

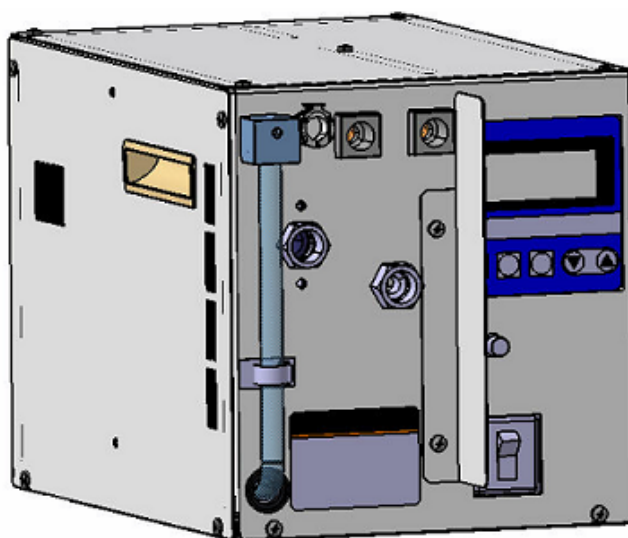


通信取扱説明書

サーモコン

Model No.

HEC003 - W5A - FL - X118



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								

改訂履歴表

Version	内 容	日付

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。

SMC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

1 通信のための準備	1-1
2 通信方式の仕様	2-1
2.1 通信方式の設定	2-1
3 通信フォーマット	3-1
3.1 通信に使用する制御コード	3-1
3.2 通信フォーマット	3-1
3.3 チェックサムの計算方法	3-4
3.4 コマンドコード	3-4
3.5 通信手順	3-5
4 通信フォーマット詳細	4-1
4.1 制御モードの設定	4-1
4.2 制御モードの読み出し	4-2
4.3 目標温度の設定	4-2
4.4 目標温度の読み出し	4-3
4.5 制御用センサ及び外部センサ測定温度の読み出し	4-4
4.6 PID 定数及びオフセット値の設定	4-4
4.7 PID 定数及びオフセット値の読み出し	4-5
4.8 制御用センサ及び外部センサ微調整値の設定	4-6
4.9 制御用センサ及び外部センサ微調整値の読み出し	4-7
4.10 温度上下限温度の設定	4-8
4.11 温度上下限温度の読み出し	4-8
4.12 ステータスの読み出し	4-10
4.13 ARW 幅の設定	4-11
4.14 ARW 幅の読み出し	4-11
4.15 ソフトバージョンの読み出し	4-12

1 通信のための準備

通信機器をご使用にあたって、次の準備を行って下さい。

- ①サーモコンの電源スイッチをOFFにしてください。
- ②ケーブルをサーモコンの通信コネクタ (RS-485) 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-485 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 に示します。
 - ・伝送ケーブルの長さは合計で 500m 程度を限度としてください。
 - ・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。
- ③サーモコンの電源スイッチをONにしてください。
- ④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。
- ⑤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。

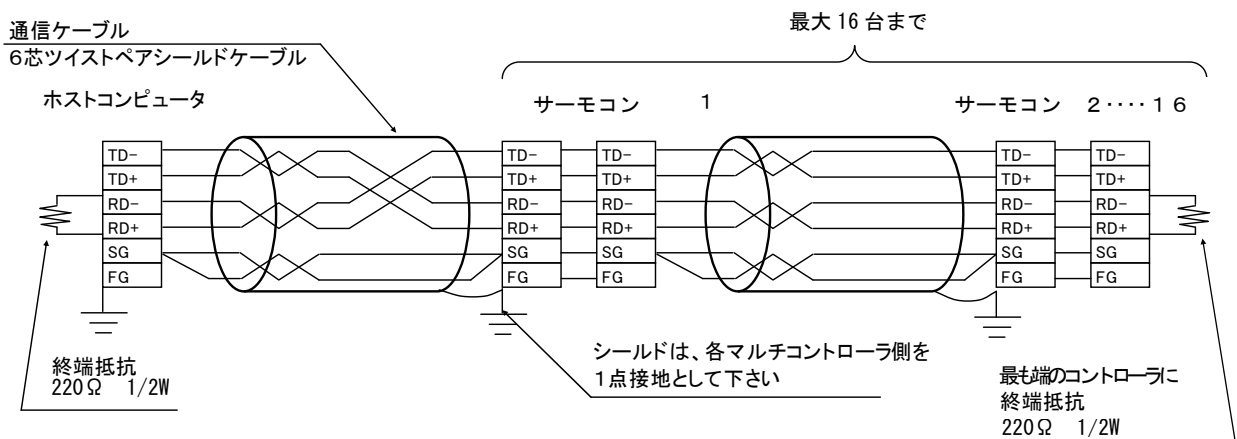


図 1-1 通信 (RS-485) ケーブルの配線

2 通信方式の仕様

・規格	RS-485
・回転方式	全二重
・伝送方式	調歩同期
・伝送速度	9600、19200、 <u>38400</u> bps
・文字コード	ASCII/バイナリー
・パリティ	<u>無し</u> 、偶数、奇数
・スタートビット	1bit 固定
・データ長	8bit 固定
・ストップビット	<u>1bit</u> 、2bit

