
デジタル指示計

AG500

通信取扱説明書

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。

- 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。

理化学工業製品をお買い上げいただきましてありがとうございます。
本製品をお使いになる前に、本書をお読みいただき、内容を理解されたうえでご使用ください。なお、本書は大切に保管し、必要なときにご活用ください。

本書の表記について

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マークを使用しています。



： 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。



警告

- 本製品の故障や異常がシステムの重大な事故につながる恐れのある場合には、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につながる恐れがあります。
- 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。
- 機器破損防止および機器故障防止のため、本機器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、適切な容量のヒューズ等による回路保護を行ってください。
- 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、本機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。

ご使用の前に

- 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。

目 次

1. 概 要	1
2. ホスト通信	2
2.1 ホスト通信仕様	2
■ RKC 通信	2
■ MODBUS	3
2.2 ホスト通信の接続	4
2.2.1 AG500 のインターフェースが RS-485 の場合	4
■ 通信端子番号と信号内容 (RS-485)	4
■ ホストコンピュータ (マスタ側) のインターフェースが RS-485 の場合	4
■ ホストコンピュータ (マスタ側) のインターフェースが RS-232C の場合	5
■ ホストコンピュータ (マスタ側) が USB 対応の場合	6
2.2.2 AG500 のインターフェースが RS-422A の場合	7
■ 通信端子番号と信号内容 (RS-422A)	7
■ ホストコンピュータ (マスタ側) のインターフェースが RS-422A の場合	7
■ ホストコンピュータ (マスタ側) のインターフェースが RS-232C の場合	8
■ ホストコンピュータ (マスタ側) が USB 対応の場合	9
2.3 設 定	10
2.3.1 表示フロー	10
2.3.2 パラメータの説明	11
■ ファンクションブロック 60 (F60.) [エンジニアリングモード]	11
■ セットアップ設定モード	11
2.3.3 設定手順例	12
2.4 通信を行う場合の注意	16
■ 送受信時の処理時間	16
■ RS-485 の送受信タイミング (RKC 通信)	17
■ フェイルセーフ	17
3. RKC 通信プロトコル	18
3.1 ポーリング	18
3.1.1 ポーリング手順	19
3.1.2 ポーリング手順例 (ホストコンピュータがデータを要求する場合)	22
■ 正常な伝送	22
■ データに誤りがあった場合	23
3.2 セレクティング	24
3.2.1 セレクティング手順	24
3.2.2 セレクティング手順例 (ホストコンピュータが設定値を送信する場合)	27
■ 正常な伝送	27
■ データに誤りがあった場合	27

4. MODBUS 通信プロトコル.....	28
4.1 メッセージ構成.....	28
■ スレーブアドレス	28
■ ファンクションコード	28
■ データ	28
■ エラーチェック	28
4.2 ファンクションコード.....	29
4.3 信号伝送モード.....	29
4.4 スレーブの応答.....	30
4.5 CRC-16 の算出	31
■ CRC-16 の算出フロー	32
■ CRC 算出の C 言語サンプルプログラム	33
4.6 レジスタの読み出しと書き込み.....	34
4.6.1 保持レジスタ内容読み出し [03H]	34
4.6.2 単一保持レジスタへの書き込み [06H]	35
4.6.3 通信診断 (ループバックテスト) [08H]	36
4.6.4 複数保持レジスタへの書き込み [10H]	37
4.7 データ取り扱い上の注意	38
4.8 MODBUS データマッピングの使い方	39
4.9 MODBUS データマッピングアドレス	40
■ データ指定用.....	40
■ データ読み出し／書き込み用	41
5. 通信データ一覧.....	42
5.1 通信データ一覧の見方	42
5.2 通信データ一覧 (RKC 通信／MODBUS).....	44
■ 入力・レンジコード表	54
5.3 設定変更時に初期化または自動変換される通信データ	55
■ 入力の種類を変更した場合に初期化される通信データ	55
■ 警報の種類を変更した場合に初期化される通信データ	56
■ 入力小数点位置を変更した場合に自動変換される通信データ	58
■ 入力スケール上限／下限を変更した場合に自動変換される通信データ	58
6. トラブルシューティング	59
■ RKC 通信.....	59
■ MODBUS	60
7. JIS/ASCII 7 ビットコード表	61

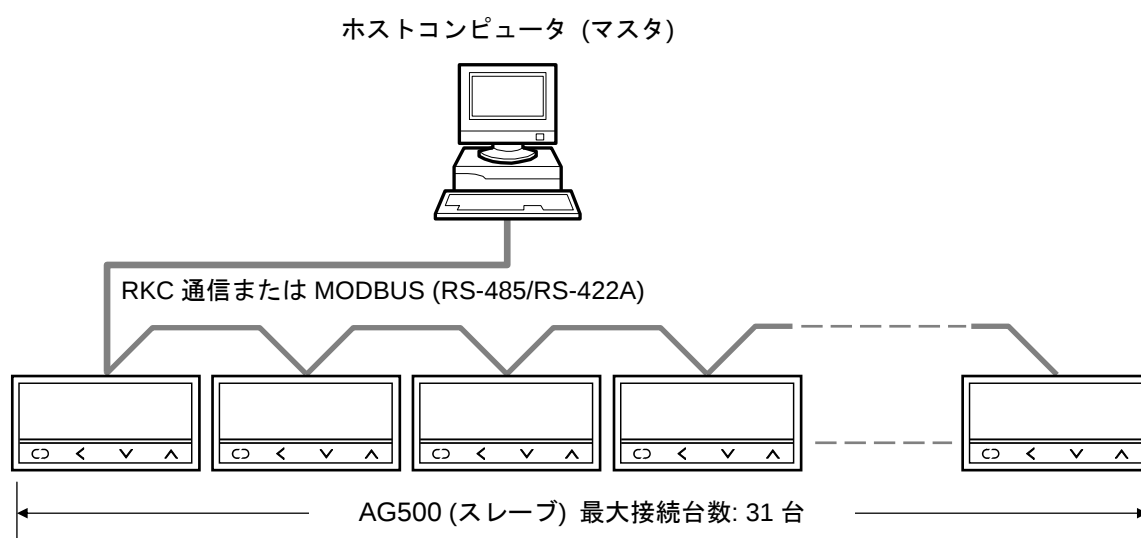
1. 概 要

■ ホスト通信 (RKC 通信、MODBUS 通信)

ホスト通信機能は、警報機能付きデジタル指示計 AG500 のデータを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。AG500 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 (いずれも通信インターフェースは RS-485/RS-422A を採用)。ホスト通信機能は、注文時に型式コードによって通信機能 (RS-485/RS-422A) を指定した場合に使用できます。

MODBUS の場合は、常時通信したいデータのみを、指定アドレス領域に集めることで、高速通信を可能にした MODBUS データマッピング機能があります。

本書では、MODBUS の場合、ホストコンピュータをマスタ、AG500 をスレーブと称します。
ホストコンピュータ (マスタ) 1 台に対して、最大 31 台の AG500 と通信ができます。



2. ホスト通信

2.1 ホスト通信仕様

■ RKC 通信

インターフェース: EIA 規格 RS-485 準拠、EIA 規格 RS-422A 準拠

接続方式: RS-485: 2 線式半二重マルチドロップ接続
RS-422A: 4 線式半二重マルチドロップ接続

同期方式: 調歩同期式

通信速度: 1200 bps、2400 bps、4800 bps、9600 bps、19200 bps、38400 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/セレクトイング方式

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 (例: 120 Ω 1/2W)

Xon/Xoff 制御: なし

最大接続数: 31 台

インターバル時間: 0~250 ms

通信桁数: 7 桁または 6 桁

信号電圧と信号論理: RS-485、RS-422A

信号電圧	信号論理
$V(A) - V(B) \geq 2\text{ V}$	0 (スペース)
$V(A) - V(B) \leq -2\text{ V}$	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。

■ MODBUS

インターフェース:	EIA 規格 RS-485 準拠、EIA 規格 RS-422A 準拠
接続方式:	RS-485: 2 線式半二重マルチドロップ接続 RS-422A: 4 線式半二重マルチドロップ接続
同期方式:	調歩同期式
通信速度:	1200 bps、2400 bps、4800 bps、9600 bps、19200 bps、38400 bps
データビット構成:	スタートビット: 1 データビット: 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:	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) 10H (複数保持レジスタへの書き込み)
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: 保持レジスタの内容読み出しの最大個数を越えた場合 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 1/2W)
最大接続数:	31 台
インターバル時間:	0～250 ms
データ間隔延長時間:	0～250 ms
信号電圧と信号論理:	RS-485/RS-422A

信号電圧	信号論理
$V(A) - V(B) \geq 2\text{ V}$	0 (スペース)
$V(A) - V(B) \leq -2\text{ V}$	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。

データマッピング: 16 種類のデータを任意に指定し、読み出し／書き込みを連続して行うことが可能

2.2 ホスト通信の接続

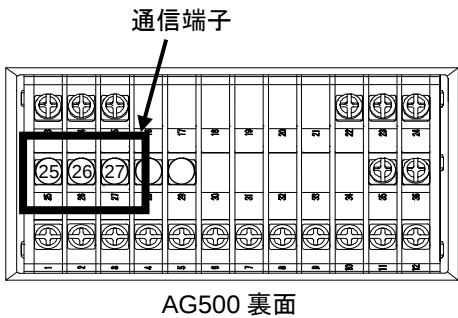
!

警告

感電防止および機器故障防止のため、本機器や周辺装置の電源を OFF にしてから、接続および切り離しを行ってください。

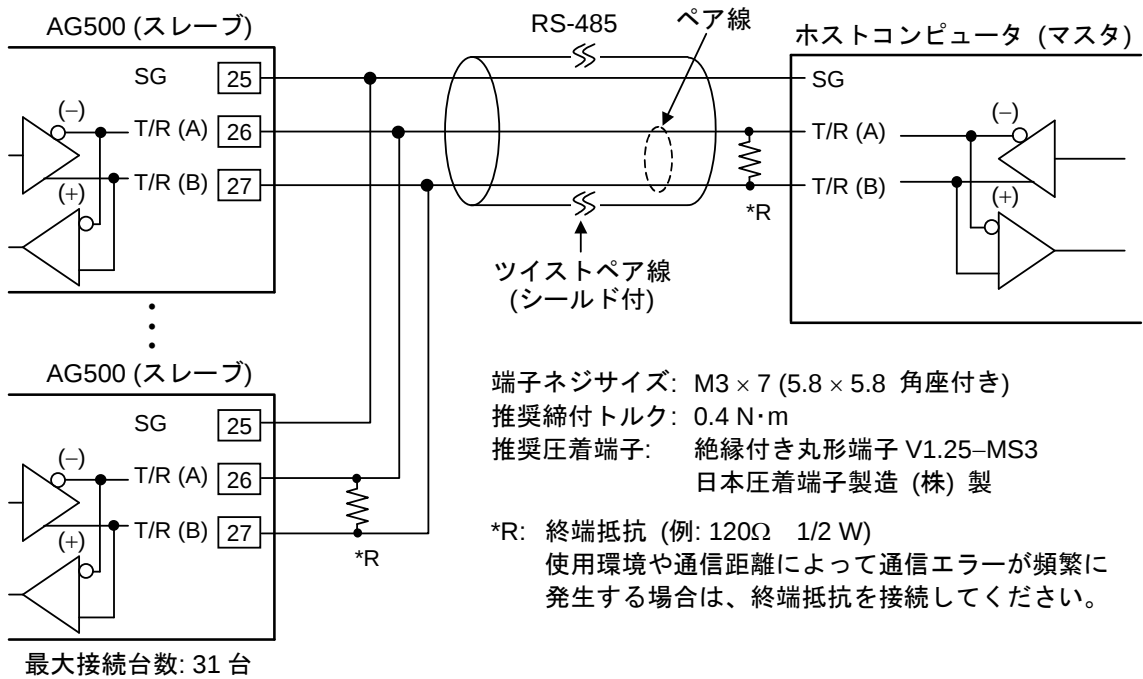
2.2.1 AG500 のインターフェースが RS-485 の場合

■ 通信端子番号と信号内容 (RS-485)



RS-485		
端子番号	信号名	記 号
25	信号用接地	SG
26	送受信データ	T/R (A)
27	送受信データ	T/R (B)

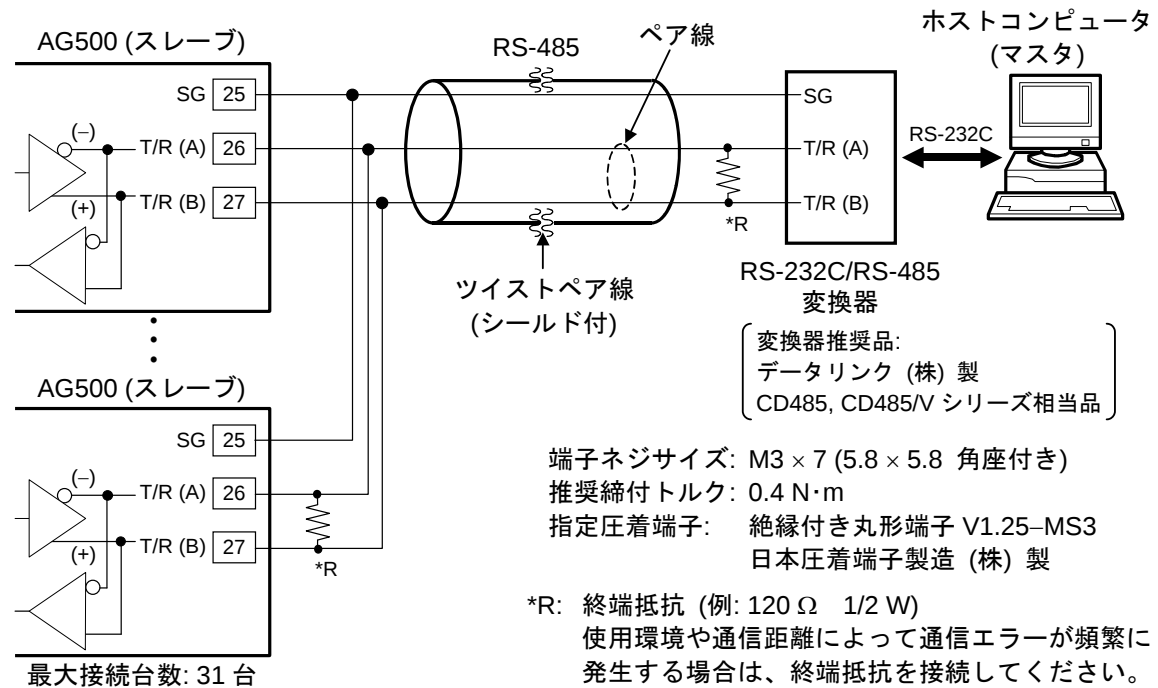
■ ホストコンピュータ (マスタ側) のインターフェースが RS-485 の場合



