUS RTU モード(ブロックリード/ライト対応)のコマンド

7.2.1 単一/複数データ読み出し/書き込みコマンド

| 神港標準 コマンド種別 | MODBUS 機能コード | データ項目 | | データ |
|-----------------|-----------------|-------|----------------|---|
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0001H | SV1設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0002H | 入力種類選択 | 0000H: K [-200~1370℃] 0001H: K [-199.9~400.0℃] 0002H: J [-200~1000℃] 0003H: R [0~1760℃] 0004H: S [0~1760℃] 0005H: B [0~1820℃] 0006H: E [-200~800℃] 0007H: T [-199.9~400.0℃] 0008H: N [-200~1300℃] 0009H: PL-II [0~1390℃] 000AH: C (W/Re5-26) [0~2315℃] 000BH: Pt100 [-199.9~850.0℃] 000CH: JPt100 [-199.9~500.0℃] 000DH: Pt100 [-200~850℃] 000EH: JPt100 [-200~500℃] 000FH: K [-320~2500°F] 0010H: K [-199.9~750.0°F] 0011H: J [-320~1800°F] 0012H: R [0~3200°F] 0013H: S [0~3200°F] 0014H: B [0~3300°F] 0015H: E [-320~1500°F] 0016H: T [-199.9~750.0°F] 0017H: N [-320~2300°F] 0018H: PL-II [0~2500°F] 0019H: C (W/Re5-26) [0~4200°F] 001AH: Pt100 [-199.9~999.9°F] 001BH: JPt100 [-199.9~900.0°F] 001CH: Pt100 [-300~1500°F] 001DH: JPt100 [-300~900°F] 001EH: 4~20mA DC [-1999~9999] (受信抵抗器外付け) 001FH: 0~20mA DC [-1999~9999] (受信抵抗器外付け) 0020H: 0~ 1V DC [-1999~9999] 0021H: 0~ 5V DC [-1999~9999] 0022H: 1~ 5V DC [-1999~9999] 0023H: 0~10V DC [-1999~9999] 0024H: 0~20mA DC [-1999~9999] (受信抵抗器内蔵) 0025H: 0~20mA DC [-1999~9999] (受信抵抗器内蔵) |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0003H | スケーリング上限 設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0004H | スケーリング下限 設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0005H | 小数点位置選択 | 0000H: XXXX(小数点なし) 0001H: XXX.X(小数点以下1桁) 0002H: XX.XX(小数点以下2桁) 0003H: X.XXX(小数点以下3桁) |

| 神港標準 コマンド種別 | MODBUS 機能コード | データ項目 | | データ |
|-----------------|-----------------|-------|---------|---|
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0006H | 警報1動作選択 | 0000H: 警報動作なし 0001H: 上限警報 0002H: 下限警報 0003H: 上下限警報 0004H: 上下限範囲警報 0005H: 絶対値上限警報 0006H: 絶対値下限警報 0007H: 待機付上限警報 0008H: 待機付下限警報 0009H: 待機付上下限警報 000AH: 上下限警報個別 000BH: 上下限範囲警報個別 000CH: 待機付上下限警報個別 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0007H | 警報2動作選択 | 0000H: 警報動作なし 0001H: 上限警報 0002H: 下限警報 0003H: 上下限警報 0004H: 上下限範囲警報 0005H: 絶対値上限警報 0006H: 絶対値下限警報 0007H: 待機付上限警報 0008H: 待機付下限警報 0009H: 待機付上下限警報 000AH: 上下限警報個別 000BH: 上下限範囲警報個別 000CH: 待機付上下限警報個別 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0008H | 警報3動作選択 | 0000H: 警報動作なし 0001H: 上限警報 0002H: 下限警報 0003H: 上下限警報 0004H: 上下限範囲警報 0005H: 絶対値上限警報 0006H: 絶対値下限警報 0007H: 待機付上限警報 0008H: 待機付下限警報 0009H: 待機付上下限警報 000AH: 上下限警報個別 000BH: 上下限範囲警報個別 000CH: 待機付上下限警報個別 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0009H | 警報4動作選択 | 0000H: 警報動作なし 0001H: 上限警報 0002H: 下限警報 0003H: 上下限警報 0004H: 上下限範囲警報 0005H: 絶対値上限警報 0006H: 絶対値下限警報 0007H: 待機付上限警報 0008H: 待機付下限警報 0009H: 待機付上下限警報 000AH: 上下限警報個別 000BH: 上下限範囲警報個別 000CH: 待機付上下限警報個別 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 000AH | 予約(*1) | |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 000BH | 予約(*1) | |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 000CH | 予約(*1) | |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 000DH | 予約(*1) | |