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。

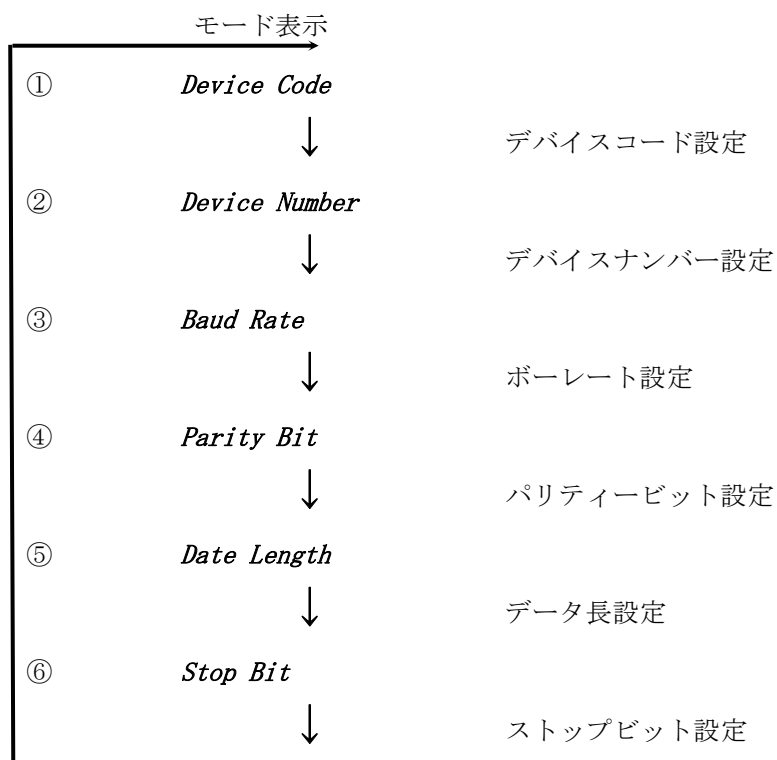
工場出荷時はこの値に設定されています。

2.1 通信方式の設定

1. 第2裏モードの選択

第2裏モードへは[▲]キーと[SEL]キーを一緒に押すことにより切り換わります。

[SEL]キーにより順次更新します。



① デバイスコード設定

Device Code
MODE< E

[設定範囲] C / E

[初期値] E

[表示内容] デバイスコード設定

[機能] 通信で使用するデバイスコードの設定

C:CP コントローラ

E:ETU コントローラ

② デバイスナンバー設定

Device Number
MODE< 01

[設定範囲] 01～99 (10 進数)

[初期値] 01

[表示内容] デバイスナンバー設定

[機能] 通信で使用するデバイスナンバーの設定

③ ボーレート設定

Baud Rate
MODE< 38400 b/s

[設定範囲] 9600、19200、38400bps

[初期値] 38400bps

[表示内容] ボーレート設定

[機能] 通信のボーレートを設定

➤ 9600 <=> 19200 <=> 38400 <➤

④ パリティビット設定

Parity Bit
MODE< Without

[設定範囲] 無し、奇数、偶数

[初期値] 無し

[表示内容] パリティビット設定

[機能] 通信のパリティビットを設定

⑤ データ長設定

Data Length
MODE< 8 Bits

[設定範囲] 8bit 固定

[初期値] 8bit

[表示内容] データ長設定

[機能] 通信のデータ長を設定

⑥ ストップビット設定

Stop Bit

MODE< 1 Bit

[設定範囲] 1bit, 2bits

[初期値] 1bit

[表示内容] ストップビット設定

[機能] 通信のストップビットを設定

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
STX	02H
ETX	03H

・ ASCII コードの H はヘキサコードを表します

3.2 通信フォーマット

(1) フレーム構成

1 ブロック最大 52byte

STX	0x02	(1byte)
“XXXXX”	ヘッダー	(5byte)
データ		
ETX	0x03	(1byte)
BCC		(2byte)

ヘッダー

E	0	2	12h	01h
---	---	---	-----	-----

→ メッセージ No. (1byte、00h~FFh まで)

→ データレングス (1byte、コマンド (COM) ~ データ (ETX の前) まで)

→ デバイス No. (ASCII 2byte : 01~99 まで)

ASCII 10 進数 2 桁を入力します。

ユニット No. 00 はホストとして使用しません。

→ デバイスコード (ASCII 1byte)

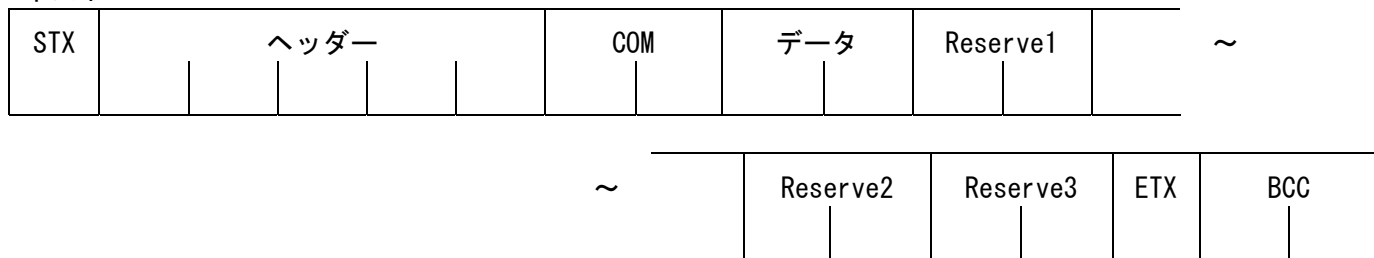
(C) : CP コントローラ (小文字の“c”は使用しません)

