

PS-7-M Setting Guide

PS-7-M 取扱説明書 通信編

ver.1.3

本装置を安全に運用するために、このマニュアルをよく読み理解するまでは、操作およびメンテナンス作業を行わないでください。
本マニュアルはいつでも必要な場合に取り出せるように所定の場所に保管してください。



新コスモス電機株式会社

管理番号: GAZ-033-02

2024年4月作成

改訂履歷

[illegible]

目次

改訂履歴	i
1 はじめに	4
1.1 取扱説明書の種類	5
1.2 概要	6
1.3 登録商標について	6
1.4 お願い	6
1.5 記載内容の説明	7
2 正しくお使いいただくために	8
3 本体仕様	9
4 通信仕様	10
4.1 MODBUS RTU通信仕様	11
4.2 MODBUS TCP通信仕様	11
5 接続仕様	12
5.1 システム構成	13
5.2 接続方法	15
5.2.1 MODBUS RTU(RS-485)接続	16
5.2.2 MODBUS TCP(Ethernet)接続	18
5.3 通信設定	20
5.3.1 スイッチ操作	20
5.3.2 ステータスLED表示	25
6 通信プロトコル	26
6.1 MODBUS通信プロトコル概要	27
6.1.1 メッセージ構成	27
6.1.2 CRC-16の算出	29
6.1.3 通信手順	29
6.1.4 MODBUS RTU通信タイミング	31
6.1.5 MODBUS TCP/MODBUS RTU通信プロトコルの違い	32
6.2 ファンクションコード	33
6.3 エラー発生時の応答	34
6.3.1 エラーコード(例外コード)	35
6.4 メッセージ通信例	36
6.4.1 ファンクションコードNo.03 (保持レジスタ 読み込み)通信例	36
6.4.2 ファンクションコードNo.06 (保持レジスタ 書き込み)通信例	38
6.4.3 ファンクションコードNo.16 (保持レジスタ連続書き込み)通信例	40
6.4.4 ファンクションコードNo.23 (保持レジスタ連続読み込み/書き込み)通信例	42
6.4.5 エラー応答メッセージ通信例	45
6.5 レジスタアドレスマップ	47
7 機器ステータス情報	56

7.1	ガス警報時の動作説明	57
7.2	トラブル警報時の動作説明	58
7.3	テストモードの設定および動作説明	59
7.4	メンテナンスモードの設定および動作説明	60
7.5	フルスケールコード表	62
8	故障とお考えになる前に	63

1 はじめに

- このたびはガス検知警報装置用吸引式ガス検知部PS-7-M(以降、本器と呼ぶ)をお買い上げいただき誠にありがとうございます。
- 本器は、表示ユニット、ポンプユニット、センサを搭載したメインユニットと、外部通信用端子(通信配線)、配線、配管を接続するベースユニットより構成されます。
- 本器は、外部通信機能としてRS-485通信機能とEthernet通信機能を備えています。

1.1 取扱説明書の種類

本製品には、次の取扱説明書が用意されています。

PS-7-M取扱説明書

本器の基本的動作について、安全にご使用いただくために、次の項目について説明しています。

- 安全に使用するための注意事項
- 本器の取付方法および配線方法に関する注意事項
- 本器の基本構成、機能ブロック図、各部の名称に関する注意事項
- 本器の運転方法、動作に関する各種モードの設定方法、動作説明
- 本器の保守点検方法、消耗品の交換方法、故障発生時の対処方法

1システムにつき1点納品しています。

PS-7型取扱説明書(管理者用)

製品の取扱管理者や取扱責任者を対象として、次の項目について説明しています。

- パスワードについて
- 各設定項目の変更方法について

本器の各設定項目(警報設定値など)はパスワードで保護しています。

1システムにつき1点納品しています。

PS-7型コンバータユニット取扱説明書

コンバータユニット(オプション品)の取付方法、交換方法について説明しています。

コンバータユニット付きで購入された場合、1システムにつき1点納品しています。

PS-7-M 取扱説明書 通信編

本器の外部通信機能を使用する場合の接続方法、通信仕様について説明してします。

1システムにつき1点用意しています。

PS-7-M IPアドレス設定要領書

本器の外部通信機能を使用する場合、WebブラウザでIPアドレスを変更する方法について説明しています。

1システムにつき1点用意しています。

1.2 概要

本器の通信プロトコルはMODBUS／RTU(RS-485)とMODBUS／TCP(Ethernet)通信です。

本書は、本器の外部通信機能で適用されるMODBUSインタフェース通信仕様について説明します。

本書は、MODBUSマスタから本器(MODBUSスレーブ)に接続し、MODBUSプロトコルにおけるファンクションコードと機能を使って、機器の設定・データ収集を行う管理者を対象としています。

本器のメインユニットの操作、基本的動作について、「PS-7-M取扱説明書」をご参照ください。

本書ではMODBUS通信機能を使用する場合の接続方法、通信仕様について説明しますが、本器とデータ送受信を行なうMODBUS対応機器の個々の操作、取り扱いについては各マニュアルをご参照ください。

1.3 登録商標について

※MODBUS®は、Modicon Inc. (AEG Schneider Automation International S.A.S) の登録商標です。

本文中に使われている会社名・商品名は、各社の登録商標または商標です。

本文中の各社の登録商標または商標にはTM、®マークを表示していません。

1.4 お願い

本器を正しく使用していただくために、ご使用になる前に本書を必ずお読みください。

本書の内容の一部、または全部を無断で転載しないでください。

本書の内容は予告なしに変更する可能性があります。あらかじめご了承ください。

本書の記載には万全を期しておりますが、万一誤りなどがございましたら、弊社までご連絡ください。

1.5 記載内容の説明

● シンボルマークの説明

本器は、運用者の安全を第一に考え、設計されています。しかしながら、システムの性質上、どうしても取り除くことができないリスクが存在します。

本書では、それらのリスクの重大性および危険性のレベルを、「危険」、「警告」および「注意」事項の3段階に分けて表示しています。

表示項目をよく読み、十分に理解してから、本器の操作および保守作業を行ってください。

「危険」、「警告」および「注意」事項の表示は、危険性に関する重大性の順（危険＞警告＞注意）で、その内容を以下に説明します。

 危険	回避しないと、死亡または重傷を招く切迫した危険な状況の発生が予想される内容を示しています。
 警告	回避しないと、死亡または重傷を招く可能性がある危険な状況が生じることが予想される内容を示しています。
 注意	回避しないと、軽傷を負うかまたは物的障害が発生する危険な状況が生じることが予想される内容を示しています。



取り扱い上のアドバイスを意味します。

2 正しくお使いいただくために

正しくお使いいただくために、以下の事項をよくお読みください。

本器をご使用になる場合は、該当するすべての法律、規定に基づいて行ってください。なお、配線および取付工事等、本器に関わる工事全般においては有資格者が行ってください。

危険

- 本器は防爆構造ではありません。非危険場所に取り付けてください。

警告

- 本器がガス漏洩を検知した場合、貴社で規定されているガス漏洩時の処置を行ってください。
- 感電防止のため、必ず接地を行ってください。

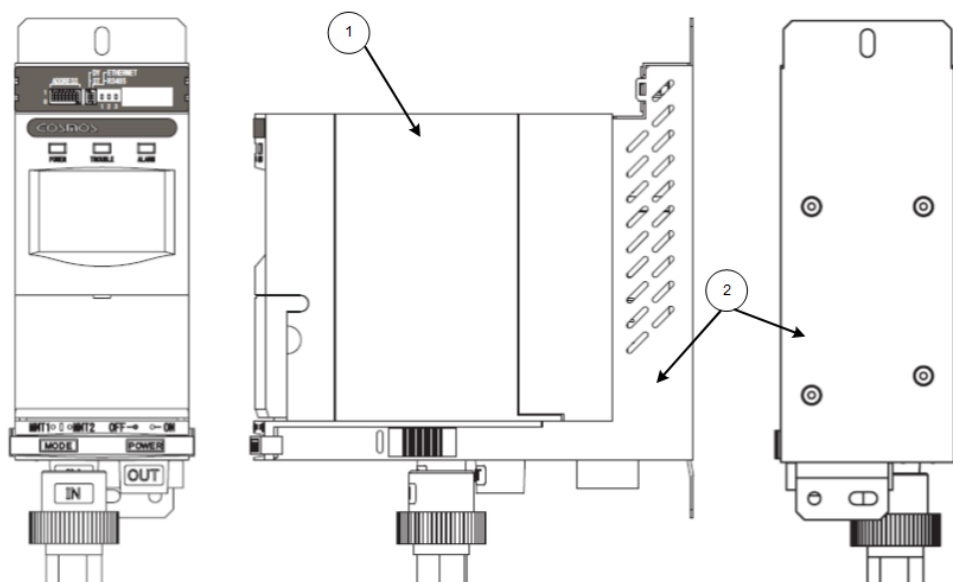
注意

- 本器の分解、改造、構造および電気回路の変更等をしないでください。本器の性能を損なうおそれがあります。
- 本器は防滴構造ではありません。水等がかからないようにしてください。
- 定められた法律、規則等に準拠してご使用ください。

3 本体仕様

PS-7-M本体について説明します。

メインユニット、ベースユニット以外の本体各部、またはメインユニット各部、ベースユニット各部の説明について、「PS-7-M取扱説明書」を参照してください。



番号	名称	機能
1	メインユニット	表示ユニット、ポンプユニット、センサを搭載したユニットです。
2	ベースユニット	外部通信用端子(通信配線)、配線、配管を接続するユニットです。

4 通信仕様

本器の通信仕様について説明します。

本器の通信システムはマスタとスレーブから構成され、シングルマスタ/マルチスレーブ通信方式です。

本器はMODBUSスレーブ機器として、MODBUSマスタ(上位機器)とのデータ送受信が可能です。

MODBUSマスタ機器(上位機器)としてはコンピュータやプログラマブルロジックコントローラ (PLC) 、またはMODBUS TCP通信の場合フィールドバス・コントローラを想定しています。

4.1 MODBUS RTU通信仕様

MODBUS RTU(RS-485)通信仕様は、以下の表のようになります。

項目	仕様
通信プロトコル	MODBUS準拠
通信仕様	RS-485インタフェース
通信方式	2線式 半二重 調歩同期式
接続形態	シングルマスタ/マルチスレーブ方式 マルチドロップ
通信データ形式	MODBUS RTUモード (16進数(HEXコード)) スタートビット: 1ビット データ長: 8ビット(固定)(LSBファースト) ストップビット: 1ビット(固定) パリティビット: パリティなし(固定)
通信速度	9600bps(固定)
電氣的仕様	ANSI/ EIA/ TIA RS-485規格
最大接続台数	32台(マスタ含む)
最大伝送距離	1.2km (通信速度9600bps時)
終端抵抗	120Ω スイッチによるオン/オフ設定
エラー検出方式	CRC-16

4.2 MODBUS TCP通信仕様

MODBUS TCP(Ethernet)通信仕様は、以下の表のようになります。

項目	仕様
通信プロトコル	MODBUS 準拠 (TCP/IP)
通信仕様	Ethernet
通信インタフェース	RJ-45、Ethernet IEEE 802.3af/ANSI X3.263
接続形態	シングルマスタ/マルチスレーブ方式
ポート番号	No.502 (固定: MODBUS)
伝送速度	10Mbps/100 Mbps(最大)
電氣的仕様	100BASE-TX
最大接続台数	254台
最大伝送距離	100m (スイッチングハブまでの距離)
接続ケーブル	非シールドツイストペア (UTP) ケーブル (カテゴリ5e以上)
IPアドレス	192.168.100.1(出荷時) ベースユニット/Webブラウザで変更可能

