

## 5.3. Modbus

### 5.3.1. データフォーマット

以下、(H' 02) のように数値の前に H' をつけていれば、16 進数を表します。

フレームの各区切りの下の数字はバイト数を示しています。また、Modbus の場合、伝送コードはバイナリとなります。

#### ■コマンドフレーム

サイレント インターバル	ユニット No.	ファンクショ ンコード	データ	CRC-16	サイレント インターバル
3.5 キャラクタ 以上	1	1		2	3.5 キャラクタ 以上

サイレントインターバル	3.5 キャラクタ時間以上の無通信時間
ユニット No.	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 形 KM-N1 の「ユニット番号」を指定します。</li> <li>・ 16 進形式で H' 00～H' 63 (0～99) が設定可能です。</li> <li>・ 一斉同報する場合には H' 00 を指定してください。</li> </ul> ただし、一斉同報の場合にはレスポンスを返しません。
ファンクションコード	コマンドの種別を示すコードです。
データ	ファンクションコードに応じたデータテキストです。
CRC-16	Cyclical Redundancy Check ユニット No. からデータ最終までを対象としたチェックコードです。
サイレントインターバル	3.5 キャラクタ時間以上の無通信時間

#### ■正常時のレスポンスフレーム

ユニット No.	ファンクショ ンコード	データ	CRC-16
1	1		2

ユニット No.	コマンドフレームで指定した番号がそのまま入ります。 レスポンスを返したユニット No. です。
ファンクションコード	受信したファンクションコードです。
データ	受信したデータです。
CRC-16	Cyclical Redundancy Check ユニット No. からデータ最終までを対象としたチェックコードです。

## ■異常時のレスポンスフレーム

ユニット No.	ファンクショ ンコード	エラーコー ド	CRC-16
1	1	1	2

ユニット No.	コマンドフレームで指定した番号がそのまま入ります。 レスポンスを返したユニット No. です。
ファンクションコード	エラー発生時のレスポンスフレームでは、受信したファンク ションコードに「H' 80」を加えた値とすることで、異常レス ポンスであることを示します。 (例) 正常時 H' 03 であれば異常時 H' 83 となります。
エラーコード	異常の内容を示す終了コードです。
CRC-16	Cyclical Redundancy Check ユニット No. からデータ最終までを対象としたチェックコー ドです。

## ■CRC-16 の計算例

演算用のワーク (16 ビットレジスタ : 以下では CRC レジスタ) にメッセージを 1 バイトずつ  
処理していきます。

- (1) CRC レジスタの初期値を H' FFFF にします。
- (2) CRC レジスタの下位 8 ビットとメッセージの初めの 1 バイトデータの XOR を計算し、結  
果を CRC レジスタに戻します。
- (3) MSB へは『0』で埋めながら、CRC レジスタを 1 ビット右シフトします。
- (4) LSB からシフトされたビットが『0』ならば、(3)の手順を繰り返します(次のビットシフ  
ト処理)。LSB からシフトされたビットが『1』ならば、CRC レジスタと H' A001 で XOR を  
計算し、結果を CRC レジスタに戻します。
- (5) 8 ビット分ビットシフトするまで、(3) (4)の手順を繰り返します。
- (6) メッセージの終わりまで処理していなければ、CRC レジスタとメッセージの次の 1 バイ  
トの XOR を計算して、CRC レジスタに戻し、(3)の手順から繰り返します。
- (7) 算出された結果 (CRC レジスタの値) を下位バイトからメッセージに付加します。

(算出結果の付加例)

算出された CRC の値が H' 1234 であった場合、以下のようにコマンドフレームに付加されます。

ユニット No.	ファンクショ ンコード	データ	CRC-16	
			Low H' 34	High H' 12
1	1		2	

CRC-16 計算範囲

## 5.3.2. ファンクションコード(FC)一覧

ファンクションコード	名称	内容
03 (H' 03)	変数読出(複数)	変数エリアの連続読み出しを行います。
16 (H' 10)	変数書込(複数)	変数エリアの連続書き込みを行います。
06 (H' 06)	変数書込(単一)	変数エリアの単一書き込みを行います。
08 (H' 08)	エコーバックテスト	エコーバックテストを行います。