(E) : ETU コントローラ (小文字の“e”は使用しません)

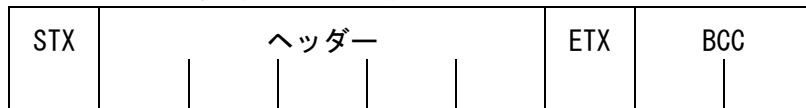
・ データ : ヘッダーの次に指定されたデータの先頭には、2byte のコマンド (COM) が付きます。

(2) 設定変更時

ホスト→



←コントローラ (レスポンス)



(3) 確認、読み出し時

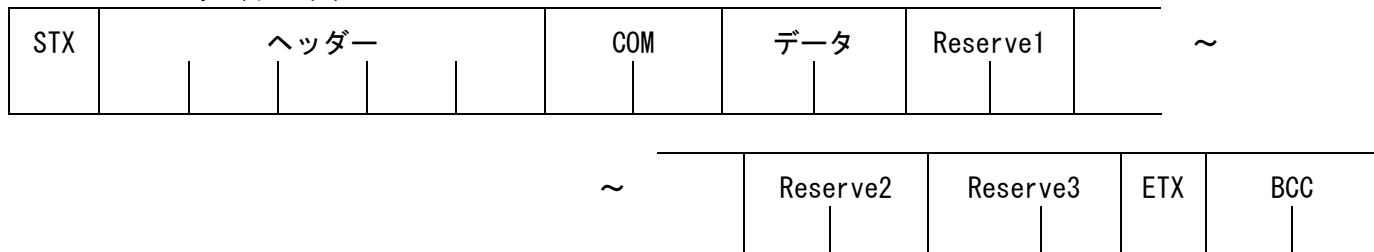
ホスト→



←コントローラ (レスポンス)



←コントローラ (データ)



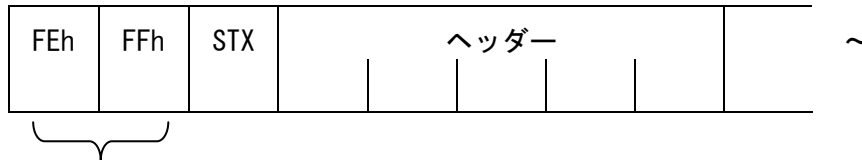
- ① 設定変更時の送信文字列には、Reserve(リザーブ)されている部分 (reserve1, reserve2, reserve3) があります。各 Reserve 部分にはデータと同じ文字数を指定して下さい。

※今回有効なのは“データ”部分のみですので、Reserve 部分にはどのような文字列を入力されても無視されます。(指定例: reserve1~3 の部分に“0FFF”+“0FFF”+“0FFF”を入力)

- ② 読み出しの場合、Reserve 部分は“0000h”を返信します。
- ③ コントローラが正常に受信できなかった場合は無応答になります。従ってホスト側は一定時間待ってもコントローラからの返事が無い時は再送をして下さい。
- ④ テキストの先頭は STX です。
- ⑤ データキャラクタは、00h~FFh まで全て使用します。
- ⑥ コントロールコードとデータの区別を付けるため、ヘッダーにデータのレングスを設定します。その間コントロールコードは無効になります。
- ⑦ COM は通信コマンドを示します (通信コマンドは 3.4「コマンドコード」節を参照して下さい)。
- ⑧ デバイス No. は、各コントローラの No. を示します (ASCII コード)。デバイス No. とは、複数のコントローラを通信でリンクする場合に、個々のコントローラを識別するためのコードです。

- ⑨ 通信時の符号はマイナスはデータに“1”を付加して表します。プラスは“0”で表します。
例：-9.99℃の場合、1999h とします。9.99℃の場合、0999H とします。
- ⑩ 変更したデータは、随時不揮発性メモリ EEROM に記憶されます。ただし、EEROM は書き込み寿命（100万回）がありますので、データに変化があったときのみ EEROM を書き換えます。
- ⑪ キャラクタ（1byte）間のタイムアウトは、20ms とします。指定した時間内にキャラクタが来ない場合には、次に来たキャラクタは新しいメッセージの先頭として受け取ります。
- ⑫ デバイスコードは、‘C’ ‘E’ で、小文字の ‘c’ 、 ‘e’ は使用しません。
- ⑬ 先頭キャラクタ前にゴミデータが付いていた場合、ゴミデータは破棄して ‘STX’ をテキストの先頭とみなします。

