



SFC010C

超音波流量計用變換器

通信仕様書

IM-F2057-J01

取扱説明書



SFC010C 通信仕様書

目次

1. 通信プロトコル.....	- 2 -
1.1 通信規格.....	- 2 -
1.2 メッセージ構成.....	- 2 -
1.2.1 スレーブアドレス.....	- 2 -
1.2.2 ファンクションコード.....	- 2 -
1.2.3 データ.....	- 3 -
1.2.4 エラーチェック.....	- 3 -
1.3 スレーブの応答.....	- 3 -
1.3.1 正常時の応答.....	- 3 -
1.3.2 異常時の応答.....	- 3 -
1.3.3 無応答.....	- 3 -
1.4 CRC の算出.....	- 4 -
1.5 メッセージフォーマット.....	- 6 -
1.5.1 保持レジスタ内容読み出し [ファンクションコード:03H].....	- 6 -
1.5.2 入力レジスタ2 内容読み出し [ファンクションコード:04H].....	- 7 -
1.5.3 単一保持レジスタへの書き込み [ファンクションコード:06H].....	- 8 -
1.5.4 保持レジスタへのマルチ書き込み [ファンクションコード:10H].....	- 9 -
1.6 SFC010C モドバス用メモリーテーブルとデータ.....	- 10 -

1. 通信プロトコル

1.1 通信規格

項目	内容	
インターフェース	RS-485	
伝送方式	半二重	
同期方式	調歩同期	
伝送速度	57.6kbps	
伝送手順	ModBus 方式 RTU モード	
伝送コード	バイナリー	
データ形式	スタートビット	1 ビット
	データ長	8 ビット
	パリティ	EVEN
	ストップビット	1 ビット
サイレントインターバル	0ms	
レスポンスタイム	最小 12ms	
誤り検出	CRC16	

※ 終端抵抗(推奨値): 100Ω

1.2 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)
----------	------------	-----	--------------

1.2.1 スレーブアドレス

SFC010C のスレーブアドレス設定範囲は 01～32 です。
アドレスは SFC010C のアドレススイッチで設定します。

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。

1.2.2 ファンクションコード

ファンクションコードは、マスタ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。

No.	ファンクションコード	アドレス範囲	機能
1	03H	40001～40256	保持レジスタの読み出し
2	04H	31001～31005	入力レジスタ 2 の読み出し
3	06H	40001～40256	単一保持レジスタへの書き込み
4	10H	40001～40128	2 個の連続する保持レジスタに書き込み

1.2.3 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 1.6 SFC010C のモドバス用メモリーテーブルとデータ(P.11,P12)を参照してください。

1.2.4 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器機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。

受信側器機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、受信側器機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 1.4 CRC の算出(P.4)を参照してください。

1.3 スレーブの応答

1.3.1 正常時の応答

- 入力レジスタ、保持レジスタの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、バイトカウント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。
- 連続保持レジスタ書き込みの場合、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、レジスタ開始番号とレジスタ数を付加して応答メッセージとして返します。

→詳細は 1.5 メッセージフォーマット(P.6 ~ P10)を参照下さい。

1.3.2 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
02H / 03H / 05H	不正アドレス / 不正データ数 / 書込み禁止

1.3.3 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

1.4 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)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。

