デマンド監視装置

CSA-109

通 信 仕 様 書

Modbus RTU 準拠

２０２３年３月２０日

ハカルプラス株式会社
HAKARU PLUS CORPORATION

改　訂　履　歴

日　付	改訂者	改　訂　内　容
2020/07/30	松島	初版 (2020/01/16 からの修正点) ・注意電力設定値を現在注意値に変更し、レジスタ数も増やした ・限界電力設定値を現在限界値に変更し、レジスタ数も増やした ・接点出力状態の範囲の説明を修正 ・前の時限の確定デマンド値以降の無効データを修正 (2020/01/17 からの修正点) ・現在注意値、現在限界値の説明を追加 (2020/02/06 からの修正点) ・パリティビットを「なし」に変更（HLR-RS485 の初期値に合わせるため）
2020/09/24	松島	改訂 1 ・レジスタの順序を変更。
2021/03/23	松本央	改訂 2 ・P.3 基本仕様をデマンド監視装置の仕様に合わせるように変更。 ・P.6、7 「スケール」に記載する値を、受信データに「スケール」の値をかければ本来の値になるように修正。
2023/03/20	松本央	改訂 3 半角英数字のフォントを統一。 ・P.6 各電力値の「スケール」「範囲」を変更。 ・P.7 アドレス 4033 を予備から「合成変成比」に変更。

承　認	確　認	作　成
開発課 '23.04.21 野村		開発課 '23.03.20 松本央

目次

1. はじめに 3
2. 基本仕様 3
3. 送受信シーケンス 3
4. 電文の基本構成 4
5. ファンクションコード 5
6. メッセージ・フレーム構成 5
7. レジスター覧 6
8. エラーの原因と処理内容 10

1. はじめに

本書は、当社のデマンド監視装置における、RS-485 通信端子を用いた通信の仕様を記したものです。

以降、当社のデマンド表示器（CSA-109-D2-R）をマスタ、当社のデマンド監視装置（CSA-109-T）をスレーブと表記します。

2. 基本仕様

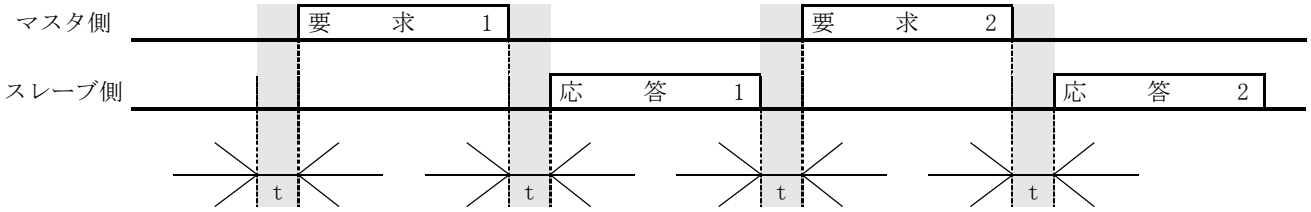
インターフェース	RS-485（Modbus 準拠）
通信速度	9600(※)/19200/38400[bps]
同期方式	調歩同期方式（非同期式）
通信制御方式	ポーリングセレクション方式 （2 線式半二重モード）
伝送モード	RTU
データ形式	データ長・パリティビット・ストップビット： 7bit・None(なし)・1bit 8bit・None・1bit(※) 7bit・Even(偶数)・1bit 8bit・Even・1bit 7bit・Odd(奇数)・1bit 8bit・Odd・1bit 7bit・None・2bit 8bit・None・2bit 7bit・Even・2bit 8bit・Even・2bit 7bit・Odd・2bit 8bit・Odd・2bit スタートビット：1 ビット
誤り検出	CRC-16（$X^{16}+X^{15}+X^{2}+1$）

※ただし、CSA-109-D2-R と通信する場合は(※)に設定する必要があります。

3. 送受信シーケンス

マスタからの要求電文に対してスレーブが応答電文を返信する形で通信します。
（ただし、ブロードキャスト通信の場合、この限りではありません。）

要求電文と応答電文、または応答電文と次の要求電文の間には、3.5 文字以上の無通信時間（サイレントインターバル）を設け、この間は通信電文を出力しないようにします。



上記タイミングチャート内の t の部分が、サイレントインターバル帯となります。

4. 電文の基本構成

Start	Address	Function	Data	CRC	End
無通信時間	8 ビット	8 ビット	n ＊ 8 ビット	16 ビット	無通信時間

（1）Start および End
Modbus RTU モード時のフレームは、3.5 文字分の無通信時間（サイレントインターバル）で始まり、3.5 文字分のサイレントインターバルで終わります。