## 5.3.3. エラーコード一覧

エラーコード	名称	内容	エラー検出 優先順位
H' 01	ファンクションコードエラー	サポートしていないファンクションコードを利用しています。	1
H' 02	変数アドレスエラー	変数アドレス指定値が不正です。	2
H' 03	変数データエラー	データが不正です。 ・要素数と不一致 ・範囲外のデータ値	3
H' 04	動作エラー	モードが不適切です。	4
H' 05	状態異常(エラー発生中)	故障が発生していて継続利用ができない状態です。	5

## 5.3.4. サービス詳細

## ■変数エリア読出(03: H' 03)

すべての変数エリアを読み出すことができます。

変数エリアの読み出しは、以下のコマンドフレームに必要なデータをセットして行います。

設定値(「5.5.2 変数エリア(パラメータ)一覧」参照)を読み出す場合は、動作指令で「設定モード」に移行する必要があります。計測値(「5.5.1 変数エリア(計測値)一覧」参照)を読み出す場合は、「計測モード」、「設定モード」のどちらでも読み出すことができます。また、「設定モード」でも計測は継続して行われます。

関連: 5.5 アドレスマップ (P5-25)

## ・コマンドフレーム

UN	FC	読取開始 アドレス	要素数	CRC-16
	H' 03			
1	1	2	2	2

UN: ユニット No、FC: ファンクションコード

## (1) 読取開始アドレス

読み出したい計測値、設定データのアドレスを指定してください。アドレスは「5.5 アドレスマップ」を参照してください。

## (2) 要素数

読み出したいデータ数×2を要素数として指定してください。連続したアドレスのみ一括で読み出すことができます。

範囲: H' 0002~0032 (2~50) までです。

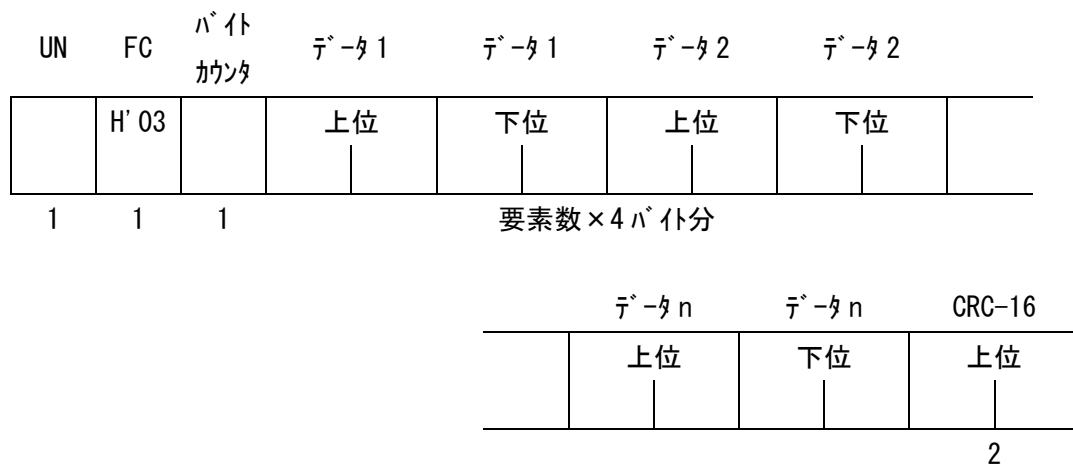
(3) CRC-16

ユニット No. (UN) からデータ最終までの値により算出されたチェックコードです。

計算方法は「CRC-16 の計算例」を参照してください。

関連：CRC-16 の計算例 (P5-17)

・レスポンスフレーム



(1) バイトカウンタ

読み出しデータのバイト数が入ります。

(2) 要素数

読み出されたデータの値が入ります。

(3) CRC-16

ユニット No. (UN) からデータ最終までの値により算出されたチェックコードです。

計算方法は「CRC-16 の計算例」(P5-17) を参照してください。

関連：CRC-16 の計算例 (P5-17)

●コマンド/レスポンス例

電圧 1 の読み出し例を以下に示します。

(ユニット No. (UN) : H' 01 の場合)

