

取扱説明書

UCF006

コンパクト超音波流量モニタ

(通信仕様書)



東京計装株式会社

IM-F1063-1
2 版 2019 04 E
初版 2015 11 E

目 次

通信プロトコル	- 2 -
1. 通信規格	- 2 -
2. メッセージ構成	- 2 -
2.1 スレーブアドレス	- 2 -
2.2 ファンクションコード	- 3 -
2.3 データ	- 3 -
2.4 エラーチェック	- 3 -
3. スレーブの応答	- 4 -
3.1 正常時の応答	- 4 -
3.2 異常時の応答	- 4 -
3.3 無応答	- 4 -
4. CRC の算出	- 5 -
5. メッセージフォーマット	- 6 -
5.1 入力レジスタ内容読出し [ファンクションコード : 02H]	- 6 -
5.2 保持レジスタ内容読出し [ファンクションコード : 03H]	- 7 -
5.3 単一保持レジスタへ書込み [ファンクションコード : 06H]	- 8 -
5.4 保持レジスタへマルチ書込み [ファンクションコード : 10H]	- 9 -
6. UCF006 モドバス用メモリーテーブルとデータ	- 10 -

通信プロトコル

1. 通信規格

表 1.1 通信仕様

項目	内容		初期値
インターフェース	RS485		
伝送方式	半二重		
同期方式	調歩同期		
伝送速度	57600、38400、19200、9600bps		57600bps
伝送手順	Modbus 方式 RTU モード		
伝送コード	バイナリ		
バッファサイズ	512 バイト		
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、Odd、None	Even
	ストップビット	1bit、2bits	1bit
サイレントインターバル (応答待ち時間)	0、5、10、20、30、40、50ms		10ms
エラー検出	CRC16		

※ 終端抵抗 (推奨値) : 120 Ω

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つで構成され、必ずこの順序で送信します。

表 2.1 メッセージ構成

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)
----------	------------	-----	---------------

2.1 スレーブアドレス

UCF006 のスレーブアドレス設定範囲は 01~32 です。アドレスは UCF006 コンフィグレータで設定します。UCF006 コンフィグレータで設定したアドレスが機器 (UCF006) アドレスとして、機器 (UCF006) に設定されます。(UCF006 コンフィグレーションマニュアル参照)

マスタ (PC 等) 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 (UCF006) 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 (UCF006) だけがその指令メッセージを取込みます。

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（PC 等）がスレーブ（UCF006）に実行させたい機能を指定するコード番号です。

表 2.2.1 ファンクションコード内容

No.	ファンクションコード	レジスタ番号	アドレス範囲	機能
1	02H	30001 ~ 30032	0 ~ 31	入力レジスタの読出し
2	03H	40001 ~ 40120	0 ~ 119	保持レジスタの読出し
3	06H	40001 ~ 40090	0 ~ 89	単一保持レジスタに書込み
4	10H	40001 ~ 40090	0 ~ 89	2 個以上の連続する保持レジスタに書込み

2.3 データ

ファンクションコードで指定した機能を実行するために必要なデータを送ります。

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エラーを検出するためのエラーチェックコード（CRC16：周期冗長検査）を送ります。CRC エラーチェックコードは 16bits の 2 進数（2 バイト）で構成されています。

データ送信側機器（PC 等）が内部で計算を行った後、送信データの最後に CRC エラーチェックコードを添付します。受信側機器（UCF006）は受信したメッセージ（CRC エラーチェックコードを除くデータ）に対して、送信側機器（PC 等）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。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。

3. スレーブの応答

3.1 正常時の応答

- 入力レジスタ、保持レジスタの内容読出しの場合、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。

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。

表 3.2.1 エラー応答メッセージ構成

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	読出し、書込みのアドレスが設定範囲外するとき

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、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 16bits タイム以上のとき。

4. CRC の算出

CRC は 2 バイト (16bits) 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、ストップ及び、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。送信デバイス(マスタ)と受信デバイス(スレーブ)がそれぞれ計算した 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 (8bits) 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 (8bits) で排他的論理和 (Exclusive “OR”) を計算します。
7. 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。