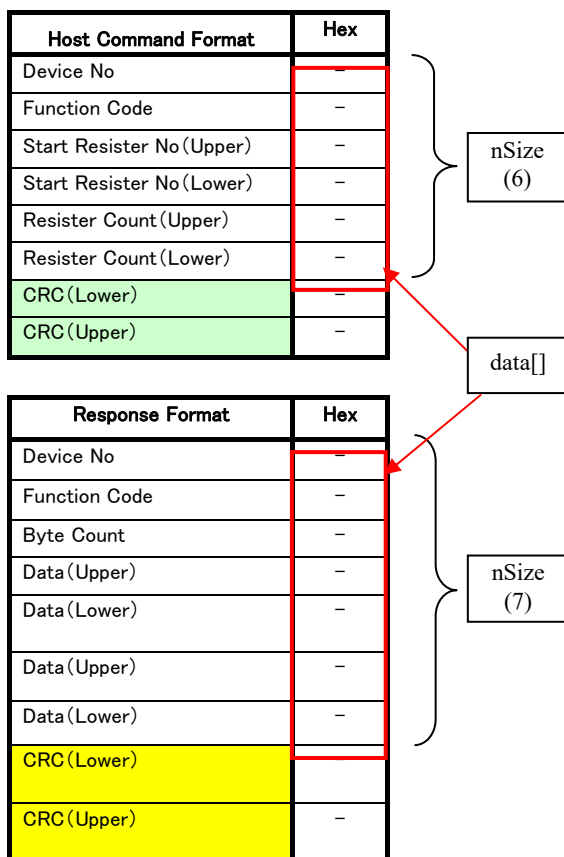
受信デバイス(スレーブ)は受信したメッセージから CRC コードを計算します。

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。

CRC16 演算プログラム例



CRC16 Calculation Program

```
private int calc_crc(byte[] data, int nSize)
{
    int crc;
    int i, j;

    crc = 0xffff;
    for (i = 0; i < nSize; i++)
    {
        crc ^= data[i];
        for (j = 0; j < 8; j++)
        {
            if ((crc & 0x1U) == 1)
            {
                crc = (int)(crc >> 1);
                crc ^= 0xa001;
            }
            else
            {
                crc = (int)(crc >> 1);
            }
        }
    }
    return crc;
}
```

1.5 メッセージフォーマット

1.5.1 保持レジスタ内容読み出し [ファンクションコード:03H]

保持レジスタの指定したアドレスから指定した個数の連続したアドレス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、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 アドレス 40002 からデータを 3 個読み出す場合

※ 保持レジスタ番号はアドレスから 40001 を引いた値になります。

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
レジスタ開始番号	上位	00H
	下位	01H
レジスタ数	上位	00H
	下位	03H
CRC	下位	—
	上位	—

最初の保持レジスタ番号 (アドレス - 40001)

1~255 (01H ~ FFH) 個の範囲内で設定してください。
アドレス+レジスタ数もアドレス範囲内となるように設定

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
バイトカウント		06H
最初の保持レジスタ内容	上位	—
	下位	—
次の保持レジスタ内容	上位	—
	下位	—
次の保持レジスタ内容	上位	—
	下位	—
CRC	下位	—
	上位	—

レジスタ数 × 2

応答メッセージ (異常時)

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

02H : 指定したレジスタ番号が異常な場合
03H : 指定したレジスタ数が異常な場合

1.5.2 入力レジスタ 2 内容読み出し [ファンクションコード:04H]

入力レジスタ 2 の指定したアドレスから指定した個数の連続したアドレスの内容を読み出します。入力レジスタ 2 の内容は、上位 8 ビットと下位 8 ビットに分割され、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 2 アドレス 31001 からデータを 2 個読み出す場合

※ 入力レジスタ 2 番号はアドレスから 30001 を引いた値になります。

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
レジスタ開始番号	上位	03H
	下位	E8H
レジスタ数	上位	00H
	下位	02H
CRC	下位	—
	上位	—

最初の入力レジスタ 2 番号 (アドレス - 30001)

1~5 (01H ~ 05H) 個の範囲内で設定してください。
アドレス+レジスタ数もアドレス範囲内となるように設定

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
バイトカウント		04H
最初の入力レジスタ内容	上位	—
	下位	—
次の入力レジスタ内容	上位	—
	下位	—
CRC	下位	—
	上位	—

レジスタ数 × 2

応答メッセージ (異常時)

スレーブアドレス		02H
80H + ファンクションコード		84H
エラーコード		—
CRC	下位	—
	上位	—

02H : 指定したレジスタ番号が異常な場合
03H : 指定したレジスタ数が異常な場合

1.5.3 単一保持レジスタへの書き込み [ファンクションコード:06H]