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

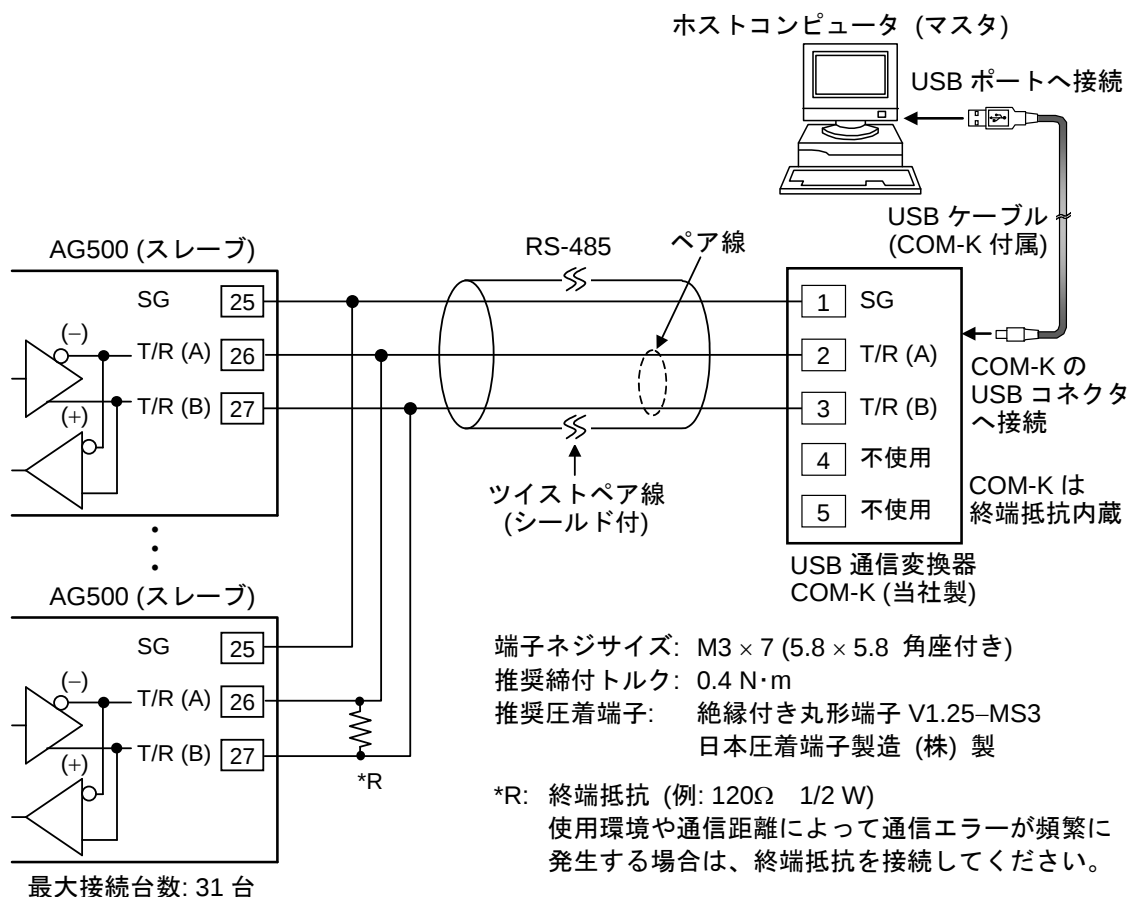
送受信自動切換タイプの RS-232C/RS-485 変換器を使用します。



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。

■ ホストコンピュータ (マスタ側) が USB 対応の場合

ホストコンピュータと AG500 の間に、USB 通信変換器を接続します。

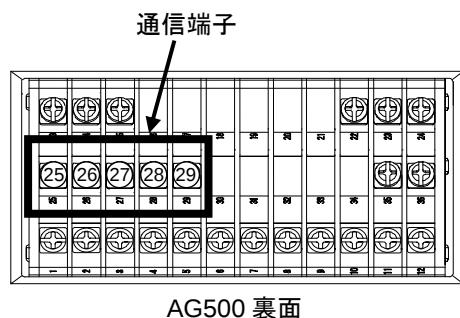


通信ケーブルおよび終端抵抗は、お客様で用意してください。

COM-K については COM-K 取扱説明書 (IMR01Z01-J□) を参照してください。

2.2.2 AG500 のインターフェースが RS-422A の場合

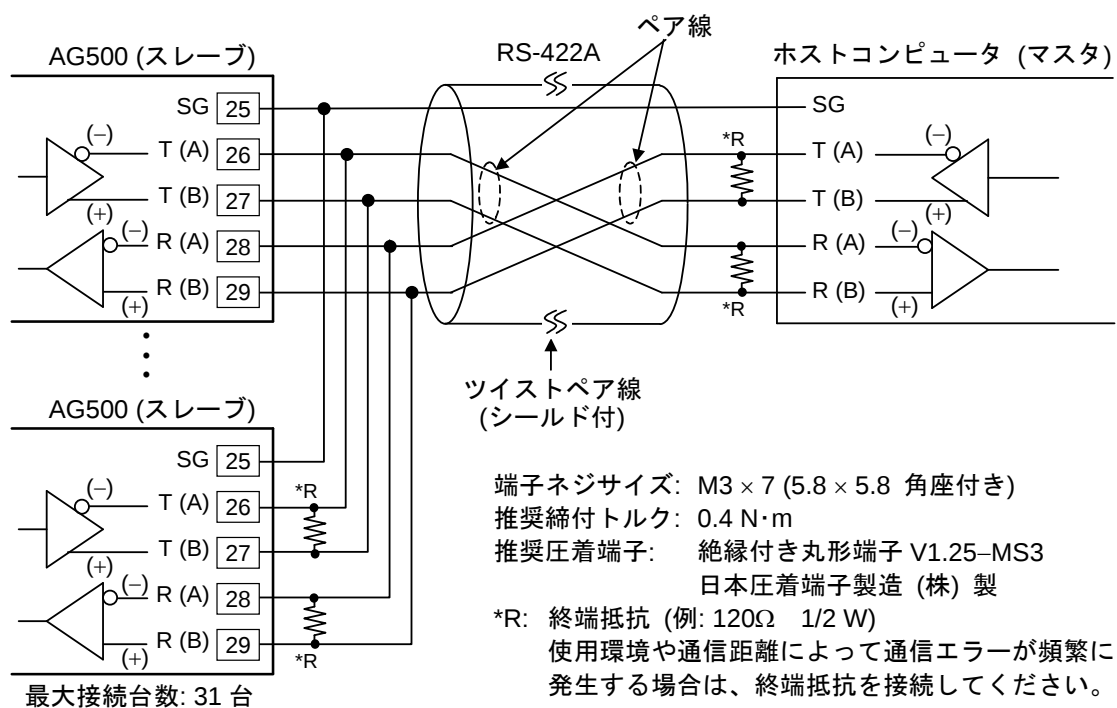
■ 通信端子番号と信号内容 (RS-422A)



RS-485

端子番号	信号名	記号
25	信号用接地	SG
26	送信データ	T (A)
27	送信データ	T (B)
28	受信データ	R (A)
29	受信データ	R (B)

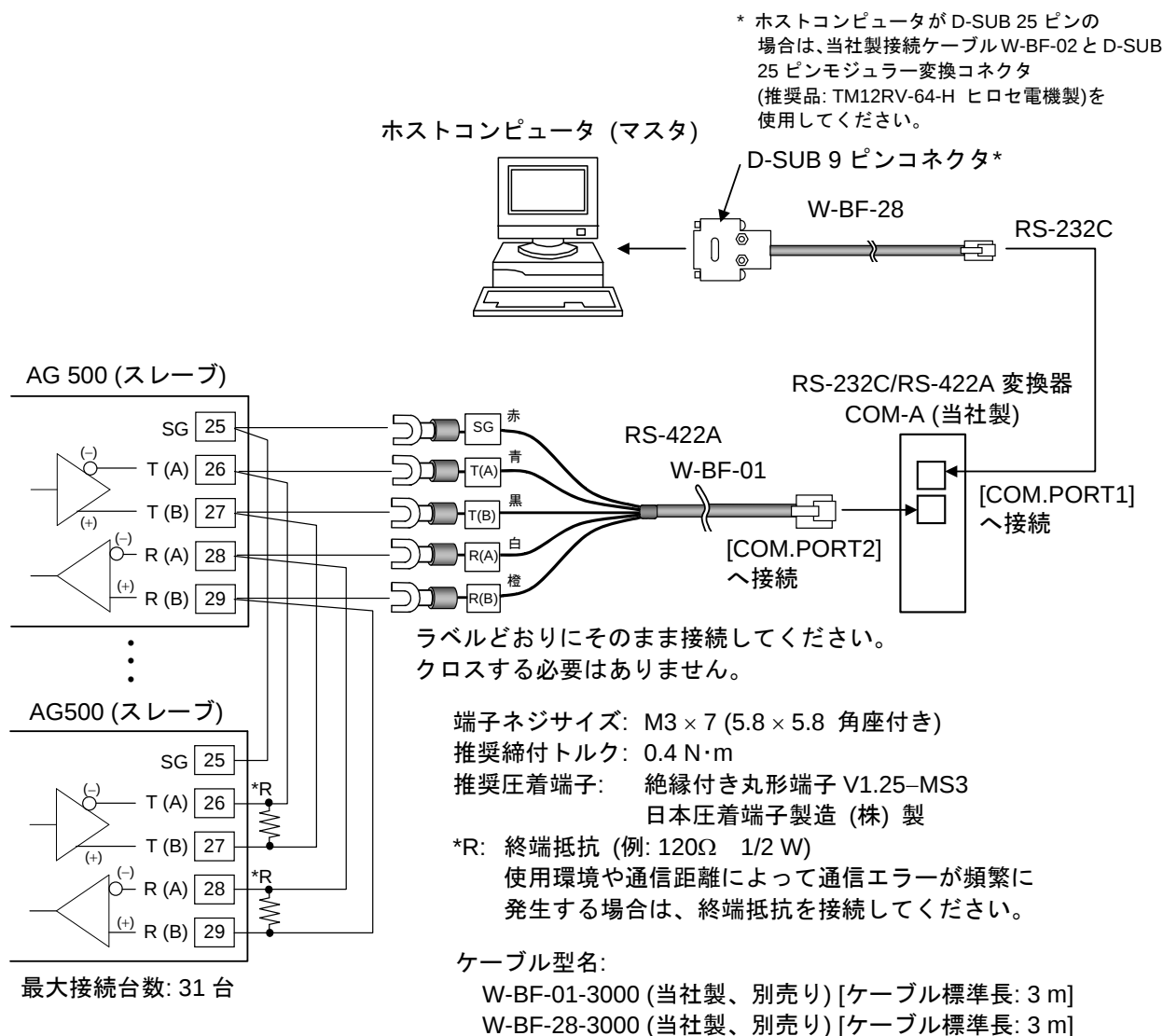
■ ホストコンピュータ (マスタ側) のインターフェースが RS-422A の場合



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 (マスタ側) のインターフェースが RS-232C の場合

RS-232C/RS-422A 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。



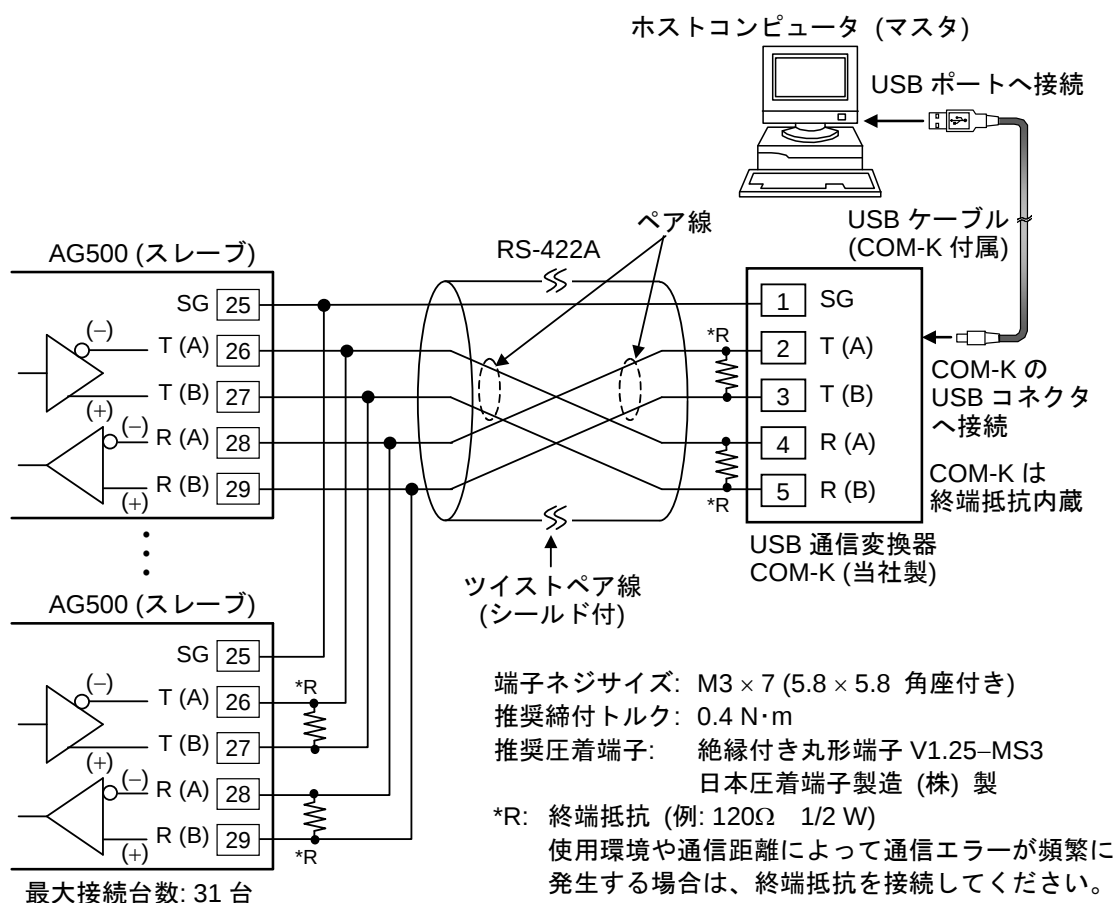
AG500 とホストコンピュータの接続には、当社製接続ケーブル (別売り) W-BF-01 および W-BF-28 が使用できます。ただし、ツイストペア線ではありませんので、ノイズの影響を受ける場合は、ツイストペア線をお客様で用意してください。



RS-232C/RS-422A 変換器の推奨品: COM-A (当社製)
COM-A については COM-A/COM-B 取扱説明書 (IMSRM33-J□) を参照してください。

