



# 通信取扱説明書

## サーモコン

*Model No.*

**HEC001 シリーズ, HEC002 シリーズ  
HEC003 シリーズ, HEC006 シリーズ  
HEC012 シリーズ,**

この説明書はいつでも使えるよう大切に保管して下さい

本書の内容を無断で転載、複製することは固くお断りします。



## 履歴表

Version	はじめに	目次	第1章	第2章	第3章	第4章	第5章	第6章
1.0								
1.1								

## 改訂履歴表

Version	内 容	日付
1.0	初版	2006.6
1.1	表紙に製品シリーズ追加、製品写真を削除	2010.5

## はじめに

このたびは、弊社のサーモコンをお買い求め頂きまして、誠にありがとうございます。

この取扱説明書は、本製品の通信について説明したものです。本製品を有効にご使用頂くためにお役立て下さい。

本製品の操作を行う前に、必ず製品取扱説明書を熟読され、製品の概要や製品の安全に関する事柄を良く理解して下さい。特に、「危険」「警告」「注意」事項は必ず守る必要があります。

サーモコンに関するご質問、及びご不明な点がございましたら、下記までお問い合わせ下さい。

S M C 株式会社 筑波技術センター

技術本部開発第 6 部

〒300-2493 茨城県つくばみらい市絹の台 4-2-2

電話：0297-52-6666

FAX：0297-20-5007

E-mail：kaihatsu\_6\_g3@smcjpn.co.jp

注意：本書の内容は予告なしに改訂されることがありますので、あらかじめご了解願います。

# 目次

	ページ
<b>1 通信のための準備</b> -----	<b>1-1</b>
<b>2 通信方式の仕様</b> -----	<b>2-1</b>
<b>3 通信フォーマット</b> -----	<b>3-1</b>
3.1 通信に使用する制御コード -----	3-1
3.2 コマンドコード一覧 -----	3-1
3.3 通信手順とフォーマット -----	3-2
3.4 チェックサムの計算方法 -----	3-3
<b>4 通信フォーマット詳細</b> -----	<b>4-1</b>
4.1 温度設定 (EEPROM 書き込み無) -----	4-1
4.2 設定温度の読み出し -----	4-1
4.3 内部センサ読み出し -----	4-2
4.4 外部センサ読み出し -----	4-2
4.5 警報ステータス読み出し -----	4-3
4.6 温度平均データ $T_m$ 読み出し -----	4-4
4.7 オフセット設定 (EEPROM 書き込み無) -----	4-4
4.8 オフセットの読み出し -----	4-5
4.9 温度設定 (EEPROM 書き込み有) -----	4-5
4.10 オフセット設定 (EEPROM 書き込み有) -----	4-6
<b>5 トラブルシューティング</b> -----	<b>5-1</b>
<b>6 通信フォーマットとサーモコンの応答例</b> -----	<b>6-1</b>



# 1 通信のための準備

通信機能をご使用にあたって、次の準備を行ってください。

サーモコンの電源スイッチをOFFにしてください。

ケーブルをサーモコンの通信コネクタ(RS-485、またはRS-232C)に接続してください。

- ・ 伝送ケーブルはツイストペアシールド線をお使いください。
- ・ RS-232C はクロスケーブル、RS-485 ではストレートケーブルでホストとサーモコンを接続して下さい。
- ・ 伝送ケーブルのシールド線を通信コネクタに接続し、FG(フレームグランド)に落としてください。
- ・ 通信の接続図を図 1-1 と、図 1-2 に示します。
- ・ 伝送ケーブルの長さはRS-485 では合計で 500m 程度、RS-232C では 15m を限度としてください。
- ・ RS-485 で伝送ケーブルが長くなる場合は、伝送上の左右の終端となるホストコンピュータと最も離れたサーモコンに、それぞれ終端抵抗(220Ω、1/2W)を+と-端子に接続してください。

