



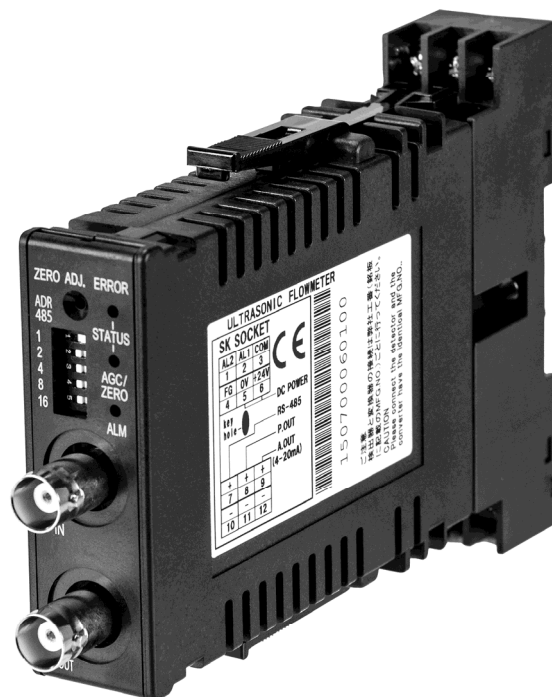
SFC3000

超音波流量計 変換器

通信仕様書

IM-F1066-5

取扱説明書



SFC3000 通信資料

Modbus プロトコル参考資料	1
1. MODBUS 通信プロトコル	
1.1 メッセージ構成	5
1.2 ファンクションコード	6
1.3 信号伝送モード／速度およびキャラクター構成	6
1.4 スレーブの応答	7
1.5 CRC の算出	8
1.6 メッセージフォーマット	9
1.6.1 保持レジスタ内容読み出し [03H]	9
1.6.2 入力レジスタ内容読み出し [04H]	10
1.6.3 単一保持レジスタへの書き込み [06H]	11
1.6.4 保持レジスタへの書き込み [10H]	12
1.7 SFC3000 のモdbus用メモリ-テーブルとデータ	13
1.8 物理層仕様、タイミング規定	17
1.9 伝送仕様の変更方法	18

◇変更履歴

日付	Rev.	内容
2015.7.10	Rev.0	ドラフト改訂
2015.8.17	Rev.1	11 ページ、12 ページ アドレス番号を変更(#40002 → #41003)
2015.8.27	Rev.2	<ul style="list-style-type: none"> ・13 ページ メモリーテーブル追加(#41124、#41128) ・20 ページ 一部内容見直し。タクトスイッチでのキャンセルの追加。
2016.2.9	Rev.3	<ul style="list-style-type: none"> ・14 ページ 別表 6 ”メーカー使用”追加。
2016.3.2	Rev.4	<ul style="list-style-type: none"> ・通信仕様書のページ構成を変更 ・3 ページ (5)、(6)をそれぞれ(3)、(4)に修正・ ・20 ページ パリティ・ストップビット長を下記箇所を修正 奇数(ストップビット長 1bit) → bit3, bit4= 1,0 から bit3, bit4= 0,1 なし(ストップビット長 2bit) → bit3, bit4= 0,1 から bit3, bit4= 1,0 (例)の画像を修正

Modbus プロトコル参考資料

1. はじめに

Modbus プロトコルは、Modicon Inc. (AEG Schneider Automation International S.A.S.)が PLC 用に開発した通信プロトコルで、プロトコル仕様書(PI-MBUS-300 Rev.J)に記載されています。

Modbus プロトコルの詳細な仕様に関しては当仕様書をご参照下さい。

Modbus プロトコルで定義されているのは通信プロトコルのみで、通信媒体などの物理レイヤは規定されていません。

2. Modbus プロトコル

2.1 Modbus プロトコル概要

Modbus の通信方式は、シングルマスター／マルチスレーブ方式です。マスターだけがクエリ(通信の開始)を発行することができます。

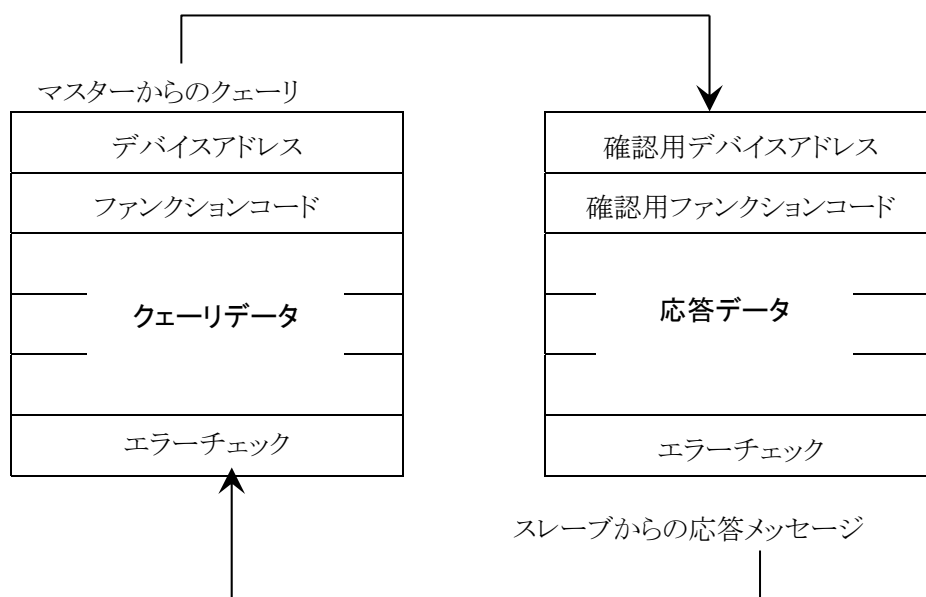
スレーブは、このクエリを見て、指定された機能を実行し、応答メッセージを返します。マスターは、指定のスレーブに対するクエリ、またはすべてのスレーブに対するブロードキャストクエリのいずれかを発行することができます。