ホスト→



ゴミデータが付いていても通信は行ないます。

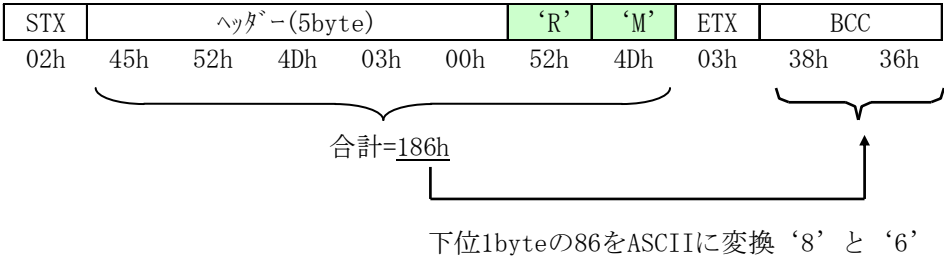
- ⑭ メッセージ No. については、コントローラ側は特に意識することなく、レスポンスに同じ No. を応答します。通常、ホストはメッセージ No. を + 1 し、再送は前回と同じ No. で送られてきますが、コントローラはこのチェックを行ないません。
- ⑮ コントローラは、ホストから正常にデータを受信した場合、データを除いたメッセージをレスポンスとして送信します。この時、受信したヘッダのレングスのみ変更して送信します。
- ⑯ 設定範囲外のデータが来た場合、設定は行なわず、設定範囲内のデータの設定を行ない応答します。

3.3 チェックサムの計算方法

STX の次から ETX の前までを全て 16 進加算し、下 2 桁を ASCII コードに変換し BCC とします。

演算範囲・・・2byte 目から ETX の前までを加算(ADD)

演算方法・・・合計の下位 1byte をアンパック



3.4 コマンドコード

表 3-1 コマンドコード表

コマンド	ASCII コード	内容
WM	57H、4DH	制御モードの設定
RM	52H、4DH	制御モードの読み出し
WS	57H、53H	目標温度の設定
RS	52H、53H	目標温度の読み出し
RX	52H、58H	内部センサ及び外部センサ測定温度の読み出し
WB	57H、42H	PID 定数及びオフセット値の設定
RB	52H、42H	PID 定数及びオフセット値の読み出し
WU	57H、55H	内部センサ及び外部センサ微調整値の設定
RU	52H、55H	内部センサ及び外部センサ微調整値の読み出し
W%	57H、25H	上下限温度の設定
R%	52H、25H	上下限温度の読み出し
RR	52H、52H	ステータスの読み出し
WA	57H、41H	ARW 幅の設定
RA	52H、41H	ARW 幅の読み出し
RV	52H、56H	ソフトバージョンの読み出し

3.5 通信手順

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、各コントローラがそれに答えることになります。

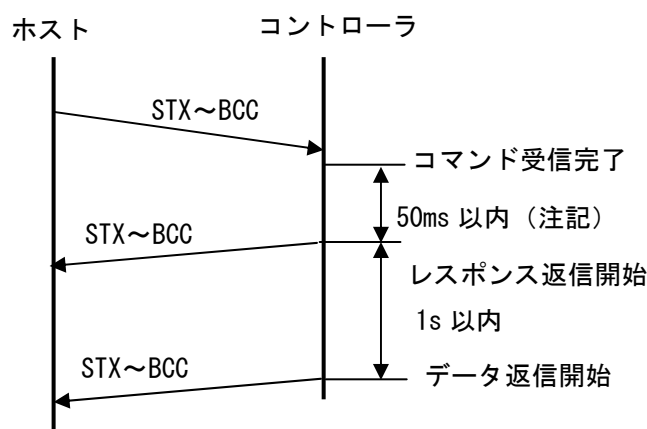
コントローラ側は、正常に通信データの処理が行われた場合、どのデバイスが受け取ったかを示すため、全く送るデータがない場合でもデータを除いたメッセージをレスポンスとして送信します。

受信したヘッダのレングスのみを変更して送信します。（メッセージ No.はそのままとする）

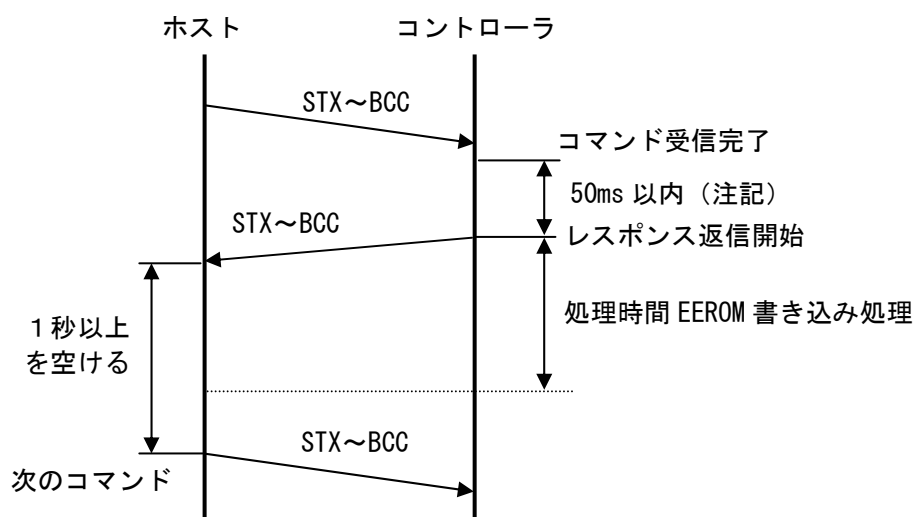
送るデータがある場合は、この後、1 秒以内にデータ付きのメッセージを送信します。尚、異常があった場合は無応答となります。