サーモコンの電源スイッチをONにしてください。

すべてのサーモコンについて通信方式の選択を行います。詳細は取扱説明書をお読みください。

以上で通信の準備は終了しました。これで、ホストコンピュータから通信命令があれば、各サーモコンはそれに返信します。

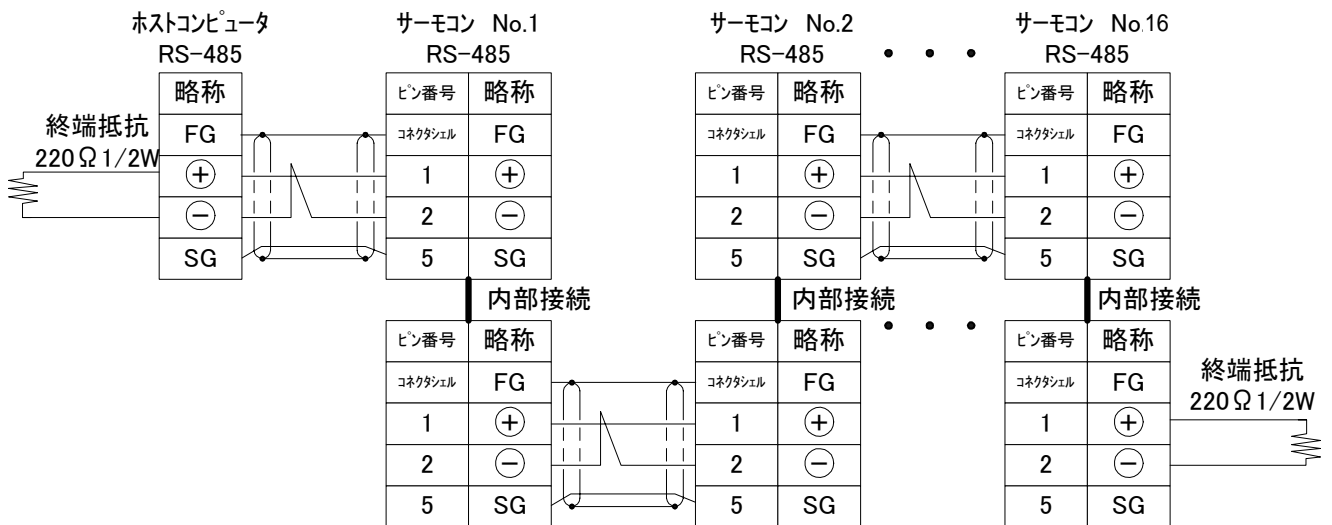


図 1-1 通信接続図(RS-485)

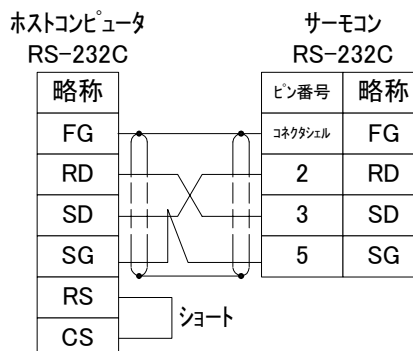


図 1-2 通信接続図(RS-232C)





## 2 通信方式の仕様

・規格	RS-485 または RS-232C
・回転方式	半二重
・伝送方式	調歩同期
・伝送速度	600, <u>1200</u> , 2400, 4800, 9600, 19200 bps 切換
・文字コード	ASCII
・パリティ	無し、偶数、奇数 選択
・スタートビット	1 bit
・データ長	7 bit または <u>8 bit</u> 選択
・ストップビット	<u>1 bit</u> または 2 bit 選択
・ブロックチェック	サムチェック

注) アンダーラインはリセット時のデフォルト値を示します。  
工場出荷時はこの値に設定されています。



### 3 通信フォーマット

#### 3.1 通信に使用する制御コード

制御コード	ASCII コード
E N Q	05H
S T X	02H
E T X	03H
A C K	06H
C R	0DH
S O H	01H

・ASCII コードのHはヘキサコードを表します

#### 3.2 コマンドコード一覧

コマンドコード(COM)	内 容
31H	温度設定（EEPROM書き込み無）及び、読み出し
32H	内部センサの読み出し
33H	外部センサの読み出し
34H	警報ステータスの読み出し
35H	温度平均データTmの読み出し (本機種では外部センサの読み出しと同じになります。)
36H	オフセット設定（EEPROM書き込み無）及び、読み出し
37H	温度設定（EEPROM書き込み有）
38H	オフセット設定（EEPROM書き込み有）

### 3.3 通信手順とフォーマット

シーケンスの主導権はホストにあります。必ずホストからシーケンスが始まり、サーモコンが答えることとなります。

サーモコンは正常に通信データの処理が行われた場合、指定されているレスポンスを返し、異常があった場合には無応答となります。ホストからの受信が終了した後、サーモコンは50 msec 待機してから返信します。ホスト側は3秒間待ってもサーモコンからの返答が無いときには、再送信して下さい。