■ ホストコンピュータ (マスタ側) が USB 対応の場合

ホストコンピュータと AG500 の間に、USB 通信変換器を接続します。



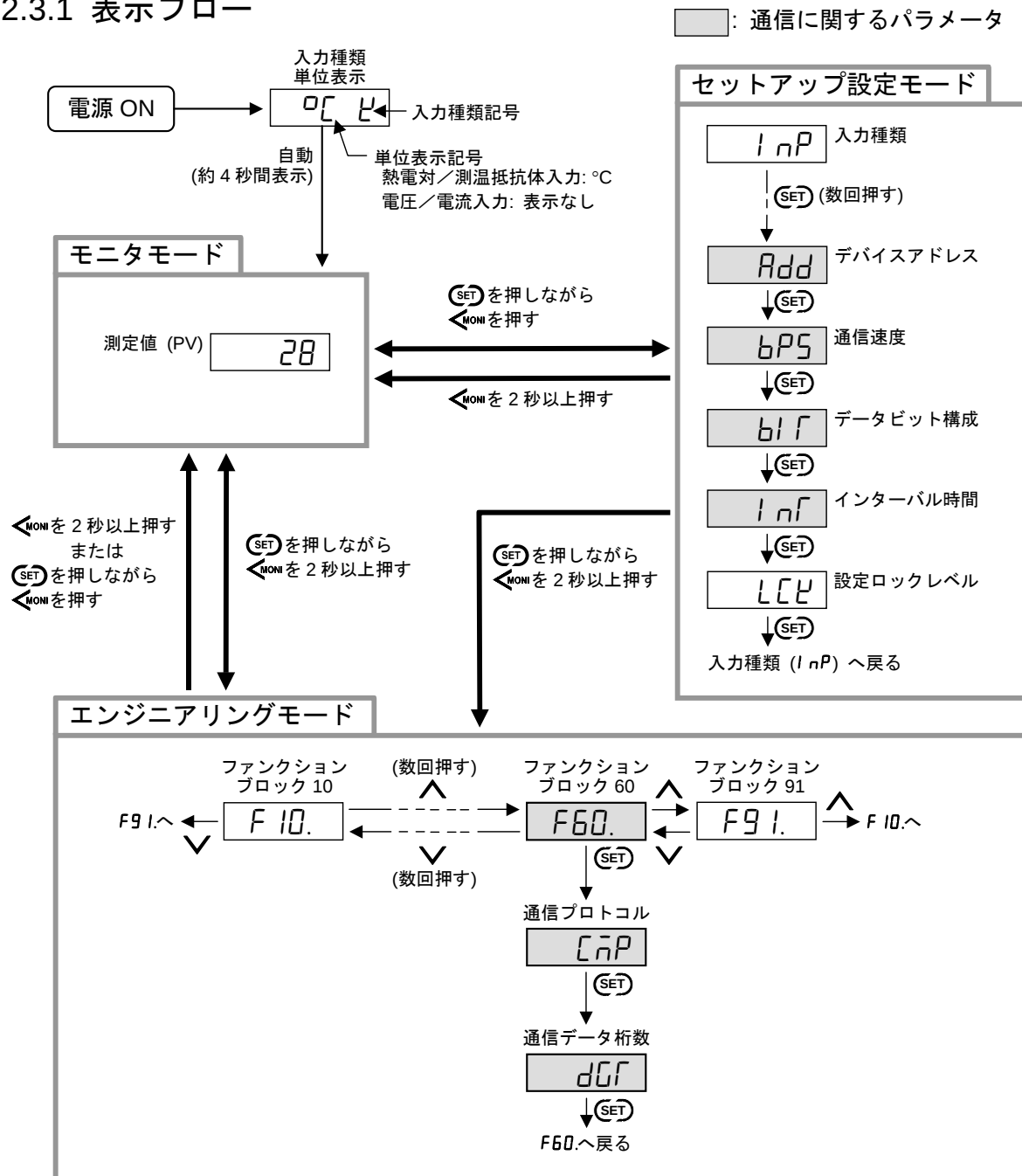
通信ケーブルおよび終端抵抗は、お客様で用意してください。

COM-K については COM-K 取扱説明書 (IMR01Z01-J□) を参照してください。

2.3 設 定

AG500 (スレーブ) とホストコンピュータ (マスタ) 間で、通信を行うためには、次のパラメータの設定が必要です。通信に関するパラメータは、エンジニアリングモードのファンクションブロック 60 (F60.) とセットアップ設定モードにあります。

2.3.1 表示フロー



モードの切り換え方法および通信パラメータの設定方法については、2.3.3 設定手順例 (P. 12) を参照してください。

2.3.2 パラメータの説明

■ ファンクションブロック 60 (F60.) [エンジニアリングモード]

記 号	名 称	データ範囲	説 明	出荷値
F60. (F60)	ファンクション ブロック 60	ファンクションブロック 60 の最初のパラメータです。通信機能なしの 場合は、このファンクションブロックが表示されません。		
CMP (CMP)	通信プロトコル	0: RKC 通信 1: MODBUS	通信機能のプロトコルです。	0
dGT (dGT)	通信データ桁数 *	0: 6 桁 1: 7 桁	RKC 通信における通信データの 桁数です。	1

* 表示限界値は下表のようになります。

入力小数点位置	通信データ桁数が 6 桁の場合	通信データ桁数が 7 桁の場合 (出荷値)
小数点なし	-9999～+19999	-19999～+19999
小数点以下 1 桁	-999.9～+1999.9	-1999.9～+1999.9
小数点以下 2 桁	-99.99～+199.99	-199.99～+199.99
小数点以下 3 桁	-9.999～+19.999	-19.999～+19.999
小数点以下 4 桁	なし	-1.9999～+1.9999

■ セットアップ設定モード

記 号	名 称	データ範囲	説 明	出荷値
Add (Add)	デバイスアドレス	0～99 最大接続台数: 31 台	マルチドロップ接続では重複し ないように設定してください。 MODBUS の場合は、0 にすると 通信を行いません。	0
bPS (bPS)	通信速度	1.2: 1200 bps 2.4: 2400 bps 4.8: 4800 bps 9.6: 9600 bps 19.2: 19200 bps 38.4: 38400 bps	接続するホストコンピュータ (マスタ) の通信速度と同一にし てください。	19.2
blT (blT)	データビット構成	データビット構成表を 参照	接続するホストコンピュータ (マスタ) のデータビット構成と 同一にしてください。	8n1
lnT (lnT)	インターバル時間	0～250 ms	ホストコンピュータが最終キャ ラクタのストップビットを送信 し終えて、伝送線を受信に切り 換えるまで (AG500 が送信可能 となるまで) の最大時間を設定 します。	10

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	設定可能な 通信
8n1	8	なし	1	RKC 通信 MODBUS
8n2	8	なし	2	
8E1	8	偶数	1	
8E2	8	偶数	2	
8o1	8	奇数	1	
8o2	8	奇数	2	

設定値	データ ビット	パリティ ビット	ストップ ビット	設定可能な 通信
7n1	7	なし	1	RKC 通信
7n2	7	なし	2	
7E1	7	偶数	1	
7E2	7	偶数	2	
7o1	7	奇数	1	
7o2	7	奇数	2	



インターバル時間について

ホストコンピュータが最終キャラクタのストップビットを送信し終えて、伝送線を受信に切り換えるまで (AG500 が送信可能となるまで) の最大時間を、AG500 側で確保します。これがインターバル時間です。インターバル時間を設定しないと、ホストコンピュータ側が受信状態にならないうちに、AG500 側が送信状態となってしまう場合があります、正しく通信が行えません。

2.3.3 設定手順例

設定例は、以下のように設定する場合の手順例です。

通信プロトコル:	RKC 通信
通信データ桁数:	7 桁
デバイスアドレス:	0
通信速度:	38400 bps
データビット構成:	データビット 8、パリティビットなし、ストップビット 1
インターバル時間:	50 ms



警告

エンジニアリングモード (F10.~F91.) の内容は、使用条件にあわせて最初に設定するデータであり、その後、通常に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。



通信パラメータを有効にするために、設定終了後、電源を一度 OFF にして再度 ON にしてください。



お客様で、AG500 の設定データを変更できないようにロックしている場合は、ロックを解除してから通信設定を行ってください。

ロックの解除方法は、AG500 操作説明書 (IMR02F07-J□) の設定ロックレベル (LCL) を参照してください。



設定値は、 キーを押した時点で登録されます。設定値を変更した後に、 キーを押さずに 1 分間経過すると、測定値 (PV) 表示に戻ります。設定値は変更前の値に戻ります。

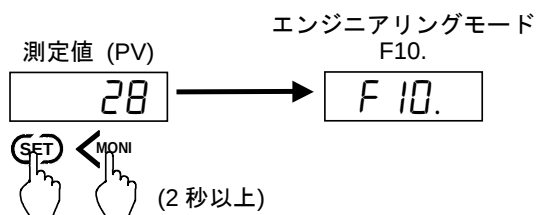


数値の変更方法については、AG500 操作説明書 (IMR02F07-J□) を参照してください。

1. AG500 の電源を ON にする

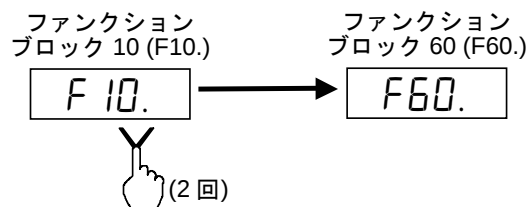
2. エンジニアリングモードに切り換える

測定値 (PV) 画面の状態では、**SET** キーを押しながら、**MONI** キーを 2 秒以上押して、エンジニアリングモードに切り換えます。



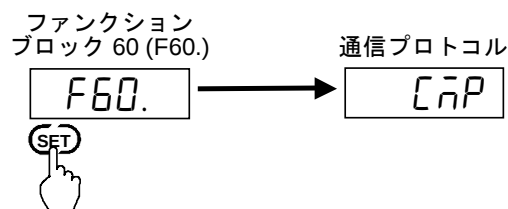
3. ファンクションブロック 60 (F60.) に切り換える

ファンクションブロック 10 (F10.) 画面の状態では、**Y** キーを 2 回押して、ファンクションブロック 60 (F60.) 画面に切り換えます。



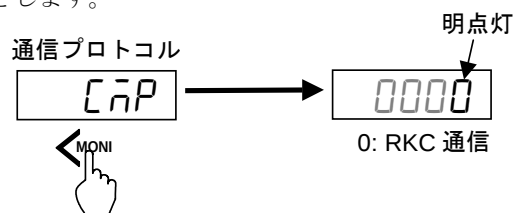
4. 通信プロトコルを設定する

ファンクションブロック 60 (F60.) 画面の状態では、**SET** キーを押して、通信プロトコル画面に切り換えます。



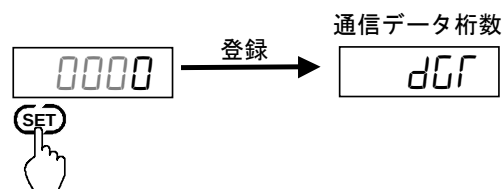
MONI キーを押して、通信プロトコルを設定します。
設定範囲: 0: RKC 通信
1: MODBUS

ここでは例として出荷値「0 (RKC 通信)」のままとします。



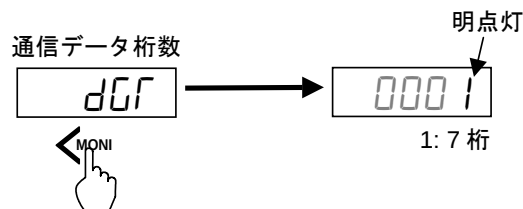
5. 通信データ桁数を設定する (RKC 通信の場合に設定)

SET キーを押します。表示は、通信データ桁数画面に切り換わります。



MONI キーを押して、通信データ桁数を設定します。
設定範囲: 0: 6 桁
1: 7 桁

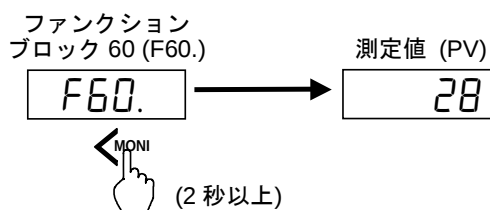
ここでは例として出荷値「1 (7 桁)」のままとします。



SET キーを押します。表示は、ファンクションブロック 60 (F60.) 画面に切り換わります。

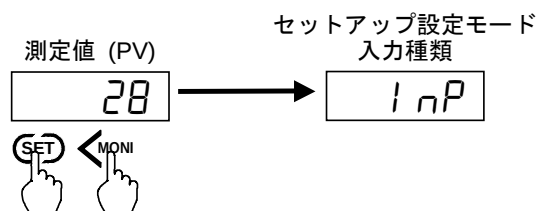
6. 測定値 (PV) に切り換える

MONI キーを 2 秒以上押して、測定値 (PV) 画面に切り換えます。



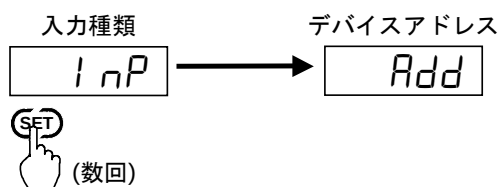
7. セットアップ設定モードに切り換える

測定値 (PV) 画面の状態では、**SET** キーを押しながら、**MONI** キーを押して、セットアップ設定モードに切り換えます。



8. デバイスアドレスを設定する

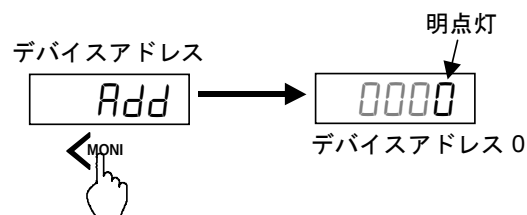
入力種類画面の状態では、**SET** キーを数回押して、デバイスアドレス画面に切り換えます。



MONI キーを押して、デバイスアドレス (スレーブアドレス) を設定します。

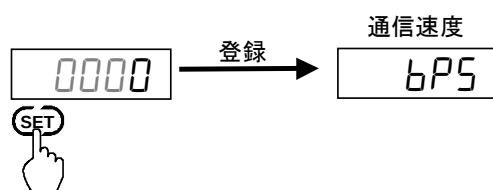
設定範囲: 0~99 (RKC 通信)
1~99 (MODBUS)

ここでは例として出荷値「0」のままとします。



9. 通信速度を設定する

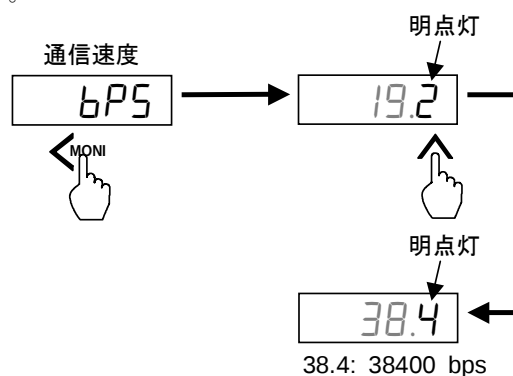
SET キーを押します。表示は、通信速度画面に切り換わります。



MONI キーを押して、通信速度を設定します。

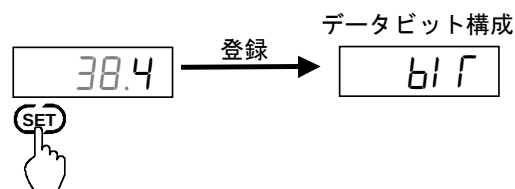
設定範囲: 1.2: 1200 bps
2.4: 2400 bps
4.8: 4800 bps
9.6: 9600 bps
19.2: 19200 bps
38.4: 38400 bps