ブロードキャストクエリの場合には、スレーブは指定の機能を実行するのみで、応答メッセージは返しません。スレーブは自分に対するクエリの際にだけ応答メッセージを返します。

クエリの伝送フォーマットは、スレーブのアドレス(またはブロードキャスト)、要求内容を定義するファンクションコードデータおよびエラーチェック・フィールドから構成されています。

また、応答メッセージの伝送フォーマットは、要求内容の確認フィールド、応答データおよびエラーチェック・フィールドから構成されています。

クエリと応答メッセージの伝送フォーマットを下図に示します。



シリアル伝送モードには ASCII(American Standard Code for Information Interchange)モードと RTU(Remote Terminal Unit)モードの 2 種類があり、選択することができます。

ただし、1つのネットワーク上では、全てのデバイスが同一モードでなくてはなりません。

ASCII モードでは、1バイト(8 ビット)データを 2 文字の ASCII コードに変換して伝送します。

RTU モードでは、1 バイト(8 ビット)データをそのまま伝送します。

エラーチェック・フィールドのチェックアルゴリズムは伝送モードによって異なります。

また RTU モードの場合には、CRC(Cyclical Redundancy Check)法が採用されています。

(注) SFC3000 は RTU モードのみをサポートします。

2.2 Modbus メッセージ・フレーム

Modbus メッセージ・フレームは、2 つの伝送モードによって異なります。

●RTU モード時のフレーム

RTU モードの場合、少なくとも 3.5 文字分のサイレントインターバルで始まり、少なくとも 3.5 文字分のサイレントインターバルで終わります。

これを(表 2)では T1-T2-T3-T4 で表します。

その他のフィールドは、8 ビットのデータそのものです。

● RTU モード時のメッセージ・フレーム構成

Start	Address	Function	Data	CRC Check	End
T1-T2-T3-T4	8-ビット	8-ビット	n*8-ビット	16-ビット	T1-T2-T3-T4

(1) アドレス(Address)・フィールド

アドレス・フィールドは、0 から 247(10 進数)が許されます。スレーブアドレスは 1 から 247 です。マスターがスレーブにクエリを発する場合には、このアドレス・フィールドにスレーブのアドレスをセットします。

スレーブがマスターに応答メッセージを返す場合には、スレーブのアドレスをセットします。

これによって、マスターはどのスレーブからの応答であるかを知ることができます。

アドレス 0 はブロードキャストクエリに用います。

(2) ファンクション・フィールド

設定可能なファンクションコード 1 から 255(10 進数)です。

ファンクションコード従って、スレーブは指定された機能を実行します。

実行後、応答メッセージを返す場合、正常応答メッセージには同じファンクションコード設定し、例外応答メッセージにはファンクションコード MSB を 1 にセットします。

これで、マスターはどのファンクションコードに関する応答メッセージであるかを知ることができます。

設定したファンクションコードが有効か否かは、スレーブデバイスに依存します。

従って、各スレーブの仕様書をご参照下さい。

(3) データ・フィールド

ファンクションコード関連した、データを送信する場合に用います。

フィールド長は可変で、データ・フィールドなしも許されます。

データ・フィールドの構成と意味は各スレーブの仕様書をご参照下さい。

(4) エラーチェック・フィールド

伝送モードによって、エラーチェック・フィールドの内容は異なります。

● RTU モード

RTU モードの場合には、エラーチェック・フィールドは 16 ビットのデータを 2 つの 8 ビットバイトデータで表します。エラーチェックの結果は CRC (Cyclical Redundancy Check calculation) と言われる計算方法で計算されます。

(8)CRC チェック

RTU モードにおいて、メッセージには CRC 方式に基づいたエラーチェック・フィールドが含まれています。CRC フィールドの場合は、メッセージ全体の内容をチェックします。また、メッセージ中の個別の文字(キャラクタ)のパリティチェック方式と関連せず行われます。CRC フィールドは 2 バイト構成で、16 ビットのバイナリ値で構成されています。CRC 値は、CRC をメッセージに付加する送信側が計算します。受信側は、メッセージ受信中に CRC を再計算して、その計算結果と CRC フィールドに受信した実際の値と比較します。

もし、この 2 つの値が一致しなければ、結果はエラーとなります。

CRC 計算ではまず、すべて 1 の 16 ビットのレジスタをプレロードします。

そして次に、メッセージの中の連続した 8 ビットのバイトを、現在のレジスタの中身に適用していきます。CRC を生成するときには、各キャラクタのうち 8 ビットだけを使います。スタートおよびストップ、パリティビットは CRC には適用されません。