複数の通信データを送信する場合、サーモコンの返信を受け取ってから次の通信データを送信して下さい。連続して通信データを受信すると正しく返信しない場合があります。

#### ユニット指定の使い分け

- ・通信フォーマットには、ユニット番号を指定する場合と指定しない場合の2通りがあります。
- ・サーモコンを1台だけ使用する場合にはユニット番号指定なし、サーモコンを複数使用してホストで管理する場合は、ユニット番号指定有りで使用して下さい。
- ・複数使用の場合、ユニット指定なしではデータ衝突を起こし正しい管理はできません。
- ・ユニット番号指定有りを使用する場合、各サーモコンのユニット番号と通信の番号をきちんと一致させて下さい。

#### 設定変更時

ホスト

STX	COM	データ		ETX	チェックサム	CR
		$10^1$	$10^0$	$10^{-1}$	$10^{-2}$	(H) (L)

サーモコン

ACK	CR
-----	----

< ユニット指定の場合 >

ホスト

SOH	UT	STX	COM	データ		ETX	チェックサム	CR
				$10^1$	$10^0$	$10^{-1}$	$10^{-2}$	(H) (L)

サーモコン

ACK	UT	CR
-----	----	----

#### 確認・読み出し時

ホスト

ENQ	COM	チェックサム	CR
		(H)	(L)

サーモコン

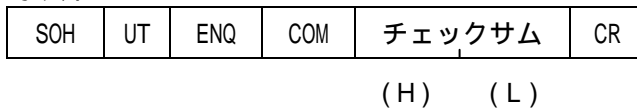
STX	COM	データ		ETX	チェックサム	CR
		$10^1$	$10^0$	$10^{-1}$	$10^{-2}$	(H) (L)

ホスト

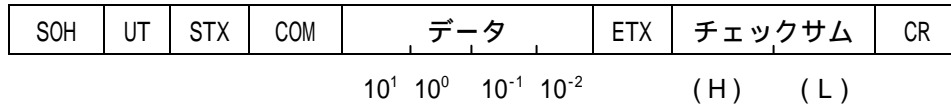
ACK	CR	(省略できます)
-----	----	----------

< ユニット指定の場合 >

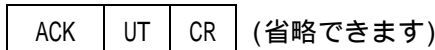
ホスト



サーモコン



ホスト



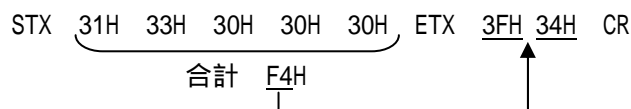
- ・ COM はコマンドコードを示します。
- ・ UT は各サーモコンのユニット番号を示します。ユニット番号とは複数のサーモコンを通信でリンクするときに、個々のサーモコンを識別するための番号です。この番号は、サーモコンの第2裏モードで0～F(計16)の範囲で設定します(UTはユニット番号に30Hを加算した30H～3FHになります)。
- ・ 通信時の符号はマイナスは「-」(アスキーコードで2DH)、プラスは「0」(アスキーコードで30H)で表します。
- ・ 通信で温度設定やオフセット値を設定する場合、設定範囲外のデータが送られてきた時には、そのデータは登録されません(ただし通信フォーマットが正しければACKは返します)。
- ・ EEPROM 書込指定の場合、変更したデータは随時EEPROMに記憶されます。ただしEEPROMには書込寿命(約100万回)があるため、データに変化があった時のみEEPROMは書き換えられます。

### 3.4 チェックサムの計算方法

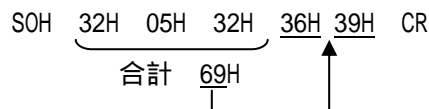
演算範囲            2byte目からETXの前まで。ETXがない場合はチェックサムの前まで加える。

演算方法            合計の下位1byteを取り出します。

例) 30 に温度を設定(ユニット指定無し)



例) ユニット番号「2」のサーモコンの内部センサ温度を読み出し



注) チェックサムはASCIIコードではありません。 0H・・・FHに30Hを加えた数字です。

UTとチェックサムのデータ

文字データ	0...9	A	B	C	D	E	F
ASCII	30H...39H	41H	42H	43H	44H	45H	46H
UTとチェックサム	30H...39H(同上)	3AH	3BH	3CH	3DH	3EH	3FH