ここでは例として「38.4 (38400 bps)」に設定します。



10. データビット構成を設定する

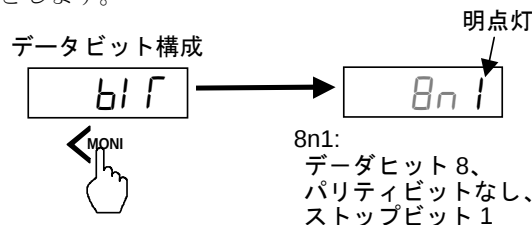
SET キーを押します。表示は、データビット構成画面に切り換わります。



MONI キーを押して、データビット構成を設定します。

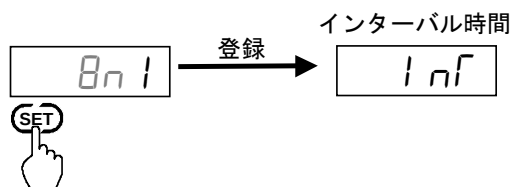
設定範囲は、データビット構成表 (P. 11) を参照してください。

ここでは例として出荷値「8n1 (データビット 8、パリティビットなし、ストップビット 1)」のままとします。



11. インターバル時間を設定する

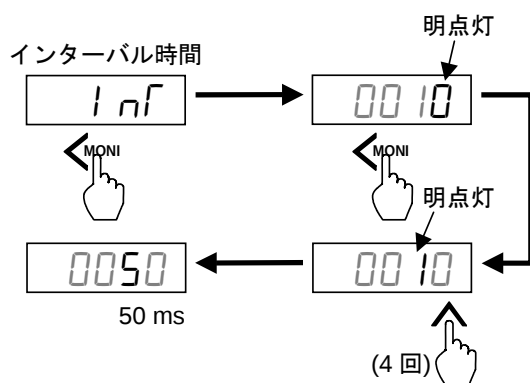
SET キーを押します。表示は、インターバル時間画面に切り換わります。



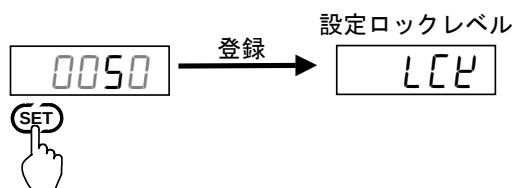
MONI キーを押して、インターバル時間を設定します。

設定範囲: 0~250 ms

ここでは例として「50」に設定します。

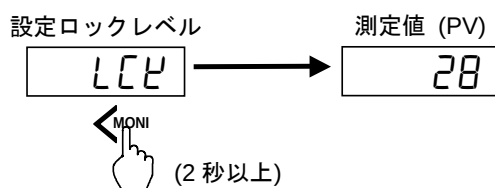


SET キーを押します。表示は、設定ロックレベル画面に切り換わります。



12. 測定値 (PV) に切り換える

MONI キーを2秒以上押して、測定値 (PV) 画面に切り換えます。



13. 通信パラメータを有効にする

すべての通信パラメータの設定終了後、電源を一度 OFF にして再度 ON にします。
変更した設定値が有効になります。



通信パラメータを変更した場合は、必ず電源を OFF から ON にしてください。
これらの操作を行わないと、上位機器が変更後の値を認識できず、通信ができなくなる場合があります。

以上で設定終了です。

2.4 通信を行う場合の注意

■ 送受信時の処理時間

AG500 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、AG500 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) の処理時間

処理内容	時間
呼び出し ENQ 受信後、応答送信時間	最大 3 ms
肯定応答 ACK または否定応答 NAK 受信後、応答送信時間	最大 3 ms
BCC 送信後、応答待ち時間	最大 1 ms

RKC 通信 (セレクトィング手順) の処理時間

処理内容	時間
BCC 受信後、応答送信時間	最大 34 ms
肯定応答 ACK 送信後、応答待ち時間	最大 1 ms
否定応答 NAK 送信後、応答待ち時間	最大 1 ms

MODBUS の処理時間 (最大値)

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 (125 個のレジスタを一括読み出しした場合)	最大 360 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 25 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 15 ms
複数保持レジスタへの書き込み [10H] 指令メッセージ受信後、応答送信時間 (123 個のレジスタを一括書き込みした場合)	最大 360 ms

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、送受信の切替タイミング

● ④ リンダ手順

	送信	可		
--	----	---	--	--

a: (呼び出し ENQ 受信後、応答送信時間) + (インターバル時間)

D. BCC 送信後、応答待ち時間

● セレクティンク手順

	可		
--	---	--	--

ホスト	可/不可	不可 ☐	☐	
-----	------	-----------------------------	--------------------------	--

D: (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

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」やセレクトイング手順の「肯定応答 ACK または否定応答 NAK 送信後、応答待ち時間」は、AG500 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。

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

3. RKC 通信プロトコル

AG500 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、ファー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、AG500 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 AG500 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。

AG500 が使用する伝送制御キャラクタ:

EOT (04H)、ENQ (05H)、ACK (06H)、NAK (15H)、STX (02H)、ETX (03H)

() 内は 16 進数表現



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。

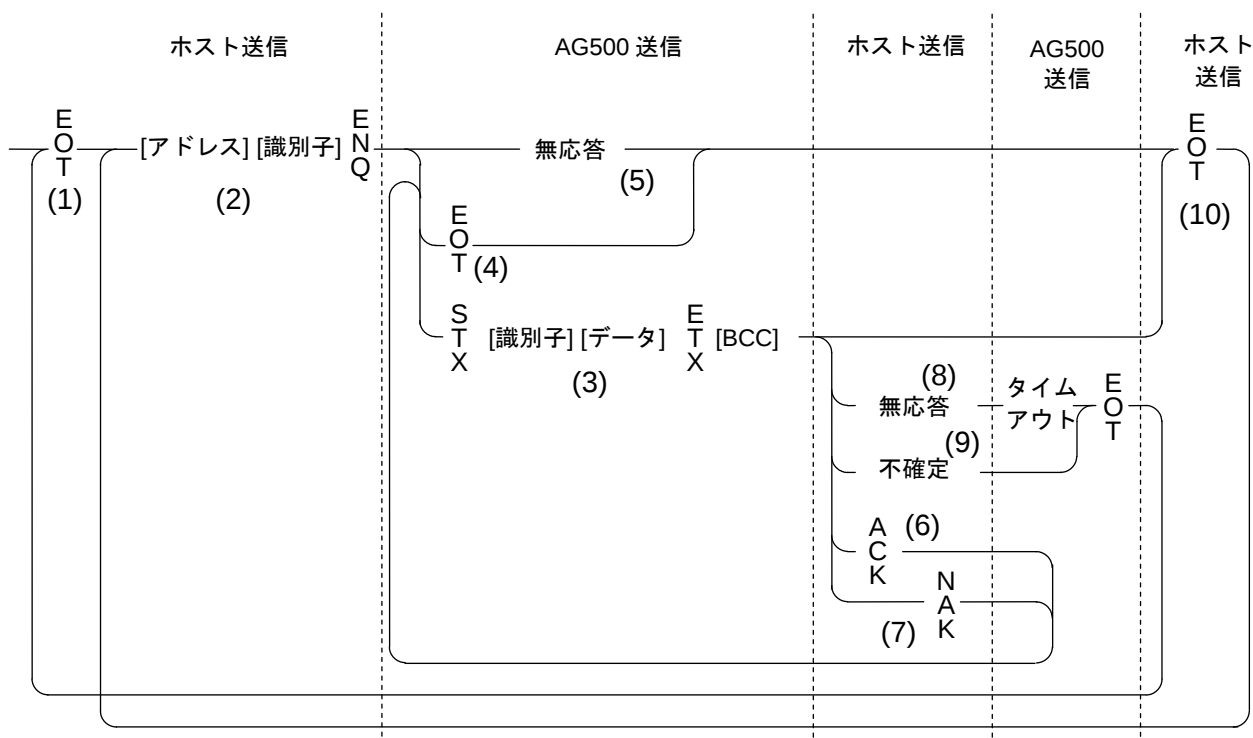
- 設定支援ツール「PROTEM2」
- 通信サポートソフトウェア「WinSCI」

これらのソフトウェアは当社のホームページからダウンロードできます。

理化工業株式会社ホームページ <http://www.rkcinst.co.jp>

3.1 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 AG500 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。



3.1.1 ポーリング手順

(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

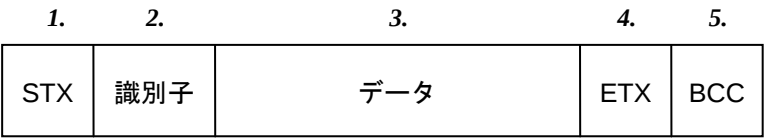
ホストコンピュータは、以下に示すフォーマットでポーリングシーケンスを送信します。



1. アドレス (桁数: 2 桁)
このデータは、ポーリングする AG500 のデバイスアドレスです。
2.3 設定 (P.10) におけるデバイスアドレスの設定値と同一にしてください。
-  EOT の送受信によってデータリンクが初期化されない限り、一度送信したポーリングアドレスが有効となります。
2. 識別子 (桁数: 2 桁)
AG500 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。
 詳細は、5. 通信データ一覧 (P. 42) を参照してください。
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、AG500 からの応答待ちとなります。

(3) AG500 のデータ送信

AG500 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。

 詳細は、5. 通信データ一覧 (P. 42) を参照してください。

3. データ (桁数: 7 桁または 6 桁)

AG500 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。データは、ゼロサプレスしません。



「型式コード: ID」は、データの桁数が 32 桁となります。

「ROM バージョンモニタ: VR」は、データの桁数が 9 桁となります。



データの桁数 (7 桁または 6 桁) は、エンジニアリングモード F60.の通信データ桁数 (dGT) で選択できます。

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	1	0	0	.	0	ETX	BCC
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----	-----

4DH 31H 30H 30H 31H 30H 30H 2EH 30H 03H ← この数字は 16 進表現です。

$BCC = 4DH \oplus 31H \oplus 30H \oplus 30H \oplus 31H \oplus 30H \oplus 30H \oplus 2EH \oplus 30H \oplus 03H = 50H$

($\oplus$ は Exclusive OR を表します。)

BCC の値は、50H となります。

(4) EOT の送信 (AG500 のデータ送信終了)

AG500 は以下のような場合に、約 3 秒後にタイムアウト判断を行い、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
- すべてのデータを送信し終えた場合
- データ形式に誤りがある場合

(5) AG500 の無応答

AG500 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行ってください。

- アドレスが異なる場合
- データに誤りがある場合
- データの桁数が多い場合

(6) ACK (肯定応答)

ホストコンピュータは、AG500 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、AG500 は 5. 通信データ一覧 (P. 42) の順序に従い、今送信した識別子の次の識別子とそのデータを送信します。AG500 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、AG500 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、AG500 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切な処理を行ってください。

(8) ホストコンピュータの無応答

AG500 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、AG500 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、AG500 は EOT を送信し、データリンクを終結します。

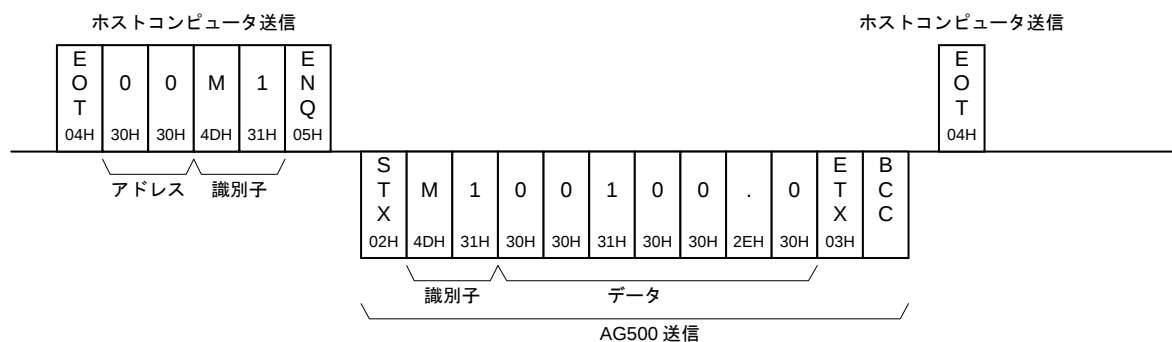
(10) EOT (データリンクの終結)

ホストコンピュータは、AG500 との通信を打ち切りたい場合、または AG500 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。

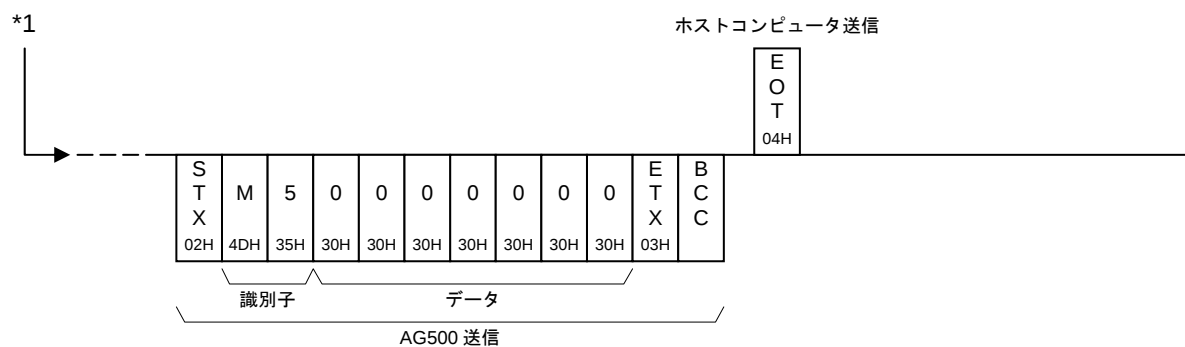
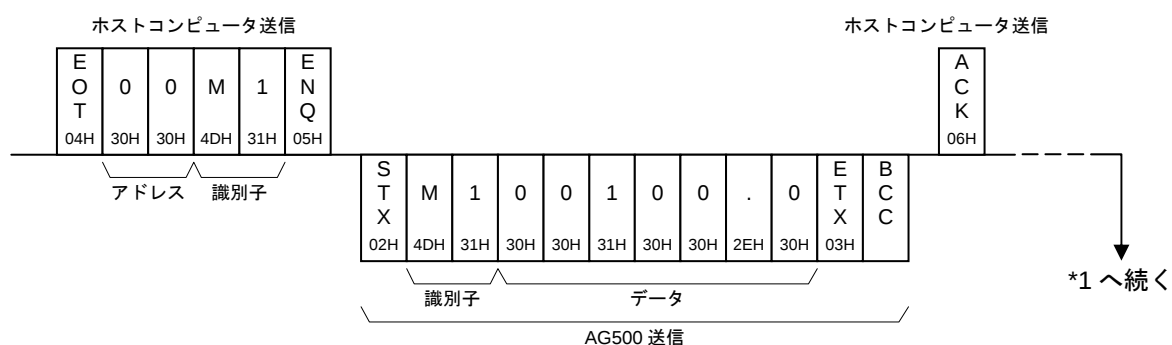
3.1.2 ポーリング手順例 (ホストコンピュータがデータを要求する場合)