5. メッセージフォーマット

5.1 入力レジスタ内容読出し [ファンクションコード : 02H]

入力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、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 の入力レジスタ番号 30001 (アドレス 0) 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		02H	
レジスタ開始番号	上位	00H	} 最初の入力レジスタアドレス(番号)
	下位	00H	
レジスタ数	上位	00H	} 1~32 個の範囲内で設定してください。
	下位	02H	
CRC	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		02H	
バイトカウント		04H	} レジスタ数 × 2
最初の入力レジスタ内容	上位	01H	
	下位	89H	
次の入力レジスタ内容	上位	02H	
	下位	05H	
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		82H
エラーコード		02H
CRC	下位	—
	上位	—

5.2 保持レジスタ内容読出し [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 の保持レジスタ番号 40002 (アドレス 1) からデータを 3 個読出す場合
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	
レジスタ開始番号	上位	00H	} 最初の保持レジスタアドレス(番号)
	下位	01H	
レジスタ数	上位	00H	} 1~120 個の範囲内で設定してください。
	下位	03H	
CRC	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	
バイトカウント		06H	} 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	
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		83H
エラーコード		02H
CRC	下位	—
	上位	—

5.3 単一保持レジスタへ書込み [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込みます。書込みデータは、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 の保持レジスタ番号 40064 (アドレス 63) にデータを書込む場合
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	
レジスタ番号	上位	00H	} 保持レジスタアドレス(番号)
	下位	3FH	
データ	上位	03H	} 任意のデータ
	下位	E8H	
CRC	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	3FH	
データ	上位	03H	
	下位	E8H	
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
CRC	下位	—
	上位	—

注) データ書き込みは、最初に保持レジスタ番号 40001 を 1 に設定する。
データ書き込み終了後は保持レジスタ番号 40001 を 0 に設定する。
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。

5.4 保持レジスタへマルチ書込み [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 2 個以上の連続したアドレスにデータを書込みます。書込みデータは、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 の保持レジスタ番号 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	
レジスタ開始番号	上位	00H	} 保持レジスタアドレス
	下位	02H	
レジスタ数	上位	00H	} 1~90 個の範囲内で設定してください。
	下位	02H	
バイトカウント		04H	} レジスタ数 × 2
データ 1	上位	00H	} 任意のデータ 1
	下位	01H	
データ 2	上位	00H	} 任意のデータ 2
	下位	02H	
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
CRC	下位	—
	上位	—