| 神港標準 コマンド種別 | MODBUS 機能コード | データ項目 | | データ |
|-----------------|-----------------|-------|-------------------------|---|
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 000EH | SV1 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 000FH | SV2 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0010H | 予約(*1) | |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0011H | 予約(*1) | |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0012H | 警報 1 動作点設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0013H | 警報 1 上限警報 動作点設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0014H | 警報 2 動作点設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0015H | 警報 2 上限警報 動作点設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0016H | 警報 3 動作点設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0017H | 警報 3 上限警報 動作点設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0018H | 警報 4 動作点設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0019H | 警報 4 上限警報 動作点設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 001AH | 予約(*1) | |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 001BH | 予約(*1) | |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 001CH | ヒータ断線警報設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 001DH | 予約(*1) | |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 001EH | ループ異常警報 動作時間設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 001FH | ループ異常警報 動作幅設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0020H | イベント入力 DI 割付選択 | 0000H: 動作無し 0001H: 設定値メモリ機能 0002H: 制御動作 ON/OFF 切替 0003H: 制御 逆動作/正動作 0004H: プリセット出力機能 1 ON/OFF 0005H: プリセット出力機能 2 ON/OFF 0006H: オート/マニュアル切替 0007H: 積分動作 ホールド/動作 0008H: 設定値メモリ機能 0009H: 制御動作 ON/OFF 切替 000AH: 制御 逆動作/正動作 000BH: プリセット出力機能 1 ON/OFF 000CH: プリセット出力機能 2 ON/OFF 000DH: オート/マニュアル切替 000EH: 積分動作 ホールド/動作 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0021H | 予約(*1) | |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0022H | 予約(*1) | |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0023H | 予約(*1) | |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0024H | 警報 1 警報 0 設定 有効/無効選択 | 0000H: 無効 0001H: 有効 |

| 神港標準 コマンド種別 | MODBUS 機能コード | データ項目 | | データ |
|-----------------|-----------------|-------|-------------------------|-------------------------|
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0025H | 警報 1 動作すきま 設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0026H | 警報 1 動作遅延タイ マ設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0027H | 警報 1 動作励磁/非励 磁選択 | 0000H: 励磁 0001H: 非励磁 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0028H | 警報 2 警報 0 設定 有効/無効選択 | 0000H: 無効 0001H: 有効 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0029H | 警報 2 動作すきま 設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 002AH | 警報 2 動作遅延タイ マ設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 002BH | 警報 2 動作励磁/非励 磁選択 | 0000H: 励磁 0001H: 非励磁 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 002CH | 警報 3 警報 0 設定 有効/無効選択 | 0000H: 無効 0001H: 有効 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 002DH | 警報 3 動作すきま 設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 002EH | 警報 3 動作遅延タイ マ設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 002FH | 警報 3 動作励磁/非励 磁選択 | 0000H: 励磁 0001H: 非励磁 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0030H | 警報 4 警報 0 設定 有効/無効選択 | 0000H: 無効 0001H: 有効 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0031H | 警報 4 動作すきま 設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0032H | 警報 4 動作遅延タイ マ設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0033H | 警報 4 動作励磁/非励 磁選択 | 0000H: 励磁 0001H: 非励磁 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0034H | 予約(*1) | |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0035H | 予約(*1) | |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0036H | 予約(*1) | |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0037H | 予約(*1) | |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0038H | 予約(*1) | |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0039H | 予約(*1) | |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 003AH | 予約(*1) | |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 003BH | 予約(*1) | |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 003CH | OUT1 比例帯設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 003DH | 積分時間設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 003EH | 微分時間設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 003FH | ARW 設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0040H | 手動リセット設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0041H | OUT1 比例周期設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0042H | OUT1 ON/OFF 動作 すきま設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0043H | OUT1 上限設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0044H | OUT1 下限設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0045H | 予約(*1) | |

| 神港標準 コマンド種別 | MODBUS 機能コード | データ項目 | | データ |
|-----------------|-----------------|-------|-------------------------|---|
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0046H | OUT2 動作モード 選択 | 0000H: 空冷(リニア特性) 0001H: 油冷(1.5乗特性) 0002H: 水冷(2乗特性) |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0047H | OUT2 比例帯設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0048H | OUT2 比例周期設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0049H | OUT2 ON/OFF 動作 すきま設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 004AH | OUT2 上限設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 004BH | OUT2 下限設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 004CH | オーバラップ/デッド バンド設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 004DH | 正/逆動作選択 | 0000H: 加熱(逆動作) 0001H: 冷却(正動作) |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 004EH | 設定値ロック選択 | 0000H: ロック無し 0001H: ロック1 0002H: ロック2 0003H: ロック3 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 004FH | 予約(*1) | |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0050H | センサ補正設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0051H | PV フィルタ時定数 設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0052H | 予約(*1) | |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0053H | SVTC バイアス設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0054H | 外部設定入力上限 設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0055H | 外部設定入力下限 設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0056H | リモートバイアス 設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0057H | SV 上昇率/下降率 スタート選択 | 0000H: SV スタート 0001H: PV スタート |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0058H | SV 上昇率設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0059H | SV 下降率設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 005AH | 予約(*1) | |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 005BH | AT バイアス設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 005CH | 入力異常時出力状態 選択 | 0000H: 出力 OFF 0001H: 出力 ON |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 005DH | 自動/手動制御復帰 選択 | 0000H: 自動制御 0001H: 手動制御 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 005EH | 予約(*1) | |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 005FH | OUT1 操作量 プリセット値設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0060H | OUT2 操作量 プリセット値設定 | 設定値 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0061H | 警報 1 保持機能選択 | 0000H: 保持無し 0001H: 保持 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0062H | 警報 2 保持機能選択 | 0000H: 保持無し 0001H: 保持 |

