



温度調節計

SA100

通信取扱説明書

ご使用前に

本書では、読者が電気関係、制御関係、コンピュータ関係および通信関係などの基礎知識を持っていることを前提としています。

- 本書で使用している図や数値例、画面例は、本書を理解しやすいように記載したものであり、その結果の動作を保証するものではありません。
- 以下に示す損害をユーザーや第三者が被っても、当社は一切の責任を負いません。
 - 本製品を使用した結果の影響による損害
 - 当社において予測不可能な本製品の欠陥による損害
 - 本製品の模倣品を使用した結果による損害
 - その他、すべての間接的損害
- 本製品を継続的かつ安全にご使用いただくために、定期的なメンテナンスが必要です。本製品の搭載部品には寿命があるものや経年変化するものがあります。
- 本書の記載内容は、お断りなく変更することがあります。本書の内容については、万全を期しておりますが、万一ご不審な点やお気づきの点などがありましたら、当社までご連絡ください。
- 本書の一部または全部を無断で転載、複製することを禁じます。

輸出貿易管理令に関するご注意

大量破壊兵器等（軍事用途・軍事設備等）で使用されることがない様、最終用途や最終客先を調査してください。

なお、再販売についても不正に輸出されないよう、十分に注意してください。

- Windows は Microsoft Corporation の商標です。
- MODBUS は Schneider Electric の登録商標です。
- その他、本書に記載されている会社名や商品名は、一般に各社の商標または登録商標です。

安全上のご注意

■ 図記号について

この取扱説明書は、製品を安全に正しくお使いいただき、あなたや他の人々への危害や財産への損害を防止するために、いろいろな図記号を使用しています。その図記号と意味は、つぎのようになっています。内容をよく理解してから本文をお読みください。

 **警告** : 感電、火災(火傷)等、取扱者の生命や人体に危険がおよぶ恐れがある注意事項が記載されています。

 **注意** : 操作手順等で従わないと機器損傷の恐れがある注意事項が記載されています。

 : 特に、安全上注意していただきたいところに、この記号を使用しています。

警告

- 本製品の故障や異常によるシステムの重大な事故を防ぐため、外部に適切な保護回路を設置してください。
- すべての配線が終了するまで電源を ON にしないでください。感電・火災・故障の原因になります。
- 本製品は、記載された仕様の範囲外で使用しないでください。火災・故障の原因になります。
- 引火性・爆発性ガスのあるところでは使用しないでください。
- 電源端子など高電圧部に触らないでください。感電の恐れがあります。
- 本製品の分解、修理、および改造はしないでください。感電・火災・故障の原因になります。

注意

- 本製品は、産業機械、工作機械、計測機器に使用されることを意図しています。
(原子力設備および人命にかかわる医療機器などには使用しないでください)
- 本製品はクラス A 機器です。本製品は家庭内環境において、電波障害を起こすことがあります。
その場合は使用者が十分な対策を行ってください。
- 本製品は強化絶縁によって、感電保護を行っています。本製品を装置に組み込み、配線するときは、組み込み装置が適合する規格の要求に従ってください。
- 本製品におけるすべての入出力信号ラインを、屋内で長さ 30 m 以上で配線する場合は、サージ防止のため適切なサージ抑制回路を設置してください。また、屋外に配線する場合は、配線の長さにかかわらず適切なサージ抑制回路を設置してください。
- 本製品は、計装パネルに設置して使用することを前提に製作されていますので、使用者が電源端子等の高電圧部に近づけないような処置を最終製品側で行ってください。
- 本書に記載されている注意事項を必ず守ってください。注意事項を守らずに使用すると、重大な傷害や事故が起こる可能性があります。また、本書の指示に従わない場合、本機器に備えられている保護が損なわれる恐れがあります。
- 配線を行うときは、各地域の規則に準拠してください。
- 感電、機器故障、誤動作を防止するため、電源、出力、入力など、すべての配線が終了してから電源を ON にしてください。また、入力断線の修復や、コンタクタ、SSR の交換など出力関係の修復時にも、一旦電源を OFF にして、すべての配線が終了してから電源を再度 ON にしてください。
- 本製品の故障による損傷を防ぐため、本製品に接続される電源ラインや高電流容量の入出力ラインに対しては、十分な遮断容量のある適切な過電流保護デバイス (ヒューズやサーキットブレーカーなど) によって回路保護を行ってください。
- 本製品の故障によって、制御不能になったり、警報出力が出なくなったりすることで、本製品に接続されている機器に危険を及ぼす恐れがあります。本製品が故障しても安全に使用できるように、最終製品に対して適切な対策を行ってください。
- 製品の中に金属片や導線の切りくずを入れないでください。感電・火災・故障の原因になります。
- 端子ネジは記載されたトルクで確実に締めてください。締め付けが不完全だと感電・火災の原因になります。
- 放熱を妨げないよう、本製品の周辺をふさがないでご使用ください。また通風孔はふさがないでください。
- 不使用端子には何も接続しないでください。
- クリーニングは必ず電源を OFF にしてから行ってください。
- 本製品の汚れは柔らかい布で乾拭きしてください。なお、シンナ類は使用しないでください。変形、変色の恐れがあります。
- 表示部は硬い物でこすったり、たたいたりしないでください。

廃棄について

本製品を廃棄する場合には、各地方自治体の産業廃棄物処理方法に従って処理してください。

本書の表記について

■ 図記号について



重要 : 操作や取扱上の重要事項についてこのマークを使用しています。



: 操作や取扱上の補足説明にこのマークを使用しています。



: 詳細・関連情報の参照先にこのマークを使用しています。

■ キャラクタ表記について

7セグメントキャラクタ

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	マイナス	ピリオド
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	-	.
A	B (b)	C	c	D (d)	E	F	G	H	I	J	K
A	b	C	c	d	E	F	G	H	I	J	K
L	M	N (n)	O (o)	P	Q	R	S	T	t	U	u
L	n	n	o	P	q	r	S	T	t	U	u
V	W	X	Y	Z	度	/	ダッシュ (プライム)	*	*(アスタリスク)		
V	W	X	Y	Z	度	/	'	U			

■ 省略記号について

説明の中で、アルファベットで省略して記載している名称があります。

省略記号	名 称	省略記号	名 称
PV	測定値	I	積分時間
SV	設定値	D	微分時間
SV1	設定値	ARW	アンチリセットwindアップ
SV2	ステップ設定値	AHS	伝送出カスケール上限
MV	加熱側操作出力値	ALS	伝送出カスケール下限
MV2	冷却側操作出力値	SLH	設定リミッタ上限設定
LBA	制御ループ断線警報	SLL	設定リミッタ下限設定
LBD	LBA デッドバンド	TC (入力)	熱電対 (入力)
ALM1	第 1 警報	RTD (入力)	測温抵抗体 (入力)
ALM2	第 2 警報	V (入力)	電圧 (入力)
AT	オートチューニング	I (入力)	電流 (入力)
ST	セルフチューニング	OUT (1、2)	出力 (1、2)
P	加熱側比例帯		

関連する説明書の構成について

本製品に関連する説明書は、本書を含め、全部で4種類あります。お客様の用途に合わせて、関連する説明書も併せてお読みください。なお、各説明書は当社ホームページからダウンロードできます。

ホームページアドレス: <https://www.rkcinst.co.jp/download-center/>

名 称	管理番号	記載内容
SA100 設置・配線取扱説明書	IMR01J09-X□	製品本体に同梱されています。 設置・配線について説明しています。
SA100 簡易操作説明書	IMR01J10-J□	製品本体に同梱されています。 基本的なキー操作や、モードの遷移およびデータ設定手順について説明しています。
SA100 取扱説明書	IMR01J11-J□	設置・配線の方法、各機能に関する操作方法、およびトラブル時の対処方法等を説明しています。
SA100 通信取扱説明書	IMR01J12-J1	本書です。 RKC 通信／MODBUS の通信プロトコルや通信関連の設定等を説明しています。



取扱説明書は必ず操作を行う前にお読みいただき、必要なときいつでもお読みいただけるよう大切に保管してください。

この説明書の使い方について

この説明書は1章～7章および付録から構成されています。
ホスト通信に関する内容に該当する説明をお探しの際は、以下の一覧をご利用ください。

	目 的	参照先
<input type="checkbox"/>	ホスト通信の特長を確認したい	1. 概 要
<input type="checkbox"/>	ホストコンピュータとの接続方法を確認したい	2. 接 続
<input type="checkbox"/>	通信パラメータの設定方法を確認したい	3. 通信に関する設定
<input type="checkbox"/>	RKC 通信プロトコルの内容を確認したい	4. RKC 通信プロトコル
<input type="checkbox"/>	MODBUS プロトコルの内容を確認したい	5. MODBUS プロトコル
<input type="checkbox"/>	表の見方を確認したい	4.3.1 RKC 通信識別子一覧の見方 5.8.1 MODBUS 通信データ一覧の見方
<input type="checkbox"/>	RKC 通信／MODBUS データの通信識別子、レジスタアドレス、データの属性、データ範囲および出荷値を確認したい	4.3.2 RKC 通信識別子一覧 5.8.2 MODBUS 通信データ一覧
<input type="checkbox"/>	トラブル発生時の対応を確認したい	6. トラブルシューティング
<input type="checkbox"/>	ホスト通信の仕様を確認したい	7. 仕 様
<input type="checkbox"/>	JIS/ASCII 7 ビットコード表を確認したい	A. 付 録
<input type="checkbox"/>	入力レンジコード表を確認したい	A. 付 録

目 次

ページ

ご使用の前に	
輸出貿易管理令に関するご注意	
安全上のご注意	i-1
■ 図記号について	i-1
警告	i-1
注意	i-2
廃棄について	i-2
本書の表記について	i-3
■ 図記号について	i-3
■ キャラクタ表記について	i-3
■ 省略記号について	i-4
関連する説明書の構成について	i-5
この説明書の使い方について	i-6

1. 概 要 1-1

第 1 章では、SA100 ホスト通信の概要について説明しています。

2. 接 続 2-1

第 2 章では、ホストコンピュータとの接続方法について説明しています。

2.1 コネクタ接続上の注意	2-2
2.2 ホスト通信の接続	2-3
■ 通信コネクタピン番号と信号内容	2-3
■ 接続方法	2-3
■ 接続例	2-4

3. 通信に関する設定 3-1

第 3 章では、ホスト通信を行うために必要なパラメータの設定について説明しています。

3.1 通信設定モードへの切換	3-2
3.2 通信パラメータの切換	3-3
3.3 デバイスアドレス (スレーブアドレス) の設定	3-4
3.4 通信速度の設定	3-6
3.5 データビット構成の設定	3-7
3.6 インターバル時間の設定	3-9
3.7 通信プロトコルの設定	3-11
3.8 通信を行う場合の注意	3-13

4. RKC 通信プロトコル 4-1

第 4 章では、RKC 通信プロトコルについて説明しています。

4.1 ポーリング	4-2
4.1.1 ポーリングの手順	4-3
4.1.2 ポーリング手順例	4-6
4.2 セレクティング	4-7
4.2.1 セレクティングの手順	4-7
4.2.2 セレクティング手順例	4-10
4.3 RKC 通信識別子一覧	4-11
4.3.1 RKC 通信識別子一覧の見方	4-11
4.3.2 RKC 通信識別子一覧	4-12

5. MODBUS プロトコル 5-1

第 5 章では、MODBUS プロトコルについて説明しています。

5.1 メッセージ構成	5-2
5.2 ファンクションコード	5-3
5.3 信号伝送モード	5-3
5.4 スレーブの応答	5-4
5.5 CRC-16 の算出	5-5
5.6 メッセージフォーマット	5-7
5.6.1 保持レジスタ内容読み出し [03H]	5-7
5.6.2 単一保持レジスタへの書き込み [06H]	5-8
5.6.3 通信診断 (ループバックテスト) [08H]	5-9
5.7 データ構成	5-10
5.7.1 データ範囲	5-10
5.7.2 データ取り扱い上の注意	5-13
5.8 MODBUS 通信データ一覧	5-14
5.8.1 MODBUS 通信データ一覧の見方	5-14
5.8.2 MODBUS 通信データ一覧	5-15

6. トラブルシューティング 6-1

第 6 章では、通信時におけるトラブル時の対応について説明しています。

6.1 RKC 通信	6-3
6.2 MODBUS	6-4

	ページ
7. 仕 様	7-1
第7章では、ホスト通信の仕様について記載しています。	
7.1 RKC 通信	7-2
7.2 MODBUS	7-3
A. 付 録	A-1
A.1 JIS/ASCII 7 ビットコード表	A-2
A.2 入力種類表	A-3
A.3 入力レンジコード表	A-4

MEMO

概要



本章では、SA100 ホスト通信の概要について説明しています。

通信機能は、SA100 のデータをホストコンピュータ側で監視または設定できるようにする機能です。SA100 は、RKC 通信 (ANSI X3.28-1976 サブカテゴリ 2.5 A4 準拠) または MODBUS によって、ホストコンピュータとデータの送受信が行えます。通信機能は、注文時に型式コードによってオプションの通信機能を指定した場合に使用できます。

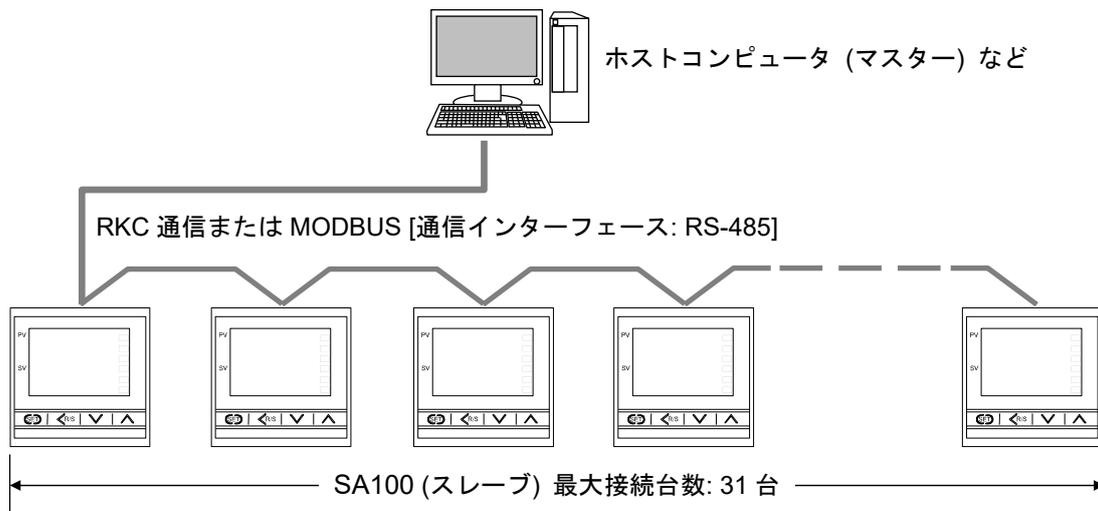
本書では、MODBUS の場合、ホストコンピュータをマスター、SA100 をスレーブと称します。

■ ホスト通信 (RKC 通信、MODBUS) [オプション]

通信インターフェース: RS-485

● マルチドロップ接続

ホストコンピュータ (マスター) 1 台に対して、最大 31 台の SA100 と通信ができます。



■ 設定支援ツール PROTEM2

設定支援ツール PROTEM2 は当社コントローラ (SA100 を含む) のパラメータ設定値と測定値を管理するための総合ソフトウェアです。

PROTEM2 は、当社ホームページからダウンロードできます。

PROTEM2 の詳細や動作環境については、当社ホームページを参照してください。

 PROTEM2 を使用する場合には、お使いのパソコンに Microsoft 社の Microsoft.NET Framework 4.5 以降がインストールされていることが必要です。

 PROTEM2 は、RKC 通信プロトコルまたは MODBUS に対応しています。

接 続



本章では、ホストコンピュータとの接続方法について説明しています。

2.1 コネクタ接続上の注意



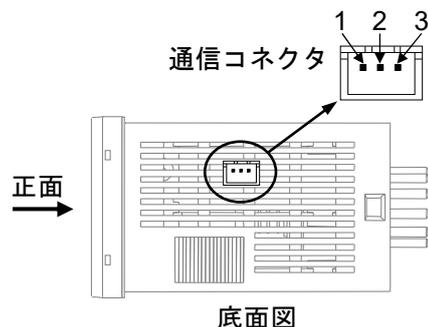
感電防止および機器故障防止のため、すべての配線が終了するまで電源を ON にしないでください。また、本機器への通電前には配線が正しいことを必ず確認してください。

- コネクタは正しい位置に正しい方向で接続してください。誤ったまま無理にコネクタを押し込むと、ピンが曲がり故障の原因になります。
- コネクタの接続・切り離しは平行に行ってください。コネクタを過度に上下左右に動かして接続・切り離しを行うと、ピンが曲がり故障の原因になります。
- コネクタの切り離しは、コネクタ部分を持って行ってください。ケーブルを引っ張ってコネクタを切り離すと故障の原因になります。
- 誤動作防止のため、コネクタのコンタクト部には素手や油などで汚れた手で触れないでください。
- ケーブル損傷防止のため、ケーブルは強く折り曲げないでください。

2.2 ホスト通信の接続

■ 通信コネクタピン番号と信号内容

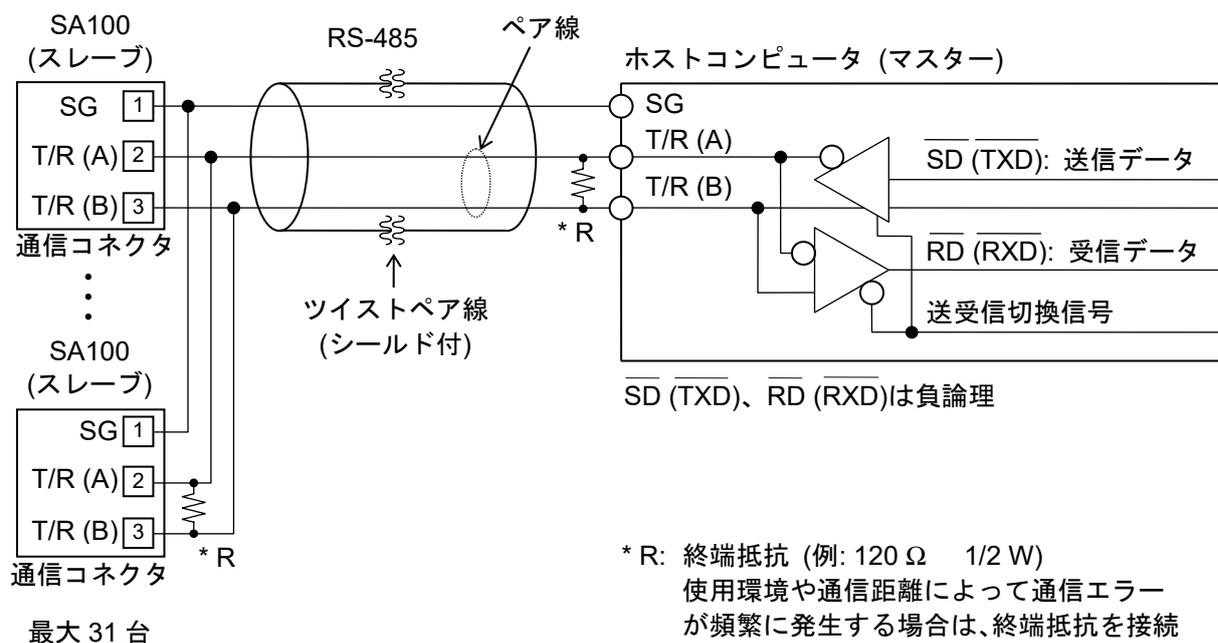
ピン番号	名 称	信号名
1	信号用接地	SG
2	送受信データ	T/R (A)
3	送受信データ	T/R (B)