（2）Address（アドレスフィールド）
スレーブのアドレスには 1～247(10 進数)を使用します。
ただし、CSA-109-D2 と通信する場合は 16(10 進数)のみを使用します。
マスタがスレーブに要求電文を送信する場合には、このフィールドにスレーブのアドレスをセットします。
スレーブがマスタに応答電文を返す場合には、スレーブのアドレスをセットします。
これにより、マスタ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。

（3）Function（ファンクションコード）
ファンクションコードには、1～127(10 進数)が指定されます。
スレーブの種類によって利用可能な値が異なります。
スレーブはファンクションコードの値によって、指定された機能を実行します。
実行後、応答電文を返す場合、要求電文と同じ値を返します。
エラーが発生した場合は、要求されたファンクションコードの最上位ビット(MSB)に１をセットした値を返します。

（4）Data（データフィールド）
ファンクションに関連したデータを送信する場合に使用します。
フィールド長は可変で、データが無い場合もあります。

（5）CRC（エラーチェックフィールド）
このフィールドは、16 ビットのデータを二つの 8 ビットデータに分けてセットします。
CRC(Cyclical Redundancy Check)演算で計算します。
受信側は、受信電文から計算した CRC 値と電文中のエラーチェックフィールドを比較し、一致しない場合は受信した電文を破棄します。
CRC は、Address～Data までが演算対象となります。スタート及びストップ、パリティビットは演算に含みません。
また、16 ビットの演算結果を、下位バイト、上位バイトの順で付加してください。

具体的な演算方法につきましては、Modbus Organization（下記リンク参照）から入手できる仕様書(MODBUS Protocol Specification)をご確認ください。
http://www.modbus.org/specs.php

5. ファンクションコード

使用可能なファンクションコードは下表の通りです。

ファンクションコード	要求内容
04H	Read Input Registers スレーブ側から入力レジスタの内容を読み出す

6. メッセージ・フレーム構成

・[04H]Read Input Registers

マスタ→スレーブ

Start	Address	Function	開始ｱﾄﾞﾚｽ (上位)	開始ｱﾄﾞﾚｽ (下位)	ﾚｼﾞｽﾀ数 (上位)	ﾚｼﾞｽﾀ数 (下位)	CRC (下位)	CRC (上位)	End

スレーブ→マスタ

Start	Address	Function	ﾊﾞｲﾄ数	ﾃﾞｰﾀ1 (上位)	ﾃﾞｰﾀ1 (下位)	----------	CRC (下位)	CRC (上位)	End

「開始アドレス」：読み込む（または書き込む）レジスタの先頭アドレスをセットします。
「レジスタ数」　：読み込む（または書き込む）レジスタ数をセットします。
「バイト数」　　：データのバイト数（レジスタ数×2）をセットします。

7. レジスター覧

本項目は、データの開始アドレスで表記します。
実際の通信電文にそのままセットして伝送してください。
（例）開始アドレス＝4301（10CDh）の場合
　　開始アドレスの上位には 10h、下位には CDh をセットします。

デマンド監視装置の本体情報や、計測値の読み出しに使用します。
予備やサポート外のレジスタに対して読み込みを行った場合、値は不定値です。
予備やサポート外のレジスタの値は使用しないでください。

※レジスター覧表の「スケール」および「範囲」において「合成変成比による」となっている場合は、下記に従います。

デマンド監視装置の合成変成比	スケール	範囲
9999 以下	×0.1	0 ～ 100000（0.0 ～ 10000.0 kW）
10000 以上	×1	0 ～ 65000（0 ～ 65000 kW）

レジスタアドレス	内容		R/W	単位	スケール	範囲	備考
4000	検針日		R	日	—	1～28	—
4001	マスク時間		R	分	—	1～30	30 の場合は警報出力が使用不可となる
4002	現在注意値	上位 16 ビット	R	kW	合成変成比による	合成変成比による	無効データの場合は FFFFFFFFh とする
4003		下位 16 ビット	R				
4004	現在限界値	上位 16 ビット	R	kW	合成変成比による	合成変成比による	無効データの場合は FFFFFFFFh とする
4005		下位 16 ビット	R				
4006	システムタイプ		R	—	—	1：TDD3EB 2：TDD3FB 3：TDD3KB 4：TDD3NB(TDD3ZB) 5：CSA-109 6：CSA-118	—
4007	ユニットタイプ		R	—	—	1：送信装置 2：中継装置	—
4008	バージョン番号		R	—	×0.01	0～32767	例：Ver.1.23 のとき「123」となる
4009	形式番号		R	—	—	001：CSA-92 002：CSA-92A 003：CSA-92B 004：TGR-K2A 005：CSA-92C 006：CSA-92D 010：CSA-99 011：DE-HSD 020：CSA-99-X2 021：CSA-99-X3 100：CSA-109 110：CSA-118	本体の形式識別用番号