| 神港標準 コマンド種別 | MODBUS 機能コード | データ項目 | | データ |
|-----------------|-----------------|-------|-------------|--------------------------|
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0063H | 警報 3 保持機能選択 | 0000H: 保持無し 0001H: 保持 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0064H | 警報 4 保持機能選択 | 0000H: 保持無し 0001H: 保持 |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 0065H | 予約(*1) | |
| : | : | : | : | |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 008CH | 予約(*1) | |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 008DH | 未使用(*2) | |
| : | : | : | : | |
| 20H/24H/50H/54H | 03H/06H/10H | 00DFH | 未使用(*2) | |

7.2.2 単一データ読み出し/書き込みコマンド

| 神港標準 コマンド種別 | MODBUS 機能コード | データ項目 | | データ |
|----------------|-----------------|-------|--|---|
| 20H/50H | 03H/06H | 00E0H | モード補助キー機能 選択 | 0000H: 制御出力 OFF 機能 0001H: 自動/手動制御機能 0002H: 警報保持解除機能 |
| 20H/50H | 03H/06H | 00E1H | リモート/ローカル 選択 | 0000H: ローカル 0001H: リモート |
| 20H/50H | 03H/06H | 00E2H | 制御出力 OFF 機能, 自動/手動制御機能 または警報保持解除 機能 | 制御出力 OFF 機能選択時 0000H: 制御出力 OUT 0001H: 制御出力 OFF 自動/手動制御機能選択時 0000H: 自動制御 0001H: 手動制御 警報保持解除機能選択時 0000H: 動作無し 0001H: 解除 |
| 20H/50H | 03H/06H | 00E3H | 予約(*1) | |
| 20H/50H | 03H/06H | 00E4H | 予約(*1) | |
| 20H/50H | 03H/06H | 00E5H | 手動制御 MV 設定 (*3) | 設定値 |
| 20H/50H | 03H/06H | 00E6H | AT 実行/停止選択 | 0000H: AT 停止 0001H: AT 実行 |
| 20H/50H | 03H/06H | 00E7H | 調節計/簡易変換器 機能選択 | 0000H: 調節計 0001H: 簡易変換器 |
| 20H/50H | 03H/06H | 00E8H | 予約(*1) | |
| 20H/50H | 03H/06H | 00E9H | 予約(*1) | |
| 20H/50H | 03H/06H | 00EAH | 制御出力位置選択 | 0000H: OUT1 0001H: EVT |
| 20H/50H | 03H/06H | 00EBH | ヒータ断線警報出力 有効/無効選択 | 0000H: 無効 0001H: 有効 |
| 20H/50H | 03H/06H | 00ECH | ループ異常警報出力 有効/無効選択 | 0000H: 無効 0001H: 有効 |
| 20H/50H | 03H/06H | 00EDH | 警報 1 出力 有効/無効選択 | 0000H: 無効 0001H: 有効 |
| 20H/50H | 03H/06H | 00EEH | 警報 2 出力 有効/無効選択 | 0000H: 無効 0001H: 有効 |
| 20H/50H | 03H/06H | 00EFH | 警報 3 出力 有効/無効選択 | 0000H: 無効 0001H: 有効 |
| 20H/50H | 03H/06H | 00F0H | 警報 4 出力 有効/無効選択 | 0000H: 無効 0001H: 有効 |
| 20H/50H | 03H/06H | 00F1H | 未使用(*2) | |
| : | : | : | : | |
| 20H/50H | 03H/06H | 00FDH | 未使用(*2) | |
| 20H/50H | 03H/06H | 00FEH | 予約(*1) | |

7.2.3 単一データ書き込みコマンド

| 神港標準 コマンド種別 | MODBUS 機能コード | データ項目 | | データ |
|----------------|-----------------|-------|----------------------|------------------------------------|
| 50H | 06H | 00FFH | キー操作変更フラグ クリア(*4) | 0000H: 動作無し 0001H: キー操作変更フラグクリア |