保持レジスタの指定したアドレス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 アドレス 40005 にデータを書き込む場合

※ 保持レジスタ番号はアドレスから 40001 を引いた値になります。

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	
レジスタ番号	上位	00H	保持レジスタ番号 (アドレス - 40001)
	下位	04H	
データ	上位	-	任意のデータ
	下位	-	
CRC	下位	-	
	上位	-	

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		06H	
保持レジスタ番号	上位	00H	指令メッセージと同じ内容になります
	下位	04H	
データ	上位	-	
	下位	-	
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 : 指定したレジスタ番号が異常な場合
CRC	下位	-	
	上位	-	

注) データ書き込みは、最初に保持レジスタ アドレス 40002 の b1 を 1 に設定する。

データ書き込み終了後は保持レジスタ アドレス 40002 の b1 を 0 に設定する。(P11 参照)

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。

1.5.4 保持レジスタへのマルチ書き込み [ファンクションコード:10H]

保持レジスタの指定したアドレスから n 個の連続したアドレス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。
指定できるアドレスは、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 アドレス 40003 から 40004 に書き込む場合の指令メッセージ

※ 保持レジスタ番号はアドレスから 40001 を引いた値になります。

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	
レジスタ開始番号	上位	00H	} 保持レジスタ番号 (アドレス - 40001)
	下位	02H	
レジスタ数	上位	00H	} 2 (02H) (レジスタ数)
	下位	02H	
バイトカウント		04H	} 4 (04H) (レジスタ数×2の下位 1 バイト)
データ 1	上位	-	} 任意のデータ 1
	下位	-	
データ 2	上位	-	} 任意のデータ 2
	下位	-	
CRC	下位	-	
	上位	-	

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
レジスタ開始番号	上位	00H
	下位	02H
レジスタ数	上位	00H
	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		01H	
80H + ファンクションコード		90H	
エラーコード		-	} 02H : 指定したレジスタ番号が異常な場合 03H : 指定したレジスタ数が異常な場合 05H : 書き込み禁止状態の場合
CRC	下位	-	
	上位	-	

注) データ書き込みは、最初に保持レジスタ アドレス 40002 の b1 を 1 に設定する。

データ書き込み終了後は保持レジスタ アドレス 40002 の b1 を 0 に設定する。(P11 参照)