※現在注意値は、注意電力（次項参照）と現在時刻から算出した、注意警報出力のための目安値です。
　現在デマンド電力がこの値以上になると、注意警報を出力しますが、装置内部で使用している比較値とは精度が異なります。
※現在限界値は、限界電力（次項参照）と現在時刻から算出した、限界警報出力のための目安値です。
　現在デマンド電力がこの値以上になると、限界警報を出力しますが、装置内部で使用している比較値とは精度が異なります。

レジスタアドレス	内容		R/W	単位	スケール	範囲	備考
4010	現在時刻（年の下２桁）		R	—	—	0～99	無効データの場合はFFhとする
4011	現在時刻（月）		R	—	—	1～12	無効データの場合はFFhとする
4012	現在時刻（日）		R	—	—	1～31	無効データの場合はFFhとする
4013	現在時刻（時）		R	—	—	0～23	無効データの場合はFFhとする
4014	現在時刻（分）		R	—	—	0～59	無効データの場合はFFhとする
4015	現在時刻（秒）		R	—	—	0～59	無効データの場合はFFhとする
4016	デマンド監視モード		R	—	—	0：シンプル３段階 1：シンプル２段階	—
4017	接点出力状態		R	—	—	２段階/3段階 1bit 目：注意/注意 2bit 目：限界/警戒 3bit 目：機器異常/限界 4bit 目：予備/機器異常	デマンド監視モードの設定により対応する状態が異なる
4018	前の時限の確定デマンド値	上位16ビット	R	kW	合成変成比による	合成変成比による	無効データの場合はFFFFFFFFhとする
4019		下位16ビット	R				
4020	現在デマンド値	上位16ビット	R	kW	合成変成比による	合成変成比による	無効データの場合はFFFFFFFFhとする
4021		下位16ビット	R				
4022	予測電力	上位16ビット	R	kW	合成変成比による	合成変成比による	無効データの場合はFFFFFFFFhとする
4023		下位16ビット	R				
4024	注意電力設定値	上位16ビット	R	kW	合成変成比による	合成変成比による	無効データの場合はFFFFFFFFhとする
4025		下位16ビット	R				
4026	限界電力設定値	上位16ビット	R	kW	合成変成比による	合成変成比による	無効データの場合はFFFFFFFFhとする
4027		下位16ビット	R				
4028	瞬時電力	上位16ビット	R	kW	合成変成比による	合成変成比による	無効データの場合はFFFFFFFFhとする
4029		下位16ビット	R				
4030	当月最大	上位16ビット	R	kW	合成変成比による	合成変成比による	無効データの場合はFFFFFFFFhとする
4031		下位16ビット	R				
4032	残り時間		R	秒	—	0～1800	無効データの場合はFFFFhとする
4033	合成変成比 （電力等の乗率判断に使用）		R	—	—	0：10000 以上 1： 9999 以下	—
4034	予備		—	—	—	—	—
↓	↓		↓	↓	↓	↓	↓
4099	予備		—	—	—	—	—
4100	昨日の日毎需要電力量	上位16ビット	R	kWh	—	0～999999	無効データの場合はFFFFFFFFhとする
4101		下位16ビット	R				
4102	２日前の日毎需要電力量	上位16ビット	R	kWh	—	0～999999	無効データの場合はFFFFFFFFhとする
4103		下位16ビット	R				