7.2.4 単一/複数データ読み出しコマンド

| 神港標準 コマンド種別 | MODBUS 機能コード | データ項目 | | データ |
|----------------|-----------------|-------|---------------|--|
| 20H/24H | 03H/04H | 0100H | 現在値(PV) | 現在値(PV) |
| 20H/24H | 03H/04H | 0101H | OUT1 操作量(MV1) | 現在の OUT1 操作量(MV1) |
| 20H/24H | 03H/04H | 0102H | OUT2 操作量(MV2) | 現在の OUT2 操作量(MV2) |
| 20H/24H | 03H/04H | 0103H | 現在の目標値(SV) | 現在の目標値(SV) |
| 20H/24H | 03H/04H | 0104H | 予約(*1) | |
| 20H/24H | 03H/04H | 0105H | 予約(*1) | |
| 20H/24H | 03H/04H | 0106H | 予約(*1) | |
| 20H/24H | 03H/04H | 0107H | 予約(*1) | |
| 20H/24H | 03H/04H | 0108H | 予約(*1) | |
| 20H/24H | 03H/04H | 0109H | CT1 電流値 | CT1 電流値(OUT1 出力 ON 時の電流値) |
| 20H/24H | 03H/04H | 010AH | 予約(*1) | |
| 20H/24H | 03H/04H | 010BH | 予約(*1) | |
| 20H/24H | 03H/04H | 010CH | 予約(*1) | |
| 20H/24H | 03H/04H | 010DH | 状態フラグ 1 | 0000 0000 0000 0000 2^{15} ~ 2^0 2 ⁰ 桁: OUT1 0: OFF 1: ON (電流出力の場合, 不定) 2 ¹ 桁: OUT2 0: OFF 1: ON (電流出力の場合, 不定) 2 ² 桁: 警報1出力 0: OFF 1: ON 2 ³ 桁: 警報2出力 0: OFF 1: ON 2 ⁴ 桁: 警報3出力 0: OFF 1: ON 2 ⁵ 桁: 警報4出力 0: OFF 1: ON 2 ⁶ 桁: ヒータ断線警報出力 0: OFF 1: ON (センサ断線時, 0: OFF) 2 ⁷ 桁: ループ異常警報出力 0: OFF 1: ON 2 ⁸ 桁: オーバスケール 0: OFF 1: ON 2 ⁹ 桁: アンダスケール 0: OFF 1: ON 2 ¹⁰ 桁: 未使用(常に0) 2 ¹¹ 桁: AT中 0: OFF 1: AT中 2 ¹² 桁: 未使用(常に0) 2 ¹³ 桁: 簡易変換器機能 0: 調節計 1: 簡易変換器 2 ¹⁴ 桁: 未使用(常に0) 2 ¹⁵ 桁: キー操作変更の有無 0: 無し 1: 有り |

| 神港標準 コマンド種別 | MODBUS 機能コード | データ項目 | | データ |
|----------------|-----------------|-------|-----------|---|
| 20H/24H | 03H/04H | 010EH | 状態フラグ 2 | 0000 0000 0000 0000 2 ¹⁵ ~ 2 ⁰ 2 ⁰ 桁: イベント入力 DI1 0: OFF 1: ON 2 ¹ ~2 ⁵ 桁: 予約 2 ⁶ 桁: 運転状態 0: PV/SV 表示モード 1: 設定モード 2 ⁷ 桁: ウォームアップ 0: 終了 1: 実行中 2 ⁸ ~2 ⁹ 桁: 予約 2 ¹⁰ 桁: 自動制御/手動制御 0: 自動 1: 手動 2 ¹¹ ~2 ¹⁵ 桁: 予約 |
| 20H/24H | 03H/04H | 010FH | 予約(*1) | |
| 20H/24H | 03H/04H | 0110H | 予約(*1) | |
| 20H/24H | 03H/04H | 0111H | ソフトバージョン | ソフトバージョン番号 |
| 20H/24H | 03H/04H | 0112H | 計器の形名情報 1 | 0000 0000 0000 0000 2 ¹⁵ ~ 2 ⁰ 2 ⁰ 桁: イベント入力 DI1 の有効/無効 0: 無効 1: 有効 2 ¹ 桁: 外部設定入力の有効/無効 0: 無効 1: 有効 2 ² 桁: 警報 1 機能の有効/無効 0: 無効 1: 有効 2 ³ 桁: 警報 2 機能の有効/無効 0: 無効 1: 有効 2 ⁴ 桁: 警報 3 機能の有効/無効 0: 無効 1: 有効 2 ⁵ 桁: 警報 4 機能の有効/無効 0: 無効 1: 有効 2 ⁶ 桁: ヒータ断線警報出力の有効/ 無効 0: 無効 1: 有効 2 ⁷ 桁: ループ異常警報出力の有効/ 無効 0: 無効 1: 有効 2 ⁸ 桁: ヒータ断線警報出力の定格電 流値(5A) 0: 10A, 20A, 50A 1: 5A 2 ⁹ 桁: ヒータ断線警報出力の定格電 流値(10A) 0: 5A, 20A, 50A 1: 10A 2 ¹⁰ 桁: ヒータ断線警報出力の定格電 流値(20A) 0: 5A, 10A, 50A 1: 20A 2 ¹¹ 桁: ヒータ断線警報出力の定格電 流値(50A) 0: 5A, 10A, 20A 1: 50A 2 ¹² ~2 ¹⁵ 桁: 未使用 常に 0 |

| 神港標準 コマンド種別 | MODBUS 機能コード | データ項目 | | データ |
|----------------|-----------------|-------|-----------|--|
| 20H/24H | 03H/04H | 0113H | 計器の形名情報 2 | 0000 0000 0000 0000 2^{15} ~ 2^0 $2^0 \sim 2^2$ 桁: 形名 0: xxD 1: xxR(縦型) 2: xxM 3: xxS 4: xxL 5: xxR(横型) $2^3 \sim 2^4$ 桁: OUT1出力形態 0: R/M(リレー接点) 1: S/M(無接点電圧) 2: A/M(直流電流) $2^5 \sim 2^{15}$ 桁: 未使用(常に0) |