📖 接続用コネクタおよび電線はお客様で用意してください。
 ハウジング型名: XHP-3 (日本圧着端子製造 (株) 製)
 推奨電線サイズ: AWG30~22

■ 接続方法

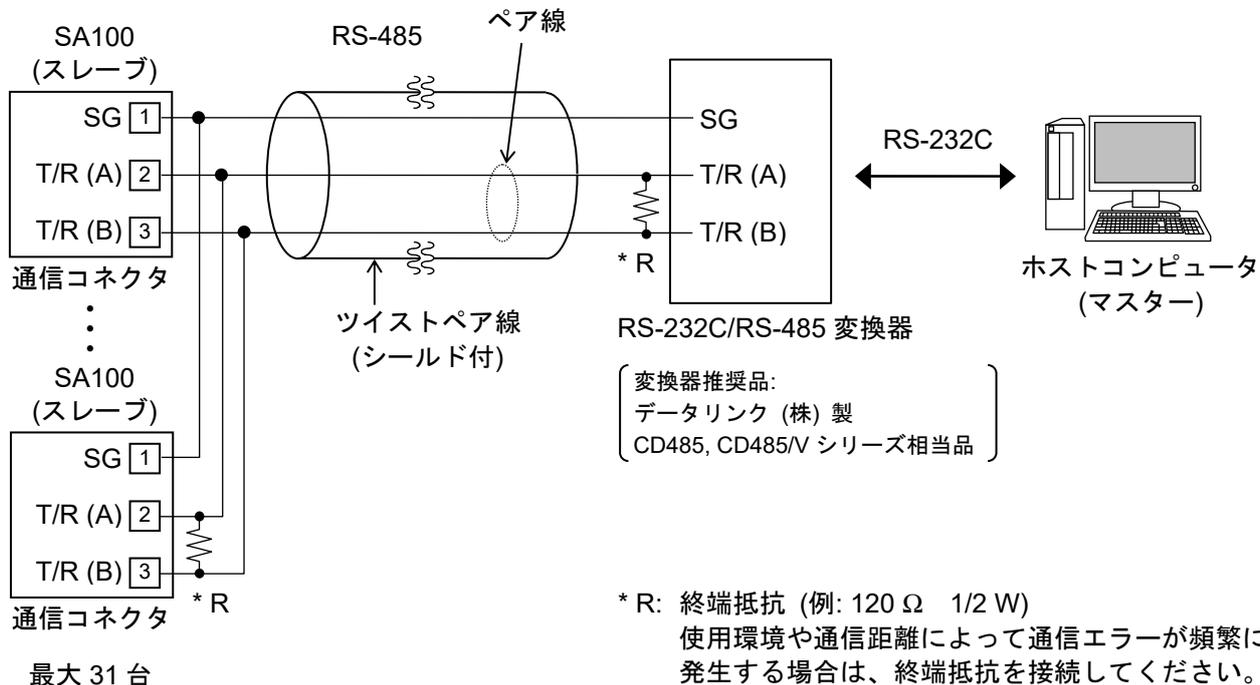
● ホストコンピュータ (マスター側) のインターフェースが RS-485 の場合



📖 通信ケーブルおよび終端抵抗は、お客様で用意してください。

● ホストコンピュータ (マスター側) のインターフェースが RS-232C の場合

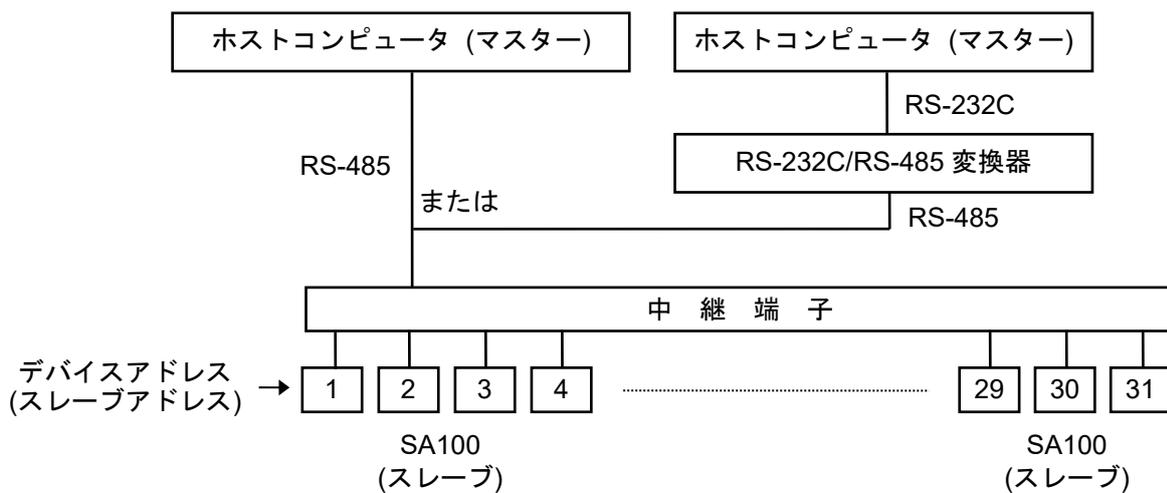
送受信自動切換タイプの RS-232C/RS-485 変換器を使用します。



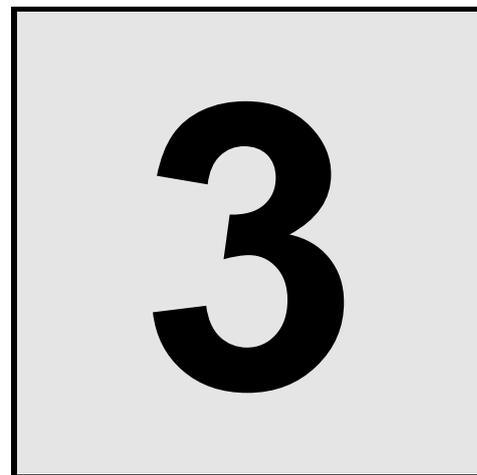
通信ケーブルおよび終端抵抗は、お客様で用意してください。

■ 接続例

ホストコンピュータ (マスター) を含めて、最大 32 台接続した場合



通信に関する設定

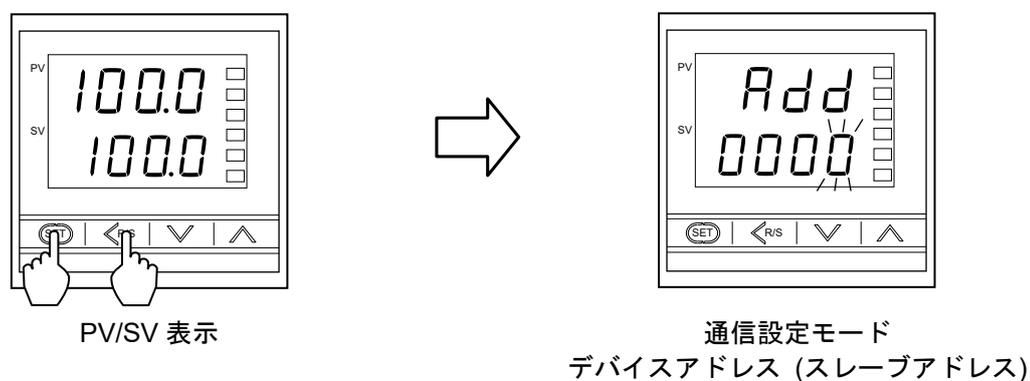


本章では、ホスト通信を行うために必要なパラメータの設定について説明しています。

温度調節計 SA100 (スレーブ) とホストコンピュータ (マスター) 間で、通信を行うためには、デバイスアドレス (スレーブアドレス)、通信速度、データビット構成およびインターバル時間の設定が必要です。通信に関する設定は、通信設定モードで設定します。

3.1 通信設定モードへの切換

1. SA100 の電源を ON にします。電源を ON すると、入力種類、入力レンジ、PV/SV 表示の順番で表示が切り換わります。
2. PV/SV 表示の状態では SET キーを押しながら <R/S キーを押すと、通信設定モードに切り換わります。通信設定モードに切り換わると、最初にデバイスアドレス (スレーブアドレス) 「Add」が表示されます。

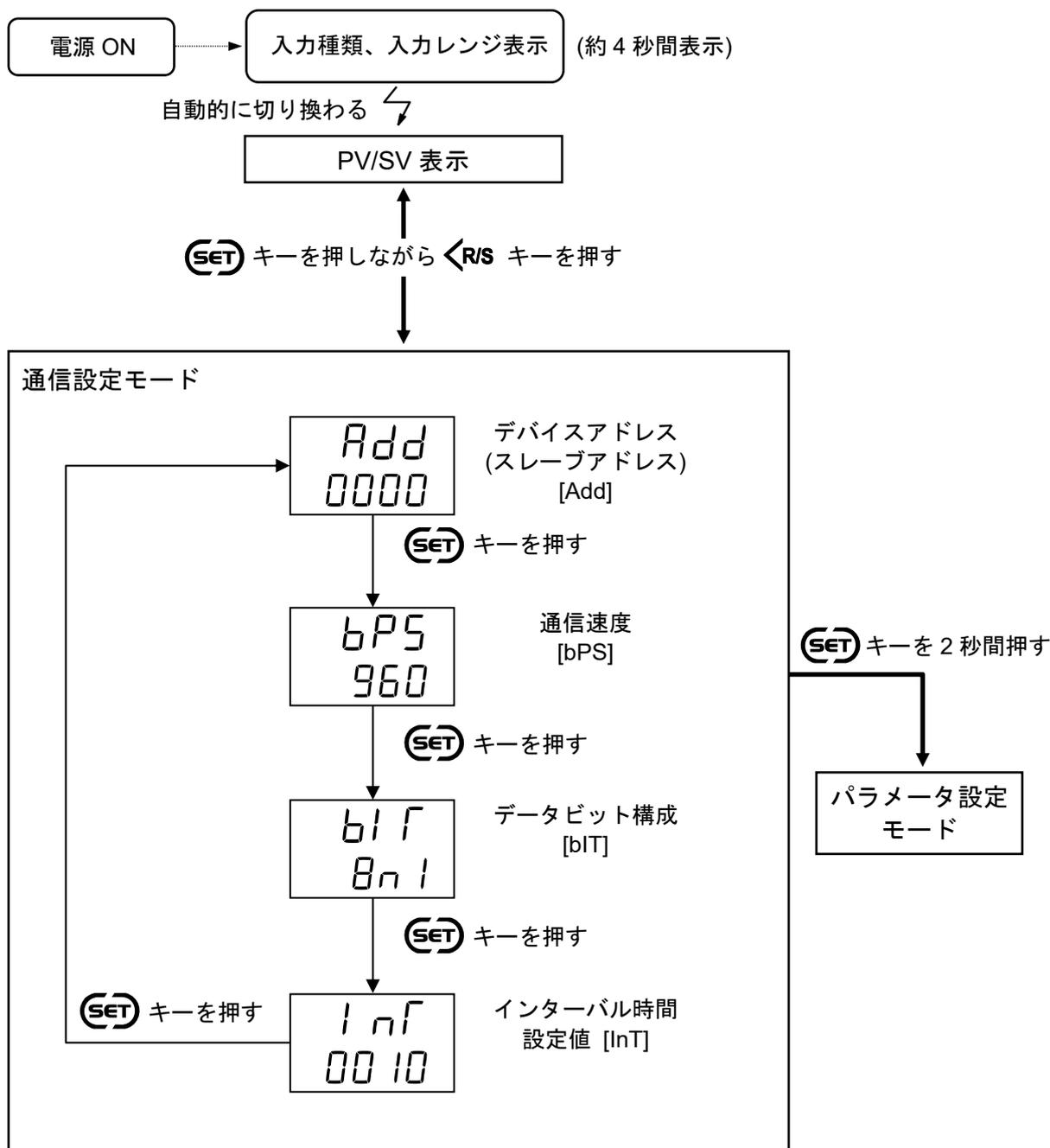


通信設定モードを終了する場合は、SET キーを押しながら <R/S キーを押します。通信設定モードを終了すると、表示は PV/SV 表示に切り換わります。

3.2 通信パラメータの切換

通信設定モード内のパラメータは、デバイスアドレス (スレーブアドレス) 「Add」、通信速度「bPS」、データビット構成「bIT」、インターバル時間設定値「InT」の順で切り換わります。パラメータの切り換えは、SET キーで行います。

■ 表示フロー



通信プロトコルは、注文時に指定した仕様に設定されています。出荷値から変更したい場合は、必要に応じて変更してください。通信プロトコルはエンジニアリングモードの「通信プロトコル選択」で変更できます。(P. 3-11 参照)

3.3 デバイスアドレス (スレーブアドレス) の設定

デバイスアドレス (スレーブアドレス) は 0 から 99 までの数値で設定します。アップキー、ダウンキーで数値の変更、<R/S キーで桁の移動を行います。

記号	名称	設定範囲	説明	出荷値
Add	デバイスアドレス (スレーブアドレス)	0~99	SA100 のデバイスアドレス (スレーブアドレス) を設定し ます。	0
Add				

重要

- MODBUS 通信の場合、スレーブアドレスを 0 に設定すると、通信を行いません。
- 通信パラメータを変更した場合は、必ず電源の再投入または RUN/STOP 切替 (RUN に設定) を行ってください。どちらかを行わないと、変更した値での通信は行いません。



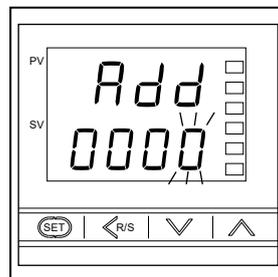
デバイスアドレス (スレーブアドレス) を設定した後、SET キーを押さずに、1 分以上キー操作をしなかったときは、自動的に PV/SV 表示に切り換わります。この場合、設定したデバイスアドレス (スレーブアドレス) は、設定変更する前の値に戻ります。

■ 設定方法

<例> デバイスアドレス (スレーブアドレス) を「15」に設定する場合

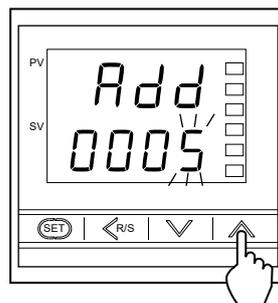
1. 通信設定モードに切り換え、デバイスアドレス (スレーブアドレス) 表示にします。

☞ 3.1 通信設定モードへの切替 (P. 3-2)、3.2 通信パラメータの切替 (P. 3-3) を参照してください。

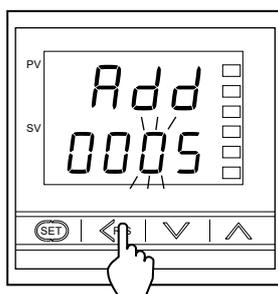


デバイスアドレス (スレーブアドレス)

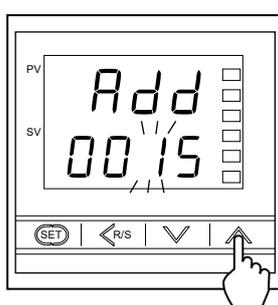
2. デバイスアドレス (スレーブアドレス) を設定します。アップキーを押して、最下位桁の数値を「5」に設定します。



3. <R/S キーを押して、十位の桁を点滅させます。



4. アップキーを押して、十位の桁の数値を「1」に設定します。



5. SET キーを押して、つぎの通信パラメータに切り換えると、設定したデバイスアドレス (スレーブアドレス) が登録されます。

3.4 通信速度の設定

通信速度は、2400 bps、4800 bps、9600 bps、19200 bps、38400 bps、57600 bps のいずれかを設定します。アップキー、ダウンキーで設定内容の変更を行います。

記号	名称	設定範囲	説明	出荷値
bPS	通信速度	240: 2400 bps	通信速度を選択します。	960
		480: 4800 bps		
		960: 9600 bps		
		1920: 19200 bps		
		3840: 38400 bps		
		5760: 57600 bps		

重要

- SA100 (スレーブ) の通信速度は、接続するホストコンピュータ (マスター) の通信速度と同一に設定してください。
- 通信パラメータを変更した場合は、必ず電源の再投入または RUN/STOP 切換 (RUN に設定) を行ってください。どちらかを行わないと、変更した値での通信は行いません。



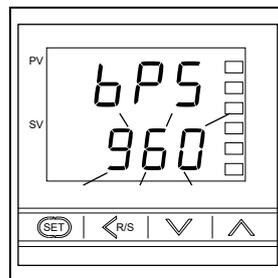
通信速度を設定した後、SET キーを押さずに、1 分以上キー操作をしなかったときは、自動的に PV/SV 表示に切り換わります。この場合、設定した通信速度は、設定変更する前の値に戻ります。

■ 設定方法

<例> 通信速度を「480: 4800 bps」に設定する場合

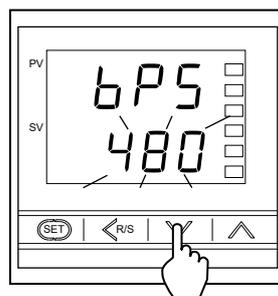
1. 通信設定モードに切り換え、通信速度表示にします。

3.1 通信設定モードへの切換 (P. 3-2)、3.2 通信パラメータの切換 (P. 3-3) を参照してください。



通信速度

2. ダウンキーを押して、「480」にすると、通信速度が 4800 bps に設定されます。



3. SET キーを押して、つぎの通信パラメータに切り換えると、設定した通信速度が登録されます。

3.5 データビット構成の設定

通信時のデータのビット構成を選択します。アップキー、ダウンキーで設定内容の変更を行います。

記号	名称	設定範囲	説明	出荷値
bit	データビット構成	データビット構成表を参照	通信時のデータビットの構成を選択します。	8n1
bit				

データビット構成表

設定値	データビット	パリティビット	ストップビット
7n1 (7n1)	7	なし	1
7n2 (7n2)	7	なし	2
7E1 (7E1)	7	偶数	1
7E2 (7E2)	7	偶数	2
7o1 (7o1)	7	奇数	1
7o2 (7o2)	7	奇数	2
8n1 (8n1)	8	なし	1
8n2 (8n2)	8	なし	2
8E1 (8E1)	8	偶数	1
8E2 (8E2)	8	偶数	2
8o1 (8o1)	8	奇数	1
8o2 (8o2)	8	奇数	2