1.6 SFC010C モドバス用メモリーテーブルとデータ

レジスタタイプ	アドレス番号	レジスタ番号 (10進数)	保持	パラメータ名称	R/W	タイプ	単位	内容
入力レジスタ 2	31001	1000	X	ボードアドレス	R	short	-	アドレススイッチ
	31002	1001	X	装置ステータス	R	unsigned short	-	別表 1
	31003	1002	X	瞬時流量	R	short	-	-15000 ~ 15000 = -150.00 ~ 150.00%
	31004	1003	X	積算値	R	long	-	0~999999
	31005	1004	X					
保持レジスタ	40002	1	X	コントロール	R/W	unsigned short	-	別表 2
	40003	2	X	瞬時流量	R	short	%	現在流量のフルスケールに対する百分率を表示 -300.00 ~ 300.00% = -30000 ~ +30000
	40004	3	○	口径	R/W	unsigned short	-	別表 3
	40005	4	○	k ファクター	R/W	short	-	k ファクター調整値 0.7 ~ 1.3 = 700 ~ 1300
	40006	5	○	フルスケール	R/W	short	ml/min L/min	フルスケール設定値 (センサー口径により単位が変わる) UCL060~100: 1 ~ 10000 = 1 ~ 10000ml/min (設定値×1) 他 : 1 ~ 10000 = 0.01 ~ 100.00L/min (設定値×0.01)
	40008	7	○	ダンピング・ローカット	R/W	unsigned short	sec %	上位バイト : ダンピング時間 0.0 ~ 25.0 秒 = 0 ~ 250 下位バイト : ローカットオフ 0.0 ~ 25.0%FS = 0 ~ 250
	40009	8	○	パラメータ SW	R/W	unsigned short	-	b0 : 0=ローカット無、1=ローカット有 b6 : 0=折線 2 無効、1=折線 2 有効 他 : 未使用
	40010	9	○	出カタイプ・バーンアウト	R/W	unsigned short	-	上位バイト : 出カタイプ 0=4/20mA、1=0/20mA 下位バイト : バーンアウト 0=0%出力、1=25%出力、2=125%出力、3=Hold、他=禁止
	40011	10	○	動粘度係数	R/W	short	-	動粘度係数設定値 0.00 ~ 9.99 = 0 ~ 999
	40012	11	○	エラーホールドタイム	R/W	unsigned short	sec	エラーホールドタイム 0 ~ 99
	40019	18	○	アラーム 1 設定	R/W	short	%	流量警報置設定 0.0 ~ 200.0%FS = 0 ~ 2000
	40020	19	○	アラーム 2 設定	R/W	short	%	流量警報置設定 0.0 ~ 200.0%FS = 0 ~ 2000
	40021	20	○	パラメータ SW 2	R/W	unsigned short	-	別表 4
	40022	21	○	アラーム 3 設定	R/W	short	%	
	40060	59	○	折線 2 補正点数・小数点位置	R/W	short	-	上位バイト : 折線 2 補正点数 0=無、1~15=1 ~ 15 点 下位バイト : 未使用
	40061	60	○	折線 2 出カデータ 1	R/W	short	ml/min	UCL060 ~ 100 : -10000 ~ 10000 = -10000 ~ 10000ml/min (設定値×1) 他 : -10000 ~ 10000 = -100.00 ~ 100.00L/min (設定値×0.01)
	40062	61	○	折線 2 入カデータ 1	R/W	short	ml/min	
	40063	62	○	折線 2 出カデータ 2	R/W	short	ml/min	
	40064	63	○	折線 2 入カデータ 2	R/W	short	ml/min	
	40065	64	○	折線 2 出カデータ 3	R/W	short	ml/min	
	40066	65	○	折線 2 入カデータ 3	R/W	short	ml/min	
	40067	66	○	折線 2 出カデータ 4	R/W	short	ml/min	
	40068	67	○	折線 2 入カデータ 4	R/W	short	ml/min	
	40069	68	○	折線 2 出カデータ 5	R/W	short	ml/min	
	40070	69	○	折線 2 入カデータ 5	R/W	short	ml/min	
	40071	70	○	折線 2 出カデータ 6	R/W	short	ml/min	
	40072	71	○	折線 2 入カデータ 6	R/W	short	ml/min	
	40073	72	○	折線 2 出カデータ 7	R/W	short	ml/min	
	40074	73	○	折線 2 入カデータ 7	R/W	short	ml/min	
	40075	74	○	折線 2 出カデータ 8	R/W	short	ml/min	
	40076	75	○	折線 2 入カデータ 8	R/W	short	ml/min	
	40077	76	○	折線 2 出カデータ 9	R/W	short	ml/min	
	40078	77	○	折線 2 入カデータ 9	R/W	short	ml/min	
	40079	78	○	折線 2 出カデータ 10	R/W	short	ml/min	
	40080	79	○	折線 2 入カデータ 10	R/W	short	ml/min	
	40081	80	○	折線 2 出カデータ 11	R/W	short	ml/min	
	40082	81	○	折線 2 入カデータ 11	R/W	short	ml/min	
	40083	82	○	折線 2 出カデータ 12	R/W	short	ml/min	
	40084	83	○	折線 2 入カデータ 12	R/W	short	ml/min	
	40085	84	○	折線 2 出カデータ 13	R/W	short	ml/min	
40086	85	○	折線 2 入カデータ 13	R/W	short	ml/min		
40087	86	○	折線 2 出カデータ 14	R/W	short	ml/min		
40088	87	○	折線 2 入カデータ 14	R/W	short	ml/min		
40089	88	○	折線 2 出カデータ 15	R/W	short	ml/min		
40090	89	○	折線 2 入カデータ 15	R/W	short	ml/min		
40091	90	○	積算プリセット HH	R/W	long	-	0 ~ 999999	
40092	91	○						
40094	93	○	積算補正係数	R/W	short	-	0.000 ~ 30.000 = 0 ~ 30000	
40095	94	○	積算係数	R/W	unsigned short	mL	0 = x0.01, 1 = x0.1, 2 = x1, 3 = x10, 4 = x100, 5 = x1000mL	
40096	95	○	積算リセット	R/W	unsigned short	-	0 = No, 1 = Yes (リセット後は自動で No に戻る)	
40097	96	○	積算プリセット H	R/W	long	-	0 ~ 999999	
40098	97	○						

