

安全にお使いいただくために

安全に御使用頂く為に必ず本書をお読み下さい。また、本書はお読みになった後も大切に保管して下さい。

- 警告**
- モジュール動作中はプリント基板上に高電圧(約115V)が印加されている部品があります。
感電およびショートによる破損の恐れがある為、製品の金属部分に直接人体が触れないようにして頂くとともに、製品の基板上の部分が他の金属部品と接触しない様にして下さい。
 - モジュールの電源回路には、コンデンサが接続されております。
電源を切った後、直ちに回路をショートするとIC等を破損する事があります。
(放電には30秒程度の時間を要します。)また、感電の恐れがありますので、製品の金属部分に直接人体が触れないようにして下さい。
 - モジュールにはヒューズが内蔵されており、何らかの不具合が発生した場合、ヒューズが遮断され事故を未然に防ぎます。
 - 外部の電源を入れたまま(又はモジュールの電源を入れたまま)電源ケーブルを抜き差しすることは絶対に避けて下さい。感電の原因になります。
 - 蛍光表示管のガラスエッジ、プリント基板エッジ等でのけがを防ぐ為、モジュールの取り扱いの際には手袋等を着用して下さい。
 - 分解、修理、改造は絶対にしないで下さい。感電や火災の原因になります。
 - 廃棄する場合には、特別管理産業廃棄物として処理して下さい。

目 次

1. 特長	1
2. 一般仕様	
2-1. 外形寸法・重量	1
2-2. 表示部仕様	1
2-3. 環境条件	1
2-4. 通信部仕様	2
2-5. 絶対最大定格	2
2-6. 推奨動作条件	2
2-7. 標準動作における電気的特性	2
3. 基本機能	
3-1. インタフェース	3
3-2. フレーム構成	3, 4
3-3. コマンド	5
3-4. 通信プロトコル	6~8
3-5. メッセージデータフォーマット	9~13
3-6. 1 バイトの構成	13
3-7. 通信時間	13
4. 伝送速度の設定	14
5. コネクタ接続	14
付図-1 外形図	15
付図-2 回路ブロック図	16
付表 フォント表(1~8)	17~24
6. 保証	25
7. 規制物資等の該非判定及び、輸出する際の注意事項	25
8. 使用上の注意事項	25

1. 特長

- 1-1. 本モジュールには、当社独自のアノードマトリックス式グラフィック蛍光表示管を用いており、デューティが大きくとれ、高輝度表示ができます。
- 1-2. 通信形態は、RS-232C双方向通信方式で1対1に対応します。
伝送速度は19200bpsです。9600bpsの選択も可能です。
- 1-3. 漢字ROM(JIS第一水準, JIS第二水準および非漢字)を搭載しており、漢字ROMコードを送信することでフォントを表示することが可能です。
- 1-4. 外部から任意の表示パターンを表示できるユーザフォント機能も装備しております。
- 1-5. 専用ドライバー(フラットパッケージ)を使用しております。

2. 一般仕様

2-1. 外形寸法・重量(付図-1 参照)

表-1

項目	仕様	単位
外形寸法	(横) 385.0±1.0	mm
	(縦) 62.0±0.4	
	(厚さ) 35.1 MAX.	
重量	約570	g

2-2. 表示部仕様

表-2

項目	仕様	単位
画面サイズ	316.5×35.7	mm
画素数	264×24	ドット
画素サイズ	0.9×1.2	mm
画素ピッチ	1.2×1.5	mm
発光色	緑($\lambda_p=505\text{nm}$)	-
輝度 ^(注)	350 TYP.	cd/m ²

(注)輝度は、推奨動作条件における値です。

2-3. 環境条件

表-3

項目	記号	最小	最大	単位
動作温度範囲	T_{opr}	0	+50	°C
保存温度範囲	T_{stg}	-20	+70	°C
動作湿度範囲 ^(注)	H_{opr}	20	80	%
保存湿度範囲 ^(注)	H_{stg}	20	90	%
振動(10 to 55 Hz)	—	—	2	G
衝撃	—	—	40	G