■ 正常な伝送

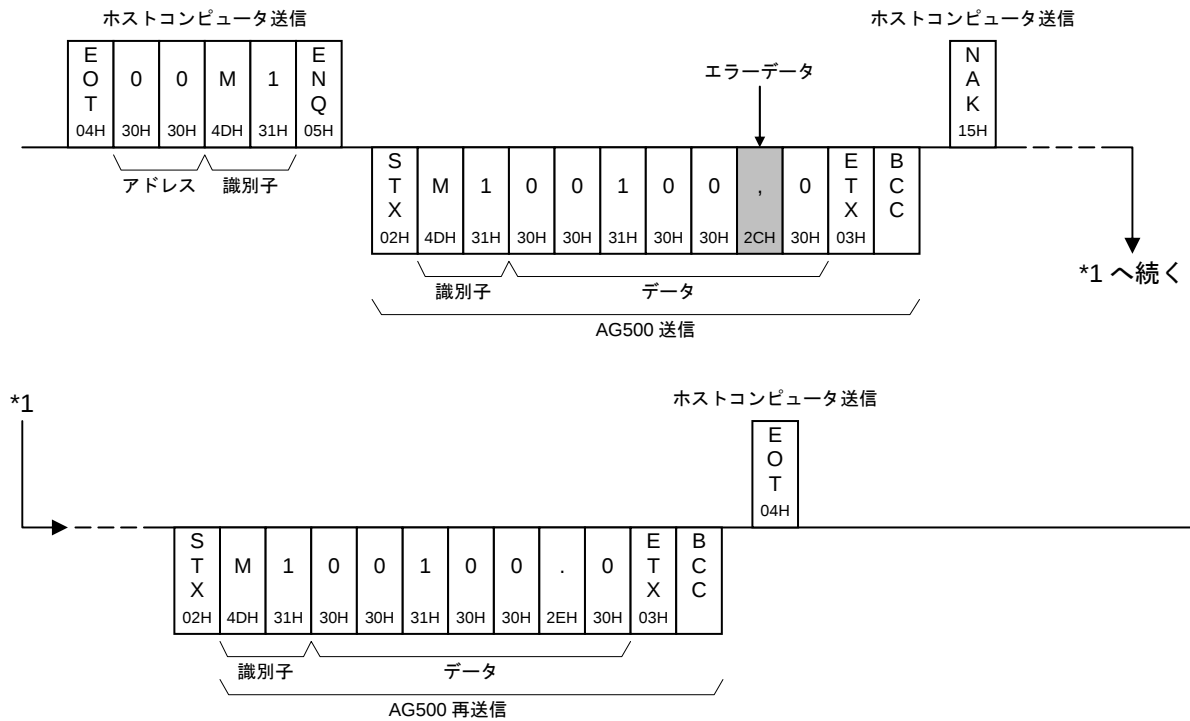
(1) 測定値 (PV) (識別子: M1) をポーリングする場合



(2) ポーリング終了後、ACK (肯定応答) によって次の識別子をポーリングする場合

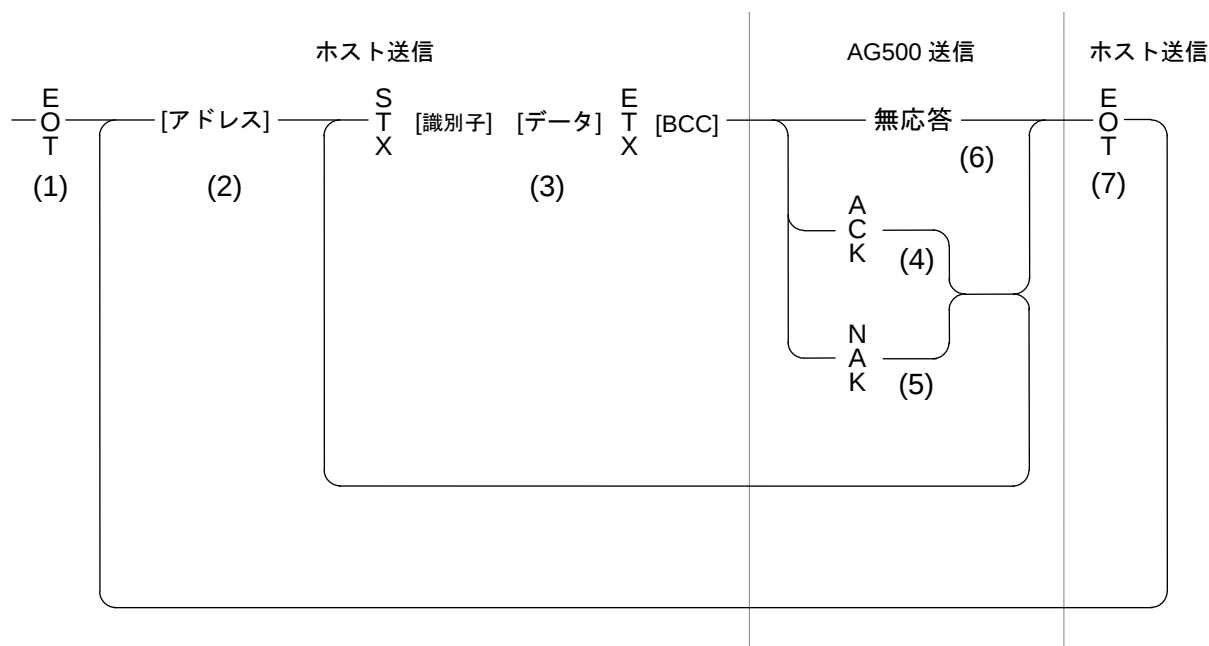


■ データに誤りがあった場合



3.2 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 AG500 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。



3.2.1 セレクティング手順

(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 AG500 のデバイスアドレスです。

2.3 設定 (P. 10) におけるデバイスアドレスの設定値と同一にしてください。



EOT の送受信によってデータリンクが初期化されない限り、一度送信したセレクティングアドレスが有効となります。

(3) ホストコンピュータのデータ送信

1.		2.		
STX	識別子	データ	ETX	BCC

📖 STX、ETX、BCC については、3.1 ポーリング (P. 18) 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。

📖 詳細は、5. 通信データ一覧 (P. 42) を参照してください。

2. データ

AG500 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 (ピリオド) を含む 10 進数の ASCII コードです。(ゼロサプレス可能)
桁数は、識別子によって異なります。(7 桁以内)

● 数値データの扱い

受信可能なデータ

- AG500 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 7 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、AG500 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、AG500 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、AG500 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

- AG500 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、AG500 は以下のように受信します。

送信データ	-1.5	-0.058	0.05	-0	0.
受信データ	-0.50	-0.05	0.05	0.00	0.00

受信不可能なデータ

ホストコンピュータが異常なキャラクタのデータを送信した場合には、AG500 は NAK 返答します。

<例> マイナス符号のみ (数字なし)
小数点 (ピリオド) のみ

(4) ACK (肯定応答)

AG500 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次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)

AG500 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
- データ内に誤りがある場合
- 受信データが設定範囲を超えている場合
- 指定した識別子が無効の場合
- 受信データが RO (読み出しのみ可能) の識別子の場合

(6) 無応答

AG500 は、セレクトイ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になります。

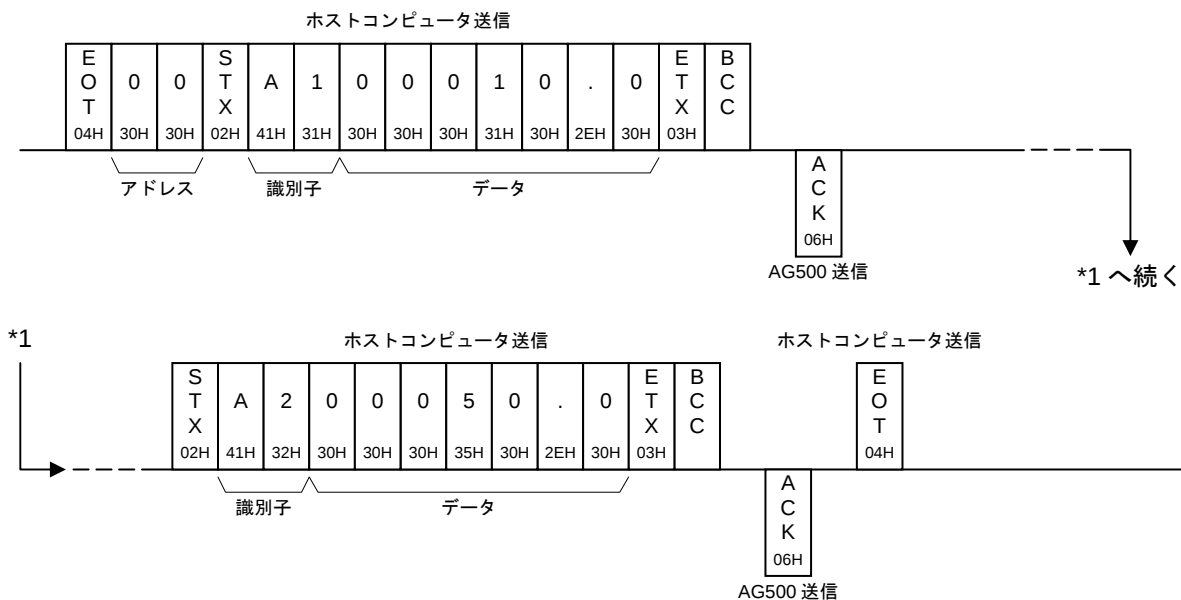
(7) EOT (データリンクの終結)

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 AG500 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。

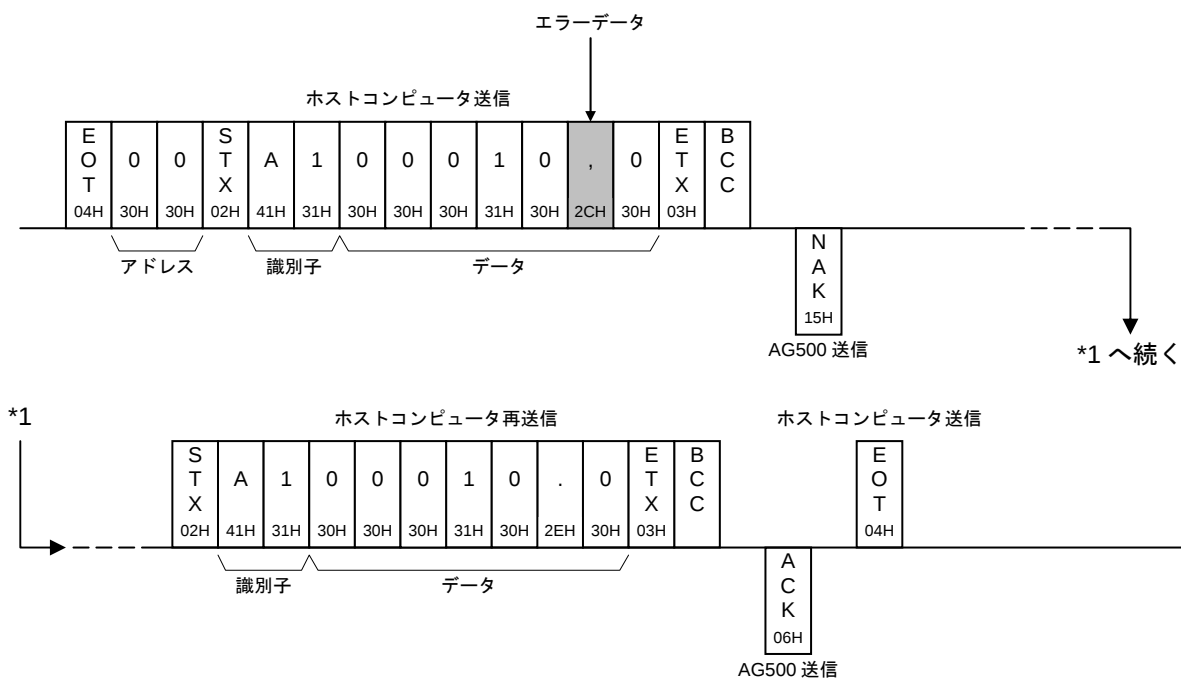
3.2.2 セレクティング手順例

(ホストコンピュータが設定値を送信する場合)

■ 正常な伝送



■ データに誤りがあった場合



4. MODBUS 通信プロトコル

信号伝送はマスタ側のプログラムによって制御され、どんな場合もマスタ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」
- 通信サポートソフトウェア「WMsci」[通信データのモニタおよび設定]

これらのソフトウェアは当社のホームページからダウンロードできます。

理化工業株式会社ホームページ <http://www.rkcinst.co.jp>

4.1 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

AG500 の前面キーで設定した 01～99 の番号です。

詳細は、2.3 設定 (P. 10) を参照してください。

マスタは 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、4.2 ファンクションコード (P. 29) 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、4.6 レジスタの読み出しと書き込み (P. 34)、4.7 データ取り扱い上の注意 (P. 38) および 5. 通信データ一覧 (P. 42) 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、4.5 CRC-16 の算出 (P. 31) を参照してください。

4.2 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) 、警報状態モニタなど
06H	単一保持レジスタへの書き込み	警報設定値、PV バイアス等
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)
10H	複数保持レジスタへの書き込み	警報設定値、PV バイアス等

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
10H	複数保持レジスタへの書き込み	11	255	8	8

4.3 信号伝送モード

マスタ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	4.2 ファンクションコード参照
データの時間間隔	24 ビットタイム未満のこと *
誤り検出	CRC-16 (周期冗長検査)

* マスタから指令メッセージを送るときは、1つのメッセージを構成するデータの間隔を「24 ビットタイム未満」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からの送信が終了したものに見なすため、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。

4.4 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。
- 複数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の一部 (スレーブアドレス、ファンクションコード、開始番号、保持レジスタ数) を応答メッセージとして返します。

(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) があった場合、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	保持レジスタの内容読み出しの最大個数を越えた場合
4	自己診断エラー時

(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

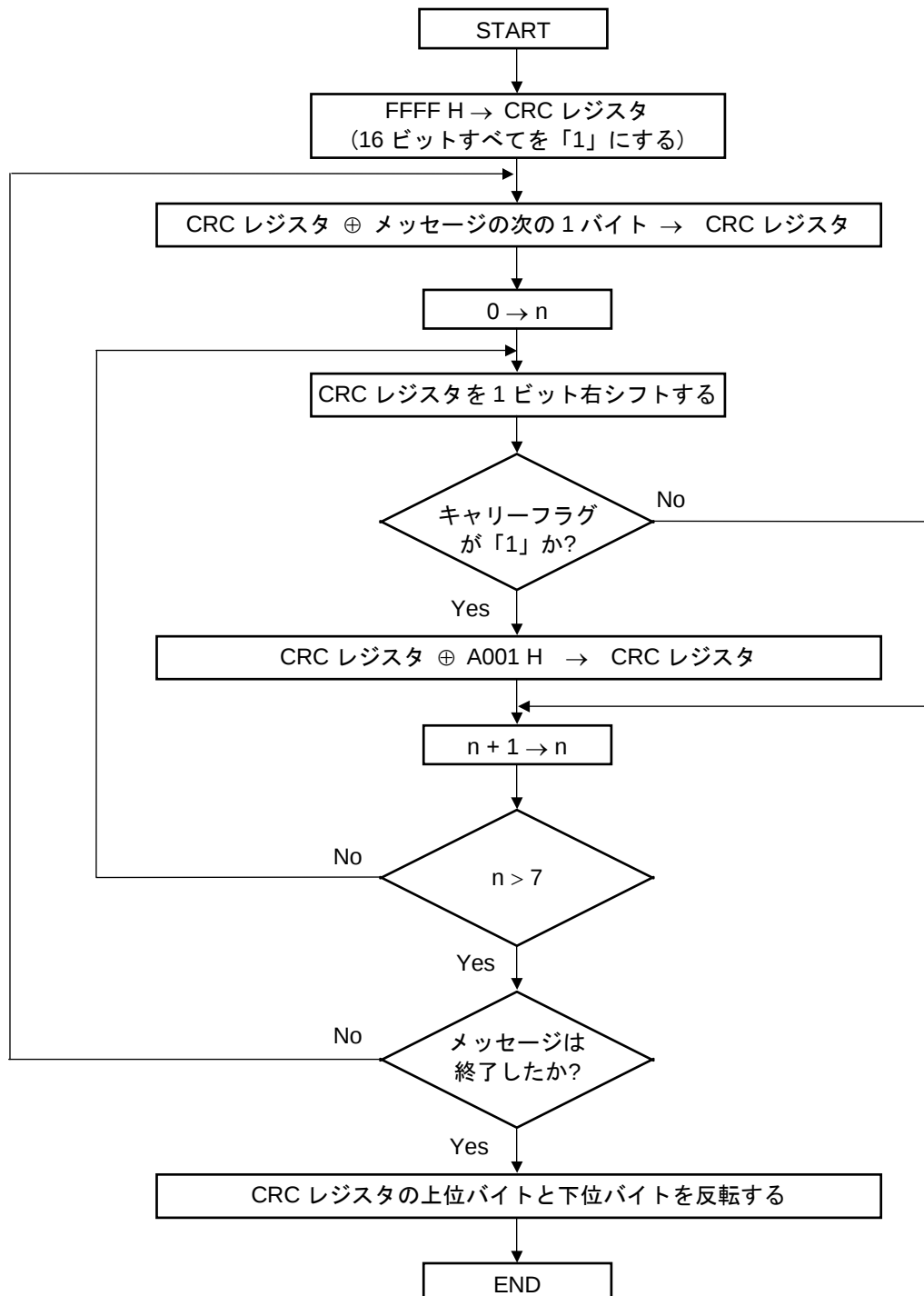
4.5 CRC-16 の算出

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

■ CRC 算出の C 言語サンプルプログラム

このルーチンは、'uint16' と 'uint8' のデータ型が存在すると仮定します。

'uint16' は16 bitの整数 (大半のCコンパイラではunsigned short)、'uint8' は8 bitの整数 (unsigned char) です。