コントローラから応答がない場合の再送処理はホストにて行います。

読み出しの場合



設定の場合



注記)

通常ホストからコマンドを受けるとコントローラは 50msec 以内に正常レスポンスを送信します。

EEROM の書き込み処理が発生する諸数値の設定命令コマンドが、ホストから送られてきた場合、コントローラは 50ms 以内にレスポンスを送信した後、EEROM に書き込みを行ないます。EEROM 書き込み中に次のコマンドがホストから送られてきた場合、EEROM 書き込みが終わるまでレスポンスを送信できません。ホスト側は EEROM 書き込みを含めた待ち時間、待機していただきます。

ホストが送信を完了してから 1 秒以上空けて、次のコマンドを送信して下さい。

表 3-2 設定コマンドの場合（1 秒以上の待機時間を必要とするコマンド）

コマンド	内容
WM	制御モードの設定
WS	目標温度の設定
WB	PID 定数 およびオフセット値の設定
WU	制御用センサ、微調整値の設定
W%	上下限温度の設定
WA	ARW 幅の設定

2) 読み出しコマンドの場合

ホストは、読み出しコマンドを送信した後、レスポンスとデータを受信すれば、待ち時間は必要なく、次のコマンドの送信が可能です。

4 通信フォーマット詳細

本通信フォーマットは、データ、Reserve1～Reserve3 分のデータを送受信します。

4.1 制御モードの設定

ホストより、各コントローラの制御モードの設定を行ないます。

ホスト→

STX						W	M	データ	Reserve1	Reserve2	Reserve3	ETX	BCC
-----	--	--	--	--	--	---	---	-----	----------	----------	----------	-----	-----

00h : 制御動作停止モード
 01h : 標準モード
 02h : 学習制御モード
 03h : 外部同調制御モード
 0Fh : 無指令

←コントローラ

STX						ETX	BCC
-----	--	--	--	--	--	-----	-----

注) 00h : 制御停止モードについて

- ・サーモジュール駆動用 SW 電源は通電状態のまま、ソフトにて HEAT/COOL 出力を OFF します。

注) 無指令は何も変更しない場合に指定します。

注) 変更したデータは EEPROM に記憶されません。(パネルで設定した場合でも同様です) □

注) 制御停止モード以外に設定しても、電源投入時は制御停止モードで起動します。

4.2 制御モードの読み出し

ホストからの要求により、コントローラからホストに現在の制御モードを送信します。

ホスト→

STX	ヘッダー				R	M	ETX	BCC

←コントローラ（レスポンス）

STX	ヘッダー				ETX	BCC

←コントローラ（データ）

STX	ヘッダー				R	M	データ	Reserve1	Reserve2	Reserve3	ETX	BCC

- 00h：制御動作停止モード
- 01h：標準モード
- 02h：学習制御モード
- 03h：外部同調制御モード
- 04h：オートチューニング中

4.3 目標温度の設定

ホストより、コントローラの目標温度の設定を 0.1℃単位で行ないます。

ホスト→

STX	ヘッダー				W	S	データ 設定温度	Reserve1	~

~	Reserve2	Reserve3	ETX	BCC

設定温度：符号無し 3 桁（範囲 10.0～60.0℃）

25.8℃設定の場合 0258H 無指令の場合 0FFFH

注記）データは 25.8℃の場合、02H、58H の順に送られます（モトローラ方式）。

←コントローラ

STX			ヘッダー				ETX		BCC
-----	--	--	------	--	--	--	-----	--	-----

4.4 目標温度の読み出し

ホストからの要求により、コントローラからホストに、現在の目標温度を 0.01℃単位で送信します。

ホスト→

STX			ヘッダー				R	S	ETX		BCC
-----	--	--	------	--	--	--	---	---	-----	--	-----

←コントローラ（レスポンス）

STX			ヘッダー				ETX		BCC
-----	--	--	------	--	--	--	-----	--	-----

←コントローラ（データ）

STX			ヘッダー				R	S	データ 設定温度	Reserve1	～
-----	--	--	------	--	--	--	---	---	-------------	----------	---