(注) 結露するような環境での保存及び使用は避けて下さい。

2-4. 通信部仕様

表-4

項目	仕様
通信形態	RS-232C
伝送速度 ^(注)	19200bps、9600bps
ストップ・ビット	1ビット
パリティ	None

(注) 出荷時の設定は19200bpsとなります。
伝送速度の設定は、4項(P14)を参照して下さい。

2-5. 絶対最大定格

表-5

項目	記号	最小	最大	単位
電源電圧 ^(注)	V_{cc1}	0.3	7.0	Vdc
	V_{cc2}	-0.5	28.8	Vdc
入力信号電圧	V_{IS}	-20	20	V

(注) V_{cc1} は論理回路用、 V_{cc2} はVFD駆動用電源です。

2-6. 推奨動作条件

表-6

項目	記号	最小	標準	最大	単位
電源電圧	V_{cc1}	4.5	5.0	5.5	V
	V_{cc2}	21.6	24.0	26.4	V

2-7. 標準動作における電気的特性

表-7

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
電源電流 ^(注)	I_{cc1}	$V_{cc1}=5.0Vdc$ $V_{cc2}=24.0Vdc$ 全ドット点灯	—	0.2	0.3	A
	I_{cc2}		—	0.6	0.9	A
消費電力	—		—	15.4	23.1	W
輝度	L		175	350	—	cd/m ²
入力スレッショ ールド電圧	V_{T+}	$V_{cc1}=5.0V$ $T_a=25^{\circ}C$	—	1.7	2.4	V
	V_{T-}		0.8	1.2	—	V

(注) 入力信号における電気的特性につきましてはRS-232C規格に準拠します。(MAX232C相当品使用)
 I_{cc2} は電源投入時に5倍程度の突入電流が流れることがあります。

3. 基本機能

3-1. インタフェース

パソコン、マイコン等のホスト機器(マスタ)とのデータ通信に使用するインタフェースは、RS-232Cです。データ送受信は双方向通信方式の1対1で行います。

3-2. フレーム構成

マスタとスレーブ間の通信は、コマンドフレーム、データフレームと応答フレームを使用して行います。

コマンドフレームは[アドレス],[フレーム番号],[コマンド],[フレーム数],[SUM],[END]で構成されます。

データフレームは[アドレス],[フレーム番号],[コマンド],[メッセージ],[SUM],[END]で構成されます。

応答フレームは[アドレス],[フレーム番号],[応答],[ダミー],[SUM],[END]で構成されます。

コマンドあるいはデータフレームを受信する毎に応答フレームを返信します。

応答フレームでは、受信中にエラーがなければACK(C2H)を、あればNAK(C3H,C4H)を返信します。

[コマンド]により、先頭フレームの種類を判別し、プロトコルに合わないフレームを判断した場合は、タイムアウトエラー発生後、フレームエラーNAK(C3H)を返信します。メッセージが1つのデータフレームにおさまらない場合は、数回に分けてメッセージ情報を送ることになります。

(1)コマンドフレーム

図-1

アドレス 1バイト	フレーム番号 1バイト "00H"固定	コマンド 1バイト	フレーム数 1バイト	SUM 2バイト	END 1バイト "EFH"固定
--------------	---------------------------	--------------	---------------	-------------	------------------------

アドレス: Don't care
 フレーム番号: "00H"固定
 コマンド: コマンドコード 表-7,8 参照
 フレーム数: コマンドで03H,04H,05Hを指定した場合は、この後に送信するデータの量に応じたフレームの数。それ以外の場合は、"00H"。
 SUM: アドレスからフレーム数までをバイト単位で加算した値
 上位バイト、下位バイトの順に送信する。
 END: "EFH"固定

(2)データフレーム

図-2

アドレス 1バイト	フレーム番号 1バイト	コマンド 1バイト "00H"固定	メッセージ 256バイト	SUM 2バイト	END 1バイト "EFH"固定
--------------	----------------	-------------------------	-----------------	-------------	------------------------