(*1): 予約項目は、単一/複数データ読み出しを行うと、肯定応答で 0 を返します。

単一/複数データ書き込みを行うと、肯定応答を返し、データを破棄します。

(*2): 未使用項目に、単一/複数データ読み出し/書き込みを行うと、神港標準プロトコルの場合はエラーコード 1(31H)、MODBUS プロトコルの場合は異常コード 2(02H)を返します。

(*3): 手動制御 MV 設定(00E5H)は、以下の書き込みを行うと、神港標準プロトコルの場合はエラーコード 3(33H)、MODBUS プロトコルの場合は異常コード 3(03H)を返します。

- ・制御動作が ON/OFF 動作の時、OUT1 下限設定値、OUT1 上限設定値以外の値の書き込みを行った場合。
- ・加熱冷却制御で加熱側が ON/OFF 動作の時、加熱側で OUT1 下限設定値、OUT1 上限設定値以外の値、冷却側で OUT2 下限設定値、OUT2 上限設定値以外の値の書き込みを行った場合。
- ・加熱冷却制御で冷却側が ON/OFF 動作の時、加熱側で OUT1 下限設定値～OUT1 上限設定値以外の値、冷却側で OUT2 下限設定値、OUT2 上限設定値以外の値の書き込みを行った場合。

(*4): キー操作変更フラグクリア(00FFH)は、読み出しを行うと、神港標準プロトコルの場合はエラーコード 1(31H)、MODBUS プロトコルの場合は異常コード 2(02H)を返します。

キー操作変更フラグクリア(0001H)以外の値の書き込みを行うと、神港標準プロトコルの場合はエラーコード 3(33H)、MODBUS プロトコルの場合は異常コード 3(03H)を返します。

7.3 データについて

7.3.1 書き込み、読み出しコマンドの注意事項

- ・データ(設定値)は、10進数を16進数に変換してください。負数は2の補数で表してください。
- ・本器を複数台接続する場合、機器番号が重ならないようにしてください。
- ・記述していないデータ項目を使用した場合、否定応答もしくは不定な値が書き込みまたは読み出され、誤動作の原因になりますので使用しないでください。
- ・MODBUSプロトコルは、保持レジスタ(Holding Register)アドレスを使用しています。保持レジスタ(Holding Register)アドレスは、神港標準コマンドのデータ項目を10進数に変換し、40001のオフセットを加えた値です。
(例) データ項目0001H(SV1設定)の場合、送信するメッセージ上のデータ項目は0001Hですが、MODBUSプロトコルの保持レジスタ(Holding Register)アドレスは40002(1+40001)になります。

7.3.2 書き込みコマンドについて

- ・各設定項目の設定範囲は、キー操作による設定範囲と同じです。
- ・データ(設定値)が小数点付きの場合、小数点をはずした整数表記の16進数をデータとしてください。
- ・設定値ロック状態でも、通信で書き込みできます。
- ・設定値ロック選択でロック 3 を選択している場合、書き込んだデータはメモリ内に保存されません。この為、計器の電源をオフにすると、ロック 3 にする前の設定値に戻ります。
- ・警報動作選択(0023Hまたは0006H, 0007H, 0008H, 0009H)で警報動作を変更した場合、警報動作点設定値(000BHまたは0012H, 0014H, 0016H, 0018H)は"0"に戻ります。また、警報出力状態も初期化します。
- ・オプションが付加されていなくても、通信で書き込みできます。ただし、そのコマンドの内容は機能しません。
- ・本器の機器番号、通信速度などの通信パラメータは、通信で書き込みできません。キー操作で設定してください。
- ・グローバルアドレス95(7FH)(神港標準プロトコル)またはブロードキャストアドレス(00H)(MODBUSプロトコル)で書き込みする場合、接続されている全てのスレーブに同じデータを送りますが、応答は返しません。
- ・不揮発性 IC メモリの寿命は書き込み回数にして約 100 万回です。回数を超えると設定値の記憶保持時間が短くなる恐れがありますので、通信で設定値を頻繁に変更しないでください。(書き込んだ値が、書き込み前の値と同じ場合、不揮発性 IC メモリに書き込みません。)

7.3.3 読み出しコマンドについて

- ・データ(設定値)が小数点付きの場合、小数点をはずした整数表記の16進数で応答を返します。

7.4 否定応答について

下記の場合、エラーコード 1(31H)(神港標準プロトコル)または異常コード 2(02H)(MODBUS プロトコル)を返します。

- ・存在しないデータ項目の読み出しまたは書き込みを行った場合。

下記の場合、エラーコード 3(33H)(神港標準プロトコル)または異常コード 3(03H)(MODBUS プロトコル)を返します。

- ・設定範囲外の値の書き込みを行った場合。

下記の場合、エラーコード 4(34H)(神港標準プロトコル)または異常コード 17(11H)(MODBUS プロトコル)を返します。

- ・PI 動作または ON/OFF 動作中、AT 実行/停止選択(0003H または 00E6H)で AT 実行(0001H)の書き込みを行った場合。
- ・AT 実行中、AT 実行/停止選択(0003H または 00E6H)で AT 実行(0001H)の書き込みを行った場合。
- ・自動制御中、手動制御 MV 設定(00E5H)で書き込みを行った場合。