■: MODBUS 時は設定不可

重要

- SA100 (スレーブ) のデータビット構成は、接続するホストコンピュータ (マスター) のデータビット構成と同一に設定してください。
- 通信パラメータを変更した場合は、必ず電源の再投入または RUN/STOP 切換 (RUN に設定) を行ってください。どちらかを行わないと、変更した値での通信は行いません。

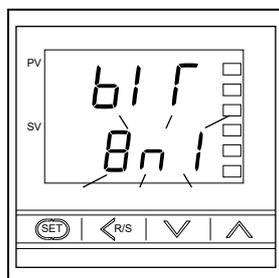
データビット構成を設定した後、SET キーを押さずに、1 分以上キー操作をしなかったときは、自動的に PV/SV 表示に切り換わります。この場合、設定したデータビット構成の値は、設定変更する前の値に戻ります。

■ 設定方法

<例> データビット構成を「データビット: 8、パリティビット: 奇数、ストップビット: 1」に設定する場合

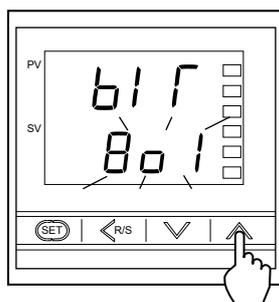
1. データビット構成に切り換え、データビット構成表示にします。

☞ 3.1 通信設定モードへの切換 (P. 3-2)、3.2 通信パラメータの切換 (P. 3-3) を参照してください。



データビット構成

2. アップキーを押して、「8o1」にすると、データビット構成が「データビット: 8、パリティビット: 奇数、ストップビット: 1」に設定されます。



3. SETキーを押して、つぎの通信パラメータに切り換えると、設定したデータビット構成が登録されます。

3.6 インターバル時間の設定

インターバル時間の設定を行います。アップキー、ダウンキーで数値の変更、<R/S> キーで桁の移動を行います。

記号	名称	設定範囲	説明	出荷値
1 nT InT	インターバル時間 設定値	0~250 ms	インターバル時間を設定します。	10

重要

通信パラメータを変更した場合は、必ず電源の再投入またはRUN/STOP切換 (RUNに設定) を行ってください。どちらかを行わないと、変更した値での通信は行いません。



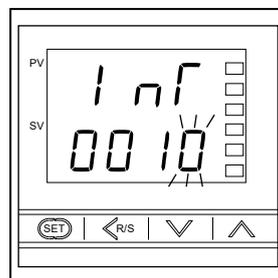
インターバル時間設定値を設定した後、SET キーを押さずに、1 分以上キー操作をしなかったときは、自動的にPV/SV表示に切り換わります。この場合、設定したインターバル時間設定値は、設定変更する前の値に戻ります。

■ 設定方法

<例> インターバル時間設定値を「25」に設定する場合

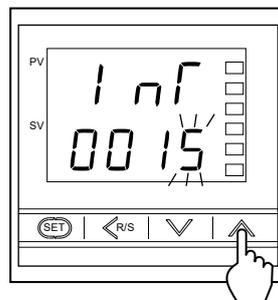
1. 通信設定モードに切り換え、インターバル時間設定値表示にします。

☞ 3.1 通信設定モードへの切換 (P. 3-2)、3.2 通信パラメータの切換 (P. 3-3) を参照してください。



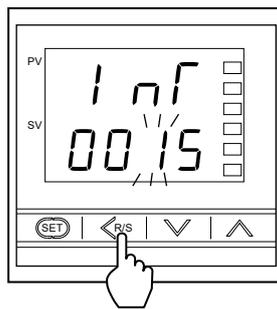
インターバル時間設定値

2. インターバル時間を設定します。アップキーを押して、最下位桁の数値を「5」に設定します。

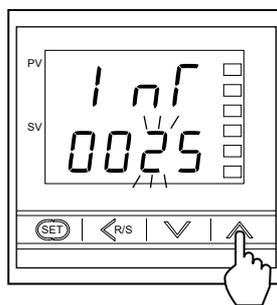


3. 通信に関する設定

3. <R/S キーを押して、十位の桁を点滅させます。



4. アップキーを押して、十位の桁の数値を「2」に設定します。



5. SET キーを押して、つぎの通信パラメータに切り換えると、設定したインターバル時間が登録されます。

3.7 通信プロトコルの設定

警告

通信プロトコルは、お客様が注文時に指定した通信プロトコルで出荷されています。通信プロトコルは、通常で使用されている限りでは変更の必要がない項目です。また、むやみに設定を変更すると、機器の誤動作、故障の原因となりますので注意してください。この場合の機器故障、破損については、当社は一切の責任を負いませんのでご了承ください。

通信プロトコルは2種類あります。RKC 通信または MODBUS のどちらか一方を選択できます。

■ 設定方法

<例> 通信プロトコルを RKC 通信から MODBUS に変更する場合



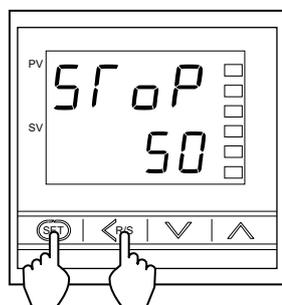
重要

エンジニアリングモードのパラメータは、STOP 状態のときに変更できます。

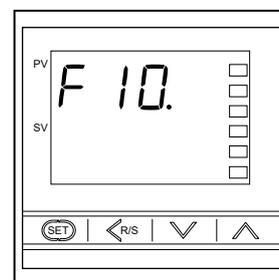


エンジニアリングモードへの切り換え方法は、SA100 簡易操作説明書 (IMR01J10-J□) を参照してください。

1. PV/SV 表示モードの状態では、SET キーを押しながら <R/S キーを 2 秒間押し、エンジニアリングモードに切り換えます。

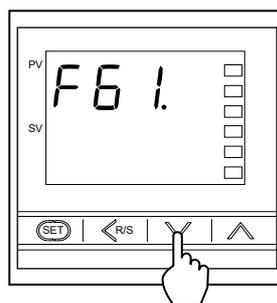


PV/SV 表示モード



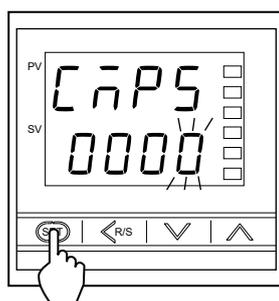
エンジニアリングモード

2. ダウンキーを数回押し、ファンクションブロック 61 表示に切り換えます。



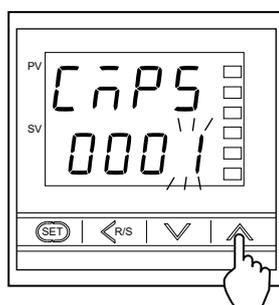
ファンクションブロック 61

3. SET キーを押して、通信プロトコル選択表示に切り換えます。



通信プロトコル選択

4. アップキーを押して、最下位桁の数値を「1」に設定します。



設定範囲:
0000: RKC 通信
0001: MODBUS

5. SET キーを押して、つぎの通信パラメータに切り換えると、設定した通信プロトコルが登録されます。

3.8 通信を行う場合の注意

■ 送受信時の処理時間

SA100 は、送受信時に以下に示すような処理時間が必要です。

ポーリング手順の「BCC 送信後、応答待ち時間」やセレクトィング手順の「肯定応答 ACK または否定応答 NAK 送信後、応答待ち時間」は、SA100 に必要な処理時間です。したがって、これらの時間以上が経過してからホストコンピュータを受信から送信へ切り換えるようにしてください。

 応答送信時間は、インターバル時間を 0 ms に設定したときの時間です。

RKC 通信 (ポーリング手順)

処理内容	時間 (ms)		
	MIN	TYP	MAX
呼び出し ENQ 受信後、応答送信時間	1.6	4.0	12
肯定応答 ACK または否定応答 NAK 受信後、応答送信時間	1.6	–	10
BCC 送信後、応答待ち時間	–	–	1.0

RKC 通信 (セレクトィング手順)

処理内容	時間 (ms)		
	MIN	TYP	MAX
BCC 受信後、応答送信時間	1.6	3.0	10
肯定応答 ACK 送信後、応答待ち時間	–	–	1.0
否定応答 NAK 送信後、応答待ち時間	–	–	1.0

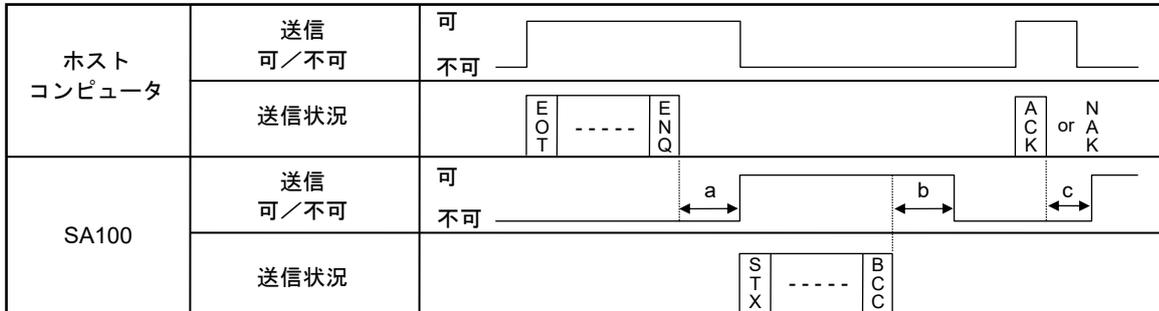
MODBUS

処理内容	時間
保持レジスタ内容読み出し [03H] 指令メッセージ受信後、応答送信時間	最大 13 ms
単一保持レジスタへの書き込み [06H] 指令メッセージ受信後、応答送信時間	最大 6 ms
通信診断 (ループバックテスト) [08H] 指令メッセージ受信後、応答送信時間	最大 6 ms

■ RS-485 の送受信タイミング (RKC 通信)

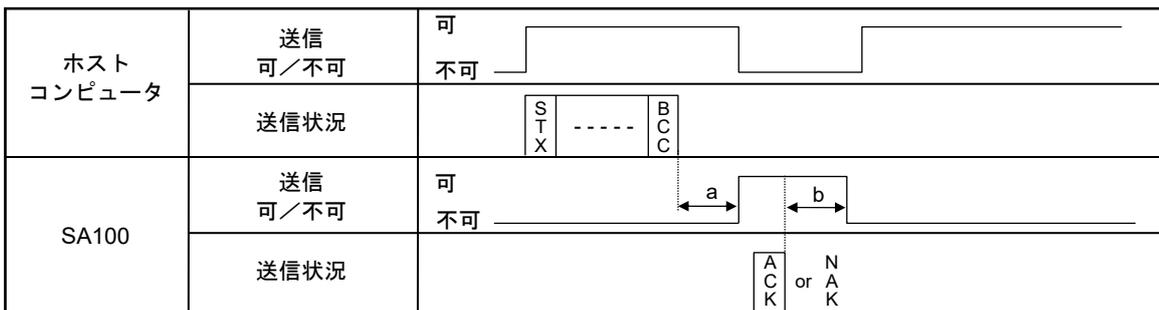
RS-485 仕様による通信は、1 本の伝送ラインで送受信を行います。このため、送受信の切換タイミングを正確に行う必要があります。

● ポーリング手順



- a: (呼び出し ENQ 受信後、応答送信時間) + (インターバル時間)
- b: BCC 送信後、応答待ち時間
- c: (肯定応答 ACK 受信後、応答送信時間) + (インターバル時間) または (否定応答 NAK 受信後、応答送信時間) + (インターバル時間)

● セレクティング手順



- a: (BCC 受信後、応答送信時間) + (インターバル時間)
- b: (肯定応答 ACK 送信後、応答待ち時間) または (否定応答 NAK 送信後、応答待ち時間)

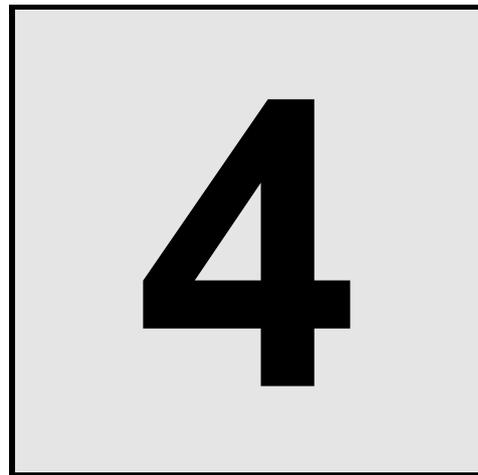
ホストコンピュータが確実にデータを伝送ライン上へ乗せたことを確認して、送信から受信に切り換えてください。

ポーリング手順の「BCC 送信後、応答待ち時間」やセレクティング手順の「肯定応答 ACK または否定応答 NAK 送信後、応答待ち時間」は、SA100 に必要な処理時間です。したがって、これらの時間以上が経過してから、ホストコンピュータを受信から送信へ切り換えるようにしてください。

■ フェイルセーフ

伝送ラインが断線、短絡およびハイ・インピーダンスの状態になったとき、伝送エラーが発生する場合があります。伝送エラーを回避する方法として、ホストコンピュータのレシーバ側にフェイルセーフ機能を持たせることをお奨めします。フェイルセーフ機能によって、伝送ラインがハイ・インピーダンス状態のときに、レシーバ出力をマーク状態「1」に安定させることで、フレーミングエラーの発生を防止できます。

RKC 通信 プロトコル



本章では、RKC 通信プロトコルについて説明しています。

温度調節計 SA100 (以下コントローラと称す) は、データリンク確立の方式としてポーリング/セレクトイング方式を採用しています。基本的な手順は、ANSI X3.28-1976 サブカテゴリ 2.5 A4 および JIS の基本形データ伝送制御手順に従っています。(セレクトイングに対しては、ファストセレクトイングを採用)

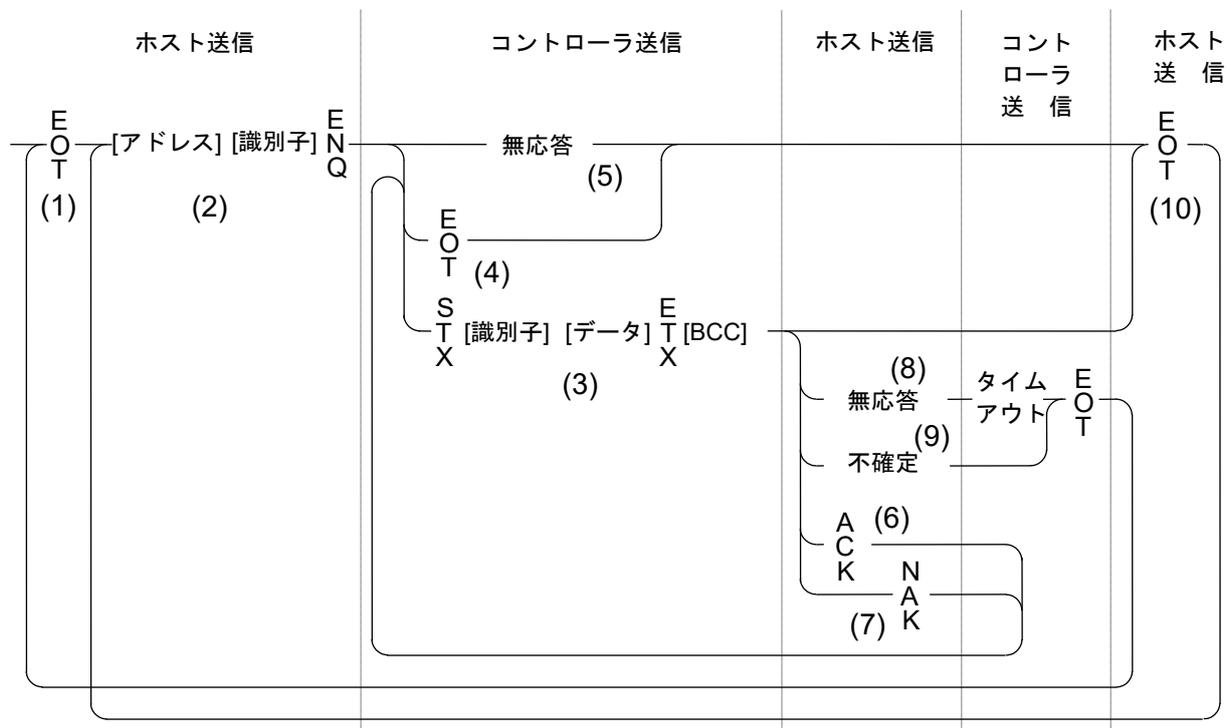
- ポーリング/セレクトイング方式は、コントローラがホストコンピュータによってすべて制御され、そのホストコンピュータとの間の情報転送だけが許容される方式です。ホストコンピュータはコントローラに、情報メッセージの送信または受信を勧誘するため、ポーリング手順またはセレクトイング手順に従い送信してください。
- 通信に使用するコードは、伝送制御キャラクタを含む7ビット JIS/ASCII コードです。コントローラが使用する伝送制御キャラクタは、EOT (04H)、ENQ (05H)、ACK (06H)、NAK (15H)、STX (02H)、ETX (03H) です。() 内は、16 進数表現です。

 RKC 通信のデータ送受信状態 (通信データのモニタおよび設定) は、以下のソフトウェアを使用することで確認できます。

- 設定支援ツール「PROTEM2」
「PROTEM2」は当社のホームページからダウンロードできます。

4.1 ポーリング

ポーリングは、ホストコンピュータがマルチドロップ接続されたコントローラの中から 1 台を選択し、データの送信を勧誘する動作です。以下に、その手順を示します。



4.1.1 ポーリングの手順

(1) データリンクの初期化

ホストコンピュータは、ポーリングシーケンス送信の前にデータリンクの初期化のために EOT を送信します。

(2) ポーリングシーケンス送信

ホストコンピュータは、以下に示すフォーマットでポーリングシーケンスを送信します。



1. アドレス (桁数: 2 桁)

このデータは、ポーリングするコントローラのデバイスアドレスです。3.3 デバイスアドレス (スレーブアドレス) の設定 (P. 3-4) におけるデバイスアドレスの設定値と同様でなければなりません。