CRC を生成する途中、各 8 ビットキャラクタはレジスタの中身とエクスクルーシブ OR されます。

さらに、その結果を最下位桁の方向にシフトし、最上位桁にはゼロを入れます。最下位桁を取出して検査します。もし、最下位が 1 の場合はさらに、レジスタは既設の固定値(0xA001)でエクスクルーシブ OR されます。もし、最下位が 0 の場合、エクスクルーシブ OR は起こりません。この過程を 8 回シフトするまで繰り返します。

最後(8回目)のシフトの後、次の 8 ビットのバイトについて、レジスタの現在値でエクスクルーシブ OR します。そして前述のように、この過程をさらに 8 回繰り返します。

メッセージの全てのバイトについて適用した後、レジスタの最後の中身が CRC 値となります。

メッセージに CRC を付加するときには、下位バイトが先に付加され、その後に上位バイトが続きます。

1. MODBUS 通信プロトコル

信号伝送はマスター側のプログラムによって制御され、どんな場合もマスターが信号伝送を開始して、スレーブがそれに応答する形を取ります。
マスターが信号伝送を開始するには、スレーブに対して所定の順序で一連のデータ(指令メッセージ)を送信します。
スレーブはマスターからの指令メッセージを受信すると、それを解読し実行します。
その後、スレーブはマスターに所定のデータ(応答メッセージ)を返送します。
MODBUS 通信仕様の詳細は《 Modicon Modbus Protocol Reference Guide:PI-MBUS-300 Rev.J 》を参照願います。

1.1 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)
----------	------------	-----	--------------

■スレーブアドレス

スレーブアドレスは、SFC3000 のパネルの 5 ビットの DIP スイッチで設定した 01~32 の番号になります。
マスターは同時に 1 台のスレーブと信号伝送を行います。
すなわち、マスターからの指令メッセージは接続されているすべてのスレーブを受信しますが、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

ファンクションコードは、マスターがスレーブに実行させたい機能を指定するコード番号です。
→詳細は 1.2 ファンクションコード(P.6)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 1.7 SFC3000 のモdbus用メモリーテーブルとデータ(P.13)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。
CRC エラーチェックコードは 16 ビットの 2 進数(2 バイト)で構成されています。
この CRC エラーチェックコードはデータ送信側機器が内部で計算を行った後、送信データの最後に添付します。
受信側機器は受信したメッセージ(CRC エラーチェックコード部を除くデータ)に対し送信側と同じ計算を行い、添付された CRC エラーチェックコードと照合します。
この時、2 つの CRC エラーチェックコードが一致しない場合、受信側機器は通信エラーとしてこの受信データを抹消します。
→CRC-16 の算出についての詳細は 1.5 CRC の算出(P.8)を参照してください。

1.2 ファンクションコード

ファンクションコードの内容

No.	ファンクションコード	メモリアドレス範囲	機能
1	03	40001～40132	保持レジスタの読み出し
2	04	30001～30002	入力レジスタの読み出し
3	06	40001～40132	単一保持レジスタへの書き込み
4	16 (10H)	40001～40132	複数の連続する保持レジスタに書き込み

ファンクションコード別メッセージの長さ (単位 byte)

No.	ファンクションコード	指令メッセージ		応答メッセージ	
		最小	最大	最小	最大
1	03	8	8	7	69
2	04	8	8	7	9
3	06	8	8	8	8
4	16 (10H)	11	89 (注 1)	8	8

(注 1) SFC3000 の制約による。

1.3 信号伝送モード／速度およびキャラクタ構成

SFC3000 の信号伝送は、Remote Terminal Unit(RTU)モードになっています。

キャラクタ構成 (11 ビット／キャラクタ) (デフォルト値)

項目	内容
伝送速度	57600bps
スタートビット	1 ビット
データ長	8 ビット
パリティ	1 ビット (偶数)
ストップビット	1 ビット

注) マスターから指令メッセージを送るときには、1 つのメッセージを構成するデータの間隔を 16 ビットタイム以下にしてください。

もし、この時間間隔以上になるとスレーブはマスターからの送信が終了したものと見なすため、結果的に間違ったメッセージフォーマットとなって、スレーブは無応答になります。

1.4 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。

詳細は **1.6 メッセージフォーマット(P.9)**を参照下さい。

(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)
----------	------------	--------	--------------

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
01 / 02 / 03 / 04 / 05	不正ファンクション / 不正アドレス / 不正データ / 不正パラメータ(他パラメータとの組み合わせが不正) / 不正シーケンス(設定モードのビット操作なし)

(3) 無応答

スレーブは以下の場合、指令メッセージを無視して応答を返しません。

指令メッセージのスレーブアドレスと、スレーブに設定されたアドレスが一致しないとき

マスターとスレーブの CRC コードが一致しないとき、または伝送エラー(オーバーランエラー、フレーミングエラー、パリティエラー等)を検出したとき

メッセージを構成するデータとデータの時間間隔が16ビットタイム以上のとき

1.5 CRC 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(マスター)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 A001H 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。

1.6 メッセージフォーマット

1.6.1 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 40001 からデータを 3 個読み出す場合