アドレス: Don't care
 フレーム番号: 01Hから表示データフレーム毎にインクリメント
 コマンド: "00H"固定
 フレーム数: データ256バイト固定 空きはFFHにする
 SUM: アドレスからメッセージまでをバイト単位で加算した値
 上位バイト、下位バイトの順に送信する。
 END: "EFH"固定

(3)応答フレーム

図-3

アドレス 1バイト	フレーム番号 1バイト	応答 1バイト ACK:“C2H” NAK:“C3H, C4H”	ダミー 1バイト	SUM 2バイト	終了コード 1バイト “EFH”
--------------	----------------	---	-------------	-------------	------------------------

アドレス: Don't care
フレーム番号: 受信したフレームのフレーム番号
応答: ACK: “C2H”
NAK: “C3H” データが一致しない場合
“C4H” タイムアウトの場合
(バイト間又はフレーム間ギャップがタイムアウト時間を越えた場合)
MSGEND: “C0H” メッセージ表示が一巡して停止している状態をしめす。
(表示コントロールコード 1CH 入手した場合)
ダミー: “00H”固定
SUM: アドレスからダミーまでをバイト単位で加算した値
上位バイト、下位バイトの順に送信する。
END: “EFH”固定

3-3. コマンド

(1) メッセージ書き込みコード

メッセージを送信する場合は、まずコマンドフレームの[コマンド]部に下表のコードを入力し、また、[フレーム]部にデータフレームの数を入力して送信します。次にデータフレームによりデータを送信します。

表-8

コード	動作
03H	送信したデータを表示中のデータの最後に続けて表示する。
04H	送信したデータを即時表示する。
05H	送信したデータをRAMに格納するが表示は切り替えない。 別途、表示画面切り替えコマンドにより表示を切り替える。

(2) 表示コントロールコード

このコードを送信する場合は、コマンドフレームの[コマンド]部に下表のコードを入力し、[フレーム]部には“00H”を入力して送信します。

画素数はデフォルトが256×16の設定となっているため、電源投入後はじめに本製品の画素数設定コマンド(29H:264×24)を送信して下さい。

表-9

コード	機能	備考
10H	表示をONにする。	デフォルト
11H	表示をOFFにする。	
12H	スクロールを開始する。	デフォルト
13H	スクロールを停止する。	
14H	表示データをすべてクリアする。	
15H	表示設定をデフォルトにする。	
17H	表示画面を切り替える。	
18H	表示データの頭出しをする。	
1CH	表示動作状態の確認をする。 スクロール中 “C2”、スクロール停止状態 “C0” を応答する。	
29H	画素数を264×24に設定する。	
30H	点滅コマンドの表示状態を点灯と消灯の切替にする。	デフォルト
31H	点滅コマンドの表示状態を点灯と反転表示の切替にする。	
41H	タイムアウト時間 0.5秒設定。	
42H	タイムアウト時間 1.0秒設定。	
43H	タイムアウト時間 2.0秒設定。	
44H	タイムアウト時間 3.0秒設定。	
45H	タイムアウト時間 5.0秒設定。	デフォルト

3-4. 通信プロトコル

(1) 表示データ送信

「漢字」の2文字を「即時表示」で送信する場合を以下に示します。

応答フレームの[応答]部には、受信 OK時にはACK(C2H)、NG時にはNAK(C3H, C4H)が入ります。NAKが返信された場合には、設定されているタイムアウト時間以上経過後①からやり直して下さい。

① コマンドフレームを送信します。

[コマンド]部には「即時表示」のコード “04H” を入力します。

[フレーム数]部には表示データが4バイト(1文字2バイト)なので1データフレームで送信できるので、“01H” を入力します。

図-4

アドレス 00H	フレーム番号 00H	コマンド 04H	フレーム数 01H	SUM 00H,05H	END EFH
-------------	---------------	-------------	--------------	----------------	------------