2. 識別子 (桁数: 2 桁)

コントローラに要求するデータを識別するものです。識別子の後には、必ず ENQ コードを付けます。

■ 4.3 RKC 通信識別子一覧 (P. 4-11) 参照

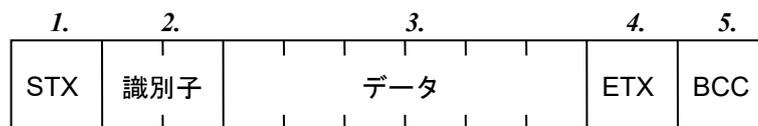
3. ENQ

ポーリングシーケンスの終了を表す伝送制御キャラクタです。

この後、ホストコンピュータは、コントローラからの応答待ちとなります。

(3) コントローラのデータ送信

コントローラは、ポーリングシーケンスが正しく受信された場合、以下のフォーマットでデータを送信します。



1. STX

テキスト (識別子およびデータ) の始まりを示す伝送制御キャラクタです。

2. 識別子 (桁数: 2 桁)

ホストコンピュータに送信するデータの種類 (測定値、状態、設定値) を識別するものです。

■ 4.3 RKC 通信識別子一覧 (P. 4-11) 参照

3. データ (桁数: 6 桁 ただし型式コードは除く)

コントローラの持つ識別子で示されるデータです。マイナス (-) 符号および小数点を含む 10 進数の ASCII コードです。ゼロサプレスは行いません。

4. ETX

テキストの終了を示す伝送制御キャラクタです。

5. BCC

誤り検出のためのブロックチェックキャラクタ (BCC) で水平パリティチェックを行います。
BCC は、水平パリティ (偶数) で計算します。

<算出方法>

STX の次のキャラクタから ETX までの全キャラクタの排他的論理和 (Exclusive OR) をとったものです。
STX は含みません。

<例>

STX	M	1	0	0	0	5	0	0	ETX	BCC	の場合
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	-----	-----	-----

4DH 31H 30H 30H 30H 35H 30H 30H 03H ← この数字は 16 進表現です。

$$\text{BCC} = 4\text{DH} \oplus 31\text{H} \oplus 30\text{H} \oplus 30\text{H} \oplus 30\text{H} \oplus 35\text{H} \oplus 30\text{H} \oplus 30\text{H} \oplus 03\text{H} = 7\text{AH}$$

(\oplus は Exclusive OR を表します)

BCC の値は、7AH となります。

(4) コントローラのデータ送信終了 (EOT の送信)

コントローラは、以下のような場合に EOT を送信しデータリンクを終結します。

- 指定された識別子が無効の場合
- データ形式に誤りがある場合
- すべてのデータを送信し終えた場合

(5) コントローラの無応答

コントローラは、ポーリングアドレスが正しく受信されなかった場合に無応答となります。ホストコンピュータは、必要に応じてタイムアウトなどによる回復処理をとってください。

(6) ACK (肯定応答)

ホストコンピュータは、コントローラからの送信データが正しく受信できた場合、ACK を送信します。この後、コントローラは 4.3 RKC 通信識別子一覧 (P. 4-11) の順序に従い、今送信した識別子の次の識別子のデータを送信します。コントローラからのデータを打ち切る場合は EOT を送信し、データリンクを終結します。

(7) NAK (否定応答)

ホストコンピュータは、コントローラからの送信データを正しく受信できなかった場合、NAK を送信します。この後、コントローラは同じデータを再送信します。再送信回数は規定していないので、回復しない場合にはホストコンピュータ側で適当な処理をしてください。

(8) ホストコンピュータの無応答

コントローラがデータを送信した後、ホストコンピュータが無応答となった場合、コントローラはタイムアウト時間後 EOT を送信し、データリンクを終結します。タイムアウト時間は約 3 秒です。

(9) ホストコンピュータの応答不確定

ホストコンピュータの応答が不確定な場合、コントローラは EOT を送信し、データリンクを終結します。

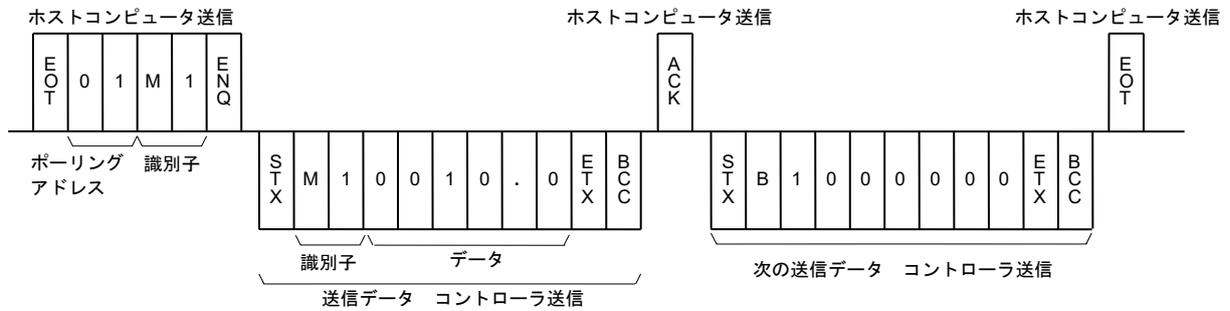
(10) EOT (データリンクの終結)

ホストコンピュータは、コントローラとの通信を打ち切りたい場合、またはコントローラが無応答になりデータリンクを終結させる場合、EOT を送信します。

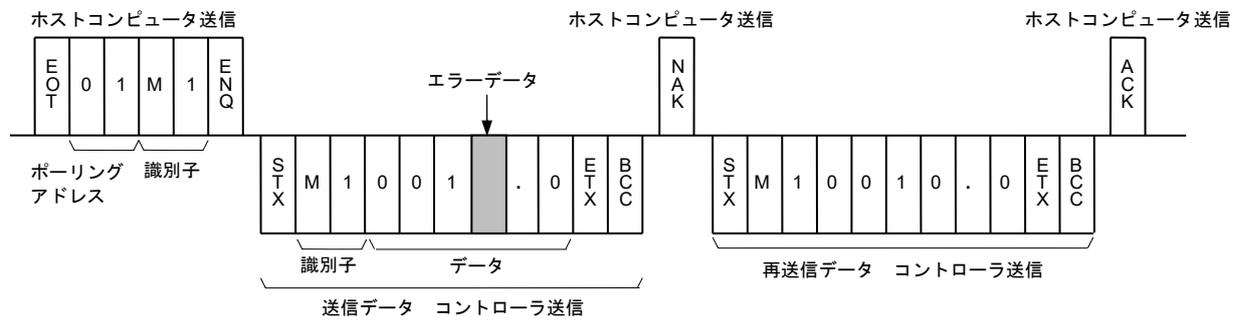
4.1.2 ポーリング手順例

例: 測定値 (識別子: M1) をポーリングする場合

■ 正常な伝送

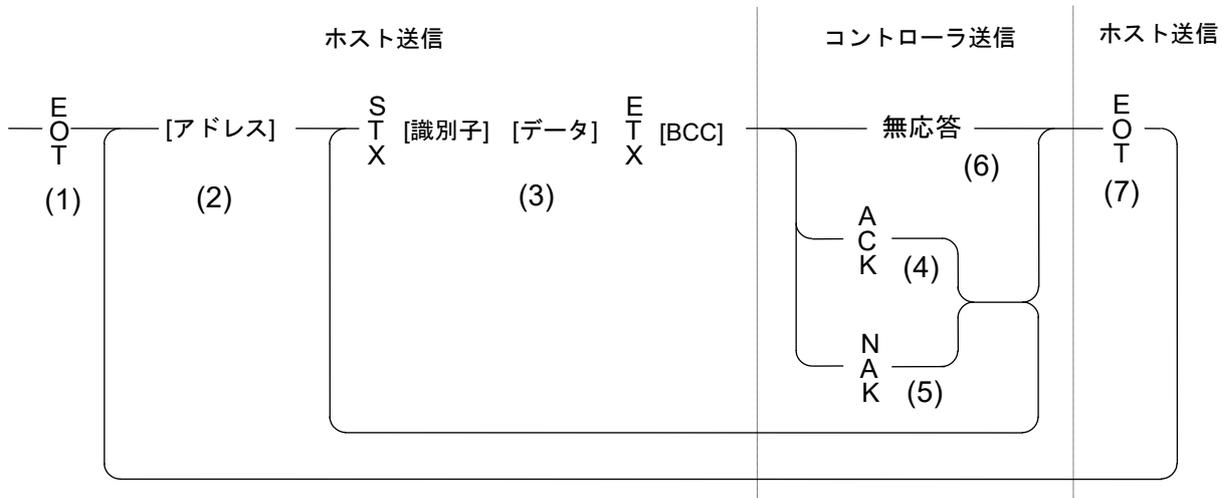


■ データに誤りがあった場合



4.2 セレクティング

セレクティングは、ホストコンピュータがマルチドロップ接続されたコントローラの中から 1 台を選択し、データを受信するように勧誘する動作です。以下に、その手順を示します。



4.2.1 セレクティングの手順

(1) データリンクの初期化

ホストコンピュータは、セレクティングシーケンス送信の前にデータリンクの初期化のため EOT を送信します。

(2) セレクティングアドレス送信

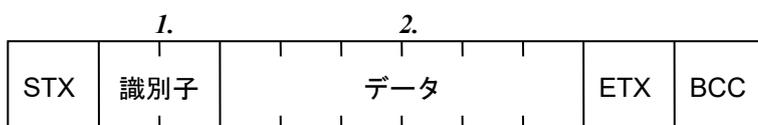
ホストコンピュータは、セレクティングシーケンスとして選択されたセレクティングアドレスを送信します。

アドレス (桁数: 2 桁)

このデータは、セレクティングするコントローラのデバイスアドレスです。3.3 デバイスアドレス (スレーブアドレス) の設定 (P. 3-4) におけるデバイスアドレスの設定値と同様でなければなりません。

(3) ホストコンピュータのデータ送信

ホストコンピュータは、セレクトディングシーケンスに続いて、以下に示すフォーマットでデータを送信します。



 STX、ETX、BCCについては4.1 ポーリング (P. 4-2) の項を参照してください。

1. 識別子 (桁数: 2 桁)

ホストコンピュータが送信するデータの種類 (設定値) を識別するものです。

 4.3 RKC 通信識別子一覧 (P. 4-11) 参照

2. データ (桁数: 6 桁)

コントローラの持つ識別子で示されるデータです。マイナス (-) 符号および小数点を含む 10 進数の ASCII コードです。

● 数値データの扱い

受信可能なデータ

- コントローラは、ゼロサプレスされたデータまたは小数点以下を省いたデータでも受信可能です。(ただし、桁数は 6 桁以内)
 <例> データが-1.5 のとき、ホストコンピュータが-001.5、-01.5、-1.5、-1.50、-1.500 と送信した場合でも、コントローラは受信可能です。
- ホストコンピュータが、小数点なしの項目に小数点ありのデータを送信した場合、コントローラは小数点以下を切り捨てた値で受信します。
 <例> 設定範囲が 0~200 のとき、コントローラは以下のように受信します。

送信データ	0.5	100.5
受信データ	0	100

- コントローラは、決められた小数点以下の桁数に合わせた値で受信します。それ以下の桁は切り捨てとなります。
 <例> 設定範囲が-10.00~+10.00 のとき、コントローラは以下のように受信します。

送信データ	-5	-0.058	.05	-0
受信データ	-0.50	-0.05	0.05	0.00

受信不可能なデータ

ホストコンピュータが以下のようなデータを送信した場合には、コントローラは NAK 返答します。

+	プラス符号およびプラス符号が付いたデータ
-	マイナス符号のみ (数字なし)
.	小数点 (ピリオド) のみ
-.	マイナス符号と小数点 (ピリオド) のみ

(4) ACK (肯定応答)

コントローラは、ホストコンピュータからの送信データが正しく受信できた場合には、ACK を送信します。この後、ホストコンピュータ側で、つぎに送信するデータがある場合には、続けてデータを送信することができます。データを送信し終わった場合、EOT を送信してデータリンクを終結します。

(5) NAK (否定応答)

コントローラは以下に示すような場合には、NAK を送信します。この場合、ホストコンピュータ側で、データ再送信等の適当な回復処理を行ってください。

- 回線上のエラーが起きた場合 (パリティエラー、フレーミングエラー等)
- BCC チェックエラーの場合
- 指定した識別子が無効の場合
- 受信データが設定範囲を超えている場合

(6) 無応答

コントローラは、セレクトィングアドレスが正しく受信できなかった場合、無応答となります。また、STX、ETX、BCC が正しく受信できなかった場合も無応答となります。

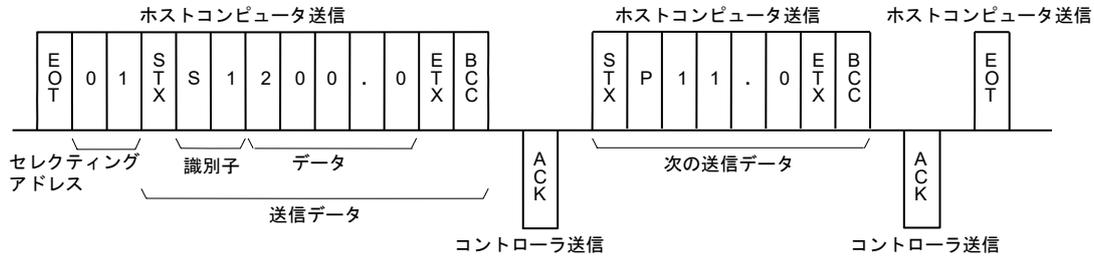
(7) EOT (データリンクの終結)

ホストコンピュータ側で送信するデータがなくなった場合、またはコントローラが無応答となった場合等によって、データリンクを終結させるときは、ホストコンピュータから EOT を送信してください。

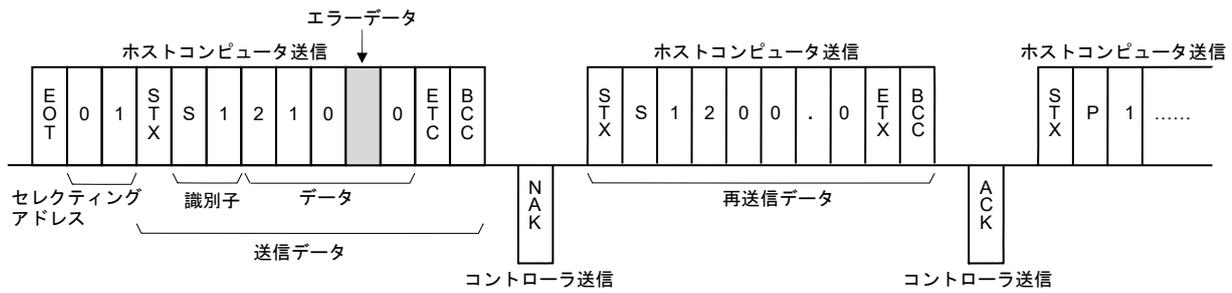
4.2.2 セレクティング手順例

例: 設定値 (識別子: S1) をセレクティングする場合

■ 正常な伝送



■ データに誤りがあった場合



4.3 RKC 通信識別子一覧

4.3.1 RKC 通信識別子一覧の見方

No.	名 称	識別子	桁数	属性	データ範囲	出荷値
1	型式コード	ID	32	RO	型式キャラクタコード	—
2	測定値 (PV) 表示	M1	6	RO	入力レンジ内 [設定リミッタ下限-(スパンの5%)～ 設定リミッタ上限+(スパンの5%)] 小数点位置は、小数点位置設定による	—

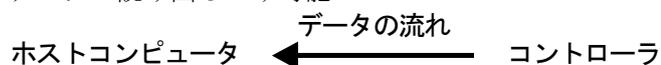
(1) 名 称: 通信データの名称

(2) RKC 通信識別子: RKC 通信における通信データの識別子が書かれています。

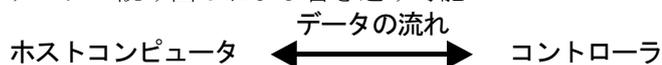
(3) 桁 数: 通信データの桁数

(4) 属 性: ホストコンピュータからみた通信データのアクセス方向

RO: データの読み出しのみ可能



R/W: データの読み出しおよび書き込み可能



(5) データ範囲: 通信データの読み出し範囲または書き込み範囲

(6) 出荷値: 通信データの出荷値

4.3.2 RKC 通信識別子一覧

No.	名 称	識別子	桁数	属性	データ範囲	出荷値
1	型式コード	ID	32	RO	型式キャラクタコード	—
2	測定値 (PV) 表示	M1	6	RO	入力レンジ内 [設定リミッタ下限 -(スパンの5%) ~ 設定リミッタ上限 +(スパンの5%)] 小数点位置は、小数点位置設定による	—
3	バーンアウト	B1	6	RO	0: OFF 1: ON	—
4	第1警報状態	AA	6	RO	0: OFF 1: ON	—
5	第2警報状態	AB	6	RO	0: OFF 1: ON	—
6	加熱側操作出力値 (MV)	O1	6	RO	-5.0~+105.0%	—
7	冷却側操作出力値 (MV2)	O2	6	RO	-5.0~+105.0%	—
8	エラーコード ¹	ER	6	RO	0: エラーなし 1: 調整データ異常 2: EEPROM 異常 4: A/D 変換回路異常 8: RAM チェック異常 128: ウォッチドッグタイマ異常 複数が該当する場合は、それぞれの値が加算 されます。	—
9	RUN/STOP 機能	SR	6	R/W	0: RUN 1: STOP	0
10	オートチューニング (AT)	G1	6	R/W	0: オートチューニングの終了または中止 1: オートチューニングの開始または実行中 オートチューニング終了後、自動的に0に 戻ります	0
11	セルフチューニング (ST)	G2	6	R/W ²	0: セルフチューニング OFF 1: セルフチューニング ON	0
12	設定値 (SV) 設定	S1	6	R/W	入力レンジ内 [設定リミッタ下限~設定リミッタ上限] 小数点位置は、小数点位置設定による	熱電対/ 測温抵抗体入力: 0 (0.0) 電圧/電流入力: 0.0
13	第1警報 (ALM1)	A1	6	R/W ³	入力値警報、SV 値警報: 入力レンジと同じ [設定リミッタ下限~設定リミッタ上限] 偏差警報:	熱電対/ 測温抵抗体入力: 50 (50.0) 電圧/電流入力: 5.0
14	第2警報 (ALM2)	A2	6	R/W ⁴	-スパン~+スパン (ただし、-1999~+9999 digit 以内) 小数点位置は、小数点位置設定による	熱電対/測温 抵抗体入力: 50 (50.0) 電圧/電流入力: 5.0