下記の場合、エラーコード 5(35H)(神港標準プロトコル)または異常コード 18(12H)(MODBUS プロトコル)を返します。

- ・キー操作による設定モード中の場合。

7.5 モニタソフト作成のワンポイント

7.5.1 スキャンタイムを速くする方法

本器複数台をモニタする場合、通常は現在値(PV)(0080H または 0100H), OUT1 操作量(MV)(0081H または 0101H), OUT2 操作量(MV)(0082H または 0102H), 状態フラグ(0085H)または状態フラグ 1 (010DH)などの必要最小限のデータのみを読み出し、他のデータは設定値変更があった場合に読み出すようにしてください。

そうすることで、スキャンタイムを速くできます。

7.5.2 キー操作による設定値変更を読み出す方法

本器は、キー操作により設定値を変更すると、状態フラグ(0085H)または状態フラグ1(010DH)の2¹⁵: キー操作変更の有無に "有り(1)" をセットします。

キー操作による設定値変更を読み出す方法は、下記のように2通りあります。

(1) キー操作による設定値変更を読み出す方法 1

- ① モニタソフト側で状態フラグ(0085H)または状態フラグ1(010DH)の2¹⁵: キー操作変更の有無に "有り(1)" がセットされたのを見て、全設定値を読み出してください。
- ② キー操作変更フラグクリア(0070Hまたは00FFH)でキー操作変更フラグクリア(0001H)を書き込み、状態フラグ(0085H)または状態フラグ1(010DH)の2¹⁵: キー操作変更の有無をクリアしてください。
本器の設定モード中に、キー操作変更フラグクリア(0070Hまたは00FFH)でキー操作変更フラグクリア(0001H)を書き込みすると、否定応答としてエラーコード5(35H)(神港標準プロトコル)または異常コード18(12H)(MODBUSプロトコル)を返し、状態フラグ(0085H)または状態フラグ1(010DH)の2¹⁵: キー操作変更の有無をクリアできません。
否定応答が返ってきている間、全設定値を読み出すような処理を作成してください。
- ③ 肯定応答が返ってきた後、再度全設定値を読み出してください。

(2) キー操作による設定値変更を読み出す方法 2

- ① モニタソフト側で状態フラグ(0085H)または状態フラグ1(010DH)の2¹⁵: キー操作変更の有無に "有り(1)" がセットされたのを見て、キー操作変更フラグのクリア(0070Hまたは00FFH)でキー操作変更フラグクリア(0001H)を書き込みしてください。
- ② 肯定応答の場合、否定応答の場合に分け、下記のような処理を作成してください。
肯定応答が返ってきた場合
設定終了と判断し、全設定値を読み出してください。
否定応答としてエラーコード5(35H)(神港標準プロトコル)または異常コード18(12H)(MODBUSプロトコル)が返ってきた場合
設定モード中と判断し、通常の現在値(PV)(0080H または 0100H), OUT1 操作量(MV)(0081H または 0101H), OUT2 操作量(MV)(0082H または 0102H), 状態フラグ(0085H)または状態フラグ 1(010DH)などの必要最小限のデータのみを読み出し処理を行い、①に戻ってください。
このようにすると、設定終了するまでモニタソフト上の設定値は更新されませんが、スキャンタイムに影響を与えないプログラムが作成できます。

7.5.3 AT終了後のPIDパラメータを読み出す方法

本器は、AT実行中、状態フラグ(0085H)または状態フラグ1(010DH)の2¹¹: AT中に "AT中(1)" をセットします。

AT終了後、PIDパラメータを更新します。

モニタソフト側で状態フラグ(0085H)または状態フラグ1(010DH)の2¹¹: AT中に "OFF (0)" がセットされたのを見て、P, I, D, ARWの各値を読み出してください。

7.5.4 全設定値を一括送信する場合の注意

- ・警報動作選択 (0023H または 0006H, 0007H, 0008H, 0009H)で警報動作を変更した場合、警報設定値は工場出荷時の値に戻ります。
警報動作選択を送信してから、警報設定値を送信するようにしてください。

- ・入力種類選択 (0044H または 0002H) で入力種類を変更した場合、SV1, OUT1 比例帯, 警報動作点などの設定値が初期化されます。
入力種類選択を送信してから, 他の設定値を送信するようにしてください。

7.6 PLC と通信する場合

PLC と通信する場合, 弊社 PLC インタフェースユニット SIF-600 をご使用ください。
プログラムレス接続が可能です。ただし, 神港標準プロトコルの複数データ読み出し(24H)および複数データ書き込み(54H)には対応していません。