## 4 通信フォーマット詳細

### 4-1 温度設定 (EEPROM 書込無し)

ホストより各サーモコンの温度設定を行います。このコマンドでは温度設定データは EEPROM に書き込まれないため、電源 OFF で無効となります。

設定範囲は 10.0 ~ 60.0 になります。また、0.1 が最小単位となるため、小数点 2 桁目 ( $10^{-2}$ ) は必ず 0 (=30H) として下さい (0.01 単位の値を入力した場合、四捨五入されます)。

ホスト

STX	31H	設定データ		ETX	チェックサム	CR
		$10^1$	$10^0$	$10^{-1}$	$10^{-2}$	(H) (L)

サーモコン

ACK	CR
-----	----

< ユニット指定の場合 >

ホスト

SOH	UT	STX	31H	設定データ		ETX	チェックサム	CR
				$10^1$	$10^0$	$10^{-1}$	$10^{-2}$	(H) (L)

サーモコン

ACK	UT	CR
-----	----	----

### 4-2 設定温度の読み出し

0.1 が最小単位となるため、小数点 2 桁目 ( $10^{-2}$ ) は必ず 0 (=30H) となります。

ホスト

ENQ	31H	チェックサム	CR
		(H)	(L)

サーモコン

STX	31H	設定データ		ETX	チェックサム	CR
		$10^1$	$10^0$	$10^{-1}$	$10^{-2}$	(H) (L)

ホスト

ACK	CR	(省略できます)
-----	----	----------

< ユニット指定の場合 >

ホスト

SOH	UT	ENQ	31H	チェックサム	CR
				(H)	(L)

サーモコン

SOH	UT	STX	31H	設定データ		ETX	チェックサム	CR
				$10^1$	$10^0$	$10^{-1}$	$10^{-2}$	(H) (L)

ホスト

ACK	UT	CR	(省略できます)
-----	----	----	----------

### 4-3 内部センサ温度の読み出し

最小単位が 0.01 なので、小数点 2 桁目までの値を読み出すことができます。

ホスト

ENQ	32H	チェックサム	CR
-----	-----	--------	----

(H) (L)

サーモコン

STX	32H	内部センサ値	ETX	チェックサム	CR
-----	-----	--------	-----	--------	----

$10^1$   $10^0$   $10^{-1}$   $10^{-2}$  (H) (L)

ホスト

ACK	CR	(省略できます)
-----	----	----------

注) 温度データに「-」がつく場合は  $10^1$  桁に 2DH が入ります

< ユニット指定の場合 >

ホスト

SOH	UT	ENQ	32H	チェックサム	CR
-----	----	-----	-----	--------	----

(H) (L)

サーモコン

SOH	UT	STX	32H	内部センサ値	ETX	チェックサム	CR
-----	----	-----	-----	--------	-----	--------	----

$10^1$   $10^0$   $10^{-1}$   $10^{-2}$  (H) (L)

ホスト

ACK	UT	CR	(省略できます)
-----	----	----	----------

注) 温度データに「-」がつく場合は  $10^1$  桁に 2DH が入ります

### 4-4 外部センサ温度の読み出し

最小単位が 0.01 なので、小数点 2 桁目までの値を読み出すことができます。

ホスト

ENQ	33H	チェックサム	CR
-----	-----	--------	----

(H) (L)

サーモコン

STX	33H	外部センサ値	ETX	チェックサム	CR
-----	-----	--------	-----	--------	----

$10^1$   $10^0$   $10^{-1}$   $10^{-2}$  (H) (L)

ホスト

ACK	CR	(省略できます)
-----	----	----------

注) 温度データに「-」がつく場合は  $10^1$  桁に 2DH が入ります



< ユニット指定の場合 >

ホスト

SOH	UT	ENQ	33H	チェックサム	CR
-----	----	-----	-----	--------	----

(H) (L)

サーモコン

SOH	UT	STX	33H	外部センサ値	ETX	チェックサム	CR
-----	----	-----	-----	--------	-----	--------	----

$10^1$   $10^0$   $10^{-1}$   $10^{-2}$  (H) (L)

ホスト

ACK	UT	CR	(省略できます)
-----	----	----	----------

注) 温度データに「 - 」がつく場合は  $10^1$  桁に 2DH が入ります

## 4-5 警報ステータスの読み出し

ホスト

ENQ	34H	チェックサム	CR
-----	-----	--------	----

(H) (L)