5 接続仕様

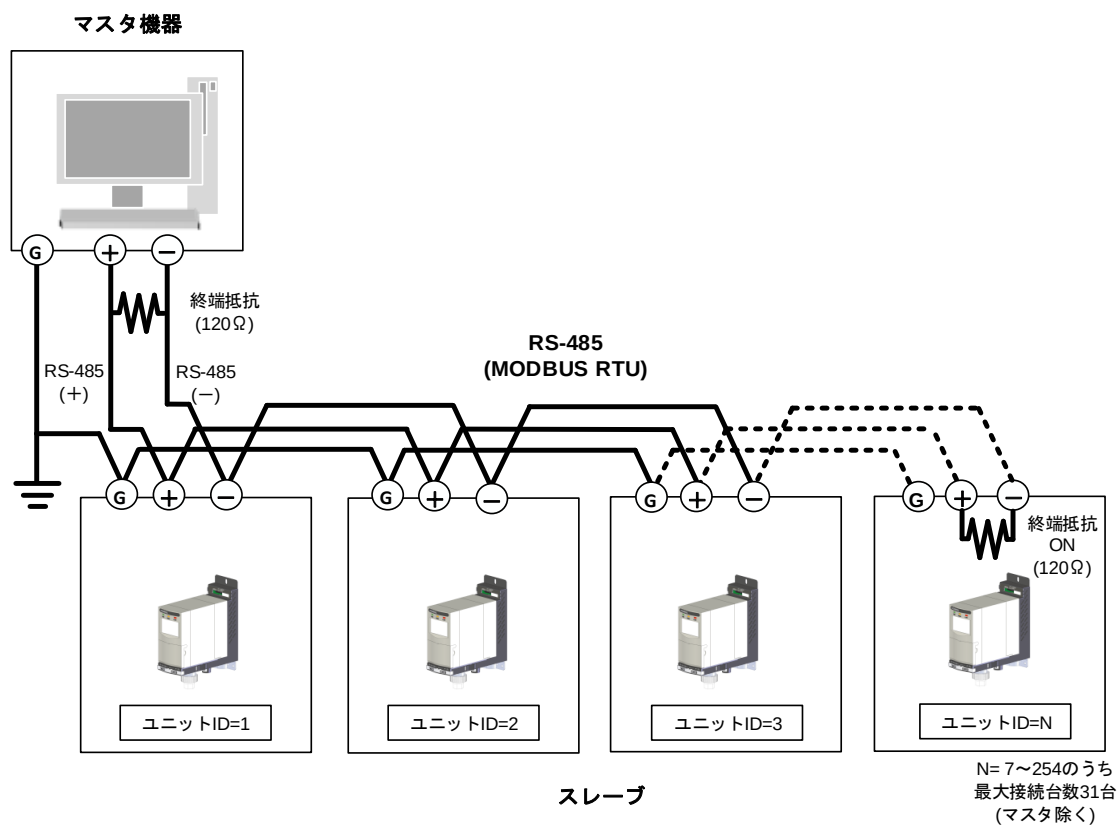
本器の接続仕様について説明します。

5.1 システム構成

通信システム構成例は、以下のようになります。

(1) MODBUS RTU(RS-485)構成例

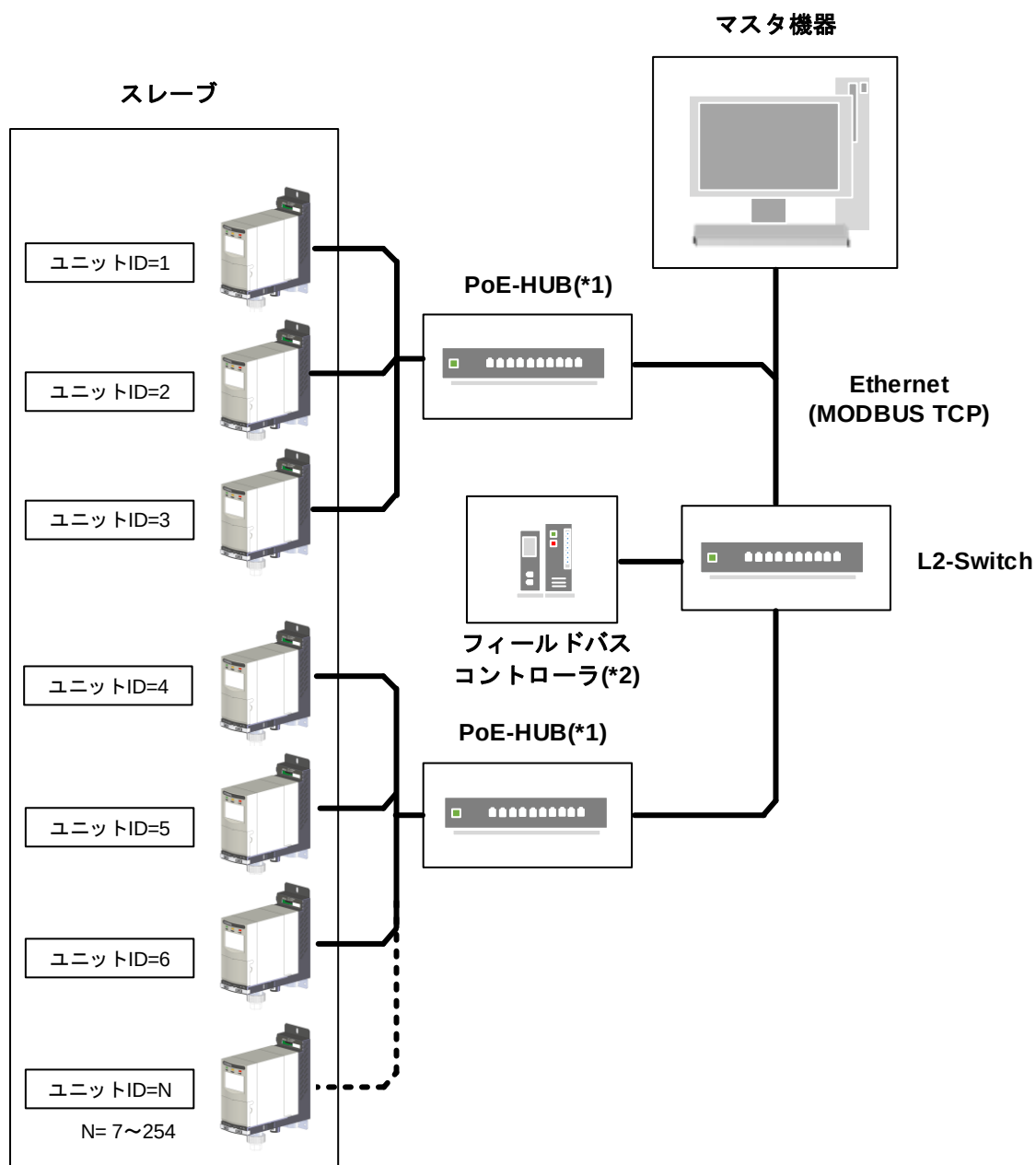
MODBUS RTU通信は複数台のスレーブを直列に渡り配線(マルチドロップ配線)で接続してください。



回線の両端は120Ωの終端抵抗を接続してください。

本器ベースユニット側には終端抵抗スイッチがあります。回線の両端に接続される場合、終端抵抗スイッチをONにしてください。

(2)MODBUS TCP(Ethernet)構成例



(*1)スイッチングハブ(HUB)がPoE対応でない場合、PS-7-Mに電源DC24Vを供給してください。

(*2)MODBUS TCPマスタとしてフィールドバスコントローラを接続する場合。

5.2 接続方法

MODBUS(RS-485、Ethernet)通信の接続方法について説明します。

配線方法について、必ず「PS-7-M取扱説明書」を参照してください。

警告

- 配線するときは必ず電源を切ってください。感電する可能性があります。

注意

- MODBUS通信用端子以外の配線時の注意事項については、「PS-7-M取扱説明書」の「6 取付方法および配線方法」を参照してください。
- 電源を入れる前に各部の接続に間違いがないか、「PS-7-M取扱説明書」の「6-1配線方法」、また別途納入仕様書がある場合はその仕様書を参照し、確認してください。
- 本器のアナログ出力は電源とアイソレーションされていません。他の機器と混在して使用する場合は本器のアナログ出力へ他の電源の回り込み等が生じないようにアイソレーションしてください。
- 大容量の変圧器、モーターあるいは電力用電源等のノイズ源を避けて配線してください。
- 接続するケーブルは、他の動力線(電力線)等と極力離して配線を行ってください。
- ケーブルにストレスが掛からないように配線を行ってください。

5.2.1 MODBUS RTU(RS-485)接続

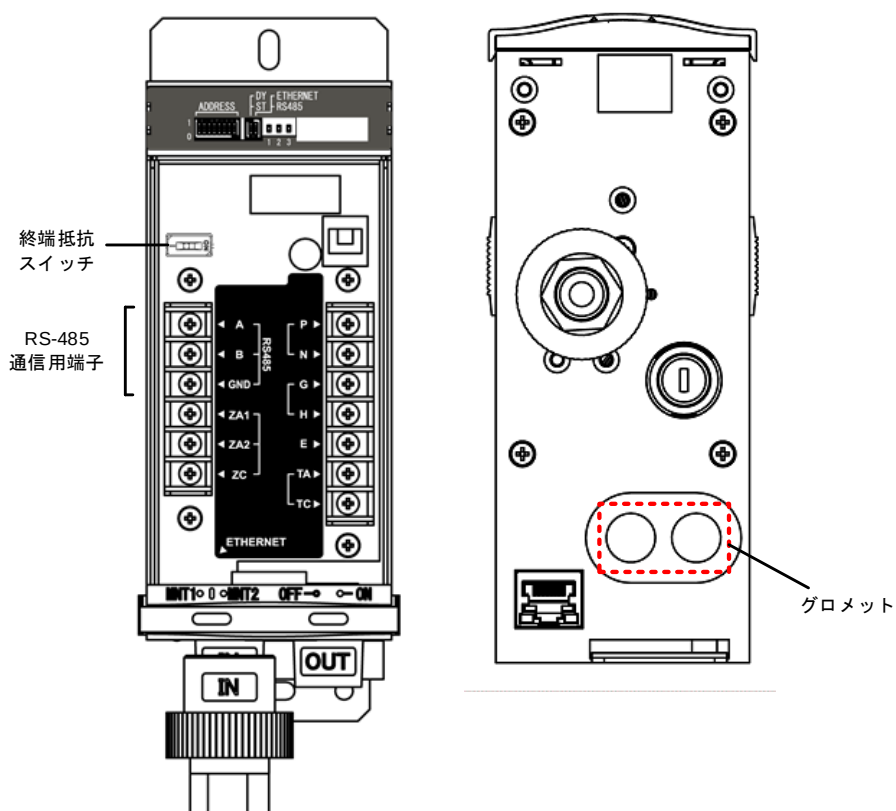
以下のように、MODBUS RTU(RS-485)通信の接続を行ってください。

警告

- 電源DC24Vを使用する場合、DC24V±10%であることを確認してください。

注意

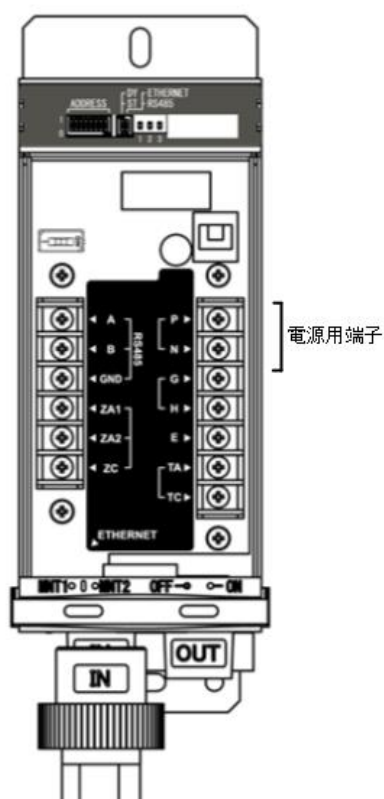
- 本器の適合ケーブル径はφ8～11×2本です。設置環境に適合したケーブルを使用してください。



1) グロメット(ベースユニット下部の入線口) から通信用ケーブルを通し、端子台のRS-485通信用端子に配線します。

端子機能	記号	機能	推奨ケーブル
RS-485 通信用端子 (ネジM3)	A	RS-485(+) IN/OUT	2Pツイストペアシールドケーブル
	B	RS-485(-) IN/OUT	
	GND	シールド	

2) グロメット(ベースユニット下部の入線口) から電源用ケーブルを通し、端子台の電源用端子に配線します。



端子機能	記号	機能	推奨ケーブル
電源用端子 (ネジM3)	P	極性(+) 電源入力(DC24V)	2芯CVVケーブル等
	N	極性(-) 電源入力(DC24V)	

メモ

- 電源供給側で接地されている場合、シールドケーブルを本器の接地用端子には接続しないでください。2点接地となります。
- 外来ノイズの多い環境で本器を使用される場合、シールド付きツイストペア(STP)ケーブルを使用してください。STPケーブルを使用する場合、通信用接地を設け接続機器全体に接地をループさせた状態を構築してください。接地の不連続点が存在するとノイズの悪影響を受ける可能性があります。
- ベースユニットには終端抵抗スイッチがあります。RS-485通信回線の両端に接続される場合、終端抵抗スイッチをONにしてください。

3) IPアドレス切替スイッチ、通信モード切替スイッチ、アドレス設定スイッチで通信設定をおこなった後、ベースユニットの電源スイッチをON にしてください。

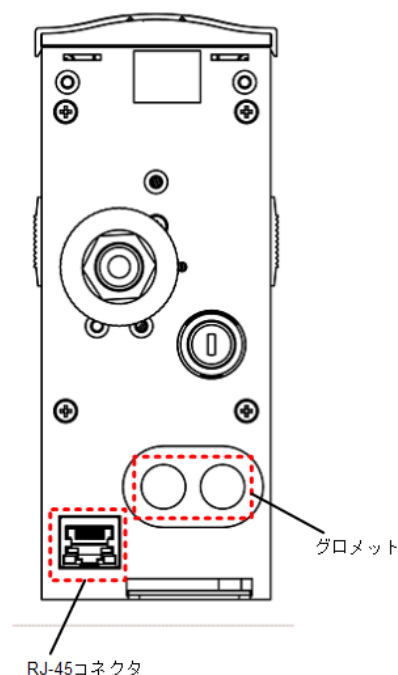
5.2.2 MODBUS TCP(Ethernet)接続

以下のように、MODBUS TCP(Ethernet)通信の接続を行ってください。

⚠ 警告

- 電源DC24Vを使用する場合、DC24V±10%であることを確認してください。
- PoE電源を使用する場合、LANケーブルが正常に接続されていることを確認してください。

ベースユニット底部



1) LANケーブルをベースユニット底面のRJ-45コネクタに差し込みます。

名称	概要	適応ケーブル
RJ-45 コネクタ	8P8C Ethernet及び、PoE + Power Deviceポート	100BASE-TX (非シールドツイストペア (UTP) ケーブル カテゴリ5e以上) 最大伝送距離：100m (HUBまでの距離)

PoE対応スイッチングハブ(PoE-HUB)接続の場合

⚠ 注意

- PoE電源がOFFになっていることを確認してからLANケーブルを抜いてください。

スイッチングハブ(PoE非対応)接続(電源DC24V)の場合

電源供給として、電源DC24Vを配線してください。

グロメット(ベースユニット下部の入線口) から電源用ケーブルを通し、端子台の電源用端子に配線します。

メモ

- 電源供給側で接地されている場合、シールドケーブルを本器の接地用端子には接続しないでください。2点接地となります。
- 外来ノイズの多い環境で本器を使用される場合、シールド付きツイストペア (STP)ケーブルを使用してください。