指令メッセージ

スレーブアドレス		02H	
ファンクションコード		03H	
開始番号	上位	00H	} 最初の保持レジスタ番号(アドレス)
	下位	00H	
個数	上位	00H	} 1~64(0001H~0004H)個の範囲内で設定してください。
	下位	03H	
C R C	下位	—	
	上位	—	

応答メッセージ (正常時)

スレーブアドレス		02H	
ファンクションコード		03H	
データ数		06H	→ 保持レジスタ数 × 2
最初の保持レジスタ内容	上位	07H	
	下位	01H	
次の保持レジスタ内容	上位	00H	
	下位	10H	
次の保持レジスタ内容	上位	00H	
	下位	63H	
C R C	下位	—	
	上位	—	

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		02H
C R C	下位	—
	上位	—

1.6.2 入力レジスタ内容読み出し [04H]

指定した番号から、指定した個数の連続した入力レジスタの内容を読み出します。入力レジスタの内容は、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 の入力レジスタ 30001 からデータを 2 個読み出す場合

指令メッセージ

スレーブアドレス		02H	
ファンクションコード		04H	
開始番号	上位	00H	} 最初の入力レジスタ番号(アドレス)
	下位	00H	
個 数	上位	00H	} 1~2 個の範囲内で設定してください。
	下位	02H	
C R C	下位	—	
	上位	—	

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		04H	
データ数		04H	→ 入力レジスタ数 × 2
最初の保持レジスタ内容	上位	01H	
	下位	89H	
次の保持レジスタ内容	上位	02H	
	下位	05H	
C R C	下位	—	
	上位	—	

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		84H
エラーコード		02H
C R C	下位	—
	上位	—

1.6.3 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 40002 に書き込む場合

指令メッセージ

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

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	01H	
書き込みデータ	上位	01H	
	下位	02H	
CRC	下位	—	
	上位	—	

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		86H
エラーコード		02H
C R C	下位	—
	上位	—

注) レジスタへの書き込みは、最初に保持レジスタの #41003 の C1 ビットを C1=1 にして実行する。書き込み終了後は C1 ビットを C1=0 とする。#41003 に書き込む時は、上記手順は、不要で直接書き込む。尚、EEPROM への書き込み回数は、10 万回を限度としてください。通信での書き込みは、慎重に行わないと制限回数をすぐ超える可能性があります。EEPROM が故障すると変換器が異常となり、重大な不具合となります。

1.6.4 保持レジスタへのマルチ書き込み [10H]

指定した番号の保持レジスタに複数の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 40003 から 40004 に書き込む場合

指令メッセージ

スレーブアドレス	01H
ファンクションコード	10H
開始アドレス Hi	00H
開始アドレス Lo	02H
レジスタの数 Hi	00H
レジスタの数 Lo	02H
バイトカウント	04H
データ 1 Hi	00H
データ 1 Lo	01H
データ 2 Hi	00H
データ 2 Lo	02H
CRC	—

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
開始アドレス Hi	00H
開始アドレス Lo	02H
レジスタの数 Hi	00H
レジスタの数 Lo	02H
CRC	—

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	—

注) レジスタへの書き込みは、最初に保持レジスタの #41003 の C1 ビットを C1=1 にして実行する。書き込み終了後は C1 ビットを C1=0 とする。

1.7 SFC3000 のモドバス用メモリーテーブルとデータ

SFC3000 は SFC-780 との互換メモリーテーブルを持っています。

SFC3000	SFC-780	項目	Byte 数	R/W	設定値の範囲	変換
31001	31001	ボードアドレス	2	R	アドレス SW の値	
31002	31002	ステータス	2	R	別表 - 1	別表 - 1
31003	31003	瞬時流量	2	R	±200.00%	100.00=10000 100 倍
41003	41003	コントロール	2	R/W	別表 - 2	別表 - 2 注 5,6
41005	40132 41005	サイレントインターバル	2	R	0,5,10,20,30,40,50	ms
41011	41011	検出器の種類、口径	1	R/W	別表 - 3	別表 - 3 (注 9)
		ダンピング時間	1	R/W	0.0-25s	25s=250 10 倍
41012	41012	Kファクタ	2	R/W	0.450-2.200	1.000=1000 1000 倍
41013	41013	フルスケール値	2	R/W	注 2	注 1 ~ 3
41014	41014	FS 小数点位置、単位	2	R/W	別表 - 4	別表 - 4
41015	41015	ローカットオフ	1	R/W	00.0-25.0%	25.0%=250
		バーンアウト	1	R/W	別表 - 5	別表 - 5
41016	41016	ALM1 流量アラーム Hi	2	R/W	0.0 - 150.0%	100.0=1000 10 倍
41017	41017	ALM1 流量アラーム Lo	2	R/W	0.0 - 100.0%	100.0=1000 10 倍
41018	41018	ALM2 流量アラーム Hi	2	R/W	0.0 - 150.0%	100.0=1000 10 倍
41019	41019	ALM2 流量アラーム Lo	2	R/W	0.0 - 150.0%	100.0=1000 10 倍
41020	41020	パラメータ SW1	2	R/W	ビット対応	別表 - 6
41021	41021	パラメータ SW2	2	R/W	ビット対応	別表 - 7
41024	41024	流量アラームヒステリシス Hi	2	R/W	0.0 - 10.0%	10.0=100 10 倍
41025	41025	流量アラームヒステリシス Lo	2	R/W	0.0 - 10.0%	10.0=100 10 倍
41124	41124	ソフト Ver	2	R	0.01-255.99	100 倍 注 4
41128	41128	ハード Ver	1	R	0.1-25.5	10 倍 注 4
41201	41201	動粘度	2	R/W	0.300-40.000	10.0=10000 1000 倍