～

		Reserve2		Reserve3		ETX		BCC
--	--	----------	--	----------	--	-----	--	-----

設定温度：符号無し 3 桁（範囲 10.0～60.0℃）

25.8℃の場合 0258H

4.5 制御用センサ及び外部センサ測定温度の読み出し

ホストからの要求により、コントローラからホストに制御用センサ及び外部センサ測定値を 0.01℃単位で送信します。

本製品では外部センサは使用しませんので、送信は常に 0FFFH となります。

ホスト→

STX	ヘッダー				R	X	ETX	BCC
-----	------	--	--	--	---	---	-----	-----

←コントローラ（レスポンス）

STX	ヘッダー				ETX	BCC
-----	------	--	--	--	-----	-----

←コントローラ（データ）

STX	ヘッダー				R	X	データ 制御センサ	Reserve1	～	
～						Reserve2	Reserve3	ETX	BCC	

設定温度：符号無し 3 桁（範囲 0.00～99.90℃）

25.80℃の場合 2580H レンジオーバおよび外部センサの場合 0FFFH

4.6 PID定数及びオフセット値の設定

ホストより、コントローラの PID 定数、及びオフセット値の設定を行ないます。

ホスト→

STX	ヘッダー				W	B	データ PB 幅	データ I 定数	データ D 定数	データ オフセット		

～	Reserve3	Reserve3	Reserve3	Reserve3	ETX	BCC

←コントローラ

STX			ヘッダー			ETX	BCC
-----	--	--	------	--	--	-----	-----

PB 幅：符号無し 3 桁（範囲 0.30～9.99℃）

3.0℃の場合 0300H 無指令の場合 0FFFH

I 定数：符号無し 3 桁（範囲 1～999s）

50s の場合 0050H

D 定数：符号無し 3 桁（範囲 0～999s）

0s の場合 0000H

オフセット値：符号付 3 桁（範囲 -9.99～+9.99℃）

+5.82℃の場合 0582H -1.23℃の場合 1123H

4.7 PID定数及びオフセット値の読み出し

ホストからの要求により、コントローラからホストに現在の PID 定数及びオフセット値を送信します。

ホスト→

STX			ヘッダー			R	B	ETX	BCC
-----	--	--	------	--	--	---	---	-----	-----

←コントローラ（レスポンス）

STX	ヘッダー					ETX	BCC
-----	------	--	--	--	--	-----	-----

←コントローラ（データ）

STX	ヘッダー				R	B	データ PB 幅	データ I 定数	データ D 定数	データ オフセット	
～											
			Reserve3		Reserve3		Reserve3		Reserve3	ETX	BCC

PB 幅：符号無し 3 桁（範囲 0.30～9.99℃）

3.0℃の場合 0300H

I 定数：符号無し 3 桁（範囲 1～999s）

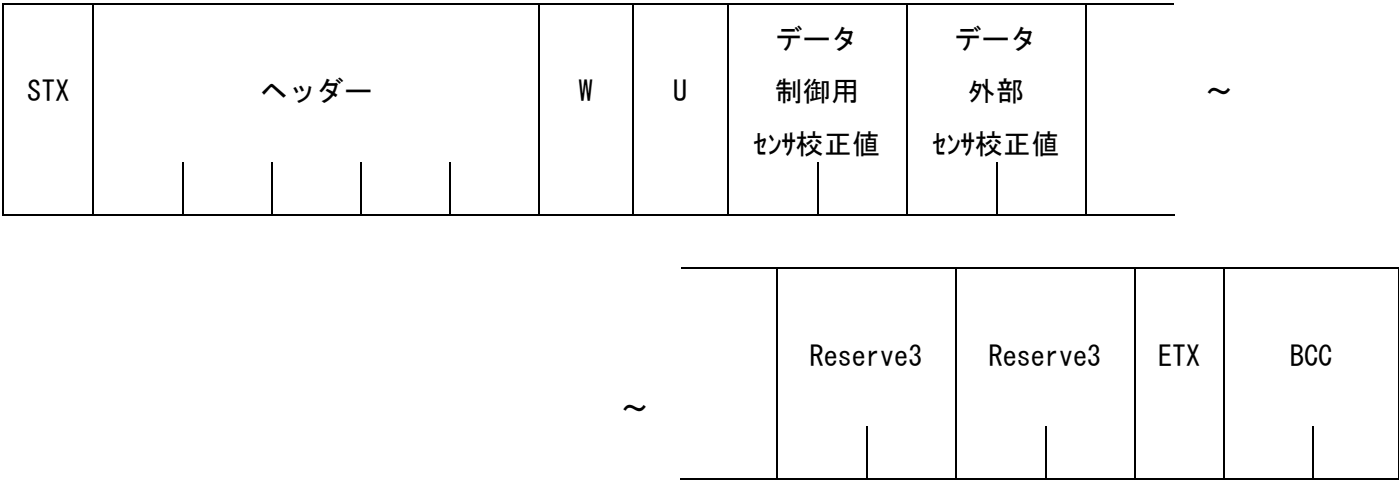
50s の場合 0050H

D 定数：符号無し 3 桁（範囲 0～999s）
0s の場合 0000H
オフセット値：符号付 3 桁（範囲 -9.99～+9.99℃）
+5.82℃の場合 0582H -1.23℃の場合 1123H

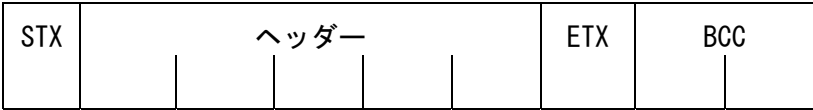
4.8 制御用センサ及び外部センサ微調整値の設定

ホストより、コントローラの制御用センサ及び外部センサ微調整値の設定を 0.01℃単位で行ないます。
本製品では外部センサは使用しませんので、常に 0FFFH と送信してください。