② 応答フレームを返信します。

図-5

アドレス 00H	フレーム番号 00H	応答 C2H	ダミー 00H	SUM 00H,C2H	END EFH
-------------	---------------	-----------	------------	----------------	------------

③ データフレームを送信します。

図-6

アドレス 00H	フレーム番号 01H	コマンド 00H	メッセージ 256バイト	SUM FCH,47H	END EFH
-------------	---------------	-------------	-----------------	----------------	------------

[メッセージ]部は下記の通りになります。

41H,02H,FAH,05H, FFH,FFH, ~FFH,FFH

「漢」 「字」 252バイト

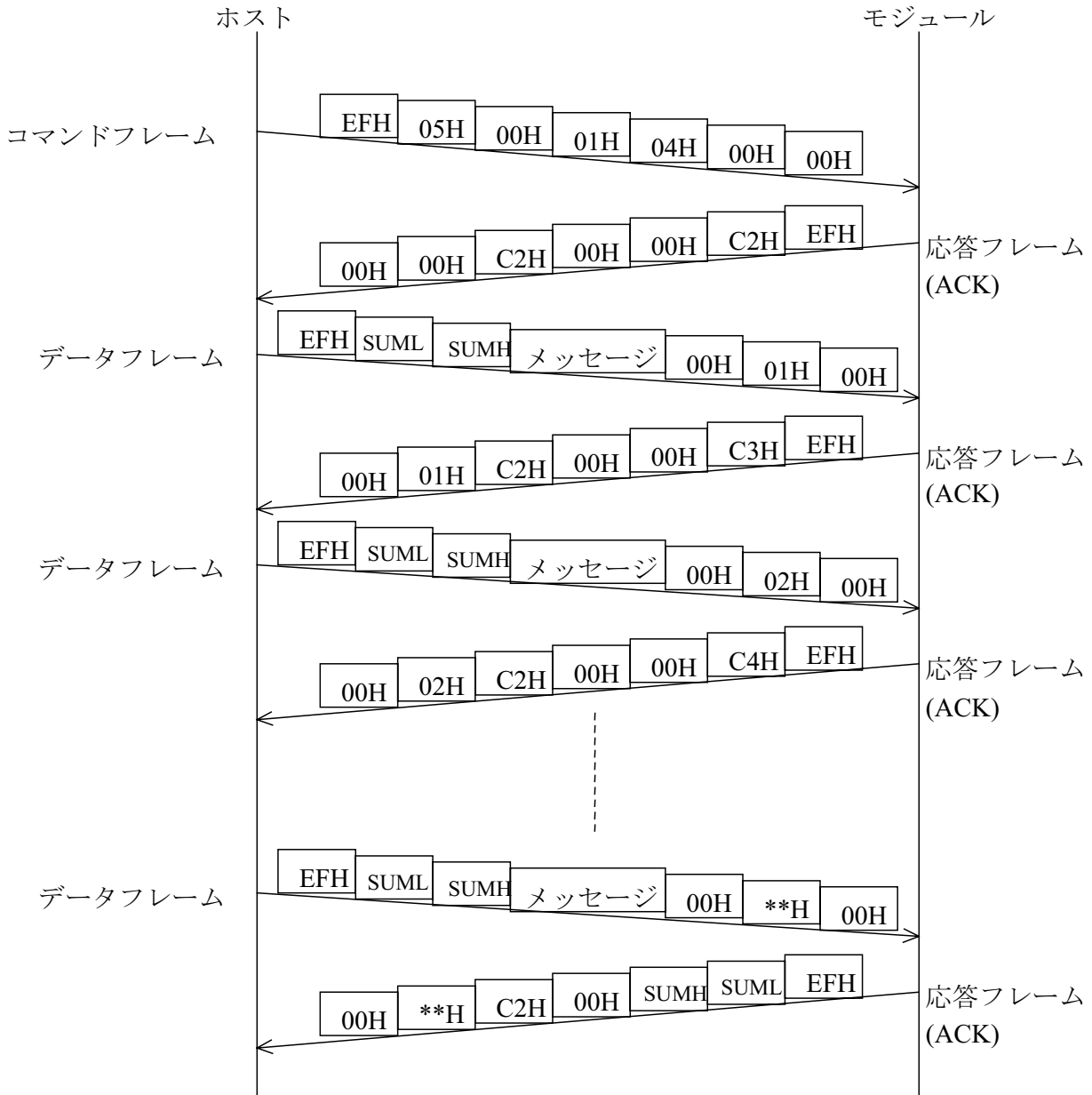
漢字ROMコードは下位バイト、上位バイトの順で送信します。

④ 応答フレームを返信します。

図-7

アドレス 00H	フレーム番号 01H	応答 C2H	ダミー 00H	SUM 00H,C3H	終了コード EFH
-------------	---------------	-----------	------------	----------------	--------------

表示データが256バイトより多い場合は③と④を繰り返します。



送信するメッセージの長さによりデータフレームと応答フレームのやり取りを繰り返します。(**Hは任意の値です。)