注 1: [41013,41014]は 4 バイトで一度に書き込みしてください

注 2: フルスケール値の標準の上限、下限流量

口径	フルスケール設定上限値	フルスケール設定下限値
04	3000mL/min	50.00mL/min
06	8000mL/min	400.0mL/min
10	20.00L/min	1.000L/min
15	50.00L/min	3.000L/min
20	80.00L/min	4.000L/min

注 3: フルスケール値と FS 小数点位置との関係

フルスケール値	FS 小数点位置	単位	設定フルスケール値
1000	1	mL/min	100.0mL/min
100	0	mL/min	100mL/min

瞬時流量及び流量出力には違いがありません

注 4: Ver 表記に関して

例) ファーム VER1.0.0 = 0064 (HEX) = 0100 (DEC)

ハード VER1.0 = 000A(HEX) = 0010(DEC)

別表1

アドレス	項目	名前	バイト数
31002	ステータス	STS	2
ビット構成			
0			
1 : 受波異常			
2 :			
3 :			
4 : ゼロ調整中			
5 : ゼロ調整不能			
6 : 設定可能			
7 :			
8 :			
9 :			
A :			
B :			
C : ハードエラー			

別表2

アドレス	項目	名前	バイト数
41003	コントロール1	CNTRL	2
ビット構成			
0 : ゼロ調整実行			
1 : 設定モード			
2 : ゼロ調整不能リセット			
注1: ビット1以外は処理の終了時自動的に0にリセットされる			
注2: ビット1はパラメータの更新中は1、終了時に0にする			

別表3

アドレス	項目	名前	バイト数
41011	検出器の口径	DTYP	1
コード			
0:	未定義	10:	6mmE
1:	4mmB	11:	6mmE(Zタイプ)
2:	4mmK	12:	6mmM
3:	6mmK	13:	10M
4:	10K	14:	15M
5:	15K	15:	20M
6:	20K	16:	10MB
7:	4mmE →初期値	17:	15MB
8:	4mmE(Zタイプ)	18:	20MB
9:	4mmM	19~:	未定義

別表4

アドレス	項目	名前	バイト数
41014	小数位置	FSS	1
	測定単位	FSS	1
小数位置 0:XXXX 1:XXX.X 2:XX.XX 3:X.XXX (初期値)			
単位 1 : m/s			
2 : ml/s			
3 : ml/min →初期値			
4 : ml/h			
5 : L/s			
6 : L/min			
7 : L/h			
8 : m ³ /min			
9 : m ³ /h			

別表5

アドレス	項目	名前	バイト数
41015	ローカット	LCT	1
	アナログ出力バーンアウト	BOUT	1
LCT 0.0-25.0% (初期値2.0%)			
BOUT 0 : HOLD →初期値			
1 : 0mA			
2 : 3.2mA			
3 : 21.6mA			
4 : 22.0mA			

別表6

アドレス	項目	名前	バイト数
41020	パラメータSW1	PSW1	2
ビット構成			
			初期値
0 : ローカット有効			1
1 :			0
2 : メーカー使用			1
3 : メーカー使用			0
4 :			0
5 : メーカーニアライザ有効			0
6 : ユーザニアライザ有効			0
7 : メーカー使用			0
8 :			0
9 : メーカー使用			0
A : メーカー使用			0
B : メーカー使用			0
C : メーカー使用			1
D : メーカー使用			0
E :			0
F : メーカー使用			0

別表7

アドレス	項目	名前	バイト数
41021	パラメータSW2	PSW2	2
ビット構成			
			初期値
0 : AL1の有効/無効設定(0:無効 1:有効)			1
1 : AL1の出力論理選択(0:No 1:Nc)			1
2 : AL1の判定方向選択(0:下方 1:上方)			1
3 : AL2の有効/無効設定(0:無効 1:有効)			1
4 : AL2の出力論理選択(0:No 1:Nc)			1
5 : AL2の判定方向選択(0:上方 1:下方)			1
6 : POUTの有効/無効設定(0:無効 1:有効)			1
7 : POUTの出力論理選択(0:No 1:Nc)			1
8,9 : POUTの機能選択(下記参照)			
B9 B8			
0 0 : 周波数パルス出力として使用 →初期値			
0 1 : FAULT出力として使用			
1 0 : Hiアラームとして使用			
1 1 : Lowアラームとして使用			

注 4: 通信によるゼロ点調整について

- 1) コントロール(#41003)のビット操作を行います。
次の 4 通りの指令方法で実行可能です。

項目	モード A	モード B	モード C	モード D
ゼロ点調整の開始	"1 (Bin)" を 書込む。	"11 (Bin)" を 書込む。	① "10 (Bin)" を 書込む。 ② "1 (Bin)" を 書込む。 (同一メッセージ にはしない)	"11 (Bin)" を 書込む。
ゼロ点調整終了処理	-	"0 (Bin)" を 書込む。	-	-