'z_p' はMODBUSメッセージへのポインタです。

'z_massege_length' はCRCを除いたMODBUSメッセージの長さです。

Modbus メッセージは電文中に 'NULL' コードを含むことがあるので、C 言語の文字列操作関数は使用できません。

```
uint16 calculate_crc (byte *z_p, uint16 z_message_length)
```

```
/* CRC runs cyclic Redundancy Check Algorithm on input z_p          */
/* Returns value of 16 bit CRC after completion and                  */
/* always adds 2 crc bytes to message                               */
/* returns 0 if incoming message has correct CRC                    */
```

```
{
    uint16 CRC= 0xffff;
    uint16 next;
    uint16 carry;
    uint16 n;
    uint8 crch, crcl;

    while (z_messaage_length--) {
        next = (uint16) *z_p;
        CRC ^= next;
        for (n = 0; n < 8; n++) {
            carry = CRC & 1;
            CRC >>= 1;
            if (carry) {
                CRC ^= 0xA001;
            }
        }
        z_p++;
    }
    crch = CRC / 256;
    crcl = CRC % 256
    z_p [z_messaage_length++] = crcl;
    z_p [z_messaage_length] = crch;
    return CRC;
}
```

4.6 レジスタの読み出しと書き込み

4.6.1 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 00E0H [測定値 (PV)] ～00E3H [第 2 警報状態モニタ] (計 4 個) のデータを読み出す場合

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	} 最初の保持レジスタ番号 (アドレス)
	下位	E0H	
個 数	上位	00H	} 1～125 (0001H～007DH) 個の範囲内で設定してください。
	下位	04H	
CRC-16	上位	45H	
	下位	CCH	

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		08H	→ 保持レジスタ数 × 2
最初の保持レジスタ内容	上位	00H	
	下位	19H	
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	
次の保持レジスタ内容	上位	00H	
	下位	00H	
CRC-16	上位	12H	
	下位	52H	

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

4.6.2 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 00F8H [第 5 警報設定値] に書き込む場合

指令メッセージ

スレーブアドレス		01H	} 任意のデータ (データ範囲内)
ファンクションコード		06H	
保持レジスタ番号	上位	00H	
	下位	F8H	
書き込みデータ	上位	00H	
	下位	32H	
CRC-16	上位	89H	
	下位	EEH	

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	F8H	
書き込みデータ	上位	00H	
	下位	32H	
CRC-16	上位	89H	
	下位	EEH	

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

4.6.3 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	}	テストコードは必ず「00」にします。 任意のデータ
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		

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		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		

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

4.6.4 複数保持レジスタへの書き込み [10H]

指定した番号から、指定した個数の保持レジスタにそれぞれ指定されたデータを書き込みます。
書き込みデータは保持レジスタ番号 (アドレス) 順に、それぞれ上位 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。

[例] スレーブアドレス 1 の保持レジスタ 00F8H [第 5 警報設定値] ~00F9H [第 6 警報設定値] (計 2 個) へ書き込む場合

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		10H		
開始番号	上位	00H	}	最初の保持レジスタ番号 (アドレス)
	下位	F8H		
個 数	上位	00H	}	1~123 (0001H~007BH) 個の範囲内で設定してください。
	下位	02H		
データ数		04H	→	保持レジスタ数 × 2
最初のレジスタへのデータ	上位	00H	}	任意のデータ
	下位	32H		
次のレジスタへのデータ	上位	00H		
	下位	32H		
CRC-16	上位	DDH		
	下位	57H		

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		10H
開始番号	上位	00H
	下位	F8H
個 数	上位	00H
	下位	02H
CRC-16	上位	C0H
	下位	39H

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		90H
エラーコード		02H
CRC-16	上位	CDH
	下位	C1H

4.7 データ取り扱い上の注意

- 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。

[例] 測定値 (PV) が 5.0 %の場合

5.0 を 50 として扱います。

50 = 0032H

測定値 (PV)	上位	00H
	下位	32H

- データ (保持レジスタ) のアクセス可能なアドレス範囲以外のアドレスにアクセスした場合は、エラー応答メッセージを返します。
- 不使用項目の読み出しデータは、デフォルト値となります。
- 不使用項目へのデータ書き込みはエラーになりません。ただし、データは書き込まれません。
- 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) が発生した場合でもエラーになりません。エラーが発生したデータを除き、正常なデータは書き込まれるので、設定終了後、データの確認をする必要があります。
- お客様の製品仕様によって、該当しない機能の通信データ項目については、属性が RO (読み出しのみ) となります。この場合、読み出し時のデータは「0」となります。また、データは書き込んでも書き込まれず、エラーにもなりません。
- マスタは、応答メッセージを受信後、30 ビットタイム間隔をあけてから、次の指令メッセージを送信してください。

4.8 MODBUS データマッピングの使い方

本通信では、16 種類のデータを任意に指定し、読み出し／書き込みを連続して行うことができます。

マッピングデータを指定するレジスタアドレス: 1000H～100FH

実際にデータの読み出し／書き込みをするレジスタアドレス: 1500H～150FH

マッピング可能なデータのレジスタアドレス: 5.2. 通信データ一覧 (P. 44) を参照

■  データマッピングアドレス一覧は、4.9 MODBUS データマッピングアドレス (P. 40) を参照してください。

例) レジスタアドレス 1500H～1503H に、測定値 (PV)、第 1 警報状態モニタ、第 2 警報状態モニタ、警報出力状態モニタをマッピングする場合

データ指定用			マッピングするデータ		
名 称	レジスタアドレス		名 称	レジスタアドレス	
	HEX	DEC		HEX	DEC
レジスタアドレス設定 1 割付先: 1500H	1000	4096	測定値 (PV)	00E0	224
レジスタアドレス設定 2 割付先: 1501H	1001	4097	第 1 警報状態モニタ	00E2	226
レジスタアドレス設定 3 割付先: 1502H	1002	4098	第 2 警報状態モニタ	00E3	227
レジスタアドレス設定 4 割付先: 1503H	1003	4099	警報出力状態モニタ	00EC	236

↑ 1000H～1003H に書き込む

1. レジスタアドレス設定 1 (1000H) に、マッピングする「測定値 (PV)」のレジスタアドレス「00E0H」を書き込みます。
2. レジスタアドレス設定 2 (1001H) に、マッピングする「第 1 警報状態モニタ」のレジスタアドレス「00E2H」を書き込みます。
3. レジスタアドレス設定 3 (1002H) に、マッピングする「第 2 警報状態モニタ」のレジスタアドレス「00E3H」を書き込みます。
4. レジスタアドレス設定 4 (1003H) に、マッピングする「警報出力状態モニタ」のレジスタアドレス「00ECH」を書き込みます。
5. 実際に読み出し／書き込みを行う、レジスタアドレス 1500H～1503H の割り付けは、次のようになります。

レジスタアドレス		名 称
HEX	DEC	
1500	5376	測定値 (PV)
1501	5377	第 1 警報状態モニタ
1502	5378	第 2 警報状態モニタ
1503	5379	警報出力状態モニタ

連続しているレジスタアドレス 1500H～1503H のデータを読み出しまたは書き込みすることで、高速通信が行えます。

4.9 MODBUS データマッピングアドレス

■ データ指定用

No.	名 称	レジスタ アドレス		属性	データ範囲	出荷値
		HEX	DEC			
1	レジスタアドレス設定 1 割付先: 1500H	1000	4096	RW	10 進数: -1~4095 (-1: マッピングなし) 16 進数: FFFFH~0FFFH (FFFFH: マッピングなし) 1500H~150FH に割り付けるデータの レジスタアドレスを設定します。	-1
2	レジスタアドレス設定 2 割付先: 1501H	1001	4097	RW		-1
3	レジスタアドレス設定 3 割付先: 1502H	1002	4098	RW		-1
4	レジスタアドレス設定 4 割付先: 1503H	1003	4099	RW		-1
5	レジスタアドレス設定 5 割付先: 1504H	1004	4100	RW		-1
6	レジスタアドレス設定 6 割付先: 1505H	1005	4101	RW		-1
7	レジスタアドレス設定 7 割付先: 1506H	1006	4102	RW		-1
8	レジスタアドレス設定 8 割付先: 1507H	1007	4103	RW		-1
9	レジスタアドレス設定 9 割付先: 1508H	1008	4104	RW		-1
10	レジスタアドレス設定 10 割付先: 1509H	1009	4105	RW		-1
11	レジスタアドレス設定 11 割付先: 150AH	100A	4106	RW		-1
12	レジスタアドレス設定 12 割付先: 150BH	100B	4107	RW		-1
13	レジスタアドレス設定 13 割付先: 150CH	100C	4108	RW		-1
14	レジスタアドレス設定 14 割付先: 150DH	100D	4109	RW		-1
15	レジスタアドレス設定 15 割付先: 150EH	100E	4110	RW		-1
16	レジスタアドレス設定 16 割付先: 150FH	100F	4111	RW		-1

■ データ読み出し／書き込み用

No.	名 称	レジスタ アドレス		属性	データ範囲	出荷値
		HEX	DEC			
1	レジスタアドレス設定 1 (1000H) で指定したデータ	1500	5376	指定したデータによって異なります。		
2	レジスタアドレス設定 2 (1001H) で指定したデータ	1501	5377			
3	レジスタアドレス設定 3 (1002H) で指定したデータ	1502	5378			
4	レジスタアドレス設定 4 (1003H) で指定したデータ	1503	5379			
5	レジスタアドレス設定 5 (1004H) で指定したデータ	1504	5380			
6	レジスタアドレス設定 6 (1005H) で指定したデータ	1505	5381			
7	レジスタアドレス設定 7 (1006H) で指定したデータ	1506	5382			
8	レジスタアドレス設定 8 (1007H) で指定したデータ	1507	5383			
9	レジスタアドレス設定 9 (1008H) で指定したデータ	1508	5384			
10	レジスタアドレス設定 10 (1009H) で指定したデータ	1509	5385			
11	レジスタアドレス設定 11 (100AH) で指定したデータ	150A	5386			
12	レジスタアドレス設定 12 (100BH) で指定したデータ	150B	5387			
13	レジスタアドレス設定 13 (100CH) で指定したデータ	150C	5388			
14	レジスタアドレス設定 14 (100DH) で指定したデータ	150D	5389			
15	レジスタアドレス設定 15 (100EH) で指定したデータ	150E	5390			
16	レジスタアドレス設定 16 (100FH) で指定したデータ	150F	5391			

5. 通信データ一覧

5.1 通信データ一覧の見方

No.	名 称	通信 識別子	レジスタ アドレス		属性	データ範囲	出荷値
			HEX	DEC			
1	型名コード	ID	—	—	RO	型名キャラクタコード (32 桁)	—
2	ROM バージョンモニタ	VR	—	—	RO	搭載 ROM バージョン (9 桁)	—

(1) 名 称: 通信データの名称

(2) 通信識別子: RKC 通信データの識別子

(3) レジスタアドレス: MODBUS のレジスタアドレス (HEX: 16 進数 DEC: 10 進数)

(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

データの流れ

 ホストコンピュータ ← AG500

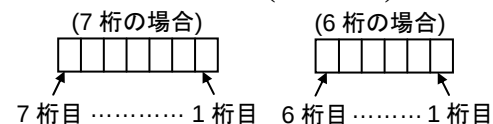
R/W: データの読み出しおよび書き込み可能

データの流れ

 ホストコンピュータ ↔ AG500

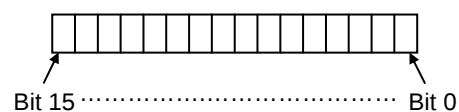
(5) データ範囲: 通信データの読み出し範囲または書き込み範囲

• ASCII コードデータ (RKC 通信)



通信データの桁数は、エンジニアリングモード F60.の通信データ桁数 (dGT) パラメータで変更できます。(出荷値: 7 桁)

• 16 ビットデータ (MODBUS)



(6) 出荷値: 通信データの出荷値



通信データには、「通常設定データ」と「エンジニアリング設定データ」があります。

通常設定データ: No. 1～25

エンジニアリング設定データ: No. 26～84

エンジニアリング設定の内容は、使用条件にあわせて最初に設定するデータであり、その後、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。



製品仕様によって、該当しない機能の通信データ項目 (指定された識別子が無効) の場合の処理

● RKC 通信

ポーリング: AG500 は、約 3 秒後にタイムアウト判断を行い、EOT を送信しデータリンクを終結します。

セレクトイング: AG500 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。

● MODBUS

属性が RO (読み出しのみ) となります。この場合、読み出し時のデータは「0」となります。また、データは書き込んでも書き込まれず、エラーにもなりません。



データを変更したときの注意については、5.3 設定変更時に初期化または自動変換される通信データ (P. 55) を参照してください。



データマッピングについては、4.8 MODBUS データマッピングの使い方 (P. 39) を参照してください。



データの詳細については、別冊の AG500 操作説明書 (IMR02F07-J□) を参照してください。

5.2 通信データ一覧 (RKC 通信／MODBUS)

No.	名 称	RKC 通信 識別子	MODBUS レジスタ アドレス		属性	データ範囲	出荷値
			HEX	DEC			
1	型名コード	ID	—	—	RO	型名キャラクタコード(32 桁)	—
2	ROM バージョンモニタ	VR	—	—	RO	搭載 ROM バージョン (9 桁)	—
3	測定値 (PV)	M1	00E0	224	RO	入力スケール下限～ 入力スケール上限 小数点位置は入力小数点位置設定 によって異なります。	—
4	バーンアウト状態モニタ	B1	00E1	225	RO	0: OFF 1: ON	—
5	第 1 警報状態モニタ	AA	00E2	226	RO	0: OFF 1: ON	—
6	第 2 警報状態モニタ	AB	00E3	227	RO		—
7	第 3 警報状態モニタ	AC	00E4	228	RO		—
8	第 4 警報状態モニタ	AD	00E5	229	RO		—
9	第 5 警報状態モニタ	AE	00E6	230	RO		—
10	第 6 警報状態モニタ	AF	00E7	231	RO		—
11	ピークホールドモニタ	HP	00E8	232	RO	入力スケール下限～ 入力スケール上限 小数点位置は入力小数点位置設定 によって異なります。	—
12	ボトムホールドモニタ	HQ	00E9	233	RO	入力断線時: 表示限界値 * * 電圧(高)入力 (DC 0～10 V、 DC 0～5 V、DC 1～5 V、DC ±1 V) および電流入力は無効です。	—
13	エラーコード	ER	00EA	234	RO	RKC 通信の場合 1: 調整データ異常 2: データバックアップエラー 4: A/D 変換値異常 128: ウォッチドッグタイマ 256: スタックオーバーフロー 2048: プログラムビジー	—
						MODBUS の場合 ビットデータ Bit 0: 調整データ異常 Bit 1: データバックアップエラー Bit 2: A/D 変換値異常 Bit 3～Bit 6: 不使用 Bit 7: ウォッチドッグタイマ Bit 8: スタックオーバーフロー Bit 9: 不使用 Bit 10: 不使用 Bit 11: プログラムビジー Bit 12～Bit 15: 不使用 データ 0: OFF 1: ON [10 進数表現: 0～2439]	—