注) データ書き込みは、最初に保持レジスタ番号 40001 を 1 に設定する。
データ書き込み終了後は保持レジスタ番号 40001 を 0 に設定する。

6. UCF006 モドバス用メモリーテーブルとデータ

タイプ	レジスタ番号	アドレス	パラメータ名称	R/W	タイプ	単位	内容
入力レジスタ	30001	0	瞬時流量百分率	R	short	%	-300.00 ~ 300.00 = -30000 ~ 30000
	30006	5	ユニットステータス	R	short		b00 : Normal b01 : Zero adjust b02 : Download mode b03 : EEPROM write b04 : Setting mode b05 : GP22 initial (デジタル出力設定が 6 = UnitError の場合は非表示) b05 : TDC error (デジタル出力設定が 6 = UnitError の場合は表示) b06 : Zero adjust error b07 : EEPROM write error b08 : Parameter error (デジタル出力設定が 6 = UnitError の場合は非表示) b08 : CPU error (デジタル出力設定が 6 = UnitError の場合は表示) b09 : Burn out b10 : High alarm b11 : Low alarm b12 : Watchdog timer reset (デジタル出力設定が 6 = UnitError の場合は表示) b13 : Backward flow
保持レジスタ	40001	0	コントロール	R/W	short	-	0 = 測定モード 1 = 設定モード
	40003	2	フルスケール	R/W	short	mL/min	フルスケール設定 0 ~ 8000 (= 0 ~ 8000)
	40004	3	バーンアウト	R/W	short	-	バーンアウト時のアナログ出力値設定 0 = 0%、1 = -25%、2 = 105%、3 = Hold (4-20mA ... -25% = 0mA、0% = 4mA、105% = 20.8mA) (0-20mA ... -25% = 不可、0% = 0mA、105% = 21mA)
	40005	4	ダンピング時間	R/W	short	sec	ダンピング時間設定 0.0 ~ 25.0 sec = 0 ~ 250
	40006	5	ローカットオフ	R/W	short	%	ローカットオフ設定 0.0 ~ 25.0 %F.S. = 0 ~ 250
	40007	6	動粘度	R/W	short	mm ² /s	動粘度設定 0 = 動粘度補正無し、0.30 ~ 40.00mm ² /s = 30 ~ 4000
	40008	7	ホールド時間	R/W	short	sec	測定エラー時のホールド時間設定 0 ~ 30sec = 0 ~ 30
	40009	8	積算単位	R/W			積算パルス 1 パルス分の流量設定 0 = 1000mL、1 = 0.1mL、2 = 1mL、3 = 10mL
	40010	9	積算パルス幅	R/W			積算パルス 1 パルスの幅設定 0 = 0.5ms (2000Hz)、1 = 50ms (20Hz)、2 = 100ms (10Hz)
	40011	10	上限警報値	R/W	short	%	流量上限警報値の設定 -200.0 ~ 200.0%F.S. (= -2000 ~ 2000)
	40012	11	上限警報復旧幅	R/W	short	%	流量上限警報ヒステリシスの設定 0 ~ 200.0%F.S. (= 0 ~ 2000)
	40013	12	下限警報値	R/W	short	%	流量下限警報値の設定 -200.0 ~ 200.0%F.S. (= -2000 ~ 2000)
	40014	13	下限警報復旧幅	R/W	short	%	流量下限警報ヒステリシスの設定 0 ~ 200.0 %F.S. (= 0 ~ 2000)
	40015	14	アナログ出力設定	R/W	short	-	アナログ出力の種別設定 0 = 4-20 mA、1 = 0-20 mA
	40016	15	デジタル出力設定	R/W	short	-	デジタル出力の種別設定 0 = None、1 = Flow rate、2 = Total volume、3 = High alarm、 4 = Low alarm、5 = Error、6 = UnitError
	40017	16	デジタル出力コンタクト	R/W	short		通常時のデジタル出力状態 0 = Normal open、1 = Normal close (デジタル出力設定が 6 = UnitError の場合、 デジタル出力コンタクトは 1 固定)
	40018	17	リニアライザー点数	R/W	short	-	リニアライザーの点数設定 0 ~ 10

保持レジスタ	40019	18	リニアライザー入力 1	R/W	short	mL/min	リニアライザー入力は測定流量(補正前流量)、 リニアライザー出力は補正流量(補正後流量) 0 ~ 10000 (= 0 ~ 10000)
	40020	19	リニアライザー入力 2	R/W	short	mL/min	
	40021	20	リニアライザー入力 3	R/W	short	mL/min	
	40022	21	リニアライザー入力 4	R/W	short	mL/min	
	40023	22	リニアライザー入力 5	R/W	short	mL/min	
	40024	23	リニアライザー入力 6	R/W	short	mL/min	
	40025	24	リニアライザー入力 7	R/W	short	mL/min	
	40026	25	リニアライザー入力 8	R/W	short	mL/min	
	40027	26	リニアライザー入力 9	R/W	short	mL/min	
	40028	27	リニアライザー入力 10	R/W	short	mL/min	
	40029	28	リニアライザー出力 1	R/W	short	mL/min	
	40030	29	リニアライザー出力 2	R/W	short	mL/min	
	40031	30	リニアライザー出力 3	R/W	short	mL/min	
	40032	31	リニアライザー出力 4	R/W	short	mL/min	
	40033	32	リニアライザー出力 5	R/W	short	mL/min	
	40034	33	リニアライザー出力 6	R/W	short	mL/min	
	40035	34	リニアライザー出力 7	R/W	short	mL/min	
	40036	35	リニアライザー出力 8	R/W	short	mL/min	
40037	36	リニアライザー出力 9	R/W	short	mL/min		
40038	37	リニアライザー出力 10	R/W	short	mL/min		

■ 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。