- 2) 調整の経過確認はステータス(#31002)を使用します。
- ・ ゼロ点調整中はビット 4 に"1"がセットされます。
 - ・ ゼロ点調整が終了すると、ビット 4 に"0"がセットされます。
 - ・ ゼロ点調整が失敗すると、ビット 5 に"1"がセットされます。
- ※ ゼロ点調整の開始指令に対して変換器が応答した後、500ms 以上経過してから最初のステータス確認を実施してください。
- ※ ステータス確認は 2~3 秒間隔で実施してください。(短い間隔でアクセスしないでください)
- ※ ゼロ点調整は約 10 秒間で終了します。
- ・ 調整の最小時間 (最初から失敗した時、もともと管路内が空、センサ非接続など) = 1 出力周期時間 (通常 5ms)
 - ・ 調整の最大時間 = 約 10 秒間
- 最大時間を経過するとゼロ点調整の成功/失敗に関わらず、ステータスのビット 4 ゼロ調整中が"0"にセットされます。
- 3) 終了していない場合は、さらに約 2 秒間隔でステータス(#31002)を確認してください。
- 4) ゼロ点調整中はステータス確認以外のコマンドは発令しないでください。
- 5) ゼロ点調整が 3 回以上失敗する場合は、気泡などの影響で UCUF センサーの管路内が不安定な状態であると考えられます。通液・脱気処理による測定管路内の安定化や電源を再投入して、再度ゼロ点調整を実施してください。

注 5: ゼロ点調整失敗時について

- 1) ゼロ点調整が失敗した場合には、下記 2 通りの方法で再調整を実施してください。
- 方法①
上述注 4 の 1) の方法でゼロ点調整を再度実施する。
- 方法②
ゼロ点調整不能をリセット(#41003 に"100(Bin)"を書込む。)した後、上述注 4 の 1) の方法でゼロ点調整を再度実施する。
- 2) ゼロ点調整不能リセットは、ゼロ点調整が不能でない場合にセットしても特に問題ありません。

注 6: Address#41003 への通信コマンドについて

- ・ コントロールには、ゼロ調整実行、設定モード、ゼロ調不能リセット、パラメータデフォルトの機能がありますが、これらを同時に設定(ビット操作)しないでください
ただし、前述のゼロ点調整コマンド、およびゼロ点調整失敗時の処理は例外とします。
- ・ コントロールのビット操作について
通常のパラメータを更新する場合はビット1「設定モード」のビット操作を伴いますが、コントロールのビットをセットする(書き込む)時は「設定モード」を操作する必要はなくダイレクトに書き込んでください。
- ・ コントロールへの書込みはファンクションコード「06」使用してください。
ファンクションコード「10」は使用しないでください。
- ・ 無処理コマンドについて
次の操作を行うと変換器は正常な応答を返しますが、特に処理は行いません。
 ビット1「設定モード」が 1 の時に再び 1 をセットした時
 ビット1「設定モード」が 0 の時に再び 0 をセットした時
- ・ 以下のビット操作に対してはエラーレスポンスを返します。
 - ①エラーコード「05」: 不正シーケンス
 ビット 1「設定モード」が 1 の時に、ゼロ調不能リセット、パラメータデフォルトを行う
 例外:ビット 0 に 1 をセットした場合はモード C としてゼロ点調整が実行される
 例外:ゼロ調が失敗したときにゼロ調不能リセットした場合
 - ②エラーコード「03」: 不正データ
 設定モード、ゼロ調不能リセット、パラメータデフォルトのいずれか2つ以上を同時にセットする
 コントロールの未使用ビットに1をセットする

注 7: その他の排除不能な不正コマンド

不正コマンドや同時に複数の処理を実行した場合は、エラーレスポンスを返しますが、弾けない場合もあり動作が保障されません。したがって、“作業の単位”で処理を完結してから、次の作業に入るようにしてください。例えば、ゼロ点調整中にステータス確認以外のファンクションコード「03」や「04」によるレジスタの読み出しや、パラメータ更新中にファンクションコード「03」や「04」によるレジスタの読み出しなどをしないでください。

注 8: 「設定可能」

ステータス (#31002) ビット6の「設定可能」とは保持レジスタの書き込みが可能な状態です。ゼロ点調整中は"0"にセットされます。
保持レジスタの書き込み前の「設定可能」の確認は必要ありません。