(2) コマンドデータ送信

「表示 ON」コマンドを送信する場合を以下に示します。

応答フレームの[応答]部には、受信OK時にはACK(C2H)、NG時にはNAK (C3H, C4H)が入ります。NAKが返信された場合には、設定されているタイムアウト時間以上経過後①からやり直して下さい。

① コマンドフレームを送信します。

[コマンド]部には「表示 ON」のコード“10H”を入力します。

[フレーム数]部には表示データを送らないので“00H”を入力します。

図-9

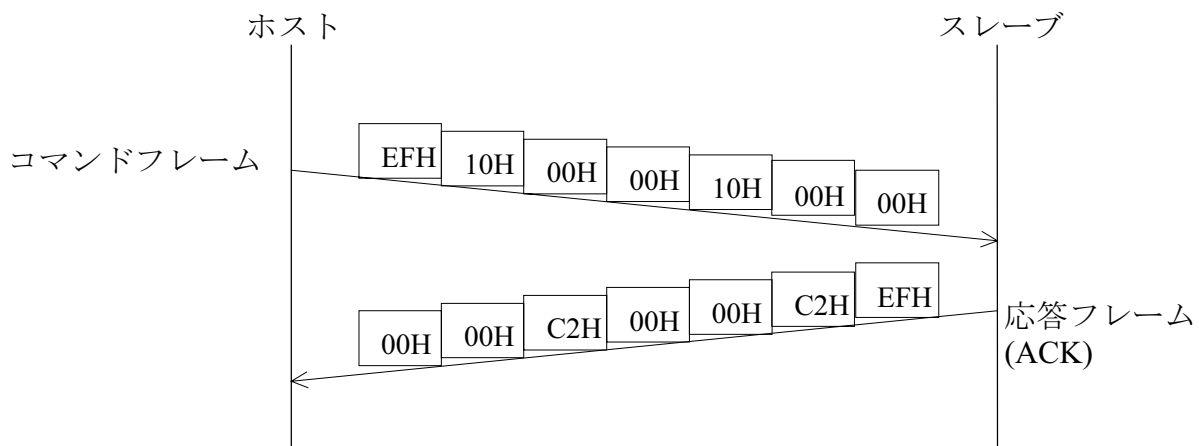
アドレス 00H	フレーム番号 00H	コマンド 10H	フレーム数 00H	SUM 00H,10H	END EFH
-------------	---------------	-------------	--------------	----------------	------------

② 応答フレームを返信します。

図-10

アドレス 00H	フレーム番号 00H	応答 C2H	ダミー 00H	SUM 00H,C2H	終了コード EFH
-------------	---------------	-----------	------------	----------------	--------------

図-11



3-5. メッセージデータフォーマット

メッセージデータの保管エリアは、4096バイトです。

1文字は2バイトで構成されるため、最大2048文字を一度に表示することができます。

(2048文字にはコマンドコード、ユーザフォントデータも含まれています。)