ホスト→



←コントローラ



制御用センサ校正値： 符号付 3 桁（範囲 -9.99～+9.99℃）
+5.82℃の場合 0582H -1.23℃の場合 1123H 無指令の場合 0FFFH
外部センサ校正値： 本製品は、外部センサを使用しませんので、常に無指令；0FFFH として下さい。

4.9 制御用センサ及び外部センサ微調整値の読み出し

ホストからの要求により、コントローラからホストに現在の制御用センサ及び外部センサ微調整値を 0.01℃単位で送信します。

ホスト→

STX		ヘッダー		R	U	ETX	BCC
-----	--	------	--	---	---	-----	-----

←コントローラ（レスポンス）

STX	ヘッダー					ETX	BCC
-----	------	--	--	--	--	-----	-----

←コントローラ（データ）

STX	ヘッダー					R	U	データ 制御用 センサ校正値	データ 外部 センサ校正値	～
-----	------	--	--	--	--	---	---	----------------------	---------------------	---

～	Reserve3	Reserve3	ETX	BCC
---	----------	----------	-----	-----

制御用センサ校正値： 符号付 3 桁（範囲 -9.99～+9.99℃）

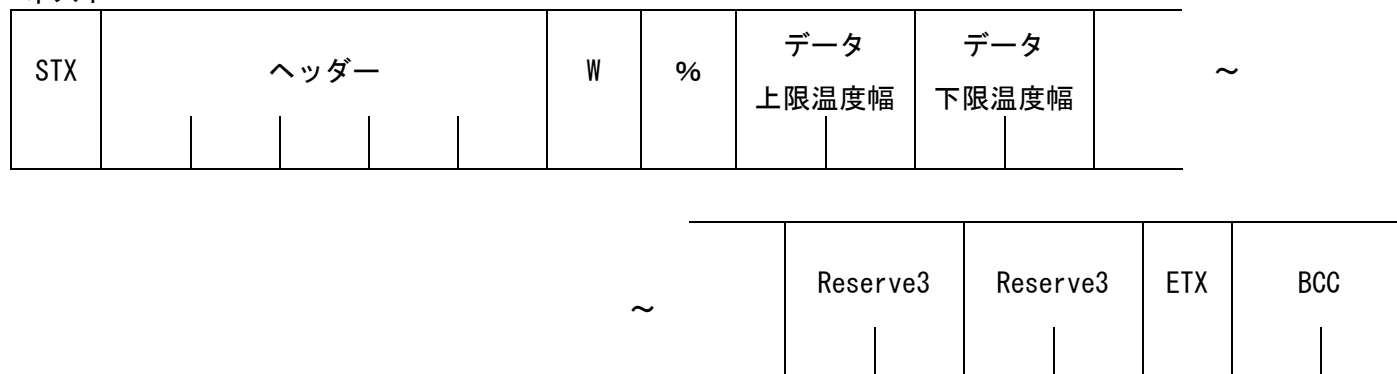
+5.82℃の場合 0582H -1.23℃の場合 1123H

外部センサ校正値： 本製品では、外部センサは使用しません。4.8 制御用センサおよび外部センサ微調整値の設定にて、設定値を変更した場合、その値が読み出されます。設定値を変更されていない場合は、デフォルト値の 0000H が読み出されます。