<コマンド>

UN	FC	読取開始 アドレス	要素数	CRC-16
01	03	0000	0002	C40B

<レスポンス>

UN	FC	バイト カウンタ	データ 1	データ 1	CRC-16
01	03	04	0000	0960	FC4B

### ■変数エリア書込(16: H' 10)

変数エリアの書き込みは、以下のコマンドフレームに必要なデータをセットして行います。パラメータエリアのみ書き込みできます。書込みの前に、動作指令で「設定モード」に移行する必要があります。パラメータ書込み後は動作指令によって計測モードへ移行することで書込み内容が反映されます。「設定モード」でも計測は継続して行われます。

#### ・コマンドフレーム

UN	FC	書込開始 アドレス	要素数	バイト カウンタ	データ1	データ1	
	H' 10				上位	下位	
1	1	2	2	1	要素数×4バイト分		

UN: ユニット No	データ n	データ n	CRC-16
FC: ファンクションコード	上位	下位	上位

- (1) 書込開始アドレス  
書き込みたい設定データのアドレスを指定してください。アドレスは「5.5 アドレスマップ」を参照してください。
- (2) 要素数  
書き込みたいデータ数×2 を要素数として指定してください。  
範囲: H' 0002~0032 (2~50) までです。
- (3) バイトカウンタ  
書込みデータのバイト数を指定してください。
- (4) CRC-16  
ユニット No. (UN) からデータ最終までの値により算出されたチェックコードです。  
計算方法は「CRC-16 の計算例」を参照してください。  
関連: 5.5 アドレスマップ (P5-25)  
CRC-16 の計算例 (P5-17)

・レスポンスフレーム

UN	FC	書込開始 アドレス	要素数	CRC-16
	H' 10			
1	1	2	2	2

- (1) 書込開始アドレス  
受信処理した書込み開始アドレスです。
- (2) 要素数  
受信処理した要素数です。
- (3) CRC-16  
ユニット No. (UN) からデータ最終までの値により算出されたチェックコードです。  
計算方法は「CRC-16 の計算例」を参照してください。  
関連：CRC-16 の計算例 (P5-17)

●コマンド/レスポンス例

相線式を单相 2 線へ変更する際の書き込み例を以下に示します。

(ユニット No. (UN) : H' 01 の場合)

アドレス : H' 2000 書込みデータ : H' 00000000

<コマンド>

UN	FC	書込開始 アドレス	要素数	バイト カウンタ	データ 1	データ 1	CRC-16
01	10	2000	0002	04	0000	0000	6A6E

<レスポンス>

UN	FC	バイト カウンタ	要素数	CRC-16
01	10	04	0002	DD00

# ■動作指令 (06: H' 06)

## ・コマンドフレーム



UN : ユニット No

FC : ファンクションコード

## ・レスポンスフレーム



### (1) 書込開始アドレス

動作指令専用アドレスとして「FFFF」を設定してください。

### (2) 書込みデータ

書込みデータは指令コード+関連情報の 4 桁となります。動作指令は以下のとおりです。指令コードは 16 進数で指定してください。

指令コード	関連情報	指令内容
03 (H' 03)	00	積算電力量のクリア (個別ユニット)
04 (H' 04)	00	計測モードへ移行
07 (H' 07)	00	設定モードへ移行
09 (H' 09)	00	工場出荷状態に初期化
153 (H' 99)	00	ソフトリセット

## ●コマンド/レスポンス例

積算電力量のクリア指令の例を以下に示します。

(ユニット No. (UN) : H' 01 の場合)

指令コード : 「03」 関連情報 : 「00」

## &lt;コマンド&gt;

UN	FC	書込開始 アドレス	書込みデータ	CRC-16
01	06	FFFF	0300	891E

## &lt;レスポンス&gt;

UN	FC	書込開始 アドレス	書込みデータ	CRC-16
01	06	FFFF	0300	891E

## ■エコーバックテスト

## ・コマンドフレーム

UN	FC	固定値	テストデータ	CRC-16
	H' 08	H' 00		
1	1	2	2	2

UN : ユニット No

FC : ファンクションコード

## ・レスポンスフレーム

UN	FC	固定値	テストデータ	CRC-16
	H' 08	H' 00		
1	1	2	2	2

## (1) 書込開始アドレス

エコーバックテストアドレスとして「0000」を設定してください。

## (2) テストデータ

任意のデータで、2 バイトの HEX 形式で表記します。



## 5.4. BACnet MS/TP

### 5.4.1. 概要

形 KM-N1-BAC は、BACnet Smart Sensor (B-SS)に対応しています。

形 KM-N1-BAC の BACnet MS/TP 通信仕様は、ANSI/ASHRAE Standard 135-2012 に準拠しています。

BACnet MS/TP 通信仕様は、主に形 KM-N1-BAC に関連した内容について記載しており、ANSI/ASHRAE Standard 135-2012 標準の内容については記載していない場合があります。詳細は、ANSI/ASHRAE Standard 135-2012 を参照ください。