サーモコン

STX	34H	データ	ETX	チェックサム	CR
-----	-----	-----	-----	--------	----

D1 D2 D3 (H) (L)

ホスト

ACK	CR	(省略できます)
-----	----	----------

< ユニット指定の場合 >

ホスト

SOH	UT	ENQ	34H	チェックサム	CR
-----	----	-----	-----	--------	----

(H) (L)

サーモコン

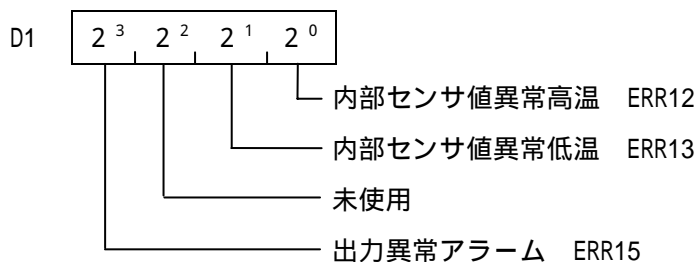
SOH	UT	STX	34H	データ	ETX	チェックサム	CR
-----	----	-----	-----	-----	-----	--------	----

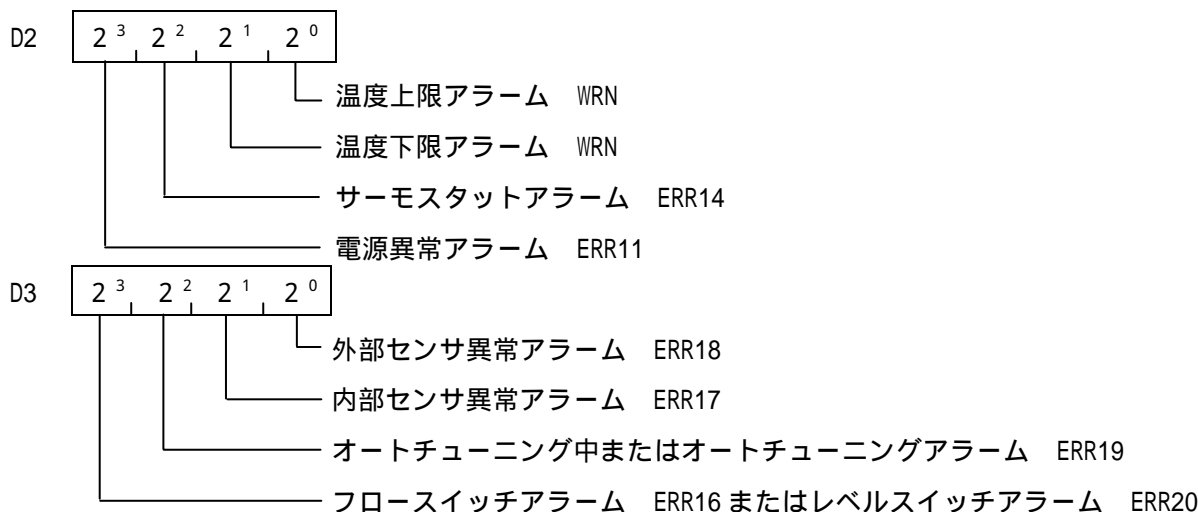
D1 D2 D3 (H) (L)

ホスト

ACK	UT	CR	(省略できます)
-----	----	----	----------

データ (D1, D2, D3) は以下のビット列を ASCII コードに変換します。(1 で ON、0 で OFF)





同時にアラームが発生した場合、D1～D3 は加算した値になります。

例) 温度上限アラームと電源異常が同時に発生すると、D2 は  $2^3 \times 1 + 2^2 \times 0 + 2^1 \times 0 + 2^0 \times 1 = 9 (=39H)$  となります。

#### 4-6 温度平均データ $T_m$ 読み出し

注) この製品では、温度平均データ  $T_m$  は外部センサを指しますので、フォーマットは「4-4 外部センサの読み出し」を参照願います。

#### 4-7 オフセット設定 (EEPROM 書込無し)

ホストより各サーモコンのオフセット設定を行います。このコマンドではオフセットデータは EEPROM に書き込まれないため、電源 OFF で無効となります。

最小  $\pm 0.01$  単位で設定が可能です。

ホスト

STX	36H	オフセット値	ETX	チェックサム	CR
-----	-----	--------	-----	--------	----

符号  $10^0$   $10^{-1}$   $10^{-2}$  (H) (L)