各コマンドは以下 表-10のようになります。詳しくは、P10～P13を参照して下さい。

メッセージデータコードは2バイトコードで構成され、上位、下位の順で送信して下さい。

表-10

コマンド	コード	備考
文字表示	****H	漢字ROMのアドレスを表わす
横文字表示	8100H	
縦文字表示	8200H	
スクロール点滅	8300H	
スクロール点滅解除	8400H	
倍角文字表示	8500H	
倍角文字表示解除	8600H	
スクロール停止	88**H	**=01～99(秒)
カーテン オープン表示	8900H	カーテン オープン表示したい文字列を8900Hと89FFHの間に書き込む
カーテン オープン表示終了	89FFH	
カーテン クローズ表示	8A00H	カーテン クローズ表示したい文字列を8A00Hと8AFFHの間に書き込む
カーテン クローズ表示終了	8AFFH	
スクロールスピード	8B0*H	*=0(max)～4(min)
スクロール方向 右から左	8C00H	
スクロール方向 左から右	8D00H	
点滅表示	8E0*H	点滅表示したい文字列を8E0*Hと8EFFHの間に書き込む *=1～5(回)
点滅表示 終了	8EFFH	
ラインスペース	8F**H	**=01～15(ライン)
ユーザフォント 12×24	9003H	
ユーザフォント 24×24	9004H	
下から上へのスクロール	91**H	スクロール表示したい文字列を91**Hと91FFHの間に書き込む **=書き出し場所(半角文字数)
下から上へのスクロール終了	91FFH	
上から下へのスクロール	92**H	スクロール表示したい文字列を92**Hと92FFHの間に書き込む **=書き出し場所(半角文字数)
上から下へのスクロール終了	92FFH	
センタリング表示	9300H	センタリング表示したい文字列を9300Hと93FFHの間に書き込む
センタリング表示 終了	93FFH	

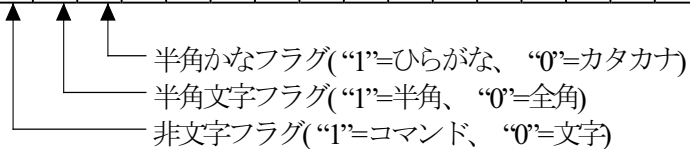
注) デフォルト設定は横表示、スクロールスピード1、点滅スクロール解除、倍角文字表示解除
スクロール方向右から左です。

(1) 文字表示 ****H

漢字ROMコードにより文字を指定します。(フォントテーブルP17～24参照)

JISコードから漢字ROMコードへの変換を以下に示します。

区分	b7	b6	b5	d8	d7	d6	d5	d4	d3	d2	d1	c8	c7	c6	c5	c4	c3	c2	c1
非漢字	0	1	0				0	a7	a6	b3	b2	b1	0	0	a5	a4	a3	a2	a1
漢字(第1水準)	0	1	1				0	b7	b4	b3	b2	b1	a7	a6	a5	a4	a3	a2	a1
漢字(第1水準)	1	0	0				0	b7	b4	b3	b2	b1	a7	a6	a5	a4	a3	a2	a1
漢字(第2水準)	1	0	1				1	b6	b4	b3	b2	b1	a7	a6	a5	a4	a3	a2	a1
漢字(第2水準)	1	1	0				1	b6	b4	b3	b2	b1	a7	a6	a5	a4	a3	a2	a1
漢字(第2水準)	1	1	1				1	a7	a6	b3	b2	b1	0	0	a5	a4	a3	a2	a1
ルビー *1	0	1	0				1	a7	a6	1	b3	b1	0	0	a5	a4	a3	a2	a1