¹ 「0」以外の場合は、コントローラの自己診断機能による異常 (RAM 書き込み異常など) です。当社営業所または代理店までご連絡ください。

² 制御動作選択でオートチューニング付き加熱冷却 PID 動作 (水冷/空冷) を選択している場合、または加熱側・冷却側比例帯、積分時間、微分時間、アンチリセットワインドアップのいずれかの設定値が「0」の場合は RO になります。

³ 第1警報の種類で「警報なし」または「制御ループ断線警報 (LBA)」を選択している場合は RO になります。

⁴ 第2警報の種類で「警報なし」を選択している場合は RO になります。

No.	名 称	識別子	桁数	属性	データ範囲	出荷値
15	制御ループ断線警報 (LBA)	A5	6	R/W ¹	0.0~200.0 分 (0.0: 機能 OFF)	8.0
16	LBA デッドバンド (LBD) ²	A6	6	R/W ¹	0 (0.0)~スパン (ただし、9999 digit 以下) 小数点位置は、小数点位置設定による	熱電対/ 測温抵抗体入力: 0 (0.0) 電圧/電流入力: 0.0
17	加熱側比例帯 (P)	P1	6	R/W	0 (0.0)~スパン (ただし、9999 digit 以下) 0 (0.0): 二位置動作 小数点位置は、小数点位置設定による セルフチューニング実行中は、読み込みのみ 可能	熱電対/ 測温抵抗体入力: 30 (30.0) 電圧/電流入力: 3.0
18	積分時間 (I)	I1	6	R/W	0~3600 秒 (0: PD 動作) セルフチューニング実行中は、読み込みのみ 可能	240
19	微分時間 (D)	D1	6	R/W	0~3600 秒 (0: PI 動作) セルフチューニング実行中は、読み込みのみ 可能	60
20	アンチリセット ワインドアップ (ARW)	W1	6	R/W	加熱側比例帯の 0~100 % (0: 積分動作 OFF) セルフチューニング実行中は、読み込みのみ 可能	100
21	加熱側比例周期	T0	6	R/W	1~100 秒	リレー接点出力: 20 電圧パルス出力: 2
22	冷却側比例帯	P2	6	R/W ³	加熱側比例帯の 1~1000 %	100
23	オーバーラップ/ デッドバンド	V1	6	R/W ³	-スパン~+スパン (ただし、-1999~+9999 digit 以内) 小数点位置は、小数点位置設定による	熱電対/ 測温抵抗体入力: 0 (0.0) 電圧/電流入力: 0.0
24	冷却側比例周期	T1	6	R/W ³	1~100 秒	リレー接点出力: 20 電圧パルス出力: 2
25	PV バイアス	PB	6	R/W	-スパン~+スパン (ただし、-1999~+9999 digit 以内) 小数点位置は、小数点位置設定による	熱電対/ 測温抵抗体入力: 0 (0.0) 電圧/電流入力: 0.0
26	デジタルフィルタ	F1	6	R/W	0~100 秒 (0: 機能 OFF)	0

¹ 第 1 警報の種類で「制御ループ断線警報 (LBA)」を選択していない場合は RO になります。

² 制御ループ断線警報デッドバンドの略称

³ 制御動作でオートチューニング付き加熱冷却 PID 動作 (水冷/空冷) を選択していない場合は RO になります。

No.	名 称	識別子	桁数	属性	データ範囲	出荷値
27	設定データロック (LCK)	LK	6	R/W	0~15 ¹	0
28	EEPROM 保存モード ²	EB	6	R/W	0: バックアップモード (EEPROM へ設定値を保存する) 1: バッファモード (EEPROM へ設定値を保存しない)	0

¹ 設定データロックレベルの選択内容

○: 設定変更可 (データロック解除状態)

×: 設定変更不可 (データロック状態)

設定データ	エンジニアリングモードの設定項目	設定値 (SV)	警報設定値 (第1警報、第2警報)	その他の設定項目
0	×	○	○	○
1	×	○	○	×
2	×	○	×	○
3	×	○	×	×
4	×	×	○	○
5	×	×	○	×
6	×	×	×	○
7	×	×	×	×
8	○	○	○	○
9	○	○	○	×
10	○	○	×	○
11	○	○	×	×
12	○	×	○	○
13	○	×	○	×
14	○	×	×	○
15	○	×	×	×

設定データロック機能は、キー操作による設定に対してのみ有効です。設定データロック状態の項目でも、通信からの設定変更は可能です。

² 不揮発性メモリ (EEPROM) は、メモリの書き換え回数に制限があります。EEPROM 保存モードの選択でバッファモードを選択すると、変更したすべての設定値は EEPROM へ書き込みをしないので、メモリ書き換え回数制限の問題を回避することができます。

通信により設定値を頻繁に変更する用途で使用される場合は、バッファモードを選択してください。EEPROM 保存モードを選択する際には、以下の事項を考慮してください。

- バッファモードを選択している時に停電などが発生した場合は、設定値が保存モード変更前の値に戻ります。
- バッファモードからバックアップモードに切り換えた場合は、その時点の設定値をすべて EEPROM に保存します。各設定項目の最終値をバックアップする必要がある場合には、バックアップモードに切り換えてください。
- 電源投入時は、常にバックアップモードとなります。

No.	名 称	識別子	桁数	属性	データ範囲	出荷値
29	EEPROM 保存状態 ¹	EM	6	RO	0: 不一致 1: 一致	—
30	PV レシオ (Pr)	PR	6	R/W ²	0.500~1.500 倍	1.000
31	伝送出力 (AO) 仕様選択	LA	6	R/W ³	0: 測定値 (PV) 1: 設定値 (SV) 2: 偏差 (DEV) 3: 操作用出力値 (MV)	0
32	伝送出力 スケール上限 (AHS)	HV	6	R/W ³	測定値 (PV)、設定値 (SV): 入力レンジと同じ * [伝送出力スケール下限~ 設定リミッタ上限] 偏差 (DEV): -スパン~+スパン * (ただし、-1999~+9999 digit 以内) [伝送出力スケール下限~+スパン] 操作用出力値 (MV): 0.0~100.0 % [伝送出力スケール下限~100.0 %] * 小数点位置は、小数点位置設定による	熱電対/ 測温抵抗体入力: 入力レンジ上限 電圧/電流入力: 100.0
33	伝送出力 スケール下限 (ALS)	HW	6	R/W ³	測定値 (PV)、設定値 (SV): 入力レンジと同じ * [設定リミッタ下限~ 伝送出力スケール上限] 偏差 (DEV): -スパン~+スパン * (ただし、-1999~+9999 digit 以内) [-スパン~伝送出力スケール上限] 操作用出力値 (MV): 0.0~100.0 % [0.0 %~伝送出力スケール上限] * 小数点位置は、小数点位置設定による	熱電対/ 測温抵抗体入力: 入力レンジ下限 電圧/電流入力: 0.0
34	設定変化率リミッタ (上昇)	HH	6	R/W ⁴	熱電対/測温抵抗体入力: 0 (0.0)~スパン °C/単位時間 (ただし、9999 digit 以下) 電圧/電流入力: 0 (0.0)~スパン/単位時間 (ただし、9999 digit 以下)	熱電対/ 測温抵抗体入力: 0 (0.0) 電圧/電流入力: 0.0
35	設定変化率リミッタ (下降)	HL	6	R/W ⁴	0 (0.0): リミッタ OFF 小数点位置は、小数点位置設定による	熱電対/ 測温抵抗体入力: 0 (0.0) 電圧/電流入力: 0.0

¹ バッファメモリと EEPROM の内容の状態を確認できます。

データが「0」の場合: バッファメモリと EEPROM の内容が一致していません。

- バックアップモードの場合は、EEPROM へデータの書き込みを実行中ですので、電源を切らないでください。書き込み実行中に電源を切ると、設定値が保存されません。
- バックアップモードからバッファモードに切り換えた後に設定値を変更した場合は、「0」(不一致) となります。変更した設定値はバックアップされていないので、必要に応じてバックアップモードに切り換えてください。

データが「1」の場合: バッファメモリと EEPROM の内容は一致しています。
(EEPROM へのデータの書き込みは終了しています)

² PV レシオ機能選択で「PV レシオ機能有効」に設定していない場合は RO になります。

³ 出力 1 (OUT1) が伝送出力の場合は R/W、伝送出力以外のときは RO になります。

⁴ 設定変化率リミッタ使用/不使用選択で「使用」に設定していない場合は RO になります。

No.	名 称	識別子	桁数	属性	データ範囲	出荷値
36	設定変化率リミッタ動作中の設定値 (SV) 表示	MS	6	RO	入力レンジ内 [設定リミッタ下限～設定リミッタ上限] 小数点位置は、小数点位置設定による	—
37	警報インターロック解除 (ILr)	IR	6	R/W	0: インターロック解除状態 ¹	—
38	STOP 表示選択 ²	DX	6	R/W	0: PV 表示器に「STOP」を表示させる (TYPE 1) 1: SV 表示器に「STOP」を表示させる (TYPE 2) 2: 前面キーによる RUN から STOP への切替不可	0
39	モニタ表示構成選択 ²	DW	6	R/W	0: PV/SV 表示 1: PV 表示のみ 2: SV 表示のみ	0
40	MV 表示選択 ²	DV	6	R/W	0: MV 表示なし 1: MV 表示あり	0
41	入力種類選択 ²	XI	6	R/W	0: 熱電対 K ³ 1: 熱電対 J ³ 2: 熱電対 R ³ 3: 熱電対 S ³ 4: 熱電対 B ³ 5: 熱電対 E ³ 6: 熱電対 N ³ 7: 熱電対 T ³ 8: 熱電対 C (W5Re/W26Re) ³ 9: 熱電対 PL II ³ 10: 熱電対 U ³ 11: 熱電対 L ³ 12: 測温抵抗体 Pt100 ³ 13: 測温抵抗体 JPt100 ³ 14: 電圧 DC 0～5 V または 電流 DC 0～20 mA ^{3, 4} 15: 電圧 DC 1～5 V または 電流 DC 4～20 mA ^{3, 4} 16: 電圧 DC 0～10 V ³	出荷値は製品の仕様によって異なります。
42	表示単位設定 ²	PU	6	R/W	0: °C	0
43	小数点位置設定 ²	XU	6	R/W	0: 小数点以下なし 1: 小数点以下 1 桁 2: 小数点以下 2 桁 3: 小数点以下 3 桁	出荷値は製品の仕様によって異なります。
44	設定リミッタ上限設定 ²	XV	6	R/W	–1999～+9999 ● 入力レンジについては、「A.3 入力レンジコード表」(P. A-4) を参照して設定してください。	出荷値は製品の仕様によって異なります。
45	設定リミッタ下限設定 ²	XW	6	R/W	● 本機器は、入力レンジ範囲を設定リミッタで設定します。設定リミッタを変更すると、入力レンジ範囲も変更されますのでご注意ください。	出荷値は製品の仕様によって異なります。

¹ 「0」を設定することで、警報インターロックを解除します。読み出し時は「1」です。

重要

警報インターロックの解除は、警報 OFF 状態のときに行ってください。

² この通信データは、本機器が RUN 状態の場合、RO になります。

³ 熱電対入力、測温抵抗体入力、電圧／電流入力間での入力変更はできません。

⁴ 電流入力仕様の場合は、入力端子間に抵抗 250 Ω の取り付けが必要となります。

No.	名 称	識別子	桁数	属性	データ範囲	出荷値
46	出力論理演算選択 ¹	LO	6	R/W	1: OUT1: 制御出力 OUT2: 第 1 警報、第 2 警報の 論理 OR 出力 (励磁) 2: OUT1: 加熱側制御出力 OUT2: 冷却側制御出力 3: OUT1: 制御出力 OUT2: 第 1 警報出力 (非励磁) ⁴ 4: OUT1: 制御出力 OUT2: 第 1 警報、第 2 警報の 論理 AND 出力 (励磁) 5: OUT1: 制御出力 OUT2: 第 1 警報、第 2 警報の 論理 OR 出力 (非励磁) 6: OUT1: 制御出力 OUT2: 第 1 警報、第 2 警報の 論理 AND 出力 (非励磁) 7: OUT1: 制御出力 OUT2: なし ³ 8: OUT1: 制御出力 OUT2: 第 1 警報のみ出力 (励磁) ⁴ 9: OUT1: 第 1 警報出力 (励磁) OUT2: 第 2 警報出力 (励磁) 10: OUT1: 第 1 警報出力 (励磁) OUT2: 第 2 警報出力 (非励磁) 11: OUT1: 第 1 警報出力 (非励磁) OUT2: 第 2 警報出力 (非励磁) 12: OUT1: 伝送出力 OUT2: 制御出力 13: OUT1: 伝送出力 OUT2: 第 1 警報、第 2 警報の 論理 OR 出力 (励磁) 14: OUT1: 伝送出力 OUT2: 第 1 警報、第 2 警報の 論理 OR 出力 (非励磁) 15: OUT1: 伝送出力 OUT2: 第 1 警報、第 2 警報の 論理 AND 出力 (励磁) 16: OUT1: 伝送出力 OUT2: 第 1 警報、第 2 警報の 論理 AND 出力 (非励磁) 17: OUT1: 伝送出力 OUT2: 第 1 警報出力 (励磁) 18: OUT1: 伝送出力 OUT2: 第 1 警報出力 (非励磁) 19: OUT1: 冷却側制御出力 (正動作、逆動作時は OFF) OUT2: 加熱側制御出力	出荷値は製品の仕様によって異なります。 ²

¹ この通信データは、本機器が RUN 状態の場合、RO になります。

² 注文時に出力割付コードを指定しなかった場合の出荷値:
 注文時に指定した制御動作によって、出力割付コードの出荷値が以下のどちらかに設定されています。

- オートチューニング付 PID 動作の場合: 1
- オートチューニング付加熱冷却 PID 動作の場合: 2

³ 警報状態は、通信またはランプで確認できます。

⁴ 第 2 警報は、通信またはランプで確認できます。

No.	名 称	識別子	桁数	属性	データ範囲	出荷値
47	第 1 警報 種類選択 *	XA	6	R/W	0: 警報なし 1: 上限 SV 値警報 2: 下限 SV 値警報 3: 上限入力値警報 4: 下限入力値警報 5: 上限偏差警報 6: 下限偏差警報 7: 上下限偏差警報 8: 範囲内偏差警報 9: 制御ループ断線警報 (LBA)	出荷値は製品の 仕様によって 異なります。
48	第 1 警報 動作すきま設定 *	HA	6	R/W	0 (0.0)～スパン (ただし、9999 digit 以下) 小数点位置は、小数点位置設定による	熱電対/ 測温抵抗体入力: 2 (2.0) 電圧/電流入力: 0.2
49	第 1 警報 入力異常時の動作選択 *	OA	6	R/W	0: 通常処理 1: 異常時強制 ON	第 1 警報なし または LBA の時: 0 第 1 警報 ありの時: 1
50	第 1 警報 待機動作選択 *	WA	6	R/W	0: 待機動作なし 1: 電源投入時、または運転を停止 (STOP) から実行 (RUN) へ切り換えた時に有効 2: 電源投入時、運転を停止 (STOP) から 実行 (RUN) へ切り換えた時、または SV 変更時に有効	出荷値は製品の 仕様によって 異なります。
51	第 2 警報 種類選択 *	XB	6	R/W	0: 警報なし 1: 上限 SV 値警報 2: 下限 SV 値警報 3: 上限入力値警報 4: 下限入力値警報 5: 上限偏差警報 6: 下限偏差警報 7: 上下限偏差警報 8: 範囲内偏差警報	出荷値は製品の 仕様によって 異なります。
52	第 2 警報 動作すきま設定 *	HB	6	R/W	0 (0.0)～スパン (ただし、9999 digit 以下) 小数点位置は、小数点位置設定による	熱電対/ 測温抵抗体入力: 2 (2.0) 電圧/電流入力: 0.2
53	第 2 警報 入力異常時の動作選択 *	OB	6	R/W	0: 通常処理 1: 異常時強制 ON	第 2 警報 なしの時: 0 第 2 警報 ありの時: 1

* この通信データは、本機器が RUN 状態の場合、RO になります。

No.	名 称	識別子	桁数	属性	データ範囲	出荷値
54	第2警報 待機動作選択 *	WB	6	R/W	0: 待機動作なし 1: 電源投入時、または運転を停止 (STOP) から実行 (RUN) へ切り換えた時に有効 2: 電源投入時、運転を停止 (STOP) から実行 (RUN) へ切り換えた時、またはSV変更時に有効	出荷値は製品の仕様によって異なります。
55	制御動作の種類選択 *	XE	6	R/W	0: オートチューニング付きPID動作 (正動作) [Dタイプ] 1: オートチューニング付きPID動作 (逆動作) [Fタイプ] 2: オートチューニング付き加熱冷却PID動作 (水冷) [Wタイプ] 3: オートチューニング付き加熱冷却PID動作 (空冷) [Aタイプ]	出荷値は製品の仕様によって異なります。
56	二位置動作の動作すきま設定 *	MH	6	R/W	0 (0.0)～スパン (ただし、9999 digit 以下) 小数点位置は、小数点位置設定による	熱電対/ 測温抵抗体入力: 2 (2.0) 電圧/電流入力: 0.2
57	設定変化率リミッタ 使用/不使用選択 *	ZG	6	R/W	0: 不使用 1: 使用	0
58	設定変化率リミッタ 時間設定 *	TA	6	R/W	1～3600 秒	60
59	サンプリング周期 *	TZ	6	R/W	0: 250 ms (0.25 秒) 1: 500 ms (0.5 秒)	1
60	ピークホールド	HP	6	RO	入力レンジ内 [設定リミッタ下限～設定リミッタ上限]	—
61	ボトムホールド	HQ	6	RO	小数点位置は、小数点位置設定による	—
62	ホールドリセット	HR	6	R/W	0: ホールドリセット実行 ホールドリセット実行後、「1」に戻ります。	1
63	PV レシオ機能選択 *	ZZ	6	R/W	0: PV レシオ機能無効 1: PV レシオ機能有効	0
64	接点入力論理演算選択 *	XK	6	R/W	0: DI1: STEP 機能 DI2: RUN/STOP 切換 1: DI1: STEP 機能 DI2: 警報インターロック解除 2: DI1: 警報インターロック解除 DI2: RUN/STOP 切換	0
65	第1警報 インターロック機能選択 *	QA	6	R/W	0: 第1警報インターロック機能無効 1: 第1警報インターロック機能有効	0
66	第2警報 インターロック機能選択 *	QB	6	R/W	0: 第2警報インターロック機能無効 1: 第2警報インターロック機能有効	0