2) IPアドレス切替スイッチ、通信モード切替スイッチ、アドレス設定スイッチで通信設定をおこなった後、ベースユニットの電源スイッチをONにしてください。

5.3 通信設定

本器のMODBUS(RS-485、Ethernet)通信設定について説明します。

⚠ 注意

- ディップスイッチの操作は必ず電源がOFFになっていることを確認してから行ってください。誤動作、故障の原因になる可能性があります。
- 本器と接続するMODBUSマスタ機器(上位機器)の通信仕様と一致しないと正常に通信できないなど誤動作の原因になる可能性があります。

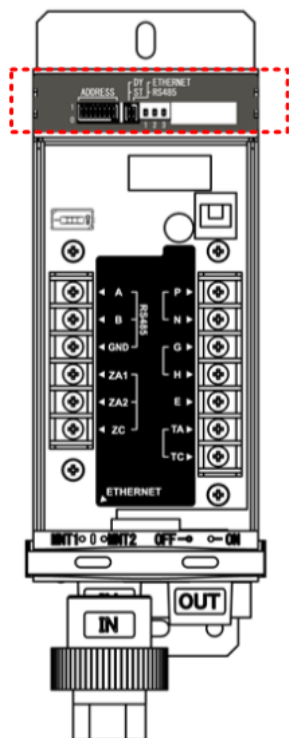
5.3.1 スイッチ操作

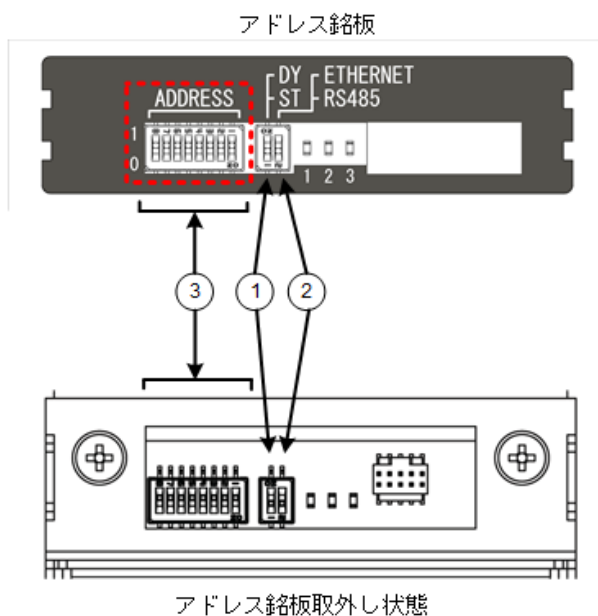
本器のベースユニットのスイッチについて説明します。

⚠ 注意

- ディップスイッチの操作は、必ず電源がOFFになっていることを確認してから行ってください。誤動作、故障の原因になる可能性があります。
- ディップスイッチの設定は、使用する通信仕様に合わせて行ってください。
- ディップスイッチは、完全にどちらかの設定に切り替わっていることを必ず確認してください。スイッチの設定が不定な位置に設定されている場合、意図しない設定になり正常に通信できないなど誤動作の原因になる可能性があります。

ベースユニット上部





番号	名称	機能
1	IPアドレス切替スイッチ	IPアドレスの設定を切り替えます。 ON : DY(動的IPアドレス(DHCP)) OFF: ST(固定IPアドレス)
2	通信モード切替スイッチ	通信モードを切り替えます。 ON : ETHERNET (MODBUS TCP) OFF: RS485 (MODBUS RTU(RS-485))
3	アドレス設定スイッチ	本器の通信アドレスを設定します。 設定値の範囲 : 1(0000 0001)~254(1111 1110) ● MODBUS TCP(Ethernet)通信の場合 : IPアドレスの4桁目の値を設定します。 ● MODBUS RTU(RS-485)通信の場合 : ユニットの番号を設定します。



アドレス銘板の取り外しについて、「PS-7-M取扱説明書」の「7-1 運転方法」を参照してください。

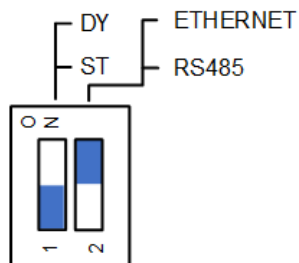
(1) IPアドレス設定

本器のIPアドレス切替スイッチでIPアドレスの種類を設定します。

IPアドレスには、固定IPアドレスと動的IPアドレスがあります。動的IPアドレス(DHCP)の場合、自動でIPアドレスが割り振られます。

IPアドレス切替スイッチの通信モード設定が「ETHERNET(MODBUS TCP)」に設定されている場合、本設定が有効になります。

ディップスイッチ上の「ON」表記側にスイッチを移動させるとONになります。

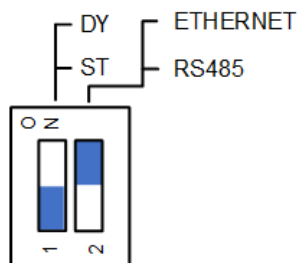


IPアドレス設定	スイッチの状態(Switch: No.1)
DY: 動的IPアドレス(DHCP)	ON
ST: 固定IPアドレス	OFF (出荷値)

(2) 通信モード設定

本器の通信モード切替スイッチでMODBUS通信モードを設定します。

ディップスイッチ上の「ON」表記側にスイッチを移動させるとONになります。



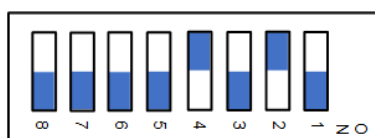
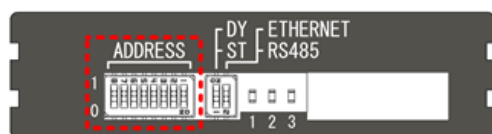
通信モード設定	スイッチの状態(Switch: No.2)
ETHERNET: MODBUS TCP	ON (出荷値)
RS485: MODBUS RTU(RS-485)	OFF

(3) アドレス設定

本器のアドレス設定スイッチでMODBUS通信のアドレスを設定します。

⚠ 注意

- アドレス設定値が「255(1111 1111)」の場合、通信できません。設定しないでください。
- アドレスは設定可能範囲内で自由に設定することができますが、他の機器と重複しないようにしてください。



ディップスイッチ1～8の各スイッチを移動させてアドレスを設定してください。

アドレス銘板の「1」表記側にディップスイッチを移動させると、「1」の設定になります。

ディップスイッチ1～8の8桁の値は2進数のビット値で表現して、0(0000 0000)～254 (1111 11110)の設定が可能です。

アドレス設定値	設定内容
0 (0000 0000)	スイッチでのアドレス設定は無効です。 MODBUS TCP(Ethernet)通信の場合、Webブラウザで設定したIPアドレスが有効になります。 MODBUS RTU(RS-485)通信の場合、通信できない可能性がありますので設定しないでください。
1 (0000 0001)～ 254(1111 11110)	スイッチでのアドレス設定は有効です。 MODBUS TCP(Ethernet)通信の場合、IPアドレスの4桁目の値になります。 MODBUS RTU(RS-485)通信の場合、ユニット番号になります。



- WebブラウザでIPアドレスを変更する場合、別紙「PS-7-M IPアドレス設定要領書」を参照してください。

MODBUS RTU(RS-485)通信のアドレス設定

通信モード切替スイッチの設定が「RS485(MODBUS RTU)」の場合、MODBUS RTU(RS-485)通信のアドレス設定が有効になります。

MODBUS RTU(RS-485)通信の場合、アドレス設定スイッチでユニット番号を設定します。



- MODBUS RTU(RS-485)通信の最大接続台数は32台(マスタ含む)で、スレーブ(本器)のユニット番号として1～254のうち最大31台分のアドレスを設定してください。

(アドレス設定例)

本器のユニット番号を「100」で使用する場合、以下のように設定してください。

1) ユニット番号「100」をアドレス設定スイッチで設定してください。

ディップスイッチ1～8の各スイッチを移動させて、「100」の2進数のビット値で「0110 0100」を設定してください。

MODBUS TCP(Ethernet)通信のアドレス設定

通信モード切替スイッチの設定が「ETHERNET(MODBUS TCP)」で、IPアドレス切替スイッチの設定が「ST(固定IPアドレス)」の場合、MODBUS TCP(Ethernet)通信のアドレス設定が有効になります。

MODBUS TCP(Ethernet)通信の場合、アドレス設定スイッチでIPアドレスの4桁目の値を設定します。

IPアドレスの出荷値は「192.168.100.1」です。

(アドレス設定例)

本器のIPアドレスを「192.168.100.10」で使用する場合、以下のようにIPアドレスを設定してください。

1) IPアドレスの1～3桁目の値「192.168.100.XX」はWebブラウザで設定してください。



- WebブラウザでIPアドレスを変更する場合、別紙「PS-7-M IPアドレス設定要領書」を参照してください。

2) IPアドレスの4桁目の値「10」をアドレス設定スイッチで設定してください。

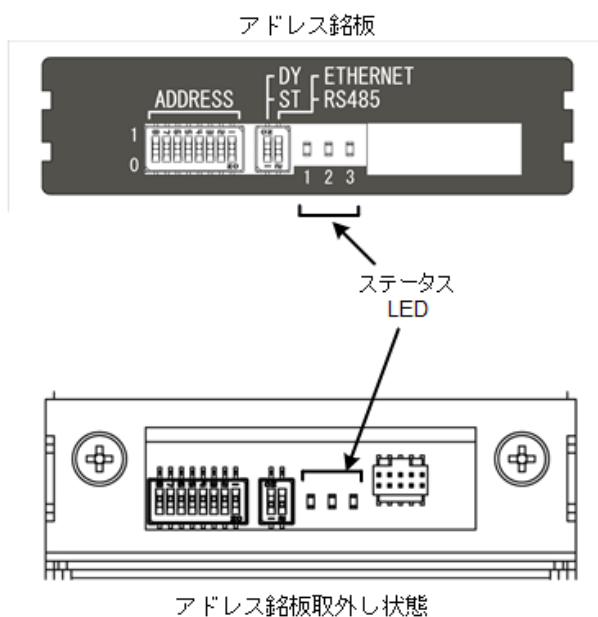
ディップスイッチ1～8の各スイッチを移動させて、「10」の2進数のビット値で「0000 1010」を設定してください。



- アドレス設定スイッチの設定値が「0(0000 0000)」の場合、アドレス設定スイッチの設定は無効になり、Webブラウザで設定した値が有効になります。
- WebブラウザでIPアドレスを変更する場合、別紙「PS-7-M IPアドレス設定要領書」を参照してください。

5.3.2 ステータスLED表示

本器のベースユニットのステータスLEDについて説明します。



名称	LED No.	機能
ステータスLED (緑)	1	RJ-45とスイッチングハブにLANケーブルが正常に接続されている場合に点灯します。
	2	EthernetおよびRS-485通信中に点滅します。
	3	PS-7-Mメインユニットとベースユニット間の通信状態を表示します。 正常に通信中(送受信中)は点滅します。 メインユニットからの応答なし(受信なし)状態：点灯 ベースユニットからの指令なし(送信なし)状態：消灯

6 通信プロトコル

通信プロトコルとして、以下の内容について説明します。

1. MODBUS通信プロトコル概要
2. ファンクショコード、各ファクションの通信例
3. エラー発生時の応答
4. レジスタアドレスマップ

6.1 MODBUS通信プロトコル概要

MODBUS通信はシングルマスタ/マルチスレーブ通信方式です。

MODBUS通信は、常に「マスタから通信を開始し、指令メッセージを送って、スレーブはマスタからのメッセージ内容に対して応答メッセージを送信する」形態で動作します。

6.1.1 メッセージ構成

MODBUS通信のメッセージフレーム構成は、ユニット番号(IPアドレス)、ファンクションコード、データ、エラーチェックコードの4つから構成され、以下のような順序で送信されます。

	メッセージデータ	データサイズ
(1) Address	ユニット番号(IPアドレス)	1バイト
(2) Function	ファンクションコード	1バイト
(3) Data	データ	可変長(最大125ワード(250バイト))
(4) CRC Check	エラーチェックコード	2バイト

メモ

- MODBUS TCP(Ethernet)通信のメッセージフレーム構成には、「(4)CRC Check : エラーチェックコード」は含まれません。

(1)ユニット番号(IPアドレス)

マスタが指定するスレーブのユニット番号(IPアドレス)とスレーブで設定されるユニット番号(IPアドレス)が一致したスレーブのみ、指令メッセージの内容を実行します。

ユニット番号(IPアドレス)が一致しない場合、スレーブはマスタに対し応答しません。

MODBUS RTU(RS-485)通信の場合、本器で設定されるユニット番号はアドレス設定スイッチで設定される値になります。MODBUS TCP(Ethernet)通信の場合、IPアドレスの4桁目の値をアドレス設定スイッチで設定します。

メモ

- アドレス設定スイッチの設定について、「5.3.1 スイッチ操作」の「(3) アドレス設定」を参照してください。

⚠ 注意

- アドレス設定値が「255(1111 1111)」の場合、通信できません。設定しないでください。
- アドレスは設定可能範囲内で自由に設定することができますが、他の機器と重複しないようにしてください。

(2)ファンクションコード

ファンクションコードはスレーブに実行させる機能を指定するコードです。スレーブ(本器)がサポートするファンクションコードに従って、スレーブは指定された機能を実行します。

スレーブが正常に機能を実行した後、同じファンクションコードを応答メッセージに含めて返します。

メモ

- 本器が対応するファンクションコードは、「6.2 ファンクションコード」を参照してください。
- ファンクションコードごとに、MODBUS通信でデータの読み込み／書き込みを行なうレジスタ番号が割り当てられます。
- レジスタには「コイル」、「入力ステータス」、「入力レジスタ」、「保持レジスタ」の4つがあり、レジスタごとに読み込み／書き込み可能なアドレス範囲は異なります。
- 本器が対応する「6.2 ファンクションコード」より、本器のデータが格納されるMODBUSレジスタは「保持レジスタ」です。
- 保持レジスタのアドレス範囲はMODBUS通信プロトコル上40001～49999番地で、この範囲に本器の設定情報などのデータが配置されます。