サーモコン

ACK	CR
-----	----

注) 符号はマイナスは「-」(=2DH)、プラスは「0」(=30H)で表します

< ユニット指定の場合 >

ホスト

SOH	UT	STX	36H	オフセット値	ETX	チェックサム	CR
-----	----	-----	-----	--------	-----	--------	----

符号  $10^0$   $10^{-1}$   $10^{-2}$  (H) (L)

サーモコン

ACK	UT	CR
-----	----	----

注) 符号はマイナスは「-」(=2DH)、プラスは「0」(=30H)で表します

## 4-8 オフセットの読み出し

最小単位が 0.01 なので、小数点 2 桁目までの値を読み出すことができます。

ホスト

ENQ	36H	チェックサム	CR
-----	-----	--------	----

(H) (L)

サーモコン

STX	36H	オフセット値	ETX	チェックサム	CR
-----	-----	--------	-----	--------	----

符号  $10^0$   $10^{-1}$   $10^{-2}$  (H) (L)

ホスト

ACK	CR	(省略できます)
-----	----	----------

注) 符号はマイナスは「 - 」(=2DH)、プラスは「 0 」(=30H)で表します

<ユニット指定の場合>

ホスト

SOH	UT	ENQ	36H	チェックサム	CR
-----	----	-----	-----	--------	----

(H) (L)

サーモコン

SOH	UT	STX	36H	オフセット値	ETX	チェックサム	CR
-----	----	-----	-----	--------	-----	--------	----

符号  $10^0$   $10^{-1}$   $10^{-2}$  (H) (L)

ホスト

ACK	UT	CR	(省略できます)
-----	----	----	----------

注) 符号はマイナスは「 - 」(=2DH)、プラスは「 0 」(=30H)で表します

## 4-9 温度設定(EEPROM 書込有り)

ホストより各サーモコンの温度設定を行います。このコマンドでは温度設定データは EEPROM に書き込まれますので、電源を OFF にしても設定データは保持されます。

設定範囲は 10.0 ~ 60.0 になります。また、0.1 が最小単位となるため、小数点 2 桁目( $10^{-2}$ )は必ず 0(=30H)として下さい(0.01 単位の値を入力した場合、四捨五入されます)。

ホスト

STX	37H	設定データ	ETX	チェックサム	CR
-----	-----	-------	-----	--------	----

$10^1$   $10^0$   $10^{-1}$   $10^{-2}$  (H) (L)

サーモコン

ACK	CR
-----	----

<ユニット指定の場合>

ホスト

SOH	UT	STX	37H	設定データ	ETX	チェックサム	CR
				10 <sup>1</sup> 10 <sup>0</sup> 10 <sup>-1</sup> 10 <sup>-2</sup>		(H) (L)	

サーモコン

ACK	UT	CR
-----	----	----

#### 4-10 オフセット設定(EEPROM 書込有り)

ホストより各サーモコンのオフセット設定を行います。このコマンドではオフセットデータが EEPROM に書き込まれますので、サーモコンの電源を OFF してもデータは保持されます。

最小±0.01 単位で設定が可能です。

ホスト

STX	38H	オフセット値	ETX	チェックサム	CR
		符号 10 <sup>0</sup> 10 <sup>-1</sup> 10 <sup>-2</sup>		(H) (L)	

サーモコン

ACK	CR
-----	----

注) 符号はマイナスは「 - 」(=2DH)、プラスは「 0 」(=30H)で表します

<ユニット指定の場合>

ホスト

SOH	UT	STX	38H	オフセット値	ETX	チェックサム	CR
				符号 10 <sup>0</sup> 10 <sup>-1</sup> 10 <sup>-2</sup>		(H) (L)	