レジスタアドレス	内容		R/W	単位	スケール	範囲	備考
4104	3 日前の日毎需要電力量	上位16 ビット	R	kWh	—	0～999999	無効データの場合はFFFFFFFFh とする
4105		下位16 ビット	R				
4106	4 日前の日毎需要電力量	上位16 ビット	R	kWh	—	0～999999	無効データの場合はFFFFFFFFh とする
4107		下位16 ビット	R				
4108	5 日前の日毎需要電力量	上位16 ビット	R	kWh	—	0～999999	無効データの場合はFFFFFFFFh とする
4109		下位16 ビット	R				
4110	6 日前の日毎需要電力量	上位16 ビット	R	kWh	—	0～999999	無効データの場合はFFFFFFFFh とする
4111		下位16 ビット	R				
4112	7 日前の日毎需要電力量	上位16 ビット	R	kWh	—	0～999999	無効データの場合はFFFFFFFFh とする
4113		下位16 ビット	R				
4114	8 日前の日毎需要電力量	上位16 ビット	R	kWh	—	0～999999	無効データの場合はFFFFFFFFh とする
4115		下位16 ビット	R				
4116	9 日前の日毎需要電力量	上位16 ビット	R	kWh	—	0～999999	無効データの場合はFFFFFFFFh とする
4117		下位16 ビット	R				
4118	10 日前の日毎需要電力量	上位16 ビット	R	kWh	—	0～999999	無効データの場合はFFFFFFFFh とする
4119		下位16 ビット	R				
4120	11 日前の日毎需要電力量	上位16 ビット	R	kWh	—	0～999999	無効データの場合はFFFFFFFFh とする
4121		下位16 ビット	R				
4122	12 日前の日毎需要電力量	上位16 ビット	R	kWh	—	0～999999	無効データの場合はFFFFFFFFh とする
4123		下位16 ビット	R				
4124	13 日前の日毎需要電力量	上位16 ビット	R	kWh	—	0～999999	無効データの場合はFFFFFFFFh とする
4125		下位16 ビット	R				
4126	14 日前の日毎需要電力量	上位16 ビット	R	kWh	—	0～999999	無効データの場合はFFFFFFFFh とする
4127		下位16 ビット	R				
4128	15 日前の日毎需要電力量	上位16 ビット	R	kWh	—	0～999999	無効データの場合はFFFFFFFFh とする
4129		下位16 ビット	R				
4130	16 日前の日毎需要電力量	上位16 ビット	R	kWh	—	0～999999	無効データの場合はFFFFFFFFh とする
4131		下位16 ビット	R				
4132	17 日前の日毎需要電力量	上位16 ビット	R	kWh	—	0～999999	無効データの場合はFFFFFFFFh とする
4133		下位16 ビット	R				
4134	18 日前の日毎需要電力量	上位16 ビット	R	kWh	—	0～999999	無効データの場合はFFFFFFFFh とする
4135		下位16 ビット	R				

レジスタアドレス	内容		R/W	単位	スケール	範囲	備考
4136	19 日前の日毎需要電力量	上位16 ビット	R	kWh	—	0～999999	無効データの場合はFFFFFFFFh とする
4137		下位16 ビット	R				
4138	20 日前の日毎需要電力量	上位16 ビット	R	kWh	—	0～999999	無効データの場合はFFFFFFFFh とする
4139		下位16 ビット	R				
4140	21 日前の日毎需要電力量	上位16 ビット	R	kWh	—	0～999999	無効データの場合はFFFFFFFFh とする
4141		下位16 ビット	R				
4142	22 日前の日毎需要電力量	上位16 ビット	R	kWh	—	0～999999	無効データの場合はFFFFFFFFh とする
4143		下位16 ビット	R				
4144	23 日前の日毎需要電力量	上位16 ビット	R	kWh	—	0～999999	無効データの場合はFFFFFFFFh とする
4145		下位16 ビット	R				
4146	24 日前の日毎需要電力量	上位16 ビット	R	kWh	—	0～999999	無効データの場合はFFFFFFFFh とする
4147		下位16 ビット	R				
4148	25 日前の日毎需要電力量	上位16 ビット	R	kWh	—	0～999999	無効データの場合はFFFFFFFFh とする
4149		下位16 ビット	R				
4150	26 日前の日毎需要電力量	上位16 ビット	R	kWh	—	0～999999	無効データの場合はFFFFFFFFh とする
4151		下位16 ビット	R				
4152	27 日前の日毎需要電力量	上位16 ビット	R	kWh	—	0～999999	無効データの場合はFFFFFFFFh とする
4153		下位16 ビット	R				
4154	28 日前の日毎需要電力量	上位16 ビット	R	kWh	—	0～999999	無効データの場合はFFFFFFFFh とする
4155		下位16 ビット	R				
4156	29 日前の日毎需要電力量	上位16 ビット	R	kWh	—	0～999999	無効データの場合はFFFFFFFFh とする
4157		下位16 ビット	R				
4158	30 日前の日毎需要電力量	上位16 ビット	R	kWh	—	0～999999	無効データの場合はFFFFFFFFh とする
4159		下位16 ビット	R				

8. エラーの原因と処理内容

エラー内容	スレーブ側の処理
・通信エラー等により、スレーブ側が要求電文を受信できなかったとき。	無応答
・要求電文のスレーブアドレスが自身のスレーブアドレス以外のとき。	無応答
・要求電文の CRC が異常のとき。	無応答
・指定されたファンクションをスレーブ側がサポートしていないとき。	エラーコード：0x01 で応答
・指定された開始アドレスがスレーブ側に存在しないとき。 ・指定された開始アドレスは正常だが、レジスタ数を考慮したときのレジスタアドレスがスレーブ側に存在しないとき。	エラーコード：0x02 で応答

要求電文

Start	Address	Function	Data	CRC	End
無通信時間	8 ビット	8 ビット	n ＊ 8 ビット	16 ビット	無通信時間

＋0x80

エラー応答電文

Start	Address	Error Function	Error Code	CRC	End
無通信時間	8 ビット	8 ビット	8 ビット	16 ビット	無通信時間

上記表を参照