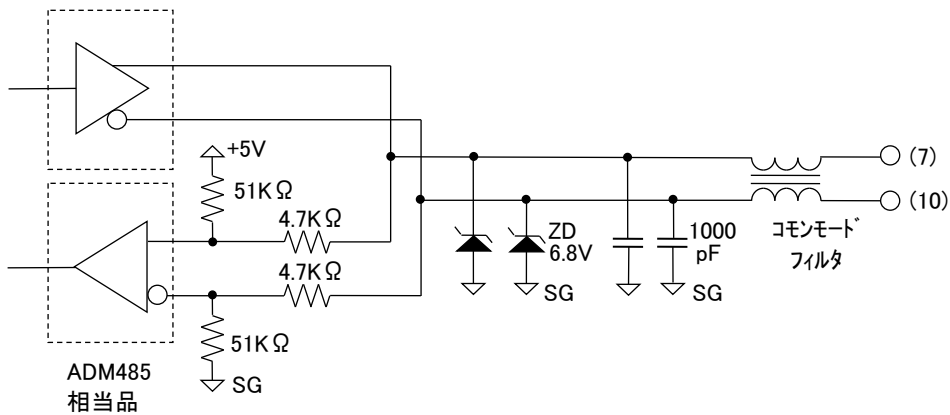
注 9: 検出器の種類、口径

SFC3000 では対応する検出器形式が増えたためビット構成が SFC-780 と異なります。

1.8 物理層仕様・タイミング規定

1.8.1 インタフェース部回路

SFC3000の通信インタフェース部の回路を以下に示します。



1.8.2 ケーブル、終端抵抗仕様

(1) ケーブル

ツイストペア線

(注1) 同軸ケーブルは使用できません。長距離伝送には通信専用のツイストペア線の使用を推奨します。

(注2) 本器は、SG(シグナルグランド)を外部端子として備えておりません。

シールド付ケーブルを使用の場合、シールドはオープン状態で使用して下さい。

ノイズ環境が悪く通信エラーが発生する場合は伝送路の片側を信号用FGに接続するなどの対策を実施してください。

(2) 接続方法

バス状となるように接続をして下さい。分岐やスター状やループ状の配線は行わないで下さい。

(3) 終端抵抗

内蔵しておりません。伝送路の両端に外付けして下さい。

(注) マスター機器やコンバータ等の内蔵の終端抵抗の使用も可能です。伝送路の両端で終端抵抗が有効となるようにして下さい。

抵抗値(推奨値): 伝送路の特性インピーダンスにあわせ、120Ω~200Ωを推奨(最小100Ω)。

1.8.3 タイミング規定

適切な性能を確保するために下記を参考にシステム設計を行って下さい。

略称	内容	値
Sit	サイレントインターバル	0 ms (デフォルト値)
Rst	スレーブ応答時間	30 ms (最大)
Mit	マスターアイドル時間	40 ms (最小)

(注) 通信間隔および応答タイミングは SFC780 と同等です。

1.9 伝送仕様の変更方法

1.9.1 設定パラメータ

SFC3000 では以下の通信パラメータの設定が可能です。また、デフォルト(出荷時)はそれぞれ、(*)の設定となっています。

- 1) 通信速度(ボーレート)
57.6Kbps(*), 38.4Kbps, 19.2Kbps
- 2) パリティ
偶数(*), 奇数, なし
- 3) ストップビット長
1ビット(*), 2ビット (2ビットはパリティなしの場合のみ設定可能)

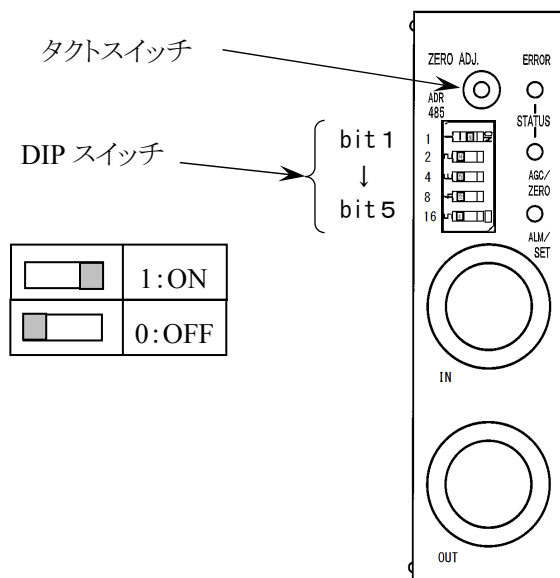
注)トランスミッションモードは RTU モードのみをサポートします。

ASCII モードはサポートしていませんので設定は出来ません。

1.9.2 設定方法

SFC3000 の通信パラメータ設定は、設定ツールを使いモdbus通信により実施できる他、変換器側のみで設定することが出来ます。(ローカル設定)