* この通信データは、本機器が RUN 状態の場合、RO になります。

MEMO

MODBUS プロトコル



5

本章では、MODBUS プロトコルについて説明しています。

本章では、ホストコンピュータをマスター、SA100 をスレーブと称します。

信号伝送はマスター側のプログラムによって制御され、どんな場合もマスターが信号伝送を開始して、スレーブがそれに応答する形を取ります。マスターが信号伝送を開始するには、スレーブに対して所定の順序で一連のデータ (指令メッセージ) を送信します。スレーブはマスターからの指令メッセージを受信すると、それを解読し実行します。その後、スレーブはマスターに所定のデータ (応答メッセージ) を返送します。



MODBUS のデータ送受信状態 (通信データのモニタおよび設定) は、以下のソフトウェアを使用することで確認できます。

- 設定支援ツール「PROTEM2」

「PROTEM2」は当社のホームページからダウンロードできます。

5.1 メッセージ構成

メッセージはスレーブアドレス、ファンクションコード、データ、およびエラーチェックの 4 つの部分からなり、必ずこの順序で送信します。

スレーブアドレス
ファンクションコード
データ
エラーチェック (CRC-16)

メッセージの構成

■ スレーブアドレス

コントローラの前面キーで設定した 1~99 の番号です。

詳細は、3.3 デバイスアドレス (スレーブアドレス) の設定 (P. 3-4) を参照

マスターは 1 台のスレーブとのみ信号伝送を行います。すなわち、マスターからの指令メッセージは接続されているすべてのスレーブが受信しますが、指令メッセージ中のスレーブアドレスと一致したスレーブだけがその指令メッセージを取り込みます。

■ ファンクションコード

実行したい機能を指定するコード番号です。

詳細は、5.2 ファンクションコード (P. 5-3) を参照してください。

■ データ

ファンクションコードで指定されたファンクションを実行するために必要なデータを送ります。

詳細は、5.6 メッセージフォーマット (P. 5-7)、および 5.8 MODBUS 通信データ一覧 (P. 5-14) を参照してください。

■ エラーチェック

メッセージの終わりに信号伝送によるメッセージの誤りを検出するためのエラーチェックコード (CRC-16: 周期冗長検査) を送ります。

詳細は、5.5 CRC-16 の算出 (P. 5-5) を参照してください。

5.2 ファンクションコード

ファンクションコードの内容

ファンクションコード (16 進数)	機 能	内 容
03H	保持レジスタ内容読み出し	測定値 (PV)、警報状態 等
06H	単一保持レジスタへの書き込み	設定値 (SV)、警報設定値、PID 定数、PV バイアス等 (1 ワード単位)
08H	通信診断 (ループバックテスト)	通信診断 (ループバックテスト)

ファンクション別メッセージの長さ (単位: byte)

ファンクションコード (16 進数)	機 能	指令メッセージ		応答メッセージ	
		最小	最大	最小	最大
03H	保持レジスタの内容読み出し	8	8	7	255
06H	単一保持レジスタへの書き込み	8	8	8	8
08H	通信診断 (ループバックテスト)	8	8	8	8

5.3 信号伝送モード

マスターと、スレーブ間の信号伝送は、Remote Terminal Unit (RTU) モードになっています。

項 目	内 容
データのビット長	8 ビット (2 進)
メッセージの開始マーク	不要
メッセージの終了マーク	不要
メッセージの長さ	5.2 ファンクションコード (P. 5-3) 参照
データの時間間隔	24 ビットタイム以下のこと*
誤り検出	CRC-16 (周期冗長検査)

* マスターから指令メッセージを送るときには、1 つのメッセージを構成するデータの間隔を 24 ビットタイム以下にしてください。もし、この時間間隔以上になるとスレーブはマスターからの送信が終了したものと見なすため、結果的に間違ったメッセージフォーマットとなって、スレーブは無応答になります。

5.4 スレーブの応答

(1) 正常時の応答

- 保持レジスタ内容読み出しの場合、スレーブは指令メッセージと同じスレーブアドレスとファンクションコードに、データ数と読み出したデータを付加して応答メッセージとして返します。
- 単一保持レジスタへの書き込みの場合、スレーブは指令メッセージと同じ応答メッセージを返します。
- 通信診断 (ループバックテスト) の場合、スレーブは指令メッセージと同じ応答メッセージを返します。

(2) 異常時の応答

- 指令メッセージの内容に不具合 (伝送エラーを除く) があつた場合、スレーブは何も実行しないでエラー応答メッセージを返します。

スレーブアドレス
ファンクションコード
エラーコード
エラーチェック (CRC-16)
エラー応答メッセージ

- スレーブの自己診断機能によって、エラーと判断した場合には、すべての指令メッセージに対してエラー応答メッセージを返します。
- エラー応答メッセージのファンクションコードは、指令メッセージのファンクションコードに「80H」を加えた値となります。

エラーコード	内 容
1	ファンクションコード不良 (サポートしないファンクションコードの指定)
2	対応していないアドレスを指定した場合
3	書き込みデータが設定範囲を超えていた場合、保持レジスタの内容読み出しの最大個数を超えた場合
4	自己診断エラー時の応答

- エラー判断の順序
エラーコード 1 > エラーコード 3 > エラーコード 2 > エラーコード 4

(3) 無応答

スレーブは以下の場合、指令メッセージを無視して応答を返しません。

- 指令メッセージのスレーブアドレスと、スレーブに設定されたアドレスが一致しないとき
- マスターとスレーブの CRC コードが一致しないとき、または伝送エラー (オーバーランエラー、フレーミングエラー、パリティエラー等) を検出したとき
- メッセージを構成するデータとデータの時間間隔が 24 ビットタイム以上のとき

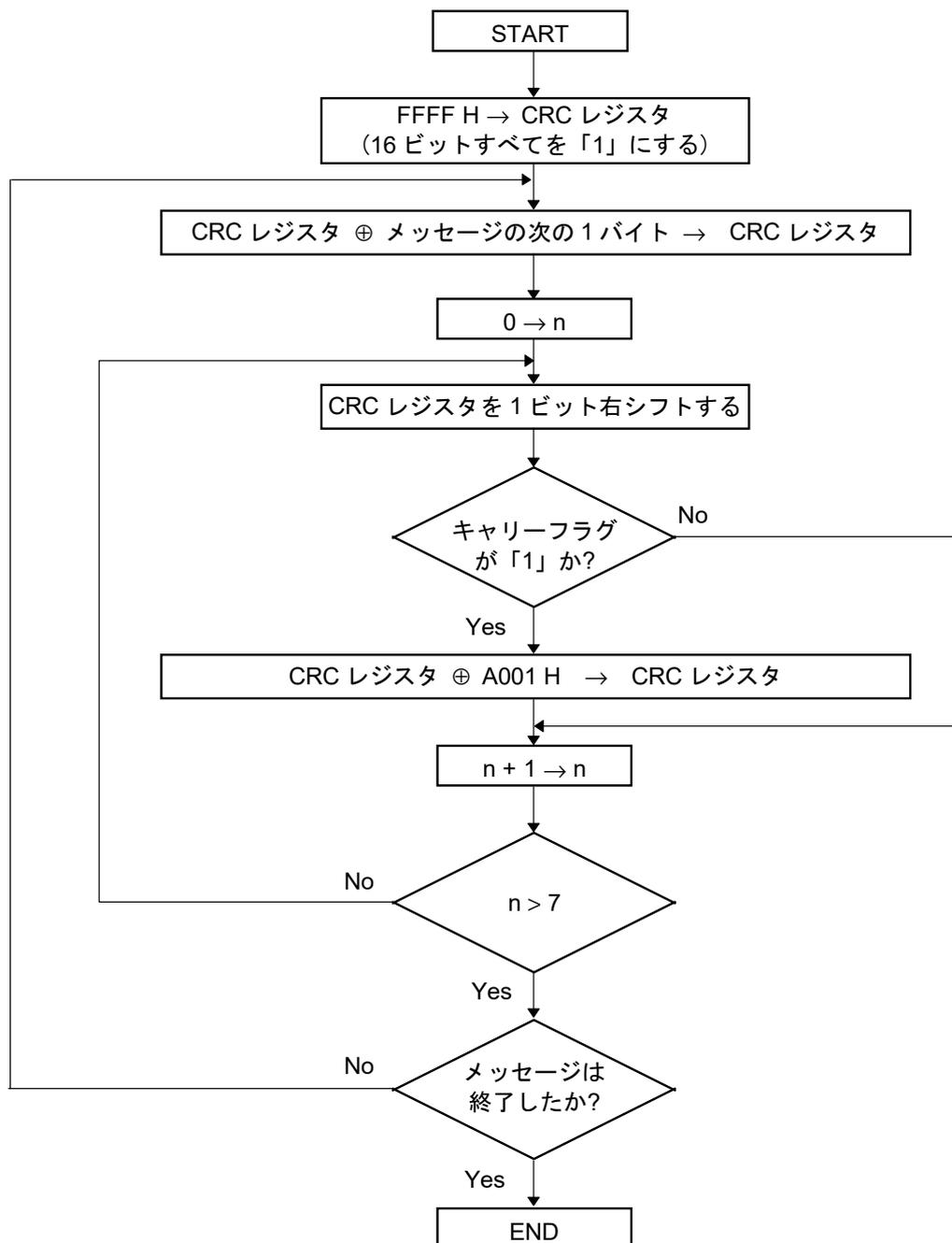
5.5 CRC-16 の算出

CRC は 2 バイト (16 ビット) のエラーチェックコードです。メッセージ構成後 (データのみ。スタート、ストップおよびパリティビットは含みません)、送信デバイスは CRC コードを計算して、その計算結果をメッセージの最後に付加します。受信デバイス (スレーブ) は受信したメッセージから CRC コードを計算します。この計算した CRC コードと送信された CRC コードが同じでなければ、スレーブ側は無応答になります。

CRC コードは以下の手順で作成されます。

1. 16 ビット CRC レジスタへ FFFF H をロードします。
2. CRC レジスタと、メッセージの初めの 1 バイトデータ (8 ビット) で排他的論理和 (Exclusive OR) を計算します。その結果を CRC レジスタに戻します。
3. CRC レジスタを 1 ビット右へシフトします。
4. キャリーフラグが 1 のとき、CRC レジスタと A001 H で排他的論理和 (Exclusive OR) を計算し、その結果を CRC レジスタに戻します。
(キャリーフラグが 0 のときは手順「3.」を繰り返します)
5. シフトが 8 回完了するまで、手順「3.」、「4.」を繰り返します。
6. CRC レジスタと、メッセージの次の 1 バイトデータ (8 ビット) で排他的論理和 (Exclusive OR) を計算します。
7. 以下、すべてのメッセージ (1 バイト) に対して (CRC は除く)、手順「3.」～「6.」を繰り返します。
8. 算出された CRC レジスタは 2 バイトのエラーチェックコードで、下位バイトからメッセージに付加されます。

■ CRC-16 の算出フロー



n: シフトの回数

5.6 メッセージフォーマット

5.6.1 保持レジスタ内容読み出し [03H]

指定した番号から、指定した個数の連続した保持レジスタの内容を読み出します。保持レジスタの内容は、上位 8 ビットと下位 8 ビットに分割されて、番号順に応答メッセージ内のデータとなります。

<例> スレーブアドレス 2 の保持レジスタ 0000H からデータを 3 個読み出す場合

指令メッセージ

スレーブアドレス	02H	
ファンクションコード	03H	
開始番号	上位	00H
	下位	00H
個 数	上位	00H
	下位	03H
CRC-16	上位	05H
	下位	F8H

} 最初の保持レジスタ番号 (アドレス)
1~125 (0001H~007DH) 個の範囲内で設定してください。

応答メッセージ (正常時)

スレーブアドレス	02H	
ファンクションコード	03H	
データ数	06H	
最初の保持レジスタ 内容	上位	00H
	下位	00H
次の保持レジスタ 内容	上位	00H
	下位	00H
次の保持レジスタ 内容	上位	00H
	下位	00H
CRC-16	上位	35H
	下位	85H

→ 保持レジスタ数 × 2

応答メッセージ (異常時)

スレーブアドレス	02H	
80H + ファンクションコード	83H	
エラーコード	03H	
CRC-16	上位	F1H
	下位	31H

5.6.2 単一保持レジスタへの書き込み [06H]

指定した番号の保持レジスタにデータを書き込みます。書き込みデータは、上位 8 ビット、下位 8 ビットの順に指令メッセージ内に並べます。指定できるレジスタは、R/W の保持レジスタのみです。

<例> スレーブアドレス 1 の保持レジスタ 0010H に書き込む場合

指令メッセージ

スレーブアドレス		01H	
ファンクションコード		06H	
保持レジスタ番号	上位	00H	} 任意のデータ (データ範囲内)
	下位	10H	
書き込みデータ	上位	01H	
	下位	02H	
CRC-16	上位	08H	
	下位	5EH	

応答メッセージ (正常時)

スレーブアドレス		01H	} 指令メッセージと同じ内容になります
ファンクションコード		06H	
保持レジスタ番号	上位	00H	
	下位	10H	
書き込みデータ	上位	01H	
	下位	02H	
CRC-16	上位	08H	
	下位	5EH	

応答メッセージ (異常時)

スレーブアドレス		01H
80H + ファンクションコード		86H
エラーコード		02H
CRC-16	上位	C3H
	下位	A1H

5.6.3 通信診断 (ループバックテスト) [08H]

指令メッセージをそのまま応答メッセージとして返します。マスターとスレーブ間の信号伝送のチェックに使用します。

<例> スレーブアドレス 1 のループバックテスト

指令メッセージ

スレーブアドレス		01H
ファンクションコード		08H
テストコード	上位	00H
	下位	00H
データ	上位	1FH
	下位	34H
CRC-16	上位	E9H
	下位	ECH

} テストコードは必ず「00」にします

} 任意のデータ

応答メッセージ (正常時)

スレーブアドレス		01H
ファンクションコード		08H
テストコード	上位	00H
	下位	00H
データ	上位	1FH
	下位	34H
CRC-16	上位	E9H
	下位	ECH

} 指令メッセージと同じ内容になります

応答メッセージ (異常時)

スレーブアドレス		01H
80H + ファンクションコード		88H
エラーコード		03H
CRC-16	上位	06H
	下位	01H

5.7 データ構成

5.7.1 データ範囲

本通信で使用するデータは以下のとおりです。

データ範囲: 0000H~FFFFH (ただし、設定範囲の値のみ有効)



「-1」は「FFFFH」となります。

■ 小数点の扱いについて

小数点ありのデータは、通信上では小数点なしのデータとして扱われます。

● 小数点以下 1 桁のデータ

制御ループ断線警報 (LBA)

加熱側操作出力値 (MV)

冷却側操作出力値 (MV2)

伝送出力スケール上限 (AHS) の操作出力値 (MV)

伝送出力スケール下限 (ALS) の操作出力値 (MV)

<例> 制御ループ断線警報 (LBA) が 8.0 分の場合

8.0 を 80 として扱います。

80 = 0050H

制御ループ断線警報 (LBA)	上位	00H
	下位	50H

● 小数点以下 3 桁のデータ

PV レシオ (Pr)

<例> PV レシオ (Pr) が 0.555 の場合

0.555 を 555 として扱います。

555 = 022BH

PV レシオ (Pr)	上位	02H
	下位	2BH

● 小数点の有無が入力レンジに依存するデータ

以下のデータは入力レンジの種類を変更すると、小数点の位置が変わるデータです。小数点ありのデータは、通信上では小数点なしのデータとして扱われます。小数点位置の種類は、小数点以下なし、小数点以下1桁、小数点以下2桁、および小数点以下3桁の4種類です。

☞ 詳細は、A.3 入力レンジコード表 (P. A-4) を参照してください。

測定値 (PV) 表示

設定値 (SV) 設定

第1警報 (ALM1)

第2警報 (ALM2)

LBA デッドバンド (LBD)

加熱側比例帯 (P)

オーバーラップ/デッドバンド

PV バイアス

伝送出力スケール上限 (AHS) の測定値 (PV)、設定値 (SV)、偏差 (DEV)

伝送出力スケール下限 (ALS) の測定値 (PV)、設定値 (SV)、偏差 (DEV)

設定変化率リミッタ (上昇)

設定変化率リミッタ (下降)

設定変化率リミッタ動作中の設定値 (SV) 表示

入力値 (実際の測定値)

設定リミッタ上限設定

設定リミッタ下限設定

第1警報動作すきま設定

第2警報動作すきま設定

二位置動作の動作すきま設定

ピークホールド

ボトムホールド

<例> 設定値 (SV) 設定が -20.0°C の場合

-20.0 を -200 として扱います。

$-200 = 0000\text{H} - 00\text{C8H} = \text{FF}38\text{H}$

設定値 (SV) 設定	上位	FFH
	下位	38H

● 小数点なしのデータ

第1 警報状態	MV 表示選択
第2 警報状態	入力種類選択
バーンアウト	表示単位設定
オートチューニング (AT)	小数点位置設定
セルフチューニング (ST)	出力論理演算選択
積分時間 (I)	第1 警報種類選択
微分時間 (D)	第1 警報入力異常時の動作選択
アンチリセットウィンドアップ (ARW)	第1 警報待機動作選択
加熱側比例周期	第2 警報種類選択
冷却側比例帯	第2 警報入力異常時の動作選択
冷却側比例周期	第2 警報待機動作選択
設定データロック (LCK)	制御動作の種類選択
RUN/STOP 機能	設定変化率リミッタ使用／不使用選択
デジタルフィルタ	設定変化率リミッタ時間設定
EEPROM 保存モード	サンプリング周期
EEPROM 保存状態	ホールドリセット
伝送出力 (AO) 仕様選択	PV レシオ機能選択
警報インターロック解除 (ILr)	接点入力論理演算選択
STOP 表示選択	第1 警報インターロック機能選択
モニタ表示構成選択	第2 警報インターロック機能選択

<例> 積分時間 (I) が 50 秒の場合

50 = 0032H

積分時間 (I)	上位	00H
	下位	32H

5.7.2 データ取り扱い上の注意

- レジスタの定義
 - ① 未定義レジスタ
仕様で定義したデータマップの範囲内で拡張のために予約されたレジスタ
 - ② 不正レジスタ
仕様で定義したデータマップの範囲外のレジスタ。
 - ③ 不使用レジスタ
機能選択で使用、不使用が変わる項目で、不使用状態のレジスタ。

- レジスタの扱い

(1) レジスタの読み出し

通信データに含まれるレジスタの種類	読み出し時の動作
① 未定義レジスタ	未定義レジスタについてのみ 0000H を返す
② 不正レジスタ	開始番号に不正レジスタを指定した場合は、エラーコード 2* を返す 開始番号から連続して読み出した場合に、不正レジスタが含まれていたときは「0000H」を返す
③ 不使用レジスタ	不使用レジスタの場合は出荷値を返す
④ 上記以外のレジスタ	レジスタが読み出せる