対応 PLC メーカーおよび形名は以下の通りです。

| メーカー名 | PLC 機種形名, シリーズ名 | 上位リンクユニット形名 |
|-----------|-----------------------|--|
| 三菱電機株式会社 | MELSEC Q, QnA シリーズ(*) | AJ71UC24, A1SJ71UC24-R2/R4/PRF A1SJ71C24-R2/R4/PRF, QJ71C24 |
| | MELSEC FX シリーズ(*) | |
| オムロン株式会社 | SYSMAC CJ シリーズ | CS1W-SCU21-V1 CJ1W-SCU21, CJ1W-SCU41 |
| 株式会社キーエンス | KV | KV-L20V |
| 横河電機株式会社 | FA-M3 | F3LC11-2N, F3LC11-1F, F3LC12-1F |
| 富士電機株式会社 | MICREX-SX シリーズ | NP1L-RS1, NP1L-RS2, NP1L-RS3, NP1L-RS4 |

(*): MC プロトコル 1C 形式 4 で QR/QW コマンドに対応している機種。

8. 設定値デジタル伝送

弊社製プログラムコントローラ[PCA1 または PCB1(通信プロトコル選択で設定値デジタル伝送を選択)]と接続すると、ステップ SV を受信できます。

8.1 接続

PCB1 と接続する場合、PCB1 の SG と本器の COM および YA(-), YB(+) どうしをそれぞれ接続してください。最大 31 台接続できます。

PCB1 と本器の接続例を図 8.1-1 に示します。

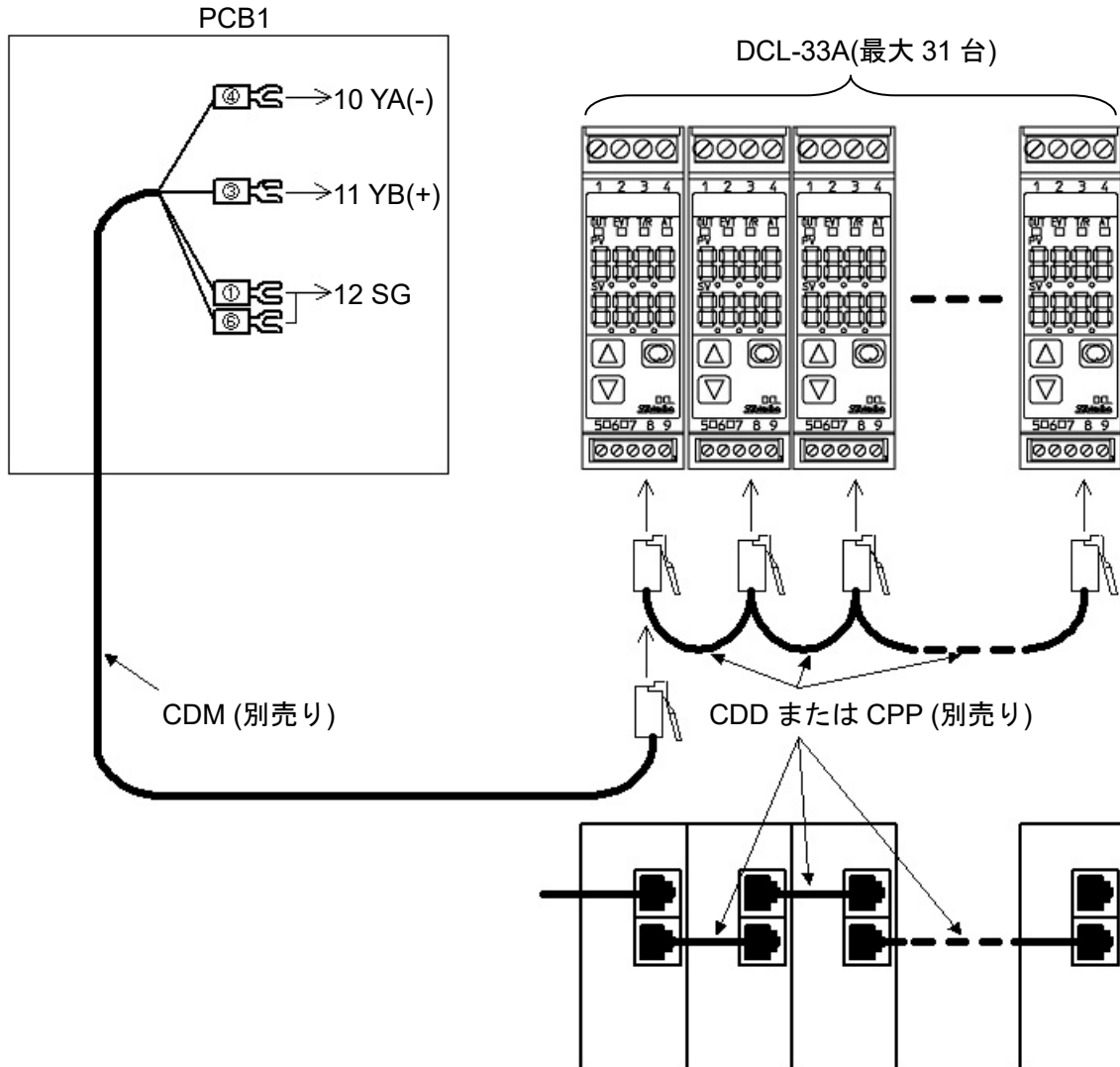


図 8.1-1

8.2 計器の設定方法

(1) PCB1 の設定

PCB1 の取扱説明書を参照して、以下の選択項目を設定してください。

- ・通信プロトコル選択で、設定値デジタル伝送(神港標準プロトコル)を選択してください。
- ・通信速度選択で、9600 bps、19200 bps または 38400 bps を選択してください。

(2) 本器の設定

本器の取扱説明書を参照して、以下の選択項目を確認してください。

- ・通信プロトコル選択が、神港標準プロトコルになっていること。
- ・通信速度選択が、PCB1 と合っていること。(9600 bps、19200 bps または 38400 bps)

(3) 設定値デジタル伝送の開始

PCB1 にプログラム設定値を入力してください。

RUN キーを押してプログラムを実行すると、PCB1 のステップ SV が本器に送られます。プログラム制御停止(待機)中は、"0" が本器に送られます。

9. 仕様

| | |
|---------|--|
| ケーブル長 | 1.2 km (最大) ケーブル抵抗値50 Ω以内(終端抵抗: 無しまたは両側に120 Ω以上) |
| 通信回線 | EIA RS-485準拠 |
| 通信方式 | 半二重通信 |
| 通信速度 | 2400/4800/9600/19200/38400 bpsをキー操作で選択 (工場出荷初期値: 9600 bps) |
| 同期方式 | 調歩同期式 |
| 符号形式 | ASCII, バイナリ |
| 通信プロトコル | 神港標準/MODBUS ASCII/MODBUS RTUをキー操作で選択 (工場出荷初期値: 神港標準) |
| データの構成 | |

| 通信プロトコル | 神港標準 | MODBUS ASCII | MODBUS RTU |