設定はフロントパネル上の DIP スイッチとタクトスイッチの操作により行います。

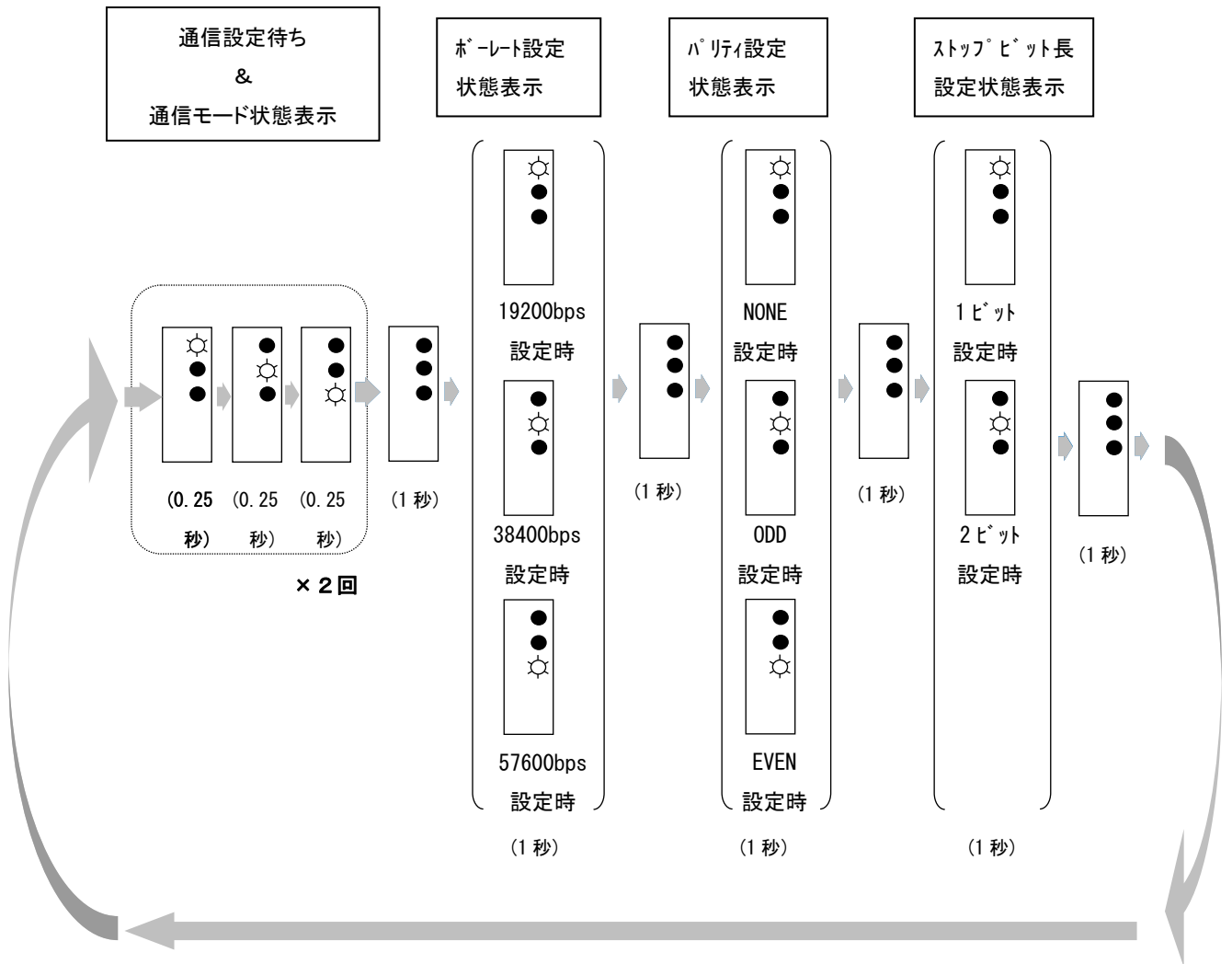


設定手順は以下の通りとなります。

1) 通信設定モードへの移行

タクトスイッチを超長押し(7秒以上)を行い、通信設定モードへ移行します。

通信設定モードに移行すると3つのLEDが順次点滅を2回繰り返した後、通信速度、パリティ、ストップビット長の順を表示し、以上の表示動作を繰り返します。



2) 通信設定

通信設定モードに移行した状態で DIP スイッチにより設定したい通信パラメータをセットします。

5 ビットの DIP スイッチを上から順に bit1, bit2, bit3, bit4, bit5 とし、以下の内容で希望する設定内容をセットします。

■ボーレート

57600bps → bit1, bit2= 0,0

38400bps → bit1, bit2= 1,0

19200bps → bit1, bit2= 0,1 または 1,1

(例) 38400bps、パリティ なし
(ストップビット長 2) の設定

■パリティ、ストップビット長

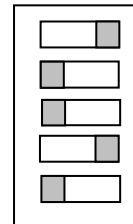
偶数(ストップビット長 1bit) → bit3, bit4= 0,0

奇数(ストップビット長 1bit) → bit3, bit4= 1,0

なし(ストップビット長 2bit) → bit3, bit4= 0,1

なし(ストップビット長 1bit) → bit3, bit4= 1,1

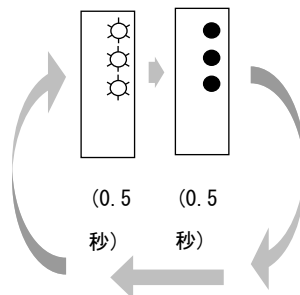
(注) bit5 は不使用です。



3) 設定取込み

DIP スイッチの設定を動作に反映させるためには、タクトスイッチを長押し(3 秒以上)します。

実施すると3つの LED が同時点滅を繰り返します。



設定をキャンセルするにはタクトスイッチを短く(3 秒未満)押します。

4) アドレス再設定

その後アドレス設定モードに移行し、DIP スイッチは元のスレーブアドレス設定時の機能に戻ります。

使用するスレーブアドレスに戻してください。

(注) バイナリ(2 進値)で設定。ただし、アドレス 32 の場合は 0 を設定します。

5) 通信再開

もう一度タクトスイッチを押すと通信を再開します。

(注) 通信設定モードへの移行から本操作までの間は通信処理は行いません。

(注) サイレントインターバルの設定

サイレントインターバルはスイッチの操作では設定できません。

必要に応じて、設定ツールもしくは通信を使い設定をして下さい。

以上

■ サービスネット

製品の不具合などの際は弊社営業担当か、弊社営業所までご連絡ください。

営業所については弊社ホームページをご覧ください。

■ 製品保証

弊社ホームページをご覧ください。