(3)データ

ファンクションコードによりスレーブが実行するために必要なデータで、データ構成はファンクションコードにより異なります。開始アドレス(レジスタ番号)、データ数、あるいは書き込みデータ等で構成されます。

データサイズは可変長で、最大125ワード(250バイト)です。

メモ

- 本器が対応するファンクションコードは、「ファンクションコード(P.33)」を参照してください。
- ファンクションコードごとに最大データサイズは異なります。

(4)エラーチェックコード

MODBUS RTU通信(RS-485)のメッセージには、指令／応答メッセージの誤りを検出するためのコードとしてCRC-16(巡回冗長検査)方式で算出されたエラーチェックコード(CRC値)が含まれます。

CRC値のデータサイズは2バイトで、下位バイト、上位バイトの順に1バイトずつ送信されます。

CRC-16はメッセージのユニット番号からエラーチェックコードデータの1つ前(データの最後尾)までを算出対象になります。

スレーブは指令メッセージよりCRC-16方式でCRC値を計算し、計算結果とメッセージ中のCRC値(エラーチェックコード)を比較し、2つのCRC値が一致しなければ無応答となり、その後の動作を実行しません。

メモ

- CRC-16について、「6.1.2 CRC-16の算出」を参照してください。

6.1.2 CRC-16の算出

MODBUS RTU(RS-485)通信のCRC-16の算出方法について説明します。

CRC-16(多項式: $X^{16}+X^{15}+X^2+1$)算出方法

1. CRCレジスタ(CRCエラーチェックデータ: 2バイト)をFFFF(Hex)に初期化します。
2. 受信データの1バイト (最初の1文字目)とCRCレジスタの下位1バイトのXOR(排他的論理和)の結果をCRCレジスタに格納します。
3. CRCレジスタのLSB ビット(0ビット目)の値を退避します。
4. CRCレジスタをLSBの方向(右)へ1ビットシフトします。
5. 3.で退避したビットの結果が「1」なら、CRCレジスタと生成多項式「A001(Hex)」(1010 0000 0000 0001)のXORの結果をCRCレジスタに格納します。
6. 8ビット分シフトするまで、3. ~ 5.を繰り返します(残り7ビット)。
7. 次の受信データ1バイト(2文字目以降)も同様に、受信データ終端 (CRC除く)まで、2.~ 6.を繰り返す。
8. 最後にCRCレジスタに残った値がCRC値となる。

算出結果は、マスタからの指令メッセージに含まれるエラーチェックコード(CRC値)と比較し、一致すれば指令メッセージ内容により処理を行い応答メッセージを作成し、不一致なら無応答状態で応答動作を行いません。

スレーブは、応答メッセージに算出結果を2バイトのエラーチェックコード(CRC値)として下位バイト、上位バイトの順に1バイトずつ含めて送信します。

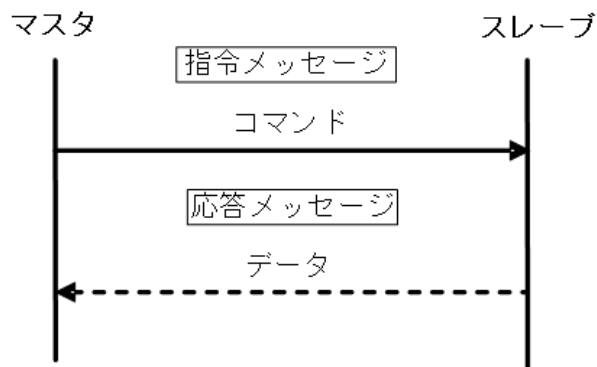
メモ

- マスタはMODBUS RTU(RS-485)通信にて本器からの応答が無い場合、指令メッセージ内のエラーチェックコード(CRC値)が正しいか確認してください。

6.1.3 通信手順

MODBUS通信の通信手順について説明します。

- (1) マスタからスレーブ(本器)に対し、指令メッセージを送信します。
- (2) スレーブ(本器)は、指令メッセージに含まれるユニット番号(MODBUS TCPの場合、IPアドレスの4桁目)が自局のアドレスと一致するか判定します。
マスタはユニット番号(MODBUS TCPの場合、IPアドレスの4桁目)で指定することにより、同一通信ライン上の複数スレーブの中から個別にMODBUS通信を可能とします。

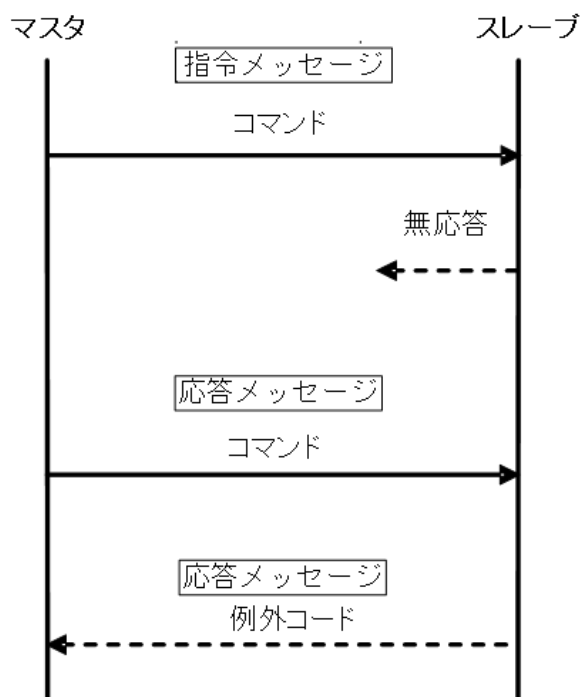


- (3) アドレスが一致した場合、スレーブ（本器）は指令メッセージの内容にしたがって機能を実行し、応答メッセージを作成します。
異常時の応答の場合、例外コードを含むエラー応答メッセージを作成します。

メモ

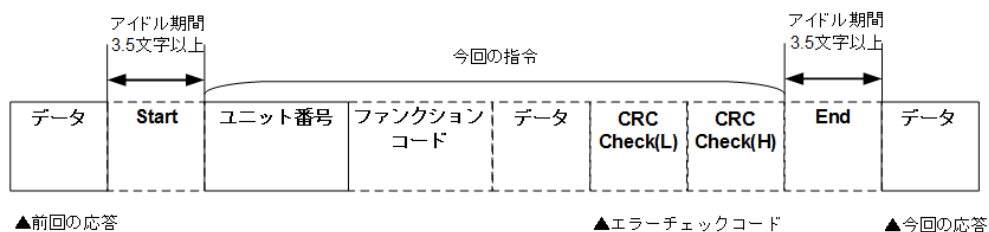
- エラー応答時のメッセージ構成は、「6.4.5 エラー応答メッセージ通信例」を参照してください。

- (4) アドレスが一致しなかった場合、スレーブは指令メッセージを破棄し、次の指令メッセージを待ちます(無応答状態になります)。
- (5) マスタは指令メッセージを送信後、スレーブからの応答メッセージの受信、確認を行ってください。
指定したスレーブからの応答が無い場合、あるいはエラー応答メッセージ(例外コード)を受信した場合、通信エラー処理を行なってください。



6.1.4 MODBUS RTU通信タイミング

MODBUS RTU(RS-485)の通信タイミングについて説明します。



MODBUS RTU(RS-485)通信は、前回のメッセージフレーム終了～次のフレーム開始までのメッセージフレーム終了を判断する通信待ち時間(アイドル時間)として3.5文字以上の無通信区間を設けてください。

指令メッセージ～応答メッセージ間の待ち時間(アイドル時間)として、スレーブはマスタからの指令メッセージを受信後、3.5文字以上の通信待ち(アイドル時間)を行った後、応答メッセージを返信します。

もしメッセージフレーム内のデータ間隔に3.5文字以上の空きが発生した場合、スレーブはそのメッセージフレームを終了と判断し、それまで受信した指令メッセージを破棄し、次に受信するデータを指令メッセージの先頭と判断します。

メモ

- アイドル時間(3.5文字以上)の算出方法(例)は、以下のようになります。
(例) 通信速度 = 9600bps、1文字 = 11ビット長(MODBUS RTU通信データ)の場合、1文字分の間隔は、 $1 / 9600 \times 11 \times 1000 \div 1.15 \text{ msec}$.
これを3.5文字分に換算すると、 $1.15 \times 3.5 \div 4.01 \text{ msec}$.になります。

6.1.5 MODBUS TCP／MODBUS RTU通信プロトコルの違い

MODBUS TCP(Ethernet)とMODBUS RTU(RS-485)の通信プロトコルの相違について説明します。

①トランザクション識別子(Transaction Identifier=転送ID)(データサイズ：2バイト)

MODBUS TCP(Ethernet)通信では、指令メッセージでの設定値(任意)が応答メッセージとして同値で返信されます。

②プロトコル識別子(Protocol Identifier=プロトコルID)(データサイズ：2バイト)

「0」固定です。

③フィールド長(データサイズ：2バイト)

④以降の転送データ数です。

④アドレス／ユニット識別子(Address／Unit Identifier)(データサイズ：1バイト)

MODBUS RTU通信ではユニット番号、MODBUS TCP通信ではIPアドレスの4桁目の値です。

⑤ファンクションコード(Function Code)(データサイズ：1バイト)

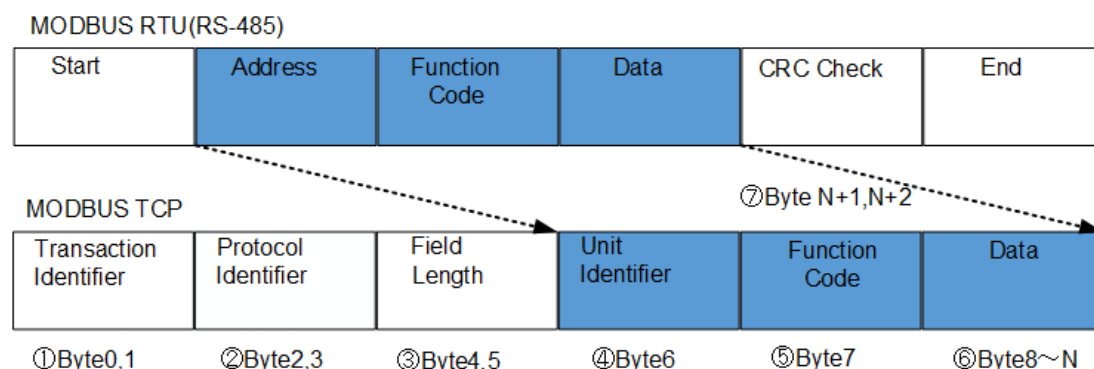
本器が対応するファンクションコードです。

⑥データ(Data)(データサイズ：可変長)

ファンクションコードに対応するメッセージ(データ)です。

⑦エラーチェックコード(CRC check)(データサイズ：2バイト)

CRC-16によるCRC値です。



- ④～⑥のメッセージ構成は共通プロトコルで、MODBUS TCP通信の場合は①～③の6バイト分、MODBUS RTU(RS-485)通信は⑦の2バイト分が異なります。

6.2 ファンクションコード

本器がサポートするファンクションコードは、以下の一覧表のようになります。

ファンクションコード		機能	最大データ数 (ワード)	備考
No. (10進数)	(Hex) (16進数)			
03	0x03	単一データまたは複数データ読み込み	125	保持レジスタアドレス領域： 40001～49999番地 ガス濃度値、ステータス情報、 警報故障関連等の機器 設定情報
06	0x06	単一データ書き込み	125	
16	0x10	複数データ連続書き込み	123	
23	0x17	複数データ連続読み込み ／書き込み	125(読み込み時) ／121(書き込み時)	

メモ

- レジスタのデータアクセス単位は16bitデータ長（1ワード）
- ファンクションコード「No.23(0x17(Hex))：複数データ連続読み込み／書き込み」は、MODBUS TCP(Ethernet)通信のみに対応します。
- 本器で使用するデータが配置されるアドレス範囲は、40001～41321番地です。

6.3 エラー発生時の応答

MODBUS通信でエラー発生時の応答について説明します。

マスタからの指令メッセージの内容をエラーとして判別する場合、スレーブ（本器）はその指令を実行せず、エラー応答メッセージを作成して返します。

スレーブ（本器）よりエラー応答メッセージが返ってきた場合、マスタはメッセージ内容を確認してください。

MODBUS RTU(RS-485)通信では、以下のような通信エラーが発生した場合、エラー応答を返さず、次の指令メッセージの受信待ちになります。

エラー項目	エラー内容
フレーミングエラー	受信データのストップビットが検出できない場合
オーバランエラー	RS-485通信にて受信データを受信データレジスタから読み出す前に次の1フレーム分のデータを受信した場合
パリティエラー	受信データのパリティビットが検出できない場合
CRCエラー	エラーチェックコード(CRC値)が一致しない場合

6.3.1 エラーコード(例外コード)

本器がサポートするエラーコード（例外コード）は、以下の表のようになります。

エラーコード (Hex)	エラー項目	エラー条件
0x01	不正ファンクションコード	本器が対応しないファンクションコードを受信した場合
0x02	不正アドレスエラー	・本器で定義されていないMODBUSレジスタ番号を受信した場合 ・読み込み専用レジスタに対し、書き込みを行なった場合
0x03	不正データエラー	本器で定義されたデータに対し、無効データ(範囲外のデータ)の書き込みを行なった場合
0x04	スレーブデバイスエラー	本器メインユニットーベースユニットの間の通信タイムアウトエラーが発生した場合 (メインユニット側の電源OFFを含む)
0x06	スレーブデバイスビジー	スレーブで前回の指令メッセージの機能を実行中にマスタから次の指令メッセージを受けた(ビジー状態)場合
0x07	否定応答(NACK)	指令メッセージの読み込み／書き込みデータサイズが0または最大データサイズ(125ワード)を超えた場合