|---------|------|--------------------|--------------------|
| スタートビット | 1ビット | 1ビット | 1ビット |
| データビット | 7ビット | 7ビット | 8ビット |
| パリティ | 偶数 | 偶数(無し, 奇数) 選択可能 | 無し(偶数, 奇数) 選択可能 |
| ストップビット | 1ビット | 1ビット(2ビット) 選択可能 | 1ビット(2ビット) 選択可能 |

| | |
|-------|---|
| エラー訂正 | コマンド再送 |
| エラー検出 | パリティチェック, チェックサム (神港標準選択時), LRC (MODBUS ASCII選択時), CRC-16 (MODBUS RTU選択時) |

10. 通信できない時は?

マスターおよびお客様ご使用のスレーブに、電源が供給されているか確認してください。
それでも通信できない場合は、下記に示す内容の確認を行ってください。

[通信できない場合]

- ・通信コネクタがはずれていないか確認してください。
- ・通信コネクタの配線を間違えていないか確認してください。
- ・通信ケーブル, コネクタの断線および接触不良はないか確認してください。
- ・マスターとスレーブの通信速度が一致しているか確認してください。
- ・マスターのデータビット, パリティ, ストップビットが, ご使用されているスレーブの通信方式と一致しているか確認してください。
- ・スレーブの機器番号と, コマンドの機器番号が一致しているか確認してください。
- ・同じ機器番号を設定しているスレーブがないか確認してください。
- ・送信タイミングを考慮したプログラムになっているか確認してください。

[通信はできるが, 否定応答が返ってくる場合]

- ・存在しないコマンドコードを送っていないか確認してください。
- ・書き込みコマンドのデータが, スレーブの設定範囲を超えていないか確認してください。
- ・書き込みできない状態 (AT実行中等) でないか確認してください。
- ・キー操作による設定モード中でないか確認してください。

◆ご不明な点がございましたら、弊社営業所または出張所までお問い合わせください。

Shinko 神港テクノス株式会社

| | | | |
|-------|--|--------|--|
| 本社 | 〒562-0035 大阪府箕面市船場東2丁目5番1号 TEL: (072)727-4571 FAX: (072)727-2993 [URL] https://shinko-technos.co.jp/ | 東京営業所 | 〒171-0021 東京都豊島区池袋1-11-1 メトロポリタンプラザビル14階 TEL: (03)5117-2021 FAX: (052)957-2562 |
| 大阪営業所 | 〒562-0035 大阪府箕面市船場東2丁目5番1号 TEL: (072)727-3991 FAX: (072)727-2991 [E-mail] sales@shinko-technos.co.jp | 名古屋営業所 | 〒461-0017 愛知県名古屋市東区東外堀町3番 CS 東外堀ビル402号室 TEL: (052)957-2561 FAX: (052)957-2562 |
| 北陸 | TEL: (076)479-2410 FAX: (076)479-2411 | 福岡 | TEL: (0942)77-0403 FAX: (0942)77-3446 |