(2) 単一レジスタの書き込み

通信データに含まれるレジスタの種類	書き込み時の動作
① 未定義レジスタ	書き込みデータを破棄
② 不正レジスタ	エラーコード 2* を返し、書き込みデータを破棄
③ 書き込み禁止レジスタ (リードオンリーレジスタ)	
④ 設定範囲外値の書き込み	エラーコード 3* を返し、書き込みデータを破棄
⑤ 不使用レジスタ	書き込みデータを破棄
⑥ 上記以外のレジスタ	レジスタに書き込める

* エラーコードの判断順序が高いエラーが発生している場合は、そちらが優先されます。

- 03H (保持レジスタ内容読み出し) の場合、指令メッセージの開始番号が 004EH より大きいアドレスのときに異常応答メッセージ (エラーコード 2) を返します。
- 06H (単一保持レジスタへの書き込み) の場合、書き込みアドレスが 004EH より大きいアドレスのときに異常応答メッセージ (エラーコード 2) を返します。
- データの書き込み途中で、エラー (データ範囲エラー、アドレスエラー) が発生した場合は、エラーが発生する直前のデータまで書き込まれます。

5.8 MODBUS 通信データ一覧

5.8.1 MODBUS 通信データ一覧の見方

No.	名 称	レジスタアドレス		属性	データ範囲	出荷値
		HEX	DEC			
1	測定値 (PV) 表示	0000	0	RO	入力レンジ内 [設定リミッタ下限 -(スパンの5%) ~ 設定リミッタ上限 +(スパンの5%)] 小数点位置は、小数点位置設定による	—
2	不使用	0001	1	—	—	—

(1) 名 称: 通信データの名称

(2) レジスタアドレス: 通信データのレジスタアドレスが書かれています。

HEX: 16 進数

DEC: 10 進数

(3) 属 性: ホストコンピュータからみた通信データのアクセス方向

RO: データの読み出しのみ可能

ホストコンピュータ ← データの流れ → コントローラ

R/W: データの読み出しおよび書き込み可能

ホストコンピュータ ↔ データの流れ ↔ コントローラ

(4) データ範囲: 通信データの読み出し範囲または書き込み範囲

(5) 出荷値: 通信データの出荷値

5.8.2 MODBUS 通信データ一覧

No.	名 称	レジスタアドレス		属性	データ範囲	出荷値
		HEX	DEC			
1	測定値 (PV) 表示	0000	0	RO	入力レンジ内 [設定リミッタ下限 -(スパンの5%) ~ 設定リミッタ上限 +(スパンの5%)] 小数点位置は、小数点位置設定による	—
2	未定義	0001	1	—	—	—
3	未定義	0002	2	—	—	—
4	第1警報状態	0003	3	RO	0: OFF 1: ON	—
5	第2警報状態	0004	4	RO	0: OFF 1: ON	—
6	バーンアウト	0005	5	RO	0: OFF 1: ON	—
7	設定値 (SV) 設定	0006	6	R/W	入力レンジ内 [設定リミッタ下限~設定リミッタ上限] 小数点位置は、小数点位置設定による	熱電対/ 測温抵抗体入力: 0 (0.0) 電圧/電流入力: 0.0
8	第1警報 (ALM1)	0007	7	R/W ¹	入力値警報、SV 値警報: 入力レンジと同じ [設定リミッタ下限~設定リミッタ上限] 偏差警報:	熱電対/ 測温抵抗体入力: 50 (50.0) 電圧/電流入力: 5.0
9	第2警報 (ALM2)	0008	8	R/W ²	-スパン~+スパン (ただし、-1999~+9999 digit 以内) 小数点位置は、小数点位置設定による	熱電対/測温 抵抗体入力: 50 (50.0) 電圧/電流入力: 5.0
10	未定義	0009	9	—	—	—
11	未定義	000A	10	—	—	—
12	制御ループ断線警報 (LBA)	000B	11	R/W ³	0.0~200.0 分 (0.0: 機能 OFF)	8.0
13	LBA デッドバンド (LBD) ⁴	000C	12	R/W ³	0 (0.0)~スパン (ただし、9999 digit 以下) 小数点位置は、小数点位置設定による	熱電対/ 測温抵抗体入力: 0 (0.0) 電圧/電流入力: 0.0
14	オートチューニング (AT)	000D	13	R/W	0: オートチューニングの終了または中止 1: オートチューニングの開始または実行中 オートチューニング終了後、自動的に0に戻ります	0

¹ 第1警報の種類選択で「なし」または「制御ループ断線警報 (LBA)」を選択している場合は RO になります。

² 第2警報の種類選択で「なし」を選択している場合は RO になります。

³ 第1警報の種類選択で「制御ループ断線警報 (LBA)」を選択していない場合は RO になります。

⁴ 制御ループ断線警報デッドバンドの略称

No.	名 称	レジスタアドレス		属性	データ範囲	出荷値
		HEX	DEC			
15	セルフチューニング (ST)	000E	14	R/W ¹	0: セルフチューニング OFF 1: セルフチューニング ON	0
16	加熱側比例帯 (P)	000F	15	R/W	0 (0.0)～スパン (ただし、9999 digit 以下) 0 (0.0): 二位置動作 小数点位置は、小数点位置設定による セルフチューニング実行中は、読み込みのみ可能	熱電対/ 测温抵抗体入力: 30 (30.0) 電圧/電流入力: 3.0
17	積分時間 (I)	0010	16	R/W	0～3600 秒 (0: PD 動作) セルフチューニング実行中は、読み込みのみ可能	240
18	微分時間 (D)	0011	17	R/W	0～3600 秒 (0: PI 動作) セルフチューニング実行中は、読み込みのみ可能	60
19	アンチリセット ワインドアップ (ARW)	0012	18	R/W	加熱側比例帯の 0～100 % (0: 積分動作 OFF) セルフチューニング実行中は、読み込みのみ可能	100
20	加熱側比例周期	0013	19	R/W	1～100 秒	リレー接点出力: 20 電圧パルス出力: 2
21	冷却側比例帯	0014	20	R/W ²	加熱側比例帯の 1～1000 %	100
22	オーバーラップ/ デッドバンド	0015	21	R/W ²	–スパン～+スパン (ただし、-1999～+9999 digit 以内) 小数点位置は、小数点位置設定による	熱電対/ 测温抵抗体入力: 0 (0.0) 電圧/電流入力: 0.0
23	冷却側比例周期	0016	22	R/W ²	1～100秒	リレー接点出力: 20 電圧パルス出力: 2
24	PV バイアス	0017	23	R/W	–スパン～+スパン (ただし、-1999～+9999 digit 以内) 小数点位置は、小数点位置設定による	熱電対/ 测温抵抗体入力: 0 (0.0) 電圧/電流入力: 0.0

¹ 制御動作選択でオートチューニング付き加熱冷却 PID 動作 (水冷/空冷) を選択している場合、または加熱側・冷却側比例帯、積分時間、微分時間、アンチリセットワインドアップのいずれかの設定値が「0」の場合は RO になります。

² 制御動作選択でオートチューニング付き加熱冷却 PID 動作 (水冷/空冷) を選択していない場合は RO になります。

No.	名 称	レジスタアドレス		属性	データ範囲	出荷値
		HEX	DEC			
25	設定データロック (LCK)	0018	24	R/W	0~15 *	0
26	RUN/STOP 機能	0019	25	R/W	0: RUN 1: STOP	0
27	デジタルフィルタ	001A	26	R/W	0~100 秒 (0: 機能 OFF)	0

* 設定データロックレベルの選択内容

○: 設定変更可 (データロック解除状態)

×: 設定変更不可 (データロック状態)

設定データ	エンジニアリングモードの設定項目	設定値 (SV)	警報設定値 (第1警報、第2警報)	その他の設定項目
0	×	○	○	○
1	×	○	○	×
2	×	○	×	○
3	×	○	×	×
4	×	×	○	○
5	×	×	○	×
6	×	×	×	○
7	×	×	×	×
8	○	○	○	○
9	○	○	○	×
10	○	○	×	○
11	○	○	×	×
12	○	×	○	○
13	○	×	○	×
14	○	×	×	○
15	○	×	×	×

設定データロック機能は、キー操作による設定に対してのみ有効です。設定データロック状態の項目でも、通信からの設定変更は可能です。

No.	名 称	レジスタアドレス		属性	データ範囲	出荷値
		HEX	DEC			
28	EEPROM 保存モード ¹	001B	27	R/W	0: バックアップモード (EEPROM へ設定値を保存する) 1: バッファモード (EEPROM へ設定値を保存しない)	0
29	EEPROM 保存状態 ²	001C	28	RO	0: 不一致 1: 一致	—
30	加熱側操作出力値 (MV)	001D	29	RO	-5.0~+105.0 %	—
31	冷却側操作出力値 (MV2)	001E	30	RO	-5.0~+105.0 %	—
32	伝送出力 (AO) 仕様選択	001F	31	R/W ³	0: 測定値 (PV) 1: 設定値 (SV) 2: 偏差 (DEV) 3: 操作出力値 (MV)	0
33	伝送出力 スケール上限 (AHS)	0020	32	R/W ³	測定値 (PV)、設定値 (SV): 入力レンジと同じ * [伝送出力スケール下限~ 設定リミッタ上限] 偏差 (DEV): -スパン~+スパン * (ただし、-1999~+9999 digit 以内) [伝送出力スケール下限~+スパン] 操作出力値 (MV): 0.0~100.0 % [伝送出力スケール下限~100.0 %] * 小数点位置は、小数点位置設定による	熱電対/ 測温抵抗体入力: 入力レンジ上限 電圧/電流入力: 100.0

¹ 不揮発性メモリ (EEPROM) は、メモリの書き換え回数に制限があります。EEPROM 保存モードの選択でバッファモードを選択すると、変更したすべての設定値は EEPROM へ書き込みをしないので、メモリ書き換え回数制限の問題を回避することができます。

通信により設定値を頻繁に変更する用途で使用される場合は、バッファモードを選択してください。EEPROM 保存モードを選択する際には、以下の事項を考慮してください。

- バッファモードを選択している時に停電などが発生した場合は、設定値が保存モード変更前の値に戻ります。
- バッファモードからバックアップモードに切り換えた場合は、その時点の設定値をすべて EEPROM に保存します。各設定項目の最終値をバックアップする必要がある場合には、バックアップモードに切り換えてください。
- 電源投入時は、常にバックアップモードとなります。

² バッファメモリと EEPROM の内容の状態を確認できます。

データが「0」の場合: バッファメモリと EEPROM の内容が一致していません。

- バックアップモードの場合は、EEPROM へデータの書き込みを実行中ですので、電源を切らないでください。書き込み実行中に電源を切ると、設定値が保存されません。
- バックアップモードからバッファモードに切り換えた後に設定値を変更した場合は、「0」(不一致) となります。変更した設定値はバックアップされていないので、必要に応じてバックアップモードに切り換えてください。

データが「1」の場合: バッファメモリと EEPROM の内容は一致しています。

(EEPROM へのデータの書き込みは終了しています)

³ 出力 1 (OUT1) が伝送出力の場合は R/W、伝送出力以外の場合は RO になります。

No.	名 称	レジスタアドレス		属性	データ範囲	出荷値
		HEX	DEC			
34	伝送出力 スケール下限 (ALS)	0021	33	R/W ¹	測定値 (PV)、設定値 (SV): 入力レンジと同じ * [設定リミッタ下限～ 伝送出力スケール上限] 偏差 (DEV): -スパン～+スパン * (ただし、-1999～+9999 digit 以内) [-スパン～伝送出力スケール上限] 操作出力値 (MV): 0.0～100.0 % [0.0 %～伝送出力スケール上限] * 小数点位置は、小数点位置設定による	熱電対/ 測温抵抗体入力: 入力レンジ下限 電圧/電流入力: 0.0
35	設定変化率リミッタ (上昇)	0022	34	R/W ²	熱電対/測温抵抗体入力: 0 (0.0)～スパン°C/単位時間 (ただし、9999 digit 以下) 電圧/電流入力: 0 (0.0)～スパン/単位時間 (ただし、9999 digit 以下)	熱電対/ 測温抵抗体入力: 0 (0.0) 電圧/電流入力: 0.0
36	設定変化率リミッタ (下降)	0023	35	R/W ²	0 (0.0): リミッタ OFF 小数点位置は、小数点位置設定による	熱電対/ 測温抵抗体入力: 0 (0.0) 電圧/電流入力: 0.0
37	設定変化率リミッタ動作 中の設定値 (SV) 表示	0024	36	RO	入力レンジ内 [設定リミッタ下限～設定リミッタ上限] 小数点位置は、小数点位置設定による	—
38	PV レシオ (Pr)	0025	37	R/W ³	0.500～1.500 倍	1.000
39	入力値 (実際の測定値)	0026	38	RO	入力レンジ内 (-1999～+9999)	—
40	未定義	0027 ⋮ 0029	39 ⋮ 41	—	—	—
41	警報インターロック解除 (ILr)	002A	42	R/W	0: インターロック解除 ⁴	—
42	未定義	002B ⋮ 002F	43 ⋮ 47	—	—	—

¹ 出力 1 (OUT1) が伝送出力の場合は R/W、伝送出力以外の場合は RO になります。

² 設定変化率リミッタ使用/不使用選択で「使用」に設定していない場合は RO になります。

³ PV レシオ機能選択で「PV レシオ機能有効」に設定していない場合は RO になります。

⁴ 「0」を設定することで、警報インターロックを解除します。読み出し時は「1」です。



重要

警報インターロックの解除は、警報 OFF 状態のときに行ってください。

No.	名 称	レジスタアドレス		属性	データ範囲	出荷値
		HEX	DEC			
43	STOP 表示選択 ¹	0030	48	R/W	0: PV 表示器に「STOP」を表示させる (TYPE 1) 1: SV 表示器に「STOP」を表示させる (TYPE 2) 2: 前面キーによる RUN から STOP への切替不可	0
44	モニタ表示構成選択 ¹	0031	49	R/W	0: PV/SV 表示 1: PV 表示のみ 2: SV 表示のみ	0
45	MV 表示選択 ¹	0032	50	R/W	0: MV 表示なし 1: MV 表示あり	0
46	入力種類選択 ¹	0033	51	R/W	0: 熱電対 K ² 1: 熱電対 J ² 2: 熱電対 R ² 3: 熱電対 S ² 4: 熱電対 B ² 5: 熱電対 E ² 6: 熱電対 N ² 7: 熱電対 T ² 8: 熱電対 C (W5Re/W26Re) ² 9: 熱電対 PL II ² 10: 熱電対 U ² 11: 熱電対 L ² 12: 測温抵抗体 Pt100 ² 13: 測温抵抗体 JPt100 ² 14: 電圧 DC 0~5 V または 電流 DC 0~20 mA ^{2, 3} 15: 電圧 DC 1~5 V または 電流 DC 4~20 mA ^{2, 3} 16: 電圧 DC 0~10 V ²	出荷値は製品の仕様によって異なります。
47	表示単位設定 ¹	0034	52	R/W	0: °C	0
48	小数点位置設定 ¹	0035	53	R/W	0: 小数点以下なし 1: 小数点以下 1 桁 2: 小数点以下 2 桁 3: 小数点以下 3 桁	出荷値は製品の仕様によって異なります。
49	設定リミッタ上限設定 ¹	0036	54	R/W	-1999~+9999 ● 入力レンジについては、「A.3 入力レンジコード表」(P. A-4)を参照して設定してください。	出荷値は製品の仕様によって異なります。
50	設定リミッタ下限設定 ¹	0037	55	R/W	● 本機器は、入力レンジ範囲を設定リミッタで設定します。設定リミッタを変更すると、入力レンジ範囲も変更されますのでご注意ください。	出荷値は製品の仕様によって異なります。

¹ この通信データは、本機器が RUN 状態の場合、RO になります。

² 熱電対入力、測温抵抗体入力、電圧/電流入力間での入力変更はできません。

³ 電流入力仕様の場合は、入力端子間に抵抗 250 Ω の取り付けが必要となります。

No.	名 称	レジスタアドレス		属性	データ範囲	出荷値
		HEX	DEC			
51	出力論理演算選択 ¹	0038	56	R/W	1: OUT1: 制御出力 OUT2: 第1警報、第2警報の論理 OR 出力 (励磁) 2: OUT1: 加熱側制御出力 OUT2: 冷却側制御出力 3: OUT1: 制御出力 OUT2: 第1警報出力 (非励磁) ⁴ 4: OUT1: 制御出力 OUT2: 第1警報、第2警報の論理 AND 出力 (励磁) 5: OUT1: 制御出力 OUT2: 第1警報、第2警報の論理 OR 出力 (非励磁) 6: OUT1: 制御出力 OUT2: 第1警報、第2警報の論理 AND 出力 (非励磁) 7: OUT1: 制御出力 OUT2: なし ³ 8: OUT1: 制御出力 OUT2: 第1警報のみ出力 (励磁) ⁴ 9: OUT1: 第1警報出力 (励磁) OUT2: 第2警報出力 (励磁) 10: OUT1: 第1警報出力 (励磁) OUT2: 第2警報出力 (非励磁) 11: OUT1: 第1警報出力 (非励磁) OUT2: 第2警報出力 (非励磁) 12: OUT1: 伝送出力 OUT2: 制御出力 13: OUT1: 伝送出力 OUT2: 第1警報、第2警報の論理 OR 出力 (励磁) 14: OUT1: 伝送出力 OUT2: 第1警報、第2警報の論理 OR 出力 (非励磁) 15: OUT1: 伝送出力 OUT2: 第1警報、第2警報の論理 AND 出力 (励磁) 16: OUT1: 伝送出力 OUT2: 第1警報、第2警報の論理 AND 出力 (非励磁) 17: OUT1: 伝送出力 OUT2: 第1警報出力 (励磁) 18: OUT1: 伝送出力 OUT2: 第1警報出力 (非励磁) 19: OUT1: 冷却側制御出力 (正動作、逆動作時は OFF) OUT2: 加熱側制御出力	出荷値は製品の仕様によって異なります。 ²

¹ この通信データは、本機器が RUN 状態の場合、RO になります。

² 注文時に出力割付コードを指定しなかった場合の出荷値:

注文時に指定した制御動作によって、出力割付コードの出荷値が以下のどちらかに設定されています。

- オートチューニング付 PID 動作の場合: 1
- オートチューニング付加熱冷却 PID 動作の場合: 2

³ 警報状態は、通信またはランプで確認できます。

⁴ 第2警報は、通信またはランプで確認できます。

No.	名 称	レジスタアドレス		属性	データ範囲	出荷値
		HEX	DEC			
52	第1警報 種類選択 *	0039	57	R/W	0: 警報なし 1: 上限 SV 値警報 2: 下限 SV 値警報 3: 上限入力値警報 4: 下限入力値警報 5: 上限偏差警報 6: 下限偏差警報 7: 上下限偏差警報 8: 範囲内偏差警報 9: 制御ループ断線警報 (LBA)	出荷値は製品の 仕様によって 異なります。
53	第1警報 動作すきま設定 *	003A	58	R/W	0 (0.0)～スパン (ただし、9999 digit 以下) 小数点位置は、小数点位置設定による	熱電対/ 測温抵抗体入力: 2 (2.0) 電圧/電流入力: 0.2
54	第1警報 入力異常時の動作選択 *	003B	59	R/W	0: 通常処理 1: 異常時強制 ON	第1警報なし または LBA の時: 0 第1警報 ありの時: 1
55	第1警報 待機動作選択 *	003C	60	R/W	0: 待機動作なし 1: 電源投入時、または運転を停止 (STOP) から実行 (RUN) へ切り換えた時に有効 2: 電源投入時、運転を停止 (STOP) から 実行 (RUN) へ切り換えた時、または SV 変更時に有効	出荷値は製品の 仕様によって 異なります。
56	第2警報 種類選択 *	003D	61	R/W	0: 警報なし 1: 上限 SV 値警報 2: 下限 SV 値警報 3: 上限入力値警報 4: 下限入力値警報 5: 上限偏差警報 6: 下限偏差警報 7: 上下限偏差警報 8: 範囲内偏差警報	出荷値は製品の 仕様によって 異なります。
57	第2警報 動作すきま設定 *	003E	62	R/W	0 (0.0)～スパン (ただし、9999 digit 以下) 小数点位置は、小数点位置設定による	熱電対/ 測温抵抗体入力: 2 (2.0) 電圧/電流入力: 0.2
58	第2警報 入力異常時の動作選択 *	003F	63	R/W	0: 通常処理 1: 異常時強制 ON	第2警報 なしの時: 0 第2警報 ありの時: 1

* この通信データは、本機器が RUN 状態の場合、RO になります。

No.	名 称	レジスタアドレス		属性	データ範囲	出荷値
		HEX	DEC			
59	第2警報 待機動作選択 *	0040	64	R/W	0: 待機動作なし 1: 電源投入時、または運転を停止 (STOP) から実行 (RUN) へ切り換えた時に有効 2: 電源投入時、運転を停止 (STOP) から実行 (RUN) へ切り換えた時、またはSV変更時に有効	出荷値は製品の仕様によって異なります。
60	制御動作種類の選択 *	0041	65	R/W	0: オートチューニング付き PID 動作 (正動作) [D タイプ] 1: オートチューニング付き PID 動作 (逆動作) [F タイプ] 2: オートチューニング付き加熱冷却 PID 動作 (水冷) [W タイプ] 3: オートチューニング付き加熱冷却 PID 動作 (空冷) [A タイプ]	出荷値は製品の仕様によって異なります。
61	二位置動作の動作すきま設定 *	0042	66	R/W	0 (0.0)～スパン (ただし、9999 digit 以下) 小数点位置は、小数点位置設定による	熱電対/ 测温抵抗体入力: 2 (2.0) 電圧/電流入力: 0.2
62	設定変化率リミッタ 使用/不使用選択 *	0043	67	R/W	0: 不使用 1: 使用	0
63	設定変化率リミッタ 時間設定 *	0044	68	R/W	1～3600 秒	60
64	サンプリング周期 *	0045	69	R/W	0: 250 ms (0.25 秒) 1: 500 ms (0.5 秒)	1
65	ピークホールド	0046	70	RO	入力レンジ内 [設定リミッタ下限～設定リミッタ上限]	—
66	ボトムホールド	0047	71	RO	小数点位置は、小数点位置設定による	—
67	ホールドリセット	0048	72	R/W	0: ホールドリセット実行 ホールドリセット実行後、「1」に戻ります。	1
68	PV レシオ機能選択 *	0049	73	R/W	0: PV レシオ機能無効 1: PV レシオ機能有効	0
69	接点入力論理演算選択 *	004A	74	R/W	0: DI1: STEP 機能 DI2: RUN/STOP 切換 1: DI1: STEP 機能 DI2: 警報インターロック解除 2: DI1: 警報インターロック解除 DI2: RUN/STOP 切換	0
70	第1警報 インターロック機能選択 *	004B	75	R/W	0: 第1警報インターロック機能無効 1: 第1警報インターロック機能有効	0
71	第2警報 インターロック機能選択 *	004C	76	R/W	0: 第2警報インターロック機能無効 1: 第2警報インターロック機能有効	0
72	未定義	004D	77	—	—	—
73	未定義	004E	78	—	—	—

* この通信データは、本機器が RUN 状態の場合、RO になります。

MEMO

トラブル シューティング

6

本章では、通信時におけるトラブル時の対応について説明しています。

警告

- 感電防止および機器故障防止のため、必ず機器交換の前にシステムの電源を OFF にしてください。
- 感電防止および機器故障防止のため、必ず電源を OFF にしてから機器の取り付け、取り外しを行ってください。
- 感電防止および機器故障防止のため、すべての配線が終了するまで電源を ON にしないでください。また、本機器への通電前には配線が正しいことを必ず確認してください。
- 感電防止および機器故障防止のため、機器の内部に触れないでください。
- 作業は、電気関係の基礎について教育を受け、かつ実務経験のある方が行ってください。

注意

感電、機器故障、誤動作を防止するため、電源、出力、入力など、すべての配線が終了してから電源を ON にしてください。

また、入力断線の修復や、コンタクタ、SSR の交換など出力関係の修復時にも、一旦電源を OFF にし、すべての配線が終了してから、電源を再度 ON にしてください。

通信時におけるトラブルの症状、計器不良以外の推定される原因およびその対処方法について一般的と思われるものを以下に記載しました。

下記以外の原因によるお問い合わせは、計器の型名・仕様をご確認のうえ、当社営業所または代理店までご連絡ください。

6.1 RKC 通信

症 状	推定原因	対処方法
無応答	通信ケーブルの接続ミス、未接続、外れ	接続方法や接続状態を確認し、正しく接続する
	通信ケーブル断線、接触不良、結線ミス	配線やコネクタを確認し、修理または交換する
	通信速度、データ構成の設定がホストコンピュータと不一致	設定を確認し、正しく設定する
	アドレスの設定ミス	
	データ形式に誤りがある	通信プログラムを見直す
	送信後、伝送ラインを受信状態にしていない (RS-485 の場合)	
EOT 返送	通信識別子が無効である	識別子の間違い、付加されていない機能の識別子を指定していないかを確認し、正しい識別子にする
	データ形式に誤りがある	通信プログラムを見直す
NAK 返送	回線上のエラー発生 (パリティエラー、フレーミングエラーなど)	エラー原因を確認し、必要な対処をする (送信データの確認および再送信など)
	BCC エラー発生	
	データが設定範囲を外れている	設定範囲を確認し、正しいデータにする
	通信識別子が無効である	識別子の間違い、付加されていない機能の識別子を指定していないかを確認し、正しい識別子にする

6.2 MODBUS

症 状	推定原因	対処方法
無応答	通信ケーブルの接続ミス、未接続、外れ	接続方法／接続状態を確認し、正しく接続する
	通信ケーブル断線、接触不良、結線ミス	配線やコネクタを確認し、修理または交換する
	通信速度、データビット構成の設定が ホストコンピュータと不一致	設定を確認し、正しく設定する
	アドレスの設定ミス	
	伝送エラー（オーバーランエラー、 フレーミングエラー、パリティエラー、 または CRC-16 エラー）を検出した	タイムアウト経過後再送信 または マスター側プログラムの確認
	メッセージを構成するデータとデータの 時間間隔が 24 ビットタイム以上	
エラー コード: 1	ファンクションコード不良 (サポートしないファンクションコード の指定)	ファンクションコードの確認
エラー コード: 2	保持レジスタの読み出し (03H) 時に、 開始番号に不正レジスタを指定した	保持レジスタアドレスの確認
	読み込み専用 (RO) のデータに書き込 んだ	
	不正レジスタに書き込んだ	
エラー コード: 3	書き込みデータが設定範囲を超えてい た場合、保持レジスタの内容読み出しの 最大個数を超えた場合	設定データの確認
エラー コード: 4	自己診断エラー	一度、電源を OFF にしてください。 電源を再度 ON にした後も、エラー状態になる場 合は、当社営業所または代理店までご連絡くださ い。

仕 様



本章では、ホスト通信の仕様について記載しています。

7.1 RKC 通信

インターフェース:	EIA 規格 RS-485 準拠
接続方式:	2 線式半二重マルチドロップ接続
通信距離:	最大 1 km (ただし、ケーブル等周辺の環境によって異なります)
同期方式:	調歩同期式
通信速度:	2400 bps、4800 bps、9600 bps、19200 bps、38400 bps、57600 bps
データビット構成:	スタートビット: 1 データビット: 7 または 8 パリティビット: なし、奇数、偶数 ストップビット: 1 または 2
プロトコル:	ANSI X3.28-1976 サブカテゴリ 2.5 A4 準拠 ポーリング/セレクティング方式
誤り制御:	垂直パリティチェック (パリティビットありの場合) 水平パリティチェック (BCC チェック)
通信コード:	JIS/ASCII 7 ビットコード
終端抵抗:	外部 (端子) にて接続 (120 Ω 1/2 W)
Xon/Xoff 制御:	なし
最大接続点数:	31 点 (ホストコンピュータを含めて 32 点)
信号電圧と信号論理:	RS-485

信号電圧	信号論理
$V(A) - V(B) \geq 2V$	0 (スペース)
$V(A) - V(B) \leq -2V$	1 (マーク)

$V(A) - V(B)$ 間の電圧は、B 端子に対する A 端子の電圧です。

7.2 MODBUS

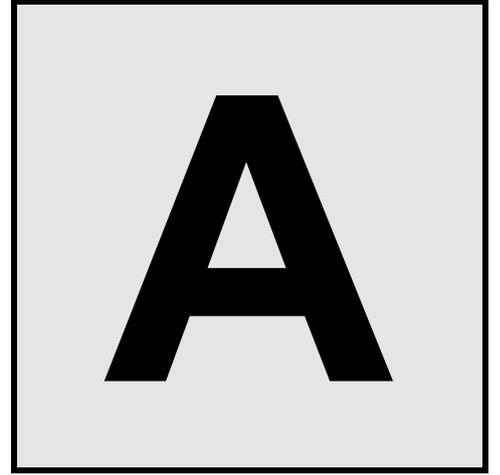
インターフェース:	EIA 規格 RS-485 準拠
接続方式:	2 線式半二重マルチドロップ接続
通信距離:	最大 1 km (ただし、ケーブル等周辺的环境によって異なります)
同期方式:	調歩同期式
通信速度:	2400 bps、4800 bps、9600 bps、19200 bps、38400 bps、57600 bps
データビット構成:	スタートビット: 1 データビット: 8 (バイナリデータまたはビット対応のバイトデータ) パリティビット: なし、奇数、偶数 (選択可能) ストップビット: 1 または 2
プロトコル:	MODBUS
伝送モード:	Remote Terminal Unit (RTU) モード
ファンクションコード:	03H (保持レジスタ内容読み出し) 06H (単一保持レジスタへの書き込み) 08H (通信診断: ループバックテスト)
エラーチェック方式:	CRC-16
エラーコード:	1: ファンクションコード不良 2: 対応していないアドレスを指定した場合 3: 書き込みデータが設定範囲を超えていた場合、保持レジスタの内容読み出しの最大個数を超えた場合 4: 自己診断エラー時の応答
終端抵抗:	外部 (端子) にて接続 (例: 120 Ω 1/2 W)
最大接続点数:	31 点 (ホストコンピュータを含めて 32 点)
信号電圧と信号論理:	RS-485

信号電圧	信号論理
$V(A) - V(B) \geq 2V$	0 (スペース)
$V(A) - V(B) \leq -2V$	1 (マーク)

$V(A) - V(B)$ 間の電圧は、B 端子に対する A 端子の電圧です。

MEMO

付 録



A.1 JIS/ASCII 7 ビットコード表

RKC 通信の場合のみ参考にしてください。

					b7	0	0	0	0	1	1	1	1
					b6	0	0	1	1	0	0	1	1
					b5	0	1	0	1	0	1	0	1
b5 to b7	b4	b3	b2	b1		0	1	2	3	4	5	6	7
	0	0	0	0	0	NUL	DLE	SP	0	@	P	'	p
	0	0	0	1	1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
	0	0	1	0	2	STX	DC2	”	2	B	R	b	r
	0	0	1	1	3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
	0	1	0	0	4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
	0	1	0	1	5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
	0	1	1	0	6	ACK	SYM	&	6	F	V	f	v
	0	1	1	1	7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
	1	0	0	0	8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
	1	0	0	1	9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
	1	0	1	0	A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
	1	0	1	1	B	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
	1	1	0	0	C	FF	FS	,	<	L	¥	l	|
	1	1	0	1	D	CR	GS	-	=	M	]	m	}
	1	1	1	0	E	SO	RS	.	>	N	^	n	~
	1	1	1	1	F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

A.2 入力種類表

入力種類		設定範囲
熱電対	K	-199～+1372 °C
		-199.9～+999.9 °C
	J	-199～+1200 °C
		-199.9～+999.9 °C
	R	0～1769 °C
	S	0～1769 °C
	B	0～1820 °C
	E	0～1000 °C
	N	0～1300 °C
		0.0～999.9 °C
	T	-199～+400 °C
		-199.9～+400.0 °C
	C (W5Re/W26Re)	0～2320 °C
	PL II	0～1390 °C
U	-199～+600 °C	
	-199.9～+600.0 °C	
L	0～900 °C	
測温抵抗体	Pt100 (JIS/IEC) ¹	-199.9～+649.0 °C
	JPt100 (JIS)	
電圧 ²	DC 0～5 V	-1999～+9999 (プログラマブル目盛)
	DC 1～5 V	
	DC 0～10 V	
電流 ^{2, 3}	DC 0～20 mA	-1999～+9999 (プログラマブル目盛)
	DC 4～20 mA	

¹ IEC (国際電気標準会議) は、JIS、DIN および ANSI と同等です。

² 電圧／電流入力の場合は SLH を SLL 以下に設定できます。

³ 電流入力仕様の場合は、入力端子間に抵抗 250 Ω の取り付けが必要となります。

A.3 入力レンジコード表

入力レンジコード表 1

入力種類		範 囲	コード	
			種類	レンジ
熱電対	K	0~200 °C	K	01
		0~400 °C	K	02
		0~600 °C	K	03
		0~800 °C	K	04
		0~1000 °C	K	05
		0~1200 °C	K	06
		0~1372 °C	K	07
		-199.9~+300.0 °C	K	08
		0.0~400.0 °C	K	09
		0.0~800.0 °C	K	10
		0~100 °C	K	13
		0~300 °C	K	14
		0~450 °C	K	17
		0~500 °C	K	20
		0.0~200.0 °C	K	29
		0.0~600.0 °C	K	37
		-199.9~+800.0 °C	K	38
	J	0~200 °C	J	01
		0~400 °C	J	02
		0~600 °C	J	03
		0~800 °C	J	04
		0~1000 °C	J	05
		0~1200 °C	J	06
		-199.9~+300.0 °C	J	07
		0.0~400.0 °C	J	08
		0.0~800.0 °C	J	09
		0~450 °C	J	10
		0.0~200.0 °C	J	22
		0.0~600.0 °C	J	23
		-199.9~+600.0 °C	J	30
	R	0~1600 °C *	R	01
		0~1769 °C *	R	02
		0~1350 °C *	R	04
	S	0~1600 °C *	S	01
		0~1769 °C *	S	02
	B	400~1800 °C	B	01
		0~1820 °C *	B	02
	E	0~800 °C	E	01
0~1000 °C		E	02	
N	0~1200 °C	N	01	
	0~1300 °C	N	02	
	0.0~800.0 °C	N	06	

* 399 °C 以下: 精度保証範囲外

入力レンジコード表 1

入力種類		範 囲	コード	
			種類	レンジ
熱電対	T	-199.9~+400.0 °C *	T	01
		-199.9~+100.0 °C *	T	02
		-100.0~+200.0 °C	T	03
		0.0~350.0 °C	T	04
	C (W5Re/W26Re)	0~2000 °C	W	01
		0~2320 °C	W	02
	PL II	0~1300 °C	A	01
		0~1390 °C	A	02
		0~1200 °C	A	03
	U	-199.9~+600.0 °C *	U	01
		-199.9~+100.0 °C *	U	02
		0.0~400.0 °C	U	03
	L	0~400 °C	L	01
		0~800 °C	L	02
測温抵抗体	Pt100	-199.9~+649.0 °C	D	01
		-199.9~+200.0 °C	D	02
		-100.0~+50.0 °C	D	03
		-100.0~+100.0 °C	D	04
		-100.0~+200.0 °C	D	05
		0.0~50.0 °C	D	06
		0.0~100.0 °C	D	07
		0.0~200.0 °C	D	08
		0.0~300.0 °C	D	09
		0.0~500.0 °C	D	10
	JPt100	-199.9~+649.0 °C	P	01
		-199.9~+200.0 °C	P	02
		-100.0~+50.0 °C	P	03
		-100.0~+100.0 °C	P	04
		-100.0~+200.0 °C	P	05
		0.0~50.0 °C	P	06
		0.0~100.0 °C	P	07
		0.0~200.0 °C	P	08
		0.0~300.0 °C	P	09
		0.0~500.0 °C	P	10

* -100.0 °C 以下: 精度保証範囲外

入力レンジコード表 2

入力種類		範 囲	コード	
			種類	レンジ
電圧	DC 0~5 V	0.0~100.0 %	4	01
	DC 0~10 V		5	01
	DC 1~5 V		6	01
電流	DC 0~20 mA		7	01
	DC 4~20 mA		8	01



電流入力仕様の場合は、入力端子間に抵抗 250 Ωの取り付けが必要となります。

MEMO

◆ 技術的なお問い合わせはこちらへ

カスタマサービス専用電話 **03-3755-6622** をご利用ください。

◆ 取扱説明書および最新の通信サポートソフトウェア、通信ドライバのダウンロードは **こちらへ**

<https://www.rkcinst.co.jp/download-center/>

※ ダウンロードするためには「CLUB RKC」への会員登録が必要な場合があります。是非ご登録ください。



RKC 理化工業株式会社
RKC INSTRUMENT INC.

本 社 〒146-8515 東京都大田区久が原 5-16-6

TEL (03) 3751-8111(代)

FAX (03) 3754-3316

ホームページ:

<https://www.rkcinst.co.jp/>



記載内容は、改良のためお断りなく変更することがあります。ご了承ください。