メモ

- 本器が対応するファンクションコードは、「6.2 ファンクションコード」を参照してください。
- ファンクションコードごとに最大データサイズは異なります。
- 指令メッセージの読み込み／書き込み開始レジスタ番号が本器で定義されていないアドレス(予約領域)の場合、不正アドレスエラーになります。
ただし、読み込み／書き込み開始レジスタ番号でなく、読み込み／書き込みを行なう範囲の途中で本器で定義されていないアドレス(予約領域)が含まれる場合、不正アドレスエラーになりません。ただし、レジスタ番号：41321番地以降のアドレスの読み込み／書き込みを行なう場合、不正アドレスエラーになります。なお、予約領域または読み込み専用レジスタへの書き込みは無効になります。
- 予約領域または書き込み専用レジスタからの読み込みデータは「0xFFFF hex」(ワードサイズ)になります。

6.4 メッセージ通信例

本器がサポートするファンクションコードごとの指令／応答メッセージ通信例、ならびにエラー応答のメッセージ通信例について説明します。

6.4.1 ファンクションコードNo.03 (保持レジスタ 読み込み)通信例

ファンクションコード03(0x03 hex)は、保持レジスタの指定したレジスタ番号のデータを読み込むためのファンクションコードです。

指令メッセージ例

マスタからユニット番号=01のスレーブにファンクションコード=03(0x03 hex)を送信します。
レジスタ番号41039番地(相対アドレス=1038 (0x040E hex))に配置されている「現在のガス濃度値」、「フルスケールコード」の2ワード分のデータを読み込みます。

メッセージフレーム			MODBUS TCP通信			MODBUS RTU通信			備考
データ項目		データ サイズ (byte)	データ No.	バイト データ	16 進 数 (Hex)	データ No.	バイト データ	16 進 数 (Hex)	
転送ID	Hi	2	(1)	0	0x00	—	—	—	MODBUS TCP 通信のみ
	Lo		(2)	0	0x00	—	—	—	
プロトコ ルID	Hi	2	(3)	0	0x00	—	—	—	MODBUS TCP 通信のみ 「00」固定
	Lo		(4)	0	0x00	—	—	—	
通信デー タ数	Hi	2	(5)	6	0x00	—	—	—	MODBUS TCP 通信のみ ユニットID以降 のデータ数
	Lo		(6)		0x06	—	—	—	
ユニット番号		1	(7)	1	0x01	(1)	1	0x01	
ファンクシ ョン コード		1	(8)	3	0x03	(2)	3	0x03	
開始アド レス	Hi	2	(9)	1038	0x04	(3)	1038	0x04	読み込み開始レ ジスタ番号
	Lo		(10)		0x0E	(4)		0x0E	
読み込み レジスタ 数 (ワード)	Hi	2	(11)	0	0x00	(5)	0	0x00	読み込みデータ 数： 1～125バイト ×2 単位はワードサ イズ
	Lo		(12)	2	0x02	(6)	2	0x02	
エラーチ ェック データ	Lo	2	—	—	—	(7)		0xA4	MODBUS RTU 通信のみ
	Hi		—	—	—	(8)		0xF8	

MODBUS TCP／MODBUS RTU通信共通のデータ項目

応答メッセージ例

スレーブからマスタへ、応答メッセージとして現在のガス濃度値 = 25%F.S.(0x0019 hex)、フルスケールコード = 101(0x0065 hex)を応答します。

メッセージフレーム			MODBUS TCP通信			MODBUS RTU通信			備考
データ項目		データ サイズ (byte)	データ No.	バイト データ	16 進 数 (Hex)	データ No.	バイト データ	16 進 数 (Hex)	
転送ID	Hi	2	(1)	0	0x00	—	—	—	MODBUS TCP 通信のみ
	Lo		(2)	0	0x00	—	—	—	
プロトコ ルID	Hi	2	(3)	0	0x00	—	—	—	MODBUS TCP 通信のみ 「00」固定
	Lo		(4)	0	0x00	—	—	—	
通信デー タ数	Hi	2	(5)	13	0x00	—	—	—	MODBUS TCP 通信のみ ユニットID以降 のデータ数
	Lo		(6)		0x0D	—	—	—	
ユニット番号		1	(7)	1	0x01	(1)	1	0x01	
ファンクション コード		1	(8)	3	0x03	(2)	3	0x03	
データ数 (バイト数)		1	(9)	4	0x04	(3)	4	0x04	応答データ数 (バイト) = N × 2(バイト) (N:レジスタ数、 = 1~125(ワード))
データ1	Hi	2	(10)	25	0x00	(4)	25	0x00	応答データ： バイト単位で データ1、データ 2・・・の順に 上位→下位で送 信
	Lo		(11)		0x19	(5)		0x19	
データ2 (最終デー タ)	Hi	2	(12)	101	0x00	(6)	101	0x00	
	Lo		(13)		0x65	(7)		0x65	
エラーチ ェック データ	Lo	2	—	—	—	(8)		0x2B	MODBUS RTU 通信のみ
	Hi		—	—	—	(9)		0x4A	

■ MODBUS TCP/MODBUS RTU通信共通のデータ項目

6.4.2 ファンクションコードNo.06 (保持レジスタ 書き込み)通信例

ファンクションコード06(0x06 hex)は、保持レジスタの指定したレジスタ番号へ1ワードのデータを書き込むためのファンクションコードです。

指令メッセージ例

マスタからユニット番号=03のスレーブにファンクションコード=06(0x06 hex)を送信します。
レジスタ番号40050番地(相対アドレス=49 (0x0031 hex)に配置されています「上位メンテナンスモード指令」へ1ワード(2バイト)分のデータを書き込みます。
上位メンテナンス(自動解除あり)指令=ON(0x0011 hex)

メッセージフレーム			MODBUS TCP通信			MODBUS RTU通信			備考
データ項目		データ サイズ (byte)	データ No.	バイト データ	16 進 数 (Hex)	データ NO.	バイト データ	16 進 数 (Hex)	
転送ID	Hi	2	(1)	0	0x00	—	—	—	MODBUS TCP 通信のみ
	Lo		(2)	0	0x00	—	—	—	
プロトコ ルID	Hi	2	(3)	0	0x00	—	—	—	MODBUS TCP 通信のみ 「00」固定
	Lo		(4)	0	0x00	—	—	—	
通信デー タ数	Hi	2	(5)	6	0x00	—	—	—	MODBUS TCP 通信のみ ユニットID以降 のデータ数
	Lo		(6)		0x06	—	—	—	
ユニット番号		1	(7)	3	0x03	(1)	3	0x03	
ファンクション コード		1	(8)	6	0x06	(2)	6	0x06	
開始アド レス	Hi	2	(9)	49	0x00	(3)	49	0x00	書き込み開始レ ジスタ番号
	Lo		(10)		0x31	(4)		0x31	
データ	Hi	2	(11)	17	0x00	(5)	17	0x00	書き込みデー タ： データサイズは ワード
	Lo		(12)		0x11	(6)		0x11	
エラーチ ェック データ	Lo	2	—	—	—	(7)		0x19	MODBUS RTU 通信のみ
	Hi		—	—	—	(8)		0xEB	

MODBUS TCP/MODBUS RTU通信共通のデータ項目

応答メッセージ例

スレーブからマスタへ、応答メッセージとして上位メンテナンスモード指令(1ワード)を書き込んだ結果を応答します。

上位メンテナンス(自動解除あり)指令=ON(0x0011 hex)

メッセージフレーム			MODBUS TCP通信			MODBUS RTU通信			備考
データ項目		データ サイズ (byte)	データ No.	バイト データ	16進数 (Hex)	データ No.	バイト データ	16 進 数 (Hex)	
転送ID	Hi	2	(1)	0	0x00	—	—	—	MODBUS TCP 通信のみ
	Lo		(2)	0	0x00	—	—	—	
プロトコ ルID	Hi	2	(3)	0	0x00	—	—	—	MODBUS TCP 通信のみ 「00」固定
	Lo		(4)	0	0x00	—	—	—	
通信デー タ数	Hi	2	(5)	13	0x00	—	—	—	MODBUS TCP 通信のみ ユニットID以降 のデータ数
	Lo		(6)		0x0D	—	—	—	
ユニット番号		1	(7)	3	0x03	(1)	3	0x03	
ファンクシ ョン コード		1	(8)	6	0x06	(2)	6	0x06	
開始アド レス	Hi	2	(9)	49	0x00	(3)	49	0x00	
	Lo		(10)		0x31	(4)		0x31	
書き込み データ	Hi	2	(11)	17	0x00	(5)	17	0x00	書き込んだデー タ： データサイズは ワード
	Lo		(12)		0x11	(6)		0x11	
エラーチ ェック データ	Lo	2	—	—	—	(7)	—	0x19	MODBUS RTU 通信のみ
	Hi		—	—	—	(8)	—	0xEB	

MODBUS TCP/MODBUS RTU通信共通のデータ項目

6.4.3 ファンクションコードNo.16 (保持レジスタ連続書き込み)通信例

ファンクションコード16(0x10 hex)は、保持レジスタの指定したレジスタ番号から複数のレジスタに対し連続したデータを書き込むためのファンクションコードです。

指令メッセージ例

マスタからユニット番号=03のスレーブにファンクションコード=16(0x10 hex)を送信します。
レジスタ番号40048番地(相対アドレス=47 (0x002F hex))「テスト指令」、レジスタ番号40049番地(相対アドレス=48 (0x0030 hex))「テスト濃度値」の複数レジスタに連続したデータを書き込みます。

テスト指令=ON(0x0001 hex)

テスト濃度値設定=25%F.S.(0x0019 hex)

メッセージフレーム			MODBUS TCP通信			MODBUS RTU通信			備考
データ項目		データサイズ (byte)	データ No.	バイト データ	16 進 数 (Hex)	データ No.	バイト データ	16 進 数 (Hex)	
転送ID	Hi	2	(1)	0	0x00	—	—	—	MODBUS TCP 通信のみ
	Lo		(2)	0	0x00	—	—	—	
プロトコ ルID	Hi	2	(3)	0	0x00	—	—	—	MODBUS TCP 通信のみ 「00」固定
	Lo		(4)	0	0x00	—	—	—	
通信デー タ数	Hi	2	(5)	11	0x00	—	—	—	MODBUS TCP 通信のみ ユニットID以降 のデータ数
	Lo		(6)		0x0B	—	—	—	
ユニット番号		1	(7)	3	0x03	(1)	3	0x03	
ファンクシ ョン コード		1	(8)	16	0x10	(2)	16	0x10	
開始アド レス	Hi	2	(9)	47	0x00	(3)	47	0x00	書き込み開始レ ジスタ番号
	Lo		(10)		0x2F	(4)		0x2F	
レジスタ 数	Hi	2	(11)	2	0x00	(5)	2	0x00	書き込みレジス タ数 1 ~ 123(ワード)
	Lo		(12)		0x02	(6)		0x02	
データ数(バイ ト)		1	(13)	4	0x04	(7)	4	0x04	データ数(バイ ト) =N×2(バイト) (N:レジスタ数 (ワード))
データ1	Hi	2	(14)	1	0x00	(8)	1	0x00	書き込みデー タ: データサイズは ワード
	Lo		(15)		0x01	(9)		0x01	
データ2	Hi	2	(16)	25	0x00	(10)	25	0x00	
	Lo		(17)		0x19	(11)		0x19	
エラー チェッ ク データ	Lo	2	—	—	—	(12)	—	0x2A	MODBUS RTU 通信のみ
	Hi		—	—	—	(13)	—	0x45	

MODBUS TCP/MODBUS RTU通信共通のデータ項目

応答メッセージ例

スレーブからマスタへ、応答メッセージとして複数レジスタに連続したデータ書き込んだ結果を応答します。

メッセージフレーム			MODBUS TCP通信			MODBUS RTU通信			備考
データ項目		データ サイズ (byte)	データ No.	バイト データ	16 進 数 (Hex)	データ No.	バイト データ	16進数 (Hex)	
転送ID	Hi	2	(1)	0	0x00	—	—	—	MODBUS TCP 通信のみ
	Lo		(2)	0	0x00	—	—	—	
プロト コルID	Hi	2	(3)	0	0x00	—	—	—	MODBUS TCP 通信のみ 「00」固定
	Lo		(4)	0	0x00	—	—	—	
通信デ ータ数	Hi	2	(5)	13	0x00	—	—	—	MODBUS TCP 通信のみ ユニットID以降 のデータ数
	Lo		(6)		0x0D	—	—	—	
ユニット番号		1	(7)	3	0x03	(1)	3	0x03	
ファンクショ ン コード		1	(8)	16	0x10	(2)	16	0x10	
開始ア ドレス	Hi	2	(9)	47	0x00	(3)	47	0x00	書き込み開始レ ジスタ番号
	Lo		(10)		0x2F	(4)		0x2F	
レジス タ数	Hi	2	(11)	2	0x00	(5)	2	0x00	書き込みレジス タ数 1 ～ 123(ワード)
	Lo		(12)		0x02	(6)		0x02	
エラー チェッ ク データ	Lo	2	—	—	—	(7)		0x71	MODBUS RTU 通信のみ
	Hi		—	—	—	(8)		0xE3	

MODBUS TCP/MODBUS RTU通信共通のデータ項目

6.4.4 ファンクションコードNo.23 (保持レジスタ連続読み込み／書き込み)通信例

ファンクションコード23(0x17 hex)は、保持レジスタで指定されたレジスタ番号のデータを読み込み、連続したデータを書き込むためのファンクションコードです。

メモ

- ファンクションコード「No.23(0x17(Hex))：複数データ連続読み込み／書き込み」は、MODBUS TCP(Ethernet)通信のみに対応します。
- MODBUS RTU(RS-485)通信には対応しません。