別表1

アドレス	パラメータ名称	バイト数
31002	装置ステータス	2
ビット構成 b15 b14 b13 b12 b11 b10 b9 b8 b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0		
b0	None	
b1	受信波異常(エンプティセンサー、泡混入の場合)	
b2	流速異常(逆流の場合)	
b3	None	
b4	ゼロ調整中	
b5	ゼロ調整不能	
b6	設定可	
b7	書き込み中(EEPROM書き込み中の場合)	
b8	積算プリセットH	
b9	積算プリセットHH	
b10	None	
b11	出力テスト	
b12	None	
b13	EEPROM障害	
b14	起動中(ディスプレイ初期表示モード)	
b15	ダウンロードモード中	

別表2

アドレス	パラメータ名称	バイト数
40002	コントロール	2
ビット構成 b15 b14 b13 b12 b11 b10 b9 b8 b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0		
b0	0=通常、1=ゼロ調整モード	
b1	0=通常、1=設定保存指示	
b2	0=通常、1=ログクリア	
b3	未使用	
b4	未使用	
b5	未使用	
b6	未使用	
b7	未使用	
b8	未使用	
b9	未使用	
b10	未使用	
b11	未使用	
b12	未使用	
b13	未使用	
b14	未使用	
b15	0=通常、1=ダウンロードモード	

別表4

アドレス	パラメータ名称	バイト数
40021	パラメータSW2	2
ビット構成 b15 b14 b13 b12 b11 b10 b9 b8 b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0		
b0	アラーム端子1 0=無効、1=有効	
b1	アラーム端子1出力	
b2	00=ローアラーム、01=ハイアラーム、10=積算プリセットH	
b3	アラーム端子2 0=無効、1=有効	
b4	アラーム端子2出力	
b5	00=ローアラーム、01=ハイアラーム、10=積算プリセットHH	
b6	パルス端子 0=無効、1=有効	
b7	未使用	
b8	パルス端子出力設定	
b9	000=周波数出力、001=エラー出力、010=ハイアラーム、011=ローアラーム、	
b10	100=積算出力、101=積算プリセットH、111=積算プリセットHH	
b11	未使用	
b12	未使用	
b13	未使用	
b14	未使用	
b15	未使用	

別表3

アドレス	パラメータ名称	バイト数
40004	口径	2
数値 センサ種別		
0	None/Free	
1	UCL060-D	
2	UCL060-T	
3	UCL063-D	
4	UCL063-T	
5	UCL080-D	
6	UCL080-T	
7	UCL095-D	
8	UCL095-T	
9	UCL100-D	
10	UCL100-T	
11	UCL120-D	
12	UCL120-T	
13	UCL127-D	
14	UCL127-T	
15	UCL190-D	
16	UCL190-T	
17	UCL250-D	
18	UCL250-T	
19	UCL254-D	
20	UCL254-T	

※ 表示のメモリーエリア以外は絶対にRead/Writeしないで下さい。機器異常になる事があります。

■ 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。