No.	名 称	RKC 通信 識別子	MODBUS レジスタ アドレス		属性	データ範囲	出荷値
			HEX	DEC			
14	デジタル入力 (DI) 状態 モニタ	L1	00EB	235	RO	RKC 通信の場合 1 桁目: ホールドリセットの 状態 (DI1) 2 桁目: インターロック解除の 状態 (DI2) 3 桁目～7 桁目: 不使用 データ 0: 接点オープン 1: 接点クローズ	—
						MODBUS の場合 ビットデータ Bit 0: ホールドリセットの状態 (DI1) Bit 1: インターロック解除の状態 (DI2) Bit 2～Bit 15: 不使用 データ 0: 接点オープン 1: 接点クローズ [10 進数表現: 0～3]	—
15	警報出力状態モニタ	Q1	00EC	236	RO	RKC 通信の場合 1 桁目: 第 1 警報出力の状態 2 桁目: 第 2 警報出力の状態 3 桁目: 第 3 警報出力の状態 4 桁目: 第 4 警報出力の状態 5 桁目: 第 5 警報出力の状態 6 桁目: 第 6 警報出力の状態 7 桁目: 不使用 データ 0: OFF 1: ON	—
						MODBUS の場合 ビットデータ Bit 0: 第 1 警報出力の状態 Bit 1: 第 2 警報出力の状態 Bit 2: 第 3 警報出力の状態 Bit 3: 第 4 警報出力の状態 Bit 4: 第 5 警報出力の状態 Bit 5: 第 6 警報出力の状態 Bit 6～Bit 15: 不使用 データ 0: OFF 1: ON [10 進数表現: 0～63]	—
16	積算稼働時間モニタ	UT	00ED	237	RO	0～19999 時間	—
17	周囲温度ピークホールド 値モニタ	HT	00EE	238	RO	-10.0～+100.0 °C	—
—	不使用	—	00EF ⋮ 00F1	239 ⋮ 241	—	—	—

No.	名 称	RKC 通信 識別子	MODBUS レジスタ アドレス		属性	データ範囲	出荷値
			HEX	DEC			
18	ホールドリセット	HR	00F2	242	R/W	0: ホールドリセット実行 1: ホールド状態 「0」を書き込むと、ホールドリセットを行い、終了すると「1」に戻ります。	1
19	インターロック解除	IR	00F3	243	R/W	0: インターロック解除実行 1: インターロック状態 「0」を書き込むと、インターロック解除を行い、終了すると「1」に戻ります。 第1警報～第6警報のインターロック機能不使用の場合は無効です。	1
20	第1警報設定値	A1	00F4	244	R/W	入力スケール下限～ 入力スケール上限 小数点位置は入力小数点位置設定によって異なります。 警報設定値を超えると、警報出力(ALM1～ALM6)から信号を出力します。 警報機能なしの場合は無効です。	50
21	第2警報設定値	A2	00F5	245	R/W		50
22	第3警報設定値	A3	00F6	246	R/W		50
23	第4警報設定値	A4	00F7	247	R/W		50
24	第5警報設定値	A5	00F8	248	R/W		50
25	第6警報設定値	A6	00F9	249	R/W		50

No.	名 称	RKC 通信 識別子	MODBUS レジスタ アドレス		属性	データ範囲	出荷値
			HEX	DEC			
26	入力種類	XI	00FA	250	R/W	0~26 入力種類番号表を参照	型式コード によって 異なる 指定なしの 場合: 0
—	不使用	—	00FB	251	—	—	—

入力種類番号表

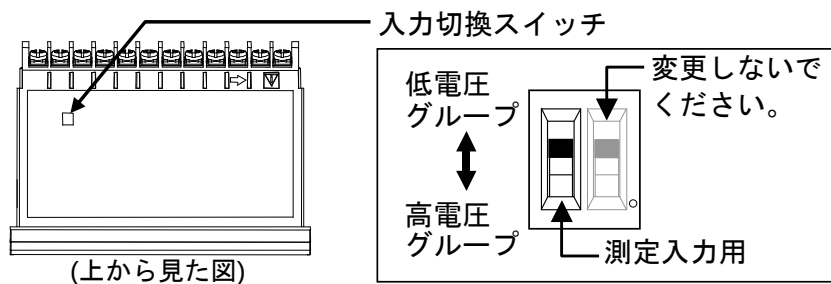
設定値	入力種類	ハードウェア	設定値	入力種類	ハードウェア
0	熱電対 K	低電圧 グループ	13	測温抵抗体 JPt100	低電圧 グループ
1	熱電対 J		14	電流 DC 0～20 mA	
2	熱電対 R		15	電流 DC 4～20 mA	
3	熱電対 S		19	電圧 (低) DC 0～1 V	
4	熱電対 B		20	電圧 (低) DC 0～100 mV	
5	熱電対 E		21	電圧 (低) DC 0～10 mV	
6	熱電対 N		25	電圧 (低) DC ±100 mV	
7	熱電対 T		26	電圧 (低) DC ±10 mV	
8	熱電対 W5Re/W26Re		16	電圧 (高) DC 0～10 V	高電圧 グループ
9	熱電対 PLII		17	電圧 (高) DC 0～5 V	
10	熱電対 U		18	電圧 (高) DC 1～5 V	
11	熱電対 L		24	電圧 (高) DC ±1 V	
12	測温抵抗体 Pt100		22、23	設定しないでください。	



入力種類を変更すると、入力小数点位置、入力スケール上限、入力スケール下限などが初期化されますので、再設定が必要です。



低電圧グループまたは高電圧グループを変更する場合は、入力切換スイッチによる切り換えが必要です。左側の測定入力用スイッチを、精密ドライバーで切り換えてください。



No.	名 称	RKC 通信 識別子	MODBUS レジスタ アドレス		属性	データ範囲	出荷値
			HEX	DEC			
27	表示単位	PU	00FC	252	R/W	0: °C (0 固定)	0
28	入力小数点位置	XU	00FD	253	R/W	0: 小数点なし 1: 小数点以下 1 桁 2: 小数点以下 2 桁 3: 小数点以下 3 桁 4: 小数点以下 4 桁 入力小数点位置のデータ範囲参照	型式コード によって 異なる 指定なしの 場合: 0
29	入力スケール上限	XV	00FE	254	R/W	熱電対 (TC)/測温抵抗体 (RTD) 入力: 入力スケール下限～ 入力レンジの最大値 電圧 (V)/電流 (I) 入力: -19999～+19999 電圧/電流入力の場合は、入力ス ケール上限値を入力スケール下限 値よりも小さく設定することが可 能です。(入力スケール上限 < 入 力スケール下限) 小数点位置は入力小数点位置設定 によって異なります。	型式コード によって 異なる TC/RTD 入力: 入力レンジの 最大値 V/I 入力: 100.0 指定なしの 場合: +1372
30	入力スケール下限	XW	00FF	255	R/W	熱電対 (TC)/測温抵抗体 (RTD) 入力: 入力レンジの最小値～ 入力スケール上限 電圧 (V)/電流 (I) 入力: -19999～+19999 電圧/電流入力の場合は、入力ス ケール上限値を入力スケール下限 値よりも小さく設定することが可 能です。(入力スケール上限 < 入 力スケール下限) 小数点位置は入力小数点位置設定 によって異なります。	型式コード によって 異なる TC/RTD 入力: 入力レンジ の最小値 V/I 入力: 0.0 指定なしの 場合: -200
—	不使用	—	0100	256	—	—	—

入力小数点位置のデータ範囲

入力の種類		データ範囲
熱電対 (TC) 入力	小数点なしの入力レンジの場合	0
	小数点以下 1 桁の入力レンジの場合	0、1
測温抵抗体 (RTD) 入力	小数点以下 1 桁の入力レンジの場合	0、1
	小数点以下 2 桁の入力レンジの場合	0～2
電圧 (V)/電流 (I) 入力	通信データ桁数が 7 桁の場合	0～4
	通信データ桁数が 6 桁の場合	0～3

☞ 入力レンジについては、■ 入力・レンジコード表 (P. 54) を参照してください。

No.	名 称	RKC 通信 識別子	MODBUS レジスタ アドレス		属性	データ範囲	出荷値
			HEX	DEC			
31	PV バイアス	PB	0101	257	R/W	-入カスパン～+入カスパン 小数点位置は入力小数点位置設定 によって異なります。	0
32	PV デジタルフィルタ	F1	0102	258	R/W	0.0～100.0 秒 (0.0: 不使用)	0
33	PV レシオ	PR	0103	259	R/W	0.500～1.500	1.000
34	PV 低入力カットオフ	DP	0104	260	R/W	入カスパンの 0.00～25.00 % 開平演算なしの場合は無効です。	0.00
35	設定ロックレベル	LK	0105	261	R/W	RKC 通信の場合 1 桁目: 警報設定値を除いた項目 2 桁目: 警報設定値 3 桁目～7 桁目: 不使用 データ 0: 設定可 1: 設定不可 (ロック)	0
						MODBUS の場合 ビットデータ Bit 0: 警報設定値を除いた項目 Bit 1: 警報設定値 Bit 2～Bit 15: 不使用 データ 0: 設定可 1: 設定不可 (ロック) [10 進数表現: 0～3]	0
—	不使用	—	0106	262	—	—	—
36	PV 表示条件	DU	0107	263	R/W	RKC 通信の場合 0～255 (10 進数) ビットデータ (MODBUS 参照) を 10 進化して設定します。	0
						MODBUS の場合 ビットデータ Bit 0: PV 値のマイナス表示 (電圧／電流入力の場合に 有効です。) Bit 1: 入力異常時 Bit 2: 第 1 警報発生時 Bit 3: 第 2 警報発生時 Bit 4: 第 3 警報発生時 Bit 5: 第 4 警報発生時 Bit 6: 第 5 警報発生時 Bit 7: 第 6 警報発生時 Bit 8～Bit 15: 不使用 データ Bit 0 の場合 0: マイナス表示あり 1: マイナス表示なし Bit 1～Bit 7 の場合 0: 点滅なし 1: 点滅あり [10 進数表現: 0～255]	0

No.	名 称	RKC 通信 識別子	MODBUS レジスタ アドレス		属性	データ範囲	出荷値
			HEX	DEC			
37	入力異常判断点上限	AV	0108	264	R/W	入力スケール下限 - (入力スパンの 5 %)～ 入力スケール上限 + (入力スパンの 5 %) 小数点位置は入力小数点位置設定 によって異なります。	TC/RTD 入力: 入力スケール 上限 + (入力ス パンの 5 %) V/I 入力: +105.0
38	入力異常判断点下限	AW	0109	265	R/W	入力スケール下限 - (入力スパンの 5 %)～ 入力スケール上限 + (入力スパンの 5 %) 小数点位置は入力小数点位置設定 によって異なります。	TC/RTD 入力: 入力スケール 下限 - (入力ス パンの 5 %) V/I 入力: -5.0
39	バーンアウト方向	IB	010A	266	R/W	0: アップスケール 1: ダウンスケール 熱電対入力と電圧(低)入力の場合に 有効です。 電圧(低)入力: DC 0～10 mV、DC ±10 mV、 DC 0～100 mV、DC ±100 mV、 DC 0～1 V	0
—	不使用	—	010B	267	—	—	—
40	開平演算	XH	010C	268	R/W	0: 開平演算なし 1: 開平演算あり	0
—	不使用	—	010D	269	—	—	—
41	伝送出力スケール上限	HV	010E	270	R/W	伝送出力スケール下限～ 入力スケール上限 小数点位置は入力小数点位置設定 によって異なります。	入力スケール 上限
42	伝送出力スケール下限	HW	010F	271	R/W	入力スケール下限～ 伝送出力スケール上限 小数点位置は入力小数点位置設定 によって異なります。	入力スケール 下限
—	不使用	—	0110	272	—	—	—
43	第 1 警報種類	XA	0111	273	R/W	0: 警報機能なし 1: 上限入力値警報 2: 下限入力値警報	型式コード によって 異なる 指定なしの 場合: 0
44	第 1 警報待機動作	WA	0112	274	R/W	0: 待機なし 1: 待機あり	型式コード によって 異なる 指定なしの 場合: 0
45	第 1 警報インターロック	QA	0113	275	R/W	0: 不使用 (機能 OFF) 1: 使用	0
46	第 1 警報出力の 励磁／非励磁	NA	0114	276	R/W	0: 励磁 1: 非励磁	0

No.	名 称	RKC 通信 識別子	MODBUS レジスタ アドレス		属性	データ範囲	出荷値
			HEX	DEC			
47	第 1 警報動作すきま	HA	0115	277	R/W	0～入力スパン 小数点位置は入力小数点位置設定 によって異なります。	2
48	第 1 警報遅延タイマ	TD	0116	278	R/W	0.0～600.0 秒	0.0
49	第 1 警報 入力異常時の動作	OA	0117	279	R/W	0: 通常の警報動作 1: 強制警報 ON 測定値 (PV) が入力異常判断点 上限値または下限値を超えたとき に強制的に警報を ON にします。	0
50	第 2 警報種類	XB	0118	280	R/W	0: 警報機能なし 1: 上限入力値警報 2: 下限入力値警報	型式コード によって 異なる 指定なしの 場合: 0
51	第 2 警報待機動作	WB	0119	281	R/W	0: 待機なし 1: 待機あり	型式コード によって 異なる 指定なしの 場合: 0
52	第 2 警報インターロック	QB	011A	282	R/W	0: 不使用 (機能 OFF) 1: 使用	0
53	第 2 警報出力の 励磁／非励磁	NB	011B	283	R/W	0: 励磁 1: 非励磁	0
54	第 2 警報動作すきま	HB	011C	284	R/W	0～入力スパン 小数点位置は入力小数点位置設定 によって異なります。	2
55	第 2 警報遅延タイマ	TG	011D	285	R/W	0.0～600.0 秒	0.0
56	第 2 警報 入力異常時の動作	OB	011E	286	R/W	0: 通常の警報動作 1: 強制警報 ON 測定値 (PV) が入力異常判断点 上限値または下限値を超えたとき に強制的に警報を ON にします。	0
57	第 3 警報種類	XC	011F	287	R/W	0: 警報機能なし 1: 上限入力値警報 2: 下限入力値警報	型式コード によって 異なる 指定なしの 場合: 0
58	第 3 警報待機動作	WC	0120	288	R/W	0: 待機なし 1: 待機あり	型式コード によって 異なる 指定なしの 場合: 0
59	第 3 警報インターロック	QC	0121	289	R/W	0: 不使用 (機能 OFF) 1: 使用	0
60	第 3 警報出力の 励磁／非励磁	NC	0122	290	R/W	0: 励磁 1: 非励磁	0