サーモコン

ACK	UT	CR
-----	----	----

注) 符号はマイナスは「 - 」(=2DH)、プラスは「 0 」(=30H)で表します

## 5 トラブルシューティング

トラブル発生時の対処法について、以下に示します

トラブル内容	原因	対策
通信が出来ない	接続ケーブルが正しくない	RS-232C の場合はクロスケーブル、RS-485 の場合はストレートケーブルでホストとサーモコンを接続してください。
	ホストとサーモコンの設定が一致していない	ホストとサーモコンのユニットナンバー (Unit Number)、伝送速度 (Baud Rate)、パリティビット (Parity Bit)、データ長 (Data Length)、ストップビット (Stop Bit) の設定を一致させて下さい。
	プログラムが正しくない	本取扱説明書に沿ってプログラムが作成されているか再確認して下さい (制御コード、コマンドコード、チェックサム等)。
	通信方式が正しくない	サーモコンの仕様に合わせた通信方式 (RS-485、RS-232C) を使用して下さい。
	外来ノイズの影響を受けている	ケーブルにはシールド線を使用し、シールドは FG に落として下さい。
	反射波の影響を受けている	終端抵抗を取付けて下さい。
温度設定が出来ない	設定温度を 4 桁入力していない	設定温度は 4 桁で入力して下さい。ただし、0.1 が最小表示単位となるため、小数点 2 桁目は 0 (=30H) として下さい。
	設定範囲外の値を入力している	温度設定範囲内 (10.0 ~ 60.0 ) で設定をして下さい。
通信が出来なくなった	EEPROM の書込寿命 (約 100 万回) を超えた	弊社に修理を依頼して下さい。
	接続ケーブルの抜け、断線等	接続ケーブルの再確認を行なって下さい。
サーモコンから正しい返信が来ない	ホストが複数の通信データを連続して送信した	通信データを送信する場合、サーモコンの返信を受け取ってから次の通信データを送信して下さい。



## 6 通信フォーマットとサーモコンの応答例

コマンド及びサーモコンの応答例（ユニット指定なし）

コマンドコード ASCII	コマンドの内容	ユニット指定	ホスト要求	サーモコン応答	内容
31	設定温度読出し	なし	05 31 33 31 0D	02 31 32 35 30 30 03 3F 38 0D	25.0 の回答
31	温度設定	なし	02 31 32 35 30 30 03 3F 38 0D	06 0D	25.0 設定
32	内部センサの読出し	なし	05 32 33 32 0D	02 32 32 35 30 32 03 3F 3B 0D	25.02 回答
33	外部センサの読出し	なし	05 33 33 33 0D	02 33 33 30 30 32 03 3F 38 0D	30.02 回答
34	警報ステータスの読出し	なし	05 34 33 34 0D	02 34 30 38 30 03 3C 3C 0D	ERR11 の回答
36	オフセット読出し	なし	05 36 33 36 0D	02 36 2D 31 35 32 03 3F 3B 0D	-1.52 の回答
	オフセット設定	なし	02 36 30 31 35 30 03 3F 3C 0D	06 0D	+1.50 の設定
37	温度設定 EEPROM 書込み	なし	02 37 32 35 30 30 03 3F 3E 0D	06 0D	25.0 に設定
38	オフセット設定 EEPROM 書込み	なし	02 38 30 31 35 30 03 3F 3E 0D	06 0D	+1.50 に設定

コマンド及びサーモコンの応答例（ユニット指定有り）

コマンドコード ASCII	コマンドの内容	ユニット指定	ホスト要求	サーモコン応答	内容
31	設定温度読出し	2 の場合	01 32 05 31 36 38 0D	01 32 02 31 32 35 30 30 03 32 3C 0D	25.0 の回答
31	温度設定	2 の場合	01 32 02 31 32 35 30 30 03 32 3C 0D	06 32 0D	25.0 設定
32	内部センサの読出し	2 の場合	01 32 05 32 36 39 0D	01 32 02 32 32 35 30 32 03 32 3F 0D	25.02 回答
33	外部センサの読出し	2 の場合	01 32 05 33 36 3A 0D	01 32 02 33 33 30 30 32 03 32 3C 0D	30.02 回答
34	警報ステータスの読出し	2 の場合	01 32 05 34 36 3B 0D	01 32 02 34 30 38 30 03 30 30 0D	ERR11 の回答
36	オフセット読出し	2 の場合	01 32 05 36 36 3D 0D	01 32 02 36 2D 31 35 32 03 32 3F 0D	-1.52 の回答
	オフセット設定	2 の場合	01 32 02 36 30 31 35 30 03 33 30 0D	06 32 0D	+1.50 の設定
37	温度設定 EEPROM 書込み	F の場合	01 3F 02 37 32 35 30 30 03 33 3F 0D	06 3F 0D	25.0 に設定
38	オフセット設定 EEPROM 書込み	F の場合	01 3F 02 38 30 31 35 30 03 33 3F 0D	06 3F 0D	+1.50 に設定