4.10 温度上下限温度の設定

ホストより、コントローラの上限温度幅及び下限温度幅の設定を 0.1℃単位で行ないます。

ホスト→



←コントローラ



上限温度幅：符号無し 3 桁（範囲 0.1～20.0℃）

1.5℃の場合 0015H 無指令の場合 0FFFFH

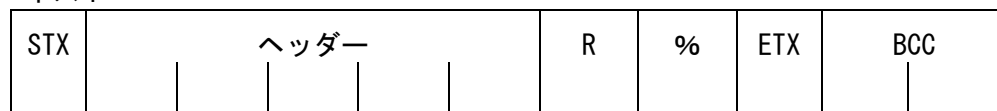
下限温度幅：符号無し 3 桁（範囲 0.1～20.0℃）

1.5℃の場合 0015H 無指令の場合 0FFFFH

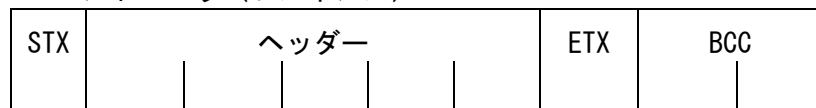
4.11 温度上下限温度の読み出し

ホストからの要求により、コントローラからホストに現在の上限温度幅及び下限温度幅の設定を 0.1℃単位で送信します。

ホスト→



←コントローラ（レスポンス）



←コントローラ（データ）

STX	ヘッダー					R	%	データ 上限温度幅	データ 下限温度幅	～

～	Reserve3	Reserve3	ETX	BCC

上限温度幅：符号無し　3桁（範囲　0.1～20.0℃）

1.5℃の場合　0015H

下限温度幅：符号無し　3桁（範囲　0.1～20.0℃）

1.5℃の場合　0015H

4.12 ステータスの読み出し

ホストからの要求により、コントローラからホストに現在のステータスを送信します。
CH4 のステータスの後に 40byte の FFH を追加します。

ホスト→

STX	ヘッダー				R	R	ETX	BCC
-----	------	--	--	--	---	---	-----	-----

←コントローラ（レスポンス）

STX	ヘッダー				ETX	BCC
-----	------	--	--	--	-----	-----

←コントローラ（データ）

STX	ヘッダー				R	R	データ ステータス	Reserve1	~	

~				Reserve2	Reserve3	ETX	BCC

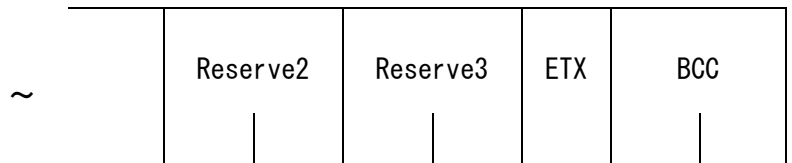
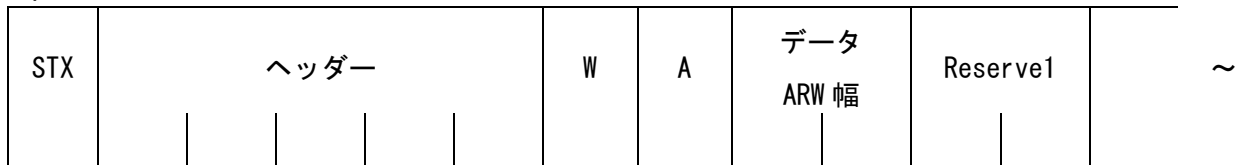
ステータスは以下の状態時の値を加え合わせて表します。

- 0x8000 : 加熱中
- 0x4000 : 冷却中
- 0x2000 : 制御 ON
- 0x1000 : AT 異常 (ERR19)
- 0x0800 : DC 電源異常 (ERR11)
- 0x0400 : 内部センサ異常高温 (ERR12)
- 0x0200 : 制御用センサ断線、短絡アラーム (ERR17)
- 0x0100 : サーモスタットアラーム (ERR14)
- 0x0080 : 出力異常アラーム (ERR15)
- 0x0040 : フロースイッチアラーム (ERR16)
- 0x0020 : タンクレベル低下アラーム (ERR20)
- 0x0010 : 内部センサ異常低温 (ERR13)
- 0x0008 : 外部センサ断線、短絡アラーム (ERR18)
- 0x0002 : 温度上限アラーム (WRN)
- 0x0001 : 温度下限アラーム (WRN)

4.13 ARW幅の設定

ホストより、コントローラの ARW 幅の設定を行ないます。

ホスト→



←コントローラ



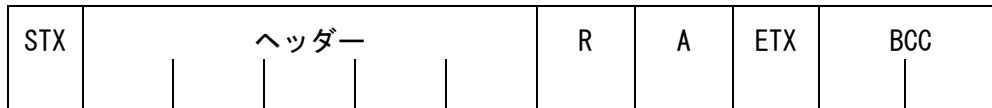
ARW 幅：符号無し 3 桁（範囲 0.30～9.99℃）

1.0℃の場合 0100H 無指令の場合 0FFFH

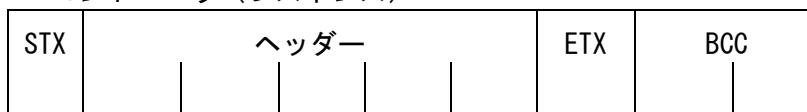
4.14 ARW幅の読み出し

ホストからの要求により、コントローラからホストに現在の ARW 幅を送信します。

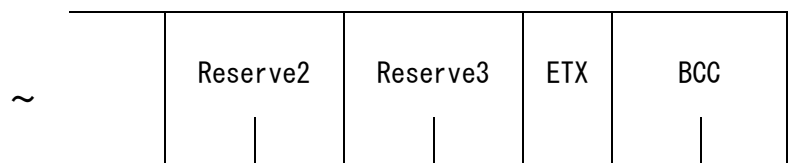
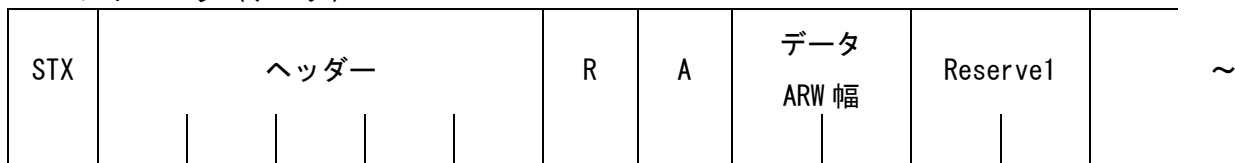
ホスト→



←コントローラ（レスポンス）



←コントローラ（データ）



ARW 幅：符号無し 3 桁（範囲 0.30～9.99℃）

1.0℃の場合 0100H

4. 15 ソフトバージョンの読み出し

ホストからの要求により、コントローラからホストに現在のソフトバージョンを送信します。

ホスト→

STX	ヘッダー				R	V	ETX	BCC

←コントローラ（レスポンス）

STX	ヘッダー				ETX	BCC

←コントローラ（データ）

STX	ヘッダー				R	V	ソフト バージョン	ETX	BCC

ソフトバージョン：符号無し 3桁（範囲 0.00～9.99℃）

バージョン 1.00℃の場合 0100H