指令メッセージ例

マスタからユニット番号=05のスレーブにファンクションコード=23(0x17 hex)を送信します。
レジスタ番号41039番地(相対アドレス=1038 (0x040E hex))に配置されています「現在のガス濃度値」、「フルスケールコード」の2ワード分のデータを読み込み、レジスタ番号40048番地(相対アドレス=47 (0x002F hex))「テスト指令」、レジスタ番号40049番地(相対アドレス=48 (0x0030 hex))「テスト濃度値」の複数レジスタに連続したデータを書き込みます。
テスト指令=ON(0x0001 hex)、テスト濃度値設定=25%F.S.(0x0019 hex)

メッセージフレーム			MODBUS TCP通信			MODBUS RTU通信			備考
データ項目		データサイズ (byte)	データ No.	バイト データ	16 進 数 (Hex)	データ No.	バイト データ	16 進 数 (Hex)	
転送ID	Hi	2	(1)	0	0x00	—	—	—	MODBUS TCP 通信のみ
	Lo		(2)	0	0x00	—	—	—	
プロトコルID	Hi	2	(3)	0	0x00	—	—	—	MODBUS TCP 通信のみ 「00」固定
	Lo		(4)	0	0x00	—	—	—	
通信データ数	Hi	2	(5)	11	0x00	—	—	—	MODBUS TCP 通信のみ ユニットID以降 のデータ数
	Lo		(6)		0x0B	—	—	—	
ユニット番号		1	(7)	3	0x03	—	—	—	
ファンクションコード		1	(8)	16	0x10	—	—	—	
読み込み開始アドレス	Hi	2	(9)	1038	0x00	—	—	—	読み込み開始レジスタ番号
	Lo		(10)		0x2F	—		—	
読み込みレジスタ数(ワード)	Hi	2	(11)	2	0x00	—	—	—	読み込みレジスタ数 1～125(ワード)
	Lo		(12)		0x02	—	—	—	
書き込み開始アドレス	Hi	2	(13)	47	0x00	—	—	—	書き込み開始レジスタ番号
	Lo		(14)		0x2F	—	—	—	
書き込みレジスタ数	Hi	2	(15)	2	0x00	—	—	—	書き込みレジスタ数 1～121(ワード)
	Lo		(16)		0x02	—	—	—	

メッセージフレーム			MODBUS TCP通信			MODBUS RTU通信			備考	
データ項目		データ サイズ (byte)	データ No.	バイト データ	16 進 数 (Hex)	データ No.	バイト データ	16 進 数 (Hex)		
タ数 (ワード)										ド)
データ数(バイト)		1	(17)	4	0x04	－	－	－		データ数(バイト) =N×2(バイト) (N：レジスタ数 (ワード))
データ1	Hi	2	(18)	1	0x00	－	－	－		書き込みデータ： データサイズは ワード
	Lo		(19)		0x01	－		－		
データ2	Hi	2	(20)	25	0x00	－	－	－		
	Lo		(21)		0x19	－		－		
エラー チェック データ	Lo	2	－	－	－	－	－	－	MODBUS RTU 通信のみ	
	Hi		－	－	－	－	－	－		

応答メッセージ例

スレーブからマスタへ、応答メッセージとして読み込んだ現在のガス濃度値=25%F.S.(0x0019 hex)、フルスケールコード=101(0x0065 hex)を応答します。

メッセージフレーム			MODBUS TCP通信			MODBUS RTU通信			備考
データ項目		データ サイズ (byte)	データ No.	バイト データ	16 進 数 (Hex)	データ No.	バイト データ	16 進 数 (Hex)	
転送ID	Hi	2	(1)	0	0x00	—	—	—	MODBUS TCP 通信のみ
	Lo		(2)	0	0x00	—	—	—	
プロト コルID	Hi	2	(3)	0	0x00	—	—	—	MODBUS TCP 通信のみ 「00」固定
	Lo		(4)	0	0x00	—	—	—	
通 信 デ ータ数	Hi	2	(5)	13	0x00	—	—	—	MODBUS TCP 通信のみ ユニットID以降 のデータ数
	Lo		(6)		0x0D	—	—	—	
ユニット番号		1	(7)	1	0x01	—	—	—	
ファンクショ ン コード		1	(8)	3	0x03	—	—	—	
データ数 (バイト数)		1	(9)	4	0x04	— 	—	—	応 答 デ ー タ 数 (バイト) =N x 2(バイト) (N:レジスタ数、 = 1~125(ワー ド))
データ1	Hi	2	(10)	25	0x00	—	—	—	応答データ： バイト単位で データ1、データ
	Lo		(11)		0x19	—		—	
データ2	Hi	2	(12)	101	0x00	—	—	—	

(最終データ)	Lo		(13)		0x65	—		—	2 ・・・の順に 上位→下位で送信
エラー チェック データ	Lo	2	—	—	—	—	—	—	MODBUS RTU 通信のみ
	Hi		—	—	—	—	—	—	

6.4.5 エラー応答メッセージ通信例

エラー応答メッセージは、以下のような構成でマスタへ応答します。

エラー応答時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の最上位ビット (MSB)に「1」をセット(ファンクションコードに0x80 (hex)を加えた値)したエラー応答メッセージのファンクションコードに使用します。

(1) ユニット番号：1バイト
(2) エラーファンクションコード：1バイト
(3) エラーコード（例外コード）：1バイト
(4) エラーチェックコード：2バイト

エラーファンクションコード例：

ファンクションコード0x06 (hex)の指令メッセージでエラーが発生した場合、「0x80 + 0x06 (hex)」より0x86 (hex)をエラーファンクションコードとしてエラー応答メッセージに付加します。

メモ

- MODBUS TCP(Ethernet)通信の場合、ユニット番号はIPアドレスの4桁目の値です。アドレス設定は、「アドレス設定(P23)」を参照してください。
- エラーチェックコードは、「CRC-16の算出(P.29)」を参照してください。

エラー発生時の応答メッセージ例は、次のようになります。

指令メッセージ例

マスタからユニット番号=03のスレーブにファンクションコード=16(0x10 hex)を送信します。本器では定義されていないレジスタ番号40100(相対アドレス=99(0x0063 hex))から複数レジスタに連続したデータの書き込みを行ないます。

応答メッセージ例

以下のように、スレーブからマスタへエラー応答メッセージを返信します。

メッセージフレーム			MODBUS TCP通信			MODBUS RTU通信			備考
データ項目		データ サイズ (byte)	データ No.	バイト データ	16 進 数 (Hex)	データ No.	バイト データ	16 進 数 (Hex)	
転送ID	Hi	2	(1)	0	0x00	—	—	—	MODBUS TCP通信 のみ
	Lo		(2)	0	0x00	—	—	—	
プロト コルID	Hi	2	(3)	0	0x00	—	—	—	MODBUS TCP通信 のみ 「00」固定
	Lo		(4)	0	0x00	—	—	—	
通信デ ータ数	Hi	2	(5)	3	0x00	—	—	—	MODBUS TCP通信 のみ ユニットID以降の データ数
	Lo		(6)		0x03	—	—	—	
ユニット番号		1	(7)	3	0x03	(1)	3	0x03	
エラーファン クション コード		1	(8)	144	0x90	(2)	144	0x90	ファンクションコ ード0x10hex に 0x80hex を加算 した結果

エラーコード		1	(9)	2	0x02	(3)	2	0x02	例外コード= 不正アドレスエラー
エラー チェック データ	Lo	2	—	—	—	(8)		0x6C	MODBUS RTU通信 のみ
	Hi		—	—	—	(9)		0x01	

 MODBUS TCP／MODBUS RTU通信共通のデータ項目

6.5 レジスタアドレスマップ

本器が使用するデータを配置するレジスタアドレスマップについて説明します。

本器では、ガス濃度値、ステータス情報や機器設定等のデータの格納先として保持レジスタに配置します。マスタからの指令メッセージで指定されたレジスタ番号に配置されていますデータの読み込み、書き込みを行います。

MODBUS通信のレジスタアドレスマップは、以下の表のようになります。

レジスタ番号	相対アドレス(hex)	レジスタ項目	属性 Read(R) /Write(W)	データタイプ	データ内容
40001	0	流量データ	R	Word	流量データ読み出し 応答データ例：500ml(基準流量)の場合、0x01F4(hex)
40002	1	警報1濃度	R	Word	警報1濃度値の読み出し 応答データ例：警報1値=25(%F.S.)の場合0x0019(hex)
40003	2	警報2濃度	R	Word	警報2濃度値の読み出し 応答データ例：警報2値=40(%F.S.)の場合、0x0028(hex)
40004	3	警報モード情報	R	Word	警報モード情報の読み出し 0：上限－上限 0x0000 1：下限－下限 0x0001 2：上限－下限 0x0002
40005	4	警報1遅延時間	R	Word	警報1遅延時間の読み出し 応答データ例：遅延時間=5(秒)の場合、0x0005(hex)
40006	5	警報2遅延時間	R	Word	警報2遅延時間の読み出し 応答データ例：遅延時間=5(秒)の場合、0x0005(hex)
40007	6	ゼロサプレス値 (21vol% サプレス)	R	Word	ゼロサプレス値の設定、読み出し (※酸素センサの場合21サプレス値) 応答データ例：25%設定の場合、0x0019(hex)
40009	8	センサガス種 (1、2文字目)	R	Word	センサガス種の読み出し ガス種 (最大4文字)をASCIIコードにて設定 応答データ例：ガス種=CO2の場合、1文字目=C、2文字目=OのASCIIコードの16進数データ 'C'=0x43(hex) [Wordデータの上位バイト] 'O'=0x4F(hex) [Wordデータの下位バイト] ガス名が5文字以上の場合、頭文字から4文字までとします。

レジスタ 番号	相対 アドレス (hex)	レジスタ項目	属性 Read(R) /Write(W)	データ タイプ	データ内容
40010	9	センサガス種 (3、 4文字目)	R	Word	センサガス種の読み出し ガス種(最大4文字)をASCIIコードにて 設定 応答データ例：ガス種=CO2の場合、3 文字目=2、4文字目=(スペース)の ASCIIコードの16進数データ '2'=0x32(hex)[Wordデータの上位バ イト] '(スペース)'=0x20(hex) [Wordデー タの下位バイト] ガス名が5文字以上の場合、頭文字から4 文字までとします。
40011	A	単位コード	R	Word	センサユニットの単位コードの読み出 し 0:単位なし、10:ppm、20:ppb、30:%、 40:%LEL
40013	C	センサユニット製 造番号(1、2文字 目)	R	Word	センサユニット製造番号の読み出し 製造番号は8文字のASCIIコード 応答データ例：センサユニット製造番号 ="C302026"の場合 1文字目=C、2文字目=3のASCIIコード の16進数データ 'C'=0x43(hex) [Wordデータの上位バ イト] '3'=0x33(hex) [Wordデータの下位バ イト]
40014	D	センサユニット製 造番号(3、4文字 目)	R	Word	センサユニット製造番号の読み出し 製造番号は8文字のASCIIコード 応答データ例：センサユニット製造番号 ="C302026"の場合 3文字目=0、4文字目=2のASCIIコード の16進数データ '0'=0x30(hex) [Wordデータの上位バ イト] '2'=0x32(hex) [Wordデータの下位バ イト]
40015	E	センサユニット製 造番号(5、6文字 目)	R	Word	センサユニット製造番号の読み出し 製造番号は8文字のASCIIコード 応答データ例：センサユニット製造番号 ="C302026"の場合 5文字目=0、6文字目=2のASCIIコード の16進数データ '0'=0x30(hex) [Wordデータの上位バ イト] '2'=0x32(hex) [Wordデータの下位バ イト]

レジスタ 番号	相対 アドレス (hex)	レジスタ項目	属性 Read(R) /Write(W)	データ タイプ	データ内容
40016	F	センサユニット製造番号(7、8文字目)	R	Word	センサユニット製造番号の読み出し 製造番号は8文字のASCIIコード 応答データ例: センサユニット製造番号="C302026"の場合 7文字目=6、8文字目=スペースのASCIIコードの16進数データ '6'=0x36(hex) [Wordデータの上位バイト] ' '(スペース)'=0x20(hex) [Wordデータの下位バイト]
40017	10	テストモード	R	Word	テスト指令(ON)/解除(OFF) 指令OFF: 0x0000/ON: 0x0001
40018	11	テスト濃度	R	Word	テスト濃度の設定、読み出し 書込データ例: 基準 25%設定の場合、0x0019(hex)
40019	12	センサ電流値	R	Word	センサ電流値読み出し 電流範囲: 2.00~6.00mA、通信データは100倍した値 応答データ例: 200(2.00mA)の場合、0x00C8(hex)
40020	13	f値	R	Word	センサユニットのf値の読み出し 応答データ例: f値データが1文字目=0、2文字目=1、3文字目=0、4文字目=0の4文字のASCIIコードの16進数データの場合、f値=01.00(1文字目=f値x100、2文字目=f値x10、3文字目=f値x0.1、4文字目=f値x0.01)を意味しますが、応答データとしては0100=0x064(hex)として応答
40021	14	校正ガスコード(1、2文字目)	R	Word	校正ガスコードの読み出し 校正ガスコードは3文字のASCIIコード 応答データ例: センサユニット製造番号="—"の場合、1文字目='-'、2文字目='-'のASCIIコードの16進数データにて応答 '-'=0x2D (hex) [Wordデータの上位バイト] '-'=0x2D (hex) [Wordデータの下位バイト]
40022	15	校正ガスコード(3、4文字目)	R	Word	校正ガスコードの読み出し 校正ガスコードは3文字のASCIIコードで4文字目はスペース