5. 通信データ一覧

No.	名 称	RKC 通信 識別子	MODBUS レジスタ アドレス		属性	データ範囲	出荷値
			HEX	DEC			
61	第 3 警報動作すきま	HC	0123	291	R/W	0～入力スパン 小数点位置は入力小数点位置設定 によって異なります。	2
62	第 3 警報遅延タイマ	TH	0124	292	R/W	0.0～600.0 秒	0.0
63	第 3 警報 入力異常時の動作	OC	0125	293	R/W	0: 通常の警報動作 1: 強制警報 ON 測定値 (PV) が入力異常判断点 上限値または下限値を超えたと きに強制的に警報を ON にしま す。	0
64	第 4 警報種類	XD	0126	294	R/W	0: 警報機能なし 1: 上限入力値警報 2: 下限入力値警報	型式コード によって 異なる 指定なしの 場合: 0
65	第 4 警報待機動作	WD	0127	295	R/W	0: 待機なし 1: 待機あり	型式コード によって 異なる 指定なしの 場合: 0
66	第 4 警報インターロック	QD	0128	296	R/W	0: 不使用 (機能 OFF) 1: 使用	0
67	第 4 警報出力の 励磁／非励磁	ND	0129	297	R/W	0: 励磁 1: 非励磁	0
68	第 4 警報動作すきま	HD	012A	298	R/W	0～入力スパン 小数点位置は入力小数点位置設定 によって異なります。	2
69	第 4 警報遅延タイマ	TI	012B	299	R/W	0.0～600.0 秒	0.0
70	第 4 警報 入力異常時の動作	OD	012C	300	R/W	0: 通常の警報動作 1: 強制警報 ON 測定値 (PV) が入力異常判断点 上限値または下限値を超えたと きに強制的に警報を ON にしま す。	0
71	第 5 警報種類	XE	012D	301	R/W	0: 警報機能なし 1: 上限入力値警報 2: 下限入力値警報	型式コード によって 異なる 指定なしの 場合: 0
72	第 5 警報待機動作	WE	012E	302	R/W	0: 待機なし 1: 待機あり	型式コード によって 異なる 指定なしの 場合: 0
73	第 5 警報インターロック	QE	012F	303	R/W	0: 不使用 (機能 OFF) 1: 使用	0
74	第 5 警報出力の 励磁／非励磁	NE	0130	304	R/W	0: 励磁 1: 非励磁	0

No.	名 称	RKC 通信 識別子	MODBUS レジスタ アドレス		属性	データ範囲	出荷値
			HEX	DEC			
75	第 5 警報動作すきま	HE	0131	305	R/W	0～入力スパン 小数点位置は入力小数点位置設定 によって異なります。	2
76	第 5 警報遅延タイマ	TJ	0132	306	R/W	0.0～600.0 秒	0.0
77	第 5 警報 入力異常時の動作	OK	0133	307	R/W	0: 通常の警報動作 1: 強制警報 ON 測定値 (PV) が入力異常判断点 上限値または下限値を超えたとき に強制的に警報を ON にします。	0
78	第 6 警報種類	XF	0134	308	R/W	0: 警報機能なし 1: 上限入力値警報 2: 下限入力値警報	型式コード によって 異なる 指定なしの 場合: 0
79	第 6 警報待機動作	WF	0135	309	R/W	0: 待機なし 1: 待機あり	型式コード によって 異なる 指定なしの 場合: 0
80	第 6 警報インターロック	QF	0136	310	R/W	0: 不使用 (機能 OFF) 1: 使用	0
81	第 6 警報出力の 励磁／非励磁	NF	0137	311	R/W	0: 励磁 1: 非励磁	0
82	第 6 警報動作すきま	HF	0138	312	R/W	0～入力スパン 小数点位置は入力小数点位置設定 によって異なります。	2
83	第 6 警報遅延タイマ	TK	0139	313	R/W	0.0～600.0 秒	0.0
84	第 6 警報 入力異常時の動作	OU	013A	314	R/W	0: 通常の警報動作 1: 強制警報 ON 測定値 (PV) が入力異常判断点 上限値または下限値を超えたとき に強制的に警報を ON にします。	0

■ 入力・レンジコード表

● 熱電対入力／測温抵抗体入力

種 類	コード	レンジ
K	K35	-200.0～+400.0 °C
	K40	-200.0～+800.0 °C
	K41	-200～+1372 °C
	K09	0.0～400.0 °C
	K10	0.0～800.0 °C
	K02	0～400 °C
	K04	0～800 °C
J	J27	-200.0～+400.0 °C
	J32	-200.0～+800.0 °C
	J15	-200～+1200 °C
	J08	0.0～400.0 °C
	J09	0.0～800.0 °C
	J02	0～400 °C
	J04	0～800 °C
T	T19	-200.0～+400.0 °C
E	E21	-200.0～+700.0 °C
	E06	-200～+1000 °C
S	S06	-50～+1768 °C
R	R07	-50～+1768 °C
B	B03	0～1800 °C
N	N02	0～1300 °C
PLII	A02	0～1390 °C
W5Re/W26Re	W03	0～2300 °C
U	U04	0.0～600.0 °C
L	L04	0.0～900.0 °C

種 類	コード	レンジ
Pt100	D34	-100.00～+100.00 °C
	D21	-200.0～+200.0 °C
	D35	-200.0～+850.0 °C
JPt100	P29	-100.00～+100.00 °C
	P30	-200.0～+640.0 °C

● 電圧入力／電流入力

種 類		コード	レンジ
電圧 (高) 入力	DC -1～+1 V	902	プログラマブルレンジ -19999～+19999 (出荷値: 0.0～100.0)
	DC 0～5 V	401	
	DC 1～5 V	601	
	DC 0～10 V	501	
電圧 (低) 入力	DC 0～10 mV	101	
	DC -10～+10 mV	903	
	DC 0～100 mV	201	
	DC -100～+100 mV	901	
	DC 0～1 V	301	
電流入力	DC 0～20 mA	701	
	DC 4～20 mA	801	

5.3 設定変更時に初期化または自動変換される通信データ



設定変更前に、必ずすべての設定値を記録してください。



設定変更後は、必ずすべての設定値を確認してください。

■ 入力の種類を変更した場合に初期化される通信データ

- 入力種類 (RKC 通信: XI、MODBUS: 00FAH) のデータを変更した場合

下表の通信データが初期化されます。

名 称	初期値
表示単位	0 (°C)
入力小数点位置	0 (小数点なし)
入力スケール上限	型式コードによって異なる TC/RTD 入力: 入力レンジの最大値 電圧 (V)/電流 (I) 入力: 100.0 指定なしの場合: +1372
入力スケール下限	型式コードによって異なる TC/RTD 入力: 入力レンジの最小値 電圧 (V)/電流 (I) 入力: 0.0 指定なしの場合: -200
PV バイアス	0
PV レシオ	1.000
第 1 警報設定値～第 6 警報設定値	50
入力異常判断点上限	熱電対 (TC)/測温抵抗体 (RTD) 入力: 入力スケール上限 + (入カスパンの 5 %) 電圧 (V)/電流 (I) 入力: +105.0
入力異常判断点下限	熱電対 (TC)/測温抵抗体 (RTD) 入力: 入力スケール下限 - (入カスパンの 5 %) 電圧 (V)/電流 (I) 入力: -5.0
バーンアウト方向	0 (アップスケール)
伝送出カスケール上限	入力スケール上限
伝送出カスケール下限	入力スケール下限
第 1 警報待機動作～ 第 6 警報待機動作	0 (待機なし)
第 1 警報インターロック～ 第 6 警報インターロック	0 (不使用、機能 OFF)
第 1 警報出力の励磁/非励磁～ 第 6 警報出力の励磁/非励磁	0 (励磁)
第 1 警報動作すきま～ 第 6 警報動作すきま	2
第 1 警報遅延タイム～ 第 6 警報遅延タイム	0.0 秒

■ 警報の種類を変更した場合に初期化される通信データ

● 第1警報種類 (RKC 通信: XA、MODBUS: 0111H) のデータを変更した場合

下表の通信データが初期化されます。

名 称	初期値
第1警報設定値	50 小数点位置は入力小数点位置設定によって異なります。
第1警報待機動作	0 (待機なし)
第1警報インターロック	0 (不使用、機能 OFF)
第1警報出力の励磁／非励磁	0 (励磁)
第1警報動作すきま	2 小数点位置は入力小数点位置設定によって異なります。
第1警報遅延タイム	0.0 秒

● 第2警報種類 (RKC 通信: XB、MODBUS: 0118H) のデータを変更した場合

下表の通信データが初期化されます。

名 称	初期値
第2警報設定値	50 小数点位置は入力小数点位置設定によって異なります。
第2警報待機動作	0 (待機なし)
第2警報インターロック	0 (不使用、機能 OFF)
第2警報出力の励磁／非励磁	0 (励磁)
第2警報動作すきま	2 小数点位置は入力小数点位置設定によって異なります。
第2警報遅延タイム	0.0 秒

● 第3警報種類 (RKC 通信: XC、MODBUS: 011FH) のデータを変更した場合

下表の通信データが初期化されます。

名 称	初期値
第3警報設定値	50 小数点位置は入力小数点位置設定によって異なります。
第3警報待機動作	0 (待機なし)
第3警報インターロック	0 (不使用、機能 OFF)
第3警報出力の励磁／非励磁	0 (励磁)
第3警報動作すきま	2 小数点位置は入力小数点位置設定によって異なります。
第3警報遅延タイム	0.0 秒

● 第4警報種類 (RKC 通信: XD、MODBUS: 0126H) のデータを変更した場合

下表の通信データが初期化されます。

名 称	初期値
第4警報設定値	50 小数点位置は入力小数点位置設定によって異なります。
第4警報待機動作	0 (待機なし)
第4警報インターロック	0 (不使用、機能 OFF)
第4警報出力の励磁／非励磁	0 (励磁)
第4警報動作すきま	2 小数点位置は入力小数点位置設定によって異なります。
第4警報遅延タイム	0.0 秒

● 第5警報種類 (RKC 通信: XE、MODBUS: 012DH) のデータを変更した場合

下表の通信データが初期化されます。

名 称	初期値
第5警報設定値	50 小数点位置は入力小数点位置設定によって異なります。
第5警報待機動作	0 (待機なし)
第5警報インターロック	0 (不使用、機能 OFF)
第5警報出力の励磁／非励磁	0 (励磁)
第5警報動作すきま	2 小数点位置は入力小数点位置設定によって異なります。
第5警報遅延タイム	0.0 秒

● 第6警報種類 (RKC 通信: XF、MODBUS: 0134H) のデータを変更した場合

下表の通信データが初期化されます。

名 称	初期値
第6警報設定値	50 小数点位置は入力小数点位置設定によって異なります。
第6警報待機動作	0 (待機なし)
第6警報インターロック	0 (不使用、機能 OFF)
第6警報出力の励磁／非励磁	0 (励磁)
第6警報動作すきま	2 小数点位置は入力小数点位置設定によって異なります。
第6警報遅延タイム	0.0 秒

■ 入力小数点位置を変更した場合に自動変換される通信データ

入力小数点位置 (RKC 通信: XU、MODBUS: 00FDH) のデータを変更した場合は、下表の通信データの小数点位置が自動変換されます。

名 称
測定値 (PV)
ピークホールドモニタ
ボトムホールドモニタ
入力スケール上限
入力スケール下限
PV バイアス
第 1 警報設定値～第 6 警報設定値
入力異常判断点上限
入力異常判断点下限
伝送出力スケール上限
伝送出力スケール下限
第 1 警報動作すきま～第 6 警報動作すきま



MODBUS 通信上では、小数点ありのデータは小数点なしのデータとして扱われます。

[例] 入力スケール上限が 105.0 % の場合

105.0 を 1050 として扱います。

1050 = 041AH

入力スケール上限	上位	04H
	下位	1AH

■ 入力スケール上限／下限を変更した場合に自動変換される通信データ

入力スケール上限 (RKC 通信: XV、MODBUS: 00FEH) または、入力スケール下限 (RKC 通信: XW、MODBUS: 00FFH) のデータを変更した場合に、下表の通信データの設定値が設定範囲外になる場合は、設定値が入力スケール上限または入力スケール下限に変更されます。

設定範囲を上回る場合: 入力スケール上限に変更される

設定範囲を下回る場合: 入力スケール下限に変更される

名 称	設定範囲
PV バイアス	-入力スパン～+入力スパン
第 1 警報設定値～ 第 6 警報設定値	入力スケール下限～入力スケール上限
入力異常判断点上限	入力スケール下限-(入力スパンの 5 %)～
入力異常判断点下限	入力スケール上限+(入力スパンの 5 %)
伝送出力スケール上限	伝送出力スケール下限～入力スケール上限
伝送出力スケール下限	入力スケール下限～伝送出力スケール上限
第 1 警報動作すきま～ 第 6 警報動作すきま	0～入力スパン

6. トラブルシューティング



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。

■ 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	
	通信設定（デバイスアドレス、通信速度、データビット構成など）を変更した際に、設定を有効にしていない	通信設定終了後、AG500 の電源を OFF にして、再度 ON 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
	送信後、伝送ラインを受信状態にしていない (RS-485 の場合)	

次ページへつづく

前ページからのつづき

症 状	推定原因	対処方法
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
	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

■ 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	
	通信設定（デバイスアドレス、通信速度、データビット構成など）を変更した際に、設定を有効にしていない	通信設定終了後、AG500 の電源を OFF にして、再度 ON にする
	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（または 24 ビットタイム + 数 ms）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	対応していないアドレスを指定した場合	保持レジスタアドレスの確認
エラーコード: 3	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。

7. 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

MEMO

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。



ホームページ:
<http://www.rkcinst.co.jp/>

•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
•東北営業所	〒024-0061	岩手県北上市大通 2-11-25-302	TEL (0197) 61-0241(代)	FAX (0197) 61-0242
•埼玉営業所	〒349-0122	埼玉県蓮田市上 2-4-19-101	TEL (048) 765-3955(代)	FAX (048) 765-3956
•西東京営業所	〒191-0061	東京都日野市大坂上 2-8-11 美夜湖ビル	TEL (042) 581-5510(代)	FAX (042) 581-5571
•長野営業所	〒388-8004	長野県長野市篠ノ井会 855-1 エーワンビル	TEL (026) 299-3211(代)	FAX (026) 299-3302
•名古屋営業所	〒451-0035	名古屋市西区浅間 1-1-20 クラウチビル	TEL (052) 524-6105(代)	FAX (052) 524-6734
•大阪営業所	〒532-0003	大阪市淀川区宮原 4-5-36 セントラル新大阪ビル	TEL (06) 4807-7751(代)	FAX (06) 6395-8866
•広島営業所	〒733-0007	広島県広島市西区大宮 1-14-1 宮川ビル	TEL (082) 238-5252(代)	FAX (082) 238-5263
•九州営業所	〒862-0924	熊本県熊本市中央区帯山 6-7-120	TEL (096) 385-5055(代)	FAX (096) 385-5054
•茨城事業所	〒300-3595	茨城県結城郡八千代町佐野 1164	TEL (0296) 48-1073(代)	FAX (0296) 49-2839

技術的なお問い合わせは、カスタマサービス専用電話 TEL (03) 3755-6622 をご利用ください。

The English manuals can be downloaded from the official RKC website: http://www.rkcinst.com/english/manual_load.htm.