### 5.4.2. プロトコル実装適合性一覧

- 適用規格・バージョン

ANSI/ASHRAE 135-2012

- BACnet standardized device profile (Annex L)

BACnet Smart Sensor (B-SS)

- Data Link Layer options

MS/TP slave (Clause 9) Baud rates : 9600, 19200, 38400 bps

※) 一部 MS/TP master (Clause 9)に対応

- BACnet interoperability building blocks supported (Annex K)

Data Sharing - Read Property-B (DS-RP-B)

Data Sharing - Write Property-B (DS-WP-B)

Device Management - Dynamic Device Binding-B (DM-DDB-B)

形 KM-N1-BAC はルータ越えの電文には対応しておりません。

## 5.5. アドレスマップ(CompoWay/F、Modbus)

CompoWay/F と Modbus のアドレスマップについて記載しています。

BACnet MS/TP は 5.6 を参照してください。

### 5.5.1. 変数エリア(計測値)一覧

アドレス		項目		R/W
CompoWay/F (変数種別 C0)	Modbus	パラメータ名	モニタ値	
0000	0000	電圧 1 (V) *	H' 00000000~H' 0098967F (0~9999999) 電圧の 10 倍値	R
0001	0002	電圧 2 (V) *		R
0002	0004	電圧 3 (V) *		R
0003	0006	電流 1 (A) *	H' 00000000~H' 05F5E0FF (0~99999999) 電流の 1000 倍値	R
0004	0008	電流 2 (A) *		R
0005	000A	電流 3 (A) *		R
0006	000C	力率	H' FFFFFFF9C~H' 00000064 (-100~100) 力率の 100 倍値	R
0007	000E	周波数 (Hz)	H' 000001C2~H' 0000028A (450~650) 周波数の 10 倍値	R
0008	0010	有効電力 (W)	H' 80000000~H' 7FFFFFFF (-2147483648~2147483647) 有効/無効電力の 10 倍値	R
0009	0012	無効電力 (Var)		R
0100	0200	積算有効電力量 (Wh)	H' 00000000~H' 3B9AC9FF (0~999999999) 各値の 1 倍値	R
0101	0202	積算回生電力量 (Wh)		R
0102	0204	積算進み無効電力量 (Varh)		R
0103	0206	積算遅れ無効電力量 (Varh)		R
0104	0208	積算総合無効電力量 (Varh)		R
0110	0220	積算有効電力量 (kWh)		R
0111	0222	積算回生電力量 (kWh)		R
0112	0224	積算進み無効電力量 (kVarh)		R
0113	0226	積算遅れ無効電力量 (kVarh)		R
0114	0228	積算総合無効電力量 (kVarh)		R
0180	0300	換算値 (例. JPY)		R
0181	0302	換算値 (例. K. JPY)		R

- ・電流 2 は CT2 または CT4 で計測した値となります。
- ・電流 3 は電流 1 と電流 2 から算出した計算値となります。
- ・積算値には単位が (Wh) と (kWh) の数値を読み出すことができます。積算量に応じて変化が読み取りやすいものを使用することができます。
- ・負数は 2 の補数で表されます。
- ・連続したアドレスの項目のみ、一括で読み出すことができます。

\*相線式とデータの関係は下表のとおりです。

CompoWay/F	Modbus	1P2W	1 P3W	3P3W	意味
0000	0000	○	○	○	1P2W, 1P3W : R 相電圧、 3P3W : R-S 間電圧
0001	0002	—	○	○	1P3W : T 相電圧、 3P3W : S-T 間電圧
0002	0004	—	○	○	R-T 間電圧
0003	0006	○	○	○	R 相電流
0004	0008	—	○	○	T 相電流
0005	000A	—	○	○	1P3W : N 相電流、 3P3W : S 相電流