レジスタ 番号	相対 アドレス (hex)	レジスタ項目	属性 Read(R) /Write(W)	データ タイプ	データ内容
					応答データ例：センサユニット製造番号 = "—" の場合、3文字目='-'、 4文字目=スペースのASCIIコードの16 進数データにて応答 '-'=0x2D (hex) [Wordデータの上位 バイト] '(スペース)'=0x20(hex) [Wordデータ の下位バイト]
40023	16	校正ガス濃度	R	Word	校正ガス濃度の読み出し 応答データ例：ガス濃度75%の場合、 75=0x004B(hex)
40025	18	リニアテーブル X1Y1	R	Word	リニアテーブルの読み出し(X1,Y1) 応答データ例： X1=20%時、0x0014(hex) [Wordデー タの上位バイト] Y1=20%時、0x0014(hex) [Wordデー タの下位バイト]
40026	19	リニアテーブル X2Y2	R	Word	リニアテーブルの読み出し(X2,Y2) 応答データ例： X2=40%時、0x0028(hex) [Wordデー タの上位バイト] Y2=40%時、0x0028(hex) [Wordデー タの下位バイト]
40027	1A	リニアテーブル X3Y3	R	Word	リニアテーブルの読み出し(X3,Y3) 応答データ例： X3=50%時、0x0032(hex) [Wordデー タの上位バイト] Y3=50%時、0x0032(hex) [Wordデー タの下位バイト]
40028	1B	リニアテーブル X4Y4	R	Word	リニアテーブルの読み出し(X4,Y4) 応答データ例： X4=60%時、0x003C(hex) [Wordデー タの上位バイト] Y4=60%時、0x003C(hex) [Wordデー タの下位バイト]
40029	1C	リニアテーブル X5Y5	R	Word	リニアテーブルの読み出し(X5,Y5) 応答データ例： X5=80%時、0x0050(hex) [Wordデー タの上位バイト] Y5=80%時、0x0050(hex) [Wordデー タの下位バイト]
40030	1D	リニアテーブル X6Y6	R	Word	リニアテーブルの読み出し(X6,Y6) 応答データ例： X6=90%時、0x005A(hex) [Wordデー タの上位バイト] Y6=90%時、0x005A(hex) [Wordデー タの下位バイト]

レジスタ 番号	相対 アドレス (hex)	レジスタ項目	属性 Read(R) /Write(W)	データ タイプ	データ内容
40031	1E	メインユニットソフトウェアバージョン	R	Word	PS-7-Mメインユニットソフトウェアバージョンの読み出し 応答データ例： ソフトウェアバージョンver.1.12の場合112=0x0070(hex)
40032	1F	ベースユニットソフトウェアバージョン	R	Word	PS-7-Mベースユニットソフトウェアバージョンの読み出し 応答データ例： ソフトウェアバージョンver.1.10の場合110=0x006E(hex)
40048	2F	テストモード設定	W	Word	テスト指令(ON)/解除(OFF)指令 OFF : 0x0000/ON : 0x0001
40049	30	テスト濃度設定	W	Word	テスト濃度の設定 書込データ例：基準 25%設定の場合、 0x0019(hex)
40050	31	上位メンテナンスモード設定	W	Word	上位メンテナンス指令(ON)/解除(OFF)指令 OFF : 0x0000/ON : 0x0001(自動解除なし)/ON : 0x0011(自動解除あり:10分) 上位メンテナンスモードは、機器メンテナンスモード1相当で、 機器メンテナンスモード2を優先
40051	32	警報1濃度	W	Word	警報1濃度値の設定 書込データ例： 警 報 1 値 =25(%F.S.) の 場 合 0x0019(hex) 濃度値はフルスケール値に対する%表示になります。
40052	33	警報2濃度	W	Word	警報2濃度値の設定 書込データ例： 警 報 2 値 =40(%F.S.) の 場 合 、 0x0028(hex) 濃度値はフルスケール値に対する%表示になります。
40053	34	警報モード情報	W	Word	警報モード情報の設定 0 : 上限-上限 0x0000 1 : 下限-下限 0x0001 2 : 上限-下限 0x0002
40054	35	警報1遅延時間	W	Word	警報1遅延時間の設定 書込データ例：遅延時間=5(秒)の場合、 0x0005(hex)
40055	36	警報2遅延時間	W	Word	警報2遅延時間の設定 書込データ例：遅延時間=5(秒)の場合、 0x0005(hex)
40056	37	ゼロサプレス値	W	Word	ゼロサプ値の設定(※酸素センサの場合)

レジスタ 番号	相対 アドレス (hex)	レジスタ項目	属性 Read(R) /Write(W)	データ タイプ	データ内容
		(21vol% サ プ レ ス)			21サプレス値) 書込データ例： 5% 設定の場合、 0x0005(hex)
40057	38	校正ガス濃度	W	Word	校正ガス濃度の書込 書込データ例：ガス濃度75%の場合、 75=0x004B(hex)
40516	203	現在値 (機器ステータス 情報)	R	Word	現在の警報故障、機器のステータス情報 の読み出し <ステータスバイト1> b7：濃度値符号(0：+ / 1：-) b6：空き b5：流量1低下(0：正常 / 1：異常) b4：流量2低下(0：正常 / 1：異常) b3：コンバータ検知故障 (0：正常 / 1：異常) b2：センサトラブル (0：正常 / 1：異常) b1：警報1(0：なし / 1：あり) b0：警報2(0：なし / 1：あり) <ステータスバイト2> b7：機器側設定変更 (0：なし/ 1：あり) b6：空き b5：空き b4：上位メンテナンスモード (0：OFF/ 1：ON) b3：空き b2：テストモード(0：OFF/ 1：ON) b1：メンテナンスモード2 (0：OFF/ 1：ON) b0：メンテナンスモード1 (0：OFF/ 1：ON) 応答データ例：メンテ2中に警報1、警報 2発報状態の場合、 ステータスバイト1=0x03 [Wordデー タの上位バイト] ステータスバイト2=0x02 [Wordデー タの下位バイト]
41039	40E	現在値 (ガス濃度値)	R	Word	現在のガス濃度値の読み出し 応答データ例：ガス濃度値10(%)の場 合、0x000A(hex) また、ガス濃度値-5(%)の場合、ステ

レジスタ 番号	相対 アドレス (hex)	レジスタ項目	属性 Read(R) /Write(W)	データ タイプ	データ内容
					ータスバイト1のbit7=1よりガス濃度 値は0x0005(hex)になります。
41040	40F	フルスケールコード	R	Word	フルスケールコードの読み出し フルスケールコードの16進数データで 応答 応答データ例：フルスケールコード =101の場合、0x0065(hex) ※上位システムにてフルスケールコード 表よりフルスケール値へ変換する 「7.5フルスケールコード表」参照
41284	503	MODBUS通信設定 許可	R/W	Word	MODBUS通信設定変更許可
41291	50A	動的 IP アドレス (上位)	R	Word	現在設定されているIPアドレス(上位) の読み出し DHCPに割り当てられた動的IPアドレス (上位)
41292	50B	動的 IP アドレス (下位)	R	Word	現在設定されているIPアドレス(下位) の読み出し DHCPに割り当てられた動的IPアドレス (下位)
41293	50C	DHCPサブネット マスク(上位)	R	Word	現在設定されているサブネットマスク (上位)の読み出し DHCPに割り当てられたサブネットマ スク(上位)
41294	50D	DHCPサブネット マスク(下位)	R	Word	現在設定されているサブネットマスク (下位)の読み出し DHCPに割り当てられたサブネットマ スク(下位)
41295	50E	DHCPデフォルト ゲートウェイ(上 位)	R	Word	現在設定されているデフォルトゲート ウェイ(上位)の読み出し DHCPに割り当てられたデフォルトゲ ートウェイ(上位)
41296	50F	DHCPデフォルト ゲートウェイ(下 位)	R	Word	現在設定されているデフォルトゲート ウェイ(下位)の読み出し DHCPに割り当てられたデフォルトゲ ートウェイ(下位)
41297	510	TCP/IPポート番 号	R	Word	TCPポート番号の読み出し MODBUS/TCPポート番号=502 (固定)読み出し、 502=0x01F6(hex)
41298	511	静的 IP アドレス (上位)	R	Word	固定IPアドレス(上位)の読み出し 設定された固定IPアドレス(上位)
41299	512	静的 IP アドレス (下位)	R	Word	固定IPアドレス(下位)の読み出し 設定された固定IPアドレス(下位)(※最

レジスタ 番号	相対 アドレス (hex)	レジスタ項目	属性 Read(R) /Write(W)	データ タイプ	データ内容
					下位はユニット番号) アドレス設定スイッチが「1～254」設定の場合の応答データの最下位の値はアドレス設定スイッチの設定値になります。 アドレス設定スイッチが「0」の場合の応答データの最下位の値は上位システムから設定された値になります。 「255」の場合、無効です。
41300	513	サブネットマスク(上位)	R	Word	サブネットマスク(上位)の読み出し
41301	514	サブネットマスク(下位)	R	Word	サブネットマスク(下位)の読み出し
41302	515	デフォルトゲートウェイ(上位)	R	Word	デフォルトゲートウェイ(上位)の読み出し
41303	516	デフォルトゲートウェイ(下位)	R	Word	デフォルトゲートウェイ(下位)の読み出し
41304	517	IPアドレス選択	R	Word	動的／固定IPアドレス切替スイッチの読み出し 0x0000：動的IPアドレス使用 0x0001：固定IPアドレス使用
41305	518	MACアドレス(1, 2 バイト目)	R	Word	MACアドレス(1、2バイト目)の読み出し PS-7-M(ベースユニット)のMACアドレス
41306	519	MACアドレス(3, 4 バイト目)	R	Word	MACアドレス(3、4バイト目)の読み出し PS-7-M(ベースユニット)のMACアドレス
41307	51A	MACアドレス(5, 6 バイト目)	R	Word	MACアドレス(5、6バイト目)の読み出し PS-7-M(ベースユニット)のMACアドレス
41308	51B	ボーレート	R	Word	MODBUS RTU(RS-485)のボーレート(bps)の読み出し 応 答 デ ー タ 例： 9600(bps) = 0x2580(hex)
41309	51C	データ長	R	Word	MODBUS RTU(RS-485)のデータ長の読み出し 応答データ例： 8(データビット長) = 0x0008(hex)
41310	51D	ストップビット	R	Word	MODBUS RTU(RS-485)のデータ長の読み出し 応答データ例： 1(ストップビット) = 0x0001(hex)
41311	51E	パリティビット	R	Word	MODBUS RTU(RS-485)のデータ長の読み出し 応答データ例： 0x0000：パリティなし

レジスタ 番号	相対 アドレス (hex)	レジスタ項目	属性 Read(R) /Write(W)	データ タイプ	データ内容
					0x0001 : 偶パリティ 0x0010 : 奇パリティ
41312	51F	ユニット番号	R	Word	アドレス設定スイッチで設定されているユニット番号の読み出し
41316	523	静的 IP アドレス (上位)	W	Word	固定IPアドレス(上位)の設定 レジスタ No.41304 に "0x0001(固定 IP)" が設定されている場合に有効です。 IPアドレスの1～3桁目はWebブラウザ (上位システム)で本レジスタに設定 されます。
41317	524	静的 IP アドレス (下位)	W	Word	固定IPアドレス(下位)の設定 レジスタ No.41304 に "0x0001(固定 IP)" が設定されている場合に有効です。 IPアドレスの1～3桁目はWebブラウザ にて本レジスタに書き込みされます。 IPアドレスの4桁目はアドレス設定ス イッチの設定値で、「1～254」の場合ス イッチ設定値が有効になります。 アドレス設定スイッチが「0」の場合、 Webブラウザ(上位システム)で本レジ スタに設定された値になります。 「255」の場合、無効です。
41318	525	サブネットマスク (上位)	W	Word	サブネットマスク(上位)の設定 レジスタ No.41304 に "0x0001(固定 IP)" が設定されている場合に有効です。 上位bitから下位bitに向けて1→0→1 となった場合、設定無効です。
41319	526	サブネットマスク (下位)	W	Word	サブネットマスク(下位)の設定 レジスタ No.41304 に "0x0001(固定 IP)" が設定されている場合に有効です。 上位bitから下位bitに向けて1→0→1 となった場合、設定無効です。
41320	527	デフォルトゲート ウェイ(上位)	W	Word	デフォルトゲートウェイ(上位)の設定 レジスタ No.41304 に "0x0001(固定 IP)" が設定されている場合に有効です。
41321	528	デフォルトゲート ウェイ(下位)	W	Word	デフォルトゲートウェイ(下位)の設定 レジスタ No.41304 に "0x0001(固定 IP)" が設定されている場合に有効です。

メモ

- レジスタ番号41316～41321のMODBUS通信関連レジスタに値を書込んだ場合、その値がレジスタアドレスマップへ反映されるのは、次回本器の電源が投入された時です。

7 機器ステータス情報

ガス警報や故障警報、テストモード、メンテナンスモード時の各動作モードでの機器ステータス情報について説明します。

7.1 ガス警報時の動作説明

検知ガス濃度値が各警報設定値を越えると警報遅延時間後に各警報接点が動作し、本器はガス警報状態になります。

マスタは、MODBUS通信のレジスタ番号 No.40516 機器ステータス情報の読み込みにより、ガス警報を検知できます。

検知ガス濃度値が各警報設定値より下がると自動復帰します。

メモ

- メインユニットのガス警報時の動作説明について、「PS-7-M取扱説明書」の「7-2ガス警報の動作説明」を合わせて参照してください。

レジスタ番号 No.40516 機器ステータス情報データはワードサイズで、ステータスバイト1(上位バイト)とステータスバイト2(下位バイト)から構成されています。

1段目ガス警報(警報1)はステータスバイト1のビット1、2段目ガス警報(警報2)はステータスバイト1のビット0に配置しています。

警報種類	レジスタ項目	レジスタ番号	データ内容
ガス警報 (1段目)	現在値 (機器ステータス情報)	40516	0 : 警報なし／1 : 警報あり ステータスバイト1 bit7 1 bit0 bit1:警報1
ガス警報 (2段目)			0 : 警報なし／1 : 警報あり ステータスバイト1 bit7 1 bit0 bit0:警報2

7.2 トラブル警報時の動作説明

マスタは以下のトラブル警報をMODBUS通信のレジスタ番号 No.40516 機器ステータス情報の読み込みにより、検知できます。

症状が回復すれば、トラブル警報は自動復帰します。

メモ

- メインユニットのトラブル警報時の動作説明について、「PS-7-M取扱説明書」の「7-3トラブル警報の動作説明」を合わせて参照してください。

(1) 流量低下

所定の流量が流れなくなった場合

流量低下警報には、メインユニット液晶画面表示のサンプリング流量を示すフローサインが低速回転(目詰まり表示)の場合の流量低下1、回転停止(流量低下警報)の場合の流量低下2があります。

メモ

- メインユニットの液晶画面の説明について、「PS-7-M取扱説明書」の「5-6液晶画面の説明」を参照してください。

(2) コンバータ断線

コンバータを使用していて、コンバータが断線した場合

(3) センサトラブル

センサユニットのベース出力が著しく低下した場合

または、センサ断線時(可燃性ガスセンサユニット：CHS-7の場合)

レジスタ番号 No.40516 機器ステータス情報データはワードサイズで、ステータスバイト1(上位バイト)とステータスバイト2(下位バイト)から構成されています。

トラブル警報はステータスバイト1のビット2からビット5に配置しています。各トラブル警報について、以下の表のようになります。

トラブル 警報種類	レジスタ項目	レジスタ番号	データ内容
流量低下	現在値 (機器ステータス情報)	40516	0 : 正常 / 1 : 異常 ステータスバイト1 bit7 bit0 1 bit5 : 流量低下1 ステータスバイト1 bit7 bit0 1 bit4 : 流量低下2
コンバータ 断線			0 : 正常 / 1 : 異常 ステータスバイト1 bit7 bit0 1 bit3 : コンバータ断線
センサ トラブル			0 : 正常 / 1 : 異常 ステータスバイト1 bit7 bit0 1 bit2 : センサトラブル

7.3 テストモードの設定および動作説明

本器は、メインユニットのキースイッチ部のテストスイッチ“TEST”をテスト用スティックで1回押すとテストモードになります。再度“TEST”を押すと解除されます。

また、本器はマスタ(上位機器)よりMODBUS通信でテストモード設定レジスタにテストモード指令(ON)を設定するとテストモードになります。テストモード解除(OFF)を設定すると解除されます。

テストモードになると、本器の液晶画面に“TEST”が表示されます。

テストモードは10分間で自動的に解除されます。

メモ

- メインユニットのテストモードの設定について、「PS-7-M取扱説明書」の「7-4 テストモードの設定および動作説明」を参照してください。

MODBUS通信のテストモードの設定レジスタは、以下の表のようになります。

レジスタ項目	レジスタ番号	データ タイプ	データ内容
テストモード設定	40048	Word	テスト指令(ON)/解除(OFF)指令 OFF : 0x0000 / ON : 0x0001
テスト濃度設定	40049	Word	テスト濃度の設定 書込データ例 : 25%の場合、0x0019(hex) 設定範囲 : 0~100%

マスタはMODBUS通信のレジスタ番号 No.40516 機器ステータス情報の読み込みにより、テストモードの状態、テスト濃度を確認できます。

レジスタ番号No.40017テストモード、No.40018テスト濃度の読み込みでも現在のテストモードの状態、テスト濃度を確認できます。

レジスタ番号 No.40516 機器ステータス情報データはワードサイズで、ステータスバイト1(上位バイト)とステータスバイト2(下位バイト)から構成されています。

テストモードはステータスバイト2のビット2に配置しています。以下の表のようになります。

	レジスタ項目	レジスタ番号	データ内容
テストモード	現在値 (機器ステータス情報)	40516	0 : OFF／1 : ON ステータスバイト2 bit7 1 bit0 bit2 : テストモード

⚠ 注意

- テストモード中の警報確認ではガス警報接点も動作します。このため、この警報接点を使用して外部機器のインターロック等に利用している場合は事前にインターロック等の解除作業を行ってください。またはメンテナンスモードに設定した後、テストモード設定による警報確認を行ってください。(「PS-7-M取扱説明書」の「7-5 メンテナンスモードの設定および動作説明」参照) また、関係者にガス検知警報装置点検の連絡を行ってから点検を行ってください。

7.4 メンテナンスモードの設定および動作説明

本器は、ベースユニット前面のメンテナンススイッチを用い、通常時とメンテナンスモード1(MNT1)またはメンテナンスモード2(MNT2)への切り替えができます。

本器のメンテナンスモードは3種類あり、メンテナンスモード1とメンテナンスモード2に上位メンテナンスモードがあります。

上位メンテナンスモードはメンテナンスモード1と同じ動きとなります。

メモ

- メンテナンスモード1(MNT1)、メンテナンスモード2(MNT2)の設定、動作説明について、「PS-7-M取扱説明書」の「7-5メンテナンスモードの設定および動作説明」を参照してください。

マスタ(上位機器)よりMODBUS通信で上位メンテナンスモード設定レジスタにON指令を設定すると上位メンテナンスモードになります。OFF指令を設定すると解除されます。

メンテナンスモードになると、本器の液晶画面に“MNT1”または“MNT2”と表示され、上位メンテナンスモードは“MNT1”と表示されます。

上位メンテナンスモードには10分間で自動解除される設定があります。

MODBUS通信のメンテナンスモードの設定レジスタは、以下の表のようになります。

レジスタ項目	レジスタ番号	データ タイプ	データ内容
上位メンテナンスモード設定	40050	Word	上位メンテナンスモード指令(ON)/解除(OFF)指令 OFF : 0x0000 ON(自動解除なし) : 0x0001 ON(自動解除あり) : 0x0011

マスタはMODBUS通信のレジスタ番号 No.40516 機器ステータス情報の読み込みにより、メンテナンスモードの状態を確認できます。

レジスタ番号 No.40516 機器ステータス情報データはワードサイズで、ステータスバイト1(上位バイト)とステータスバイト2(下位バイト)から構成されています。

メンテナンスモードはステータスバイト2のビット0、1、4に配置しています。以下の表のようになります。

	レジスタ項目	レジスタ 番号	データ内容	ガス警報 接点	トラブル 警報接点
メンテナンス モード1	現在値 (機器ステータス情報)	40516	0 : OFF / 1 : ON ステータスバイト2 bit7 bit0 □ □ □ □ □ □ □ □ 1 bit0: メンテナンスモード1	動作 しない (OFFに 固定)	動作 しない (ONに 固定)
メンテナンス モード2			0 : OFF / 1 : ON ステータスバイト2 bit7 bit0 □ □ □ □ □ □ □ □ 1 bit1 : メンテナンスモード2	動作 しない (OFFに 固定)	動作 しない (ONに 固定)

	レジスタ項目	レジスタ番号	データ内容	ガス警報 接点	トラブル 警報接点
上位メンテナンスモード			0 : OFF / 1 : ON ステータスバイト2 bit7 bit0 1 bit4 : 上位メンテナンスモード	動作 しない (OFFに 固定)	動作 しない (ONに 固定)

⚠ 注 意

- メンテナンスモード中はデジタル信号に含まれるガス警報および故障警報のステータス情報が上位システムに上がります。このため、この警報接点を使用して外部機器のインターロック等に利用されている場合は事前にインターロック等の解除作業を行ってください。
- どちらのメンテナンスモードでもメインユニット電源スイッチをOFFにした場合はトラブル警報が動作します。(OFFになります)
- メインユニット電源スイッチをOFFにした場合はアナログ出力が変化する場合があります。

⚠ 警 告

- 通常使用時（ガス濃度監視時）は必ず通常モード（中央）、上位メンテナンスモード解除に設定されていることを確認してください。メンテナンスモード1（左）または2（右）または上位メンテナンスモードON設定のまま使用すると、ガス警報接点およびトラブル警報接点が動作しません。
- メンテナンスモード2の場合、アナログ出力は4mAまたは17.4mAから変化しません。

メモ

- 本器メインユニットのガス警報接点、トラブル警報接点の仕様について、「PS-7-M取扱説明書」の「11仕様」を参照してください。

7.5 フルスケールコード表

本器のフルスケール情報は、3桁のフルスケールコード(F.S.コード)で読み出されます。

フルスケール値は、読み出したフルスケールコードを以下フルスケールコード表より変換してください。

F.S.コード	フルスケール値	F.S.コード	フルスケール値	F.S.コード	フルスケール値
010	1	030	3	079	0.7
100	10	300	30	070	7
101	100	301	300	700	70
102	1000	302	3000	701	700
				702	7000
159	1.5	049	0.4	759	7.5
150	15	040	4	750	75
151	150	400	40	751	750
152	1500	401	400	752	7500
		402	4000		
020	2	050	5	089	0.8
200	20	500	50	080	8
201	200	501	500	800	80
202	2000	502	5000	801	800
				802	8000
259	2.5	069	0.6	099	0.9
250	25	060	6	090	9
251	250	600	60	900	90
252	2500	601	600	901	900
		602	6000	902	9000

8 故障とお考えになる前に

修理を依頼される前に、もう一度次の点をお調べください。

下表の通り処置しても直らない場合、または症状が下表にない場合はお手数ですが弊社までご連絡ください。

症状	考えられる原因	処置	参照ページ
MODBUS TCP (Ethernet) 通信ができない	LANケーブルの結線が 間違っている	ステータスLED1が点灯しているか確認してください	「5.2.2 MODBUS TCP (Ethernet)接続」 「5.3.2 ステータスLED表示」
	LANケーブルの接続不良	- LANケーブルを接続してください - 配線を確認し接続し直してください	
	通信に関連する全ての機器の電源が入っていない	本器と外部通信を行なう機器の電源が入っているか確認し電源を入れてください	「5.1 システム構成」
	通信モード設定が間違っている	通信モード切替スイッチの設定が「ETHERNET」に設定されているか確認してください スイッチで通信設定を変更後、本器の電源を再投入してください	「5.3.1 スイッチ操作」
	接続台数、伝送距離が仕様の範囲を超えている	接続台数、接続距離が仕様の範囲か確認し接続し直してください	「4.2 MODBUS TCP通信仕様」
	通信条件が間違っている	IPアドレス、サブネットマスク、デフォルトゲートウェイを確認し接続し直してください	「6.5 レジスタアドレスマップ」
	ユニット番号設定が間違っている	- ユニット番号(IPアドレスの4桁目)設定スイッチの設定が正しく設定されているか確認してください - ユニット番号が「255」に設定されていないか確認してください スイッチで通信設定を変更後、本器の電源を再投入してください	「5.3.1 スイッチ操作」
	同一通信ラインに接続された機器同士で同じユニットIDになっている	同一通信ライン上の機器のIPアドレスを確認してください	「6.5 レジスタアドレスマップ」 「5.3.1 スイッチ操作」

症状	考えられる原因	処置	参照ページ
		ユニット番号(IPアドレスの4桁目)設定スイッチの設定が正しく設定されているか確認してください スイッチで通信設定を変更後、本器の電源を再投入してください	
MODBUS RTU (RS-485) 通信ができない	結線が間違っている	配線、通信用端子の結線を確認し接続し直してください	「5.2.1 MODBUS RTU (RS-485)接続」
	通信に関連する全ての機器の電源が入っていない	本器と外部通信を行なう機器の電源が入っているか確認し電源を入れてください	「5.1 システム構成」
	ディップスイッチの設定が間違っている	通信モード切替スイッチの設定が「RS485」に設定されているか確認してください スイッチで通信設定を変更後、本器の電源を再投入してください	「5.3.1 スイッチ操作」
	接続台数、伝送距離が仕様の範囲を超えている	接続台数、接続距離が仕様の範囲か確認し接続し直してください	「4.1 MODBUS RTU通信仕様」
	通信条件が間違っている	マスタ(上位機器)と本器とのRS-485通信条件の設定が一致しているか確認し接続し直してください	「4.1 MODBUS RTU通信仕様」
	ユニット番号設定が間違っている	- ユニット番号設定スイッチの設定が正しく設定されているか確認してください - ユニット番号が「255」に設定されていないか確認してください スイッチで通信設定を変更後、本器の電源を再投入してください	「5.3.1 スイッチ操作」
	同一通信ラインに接続された機器同士で同じユニットIDになっている	- 同一通信ライン上の機器のユニット番号を確認してください - ユニット番号設定スイッチの設定が正し	「6.5 レジスタアドレスマップ」 「5.3.1 スイッチ操作」

症状	考えられる原因	処置	参照ページ
		く設定されているか確認してください スイッチで通信設定を変更後、本器の電源を再投入してください	
	MODBUS RTU(RS-485)通信タイミングが条件を満たしていない	MODBUS RTU 通信プロトコル、MODBUS RTU (RS-485) の通信タイミングを確認し接続し直してください	「6.1.4 MODBUS RTU通信タイミング」
	終端抵抗が取り付けられていない	- 通信ラインの両端に終端抵抗が接続されているか確認し取り付けてください - また、ベースユニットの終端抵抗スイッチがONになっているか確認してください	「5.1 システム構成」
取得データがおかしい	メインユニットとベースユニット間の通信異常 メインユニットの接触不良	- ステータスLED3が点滅しているか確認してください - メインユニットからの応答なし(受信なし)状態：点灯 - ベースユニットからの指令なし(送信なし)状態：消灯 メインユニットを装着しなおしてください	「5.3.2 ステータスLED表示」
	ファンクションコードが間違っている	ファンクションコードを確認してください	「6.2 ファンクションコード」
	レジスタアドレスが間違っている	レジスタ番号が取得しようとしているデータのレジスタ番号か確認してください	「6.5 レジスタアドレスマップ」

上表のとおり処置しても正常動作に復帰しない場合、または症状が表にない場合はお手数ですが弊社までご連絡ください。

—メモ—



新コスモス電機株式会社

〒532-0036 大阪市淀川区三津屋中2-5-4

URL <http://www.new-cosmos.co.jp>