注) ・ b7～b1はJISコード第1バイト、a7～a1はJISコード第2バイトを示します。

・ d8～d1は漢字ROMコードの上位バイト、c8～c1は漢字ROMコードの下位バイトを示します。

*1:アルファベット、数字、カタカナ、ひらがな

・ 半角フラグ:P21のフォントテーブル“アあ”を例にすると“1”で“あ” “0”で“ア”を表示します。

・ 非文字フラグ:文字表示で使用する場合は“0”として下さい。

(2) 横文字表示 8100H

横文字コード8100Hがあると、以降の文章を横文字表示にします。

デフォルト設定です。

(3) 縦文字表示 8200H

縦文字表示コード8200Hがあると、以降の文章を縦文字表示にします。

縦表示では、すべての文字が反時計回りに90°回転して表示します。

しかし、フォントテーブル(P17)の太枠内の2行に対応した横文字表示フォントは縦文字表示コードを設定することにより、自動的に縦文字対応フォント(太枠内の2行)になります。

(4) スクロール点滅 8300H

スクロール点滅コード8300Hがあると、以降の文章を点滅しながらスクロール表示します。点滅速度はスクロールスピードに応じて変化します。

(5) スクロール点滅解除 8400H

スクロール点滅解除コード8400Hがあると、スクロール点滅を解除し、以降の文章を普通のスクロール表示に戻します。

デフォルト設定です。

(6) 倍角文字表示 8500H

倍角文字表示コード8500Hがあると、以降の文章を倍角文字表示にします。

横文字表示に指定されていると横倍角表示で、縦文字表示に指定されていると縦倍角文字表示になります。

(7) 倍角文字表示解除 8600H

倍角文字表示解除コード8600Hがあると、倍角文字を解除し、以降の文章を普通文字サイズに戻します。デフォルト設定です。

- (8) スクロール停止 88**H
スクロール停止コード88**Hがあると、このコードの前に書かれた文字を表示した状態で指定秒数(**秒:01～99)だけスクロールを停止します。
- (9) カーテンオープン表示 8900H 89FFH
カーテンオープン表示コード8900Hとカーテンオープン表示終了コード89FFHの間に文字列コードを書き込みます。
指定された文字列がカーテンが開くように中央部から左右に表示されていきます。カーテンオープン終了後は、スクロール表示に戻ります。
指定文字列が画素数に収まる文字数ならば、その文字列をセンタリングしてカーテンオープン表示を開始します。画素数に収まらない場合には、はみ出し部分は無視し、通常の横スクロール表示となります。
- (10) カーテンクローズ表示 8A00H 8AFFH
カーテンクローズ表示コード8A00Hとカーテンクローズ表示終了コード8AFFHの間に文字列コードを書き込みます。
指定された文字列がカーテンが閉じるように両端から中央部に消えていきます。カーテンクローズ表示終了後は、スクロール表示に戻ります。
指定文字列が画素数に収まる文字数ならば、その文字列をセンタリングしてカーテンクローズ表示を開始します。画素数に収まらない場合には、はみ出し部分は無視し、通常の横スクロール表示となります。
- (11) スクロールスピード 8B0*H
スクロールスピードコード8B0*H(*=0～4)で、スクロールスピードを変更できます。但し、0:超高速は横スクロール時のみ有効となります。それ以外は、1:高速と同等です。デフォルトは、高速(1)です。
0:超高速 1:高速 2:中高速 3:中速 4:低速
- (12) スクロール方向 右から左 8C00H
スクロール方向右から左コード8C00Hがあると、スクロール方向を右から左にセットします。デフォルト設定です。
- (13) スクロール方向 左から右 8D00H
スクロール方向左から右コード8D00Hがあると、スクロール方向を左から右にセットします。指定のない場合は、右から左方向になります。
- (14) 点滅表示 8E0*H 8EFFH
点滅表示コード8E0*Hと点滅表示終了コード8EFFHの間に文字列コードを書き込みます。指定された文字列が中央部に停止して、*回(1～5)だけ点滅表示します。
点滅終了後は、スクロール表示に戻ります。
指定文字列が画素数に収まる文字数ならば、その文字列をセンタリングして点滅表示を開始します。画素数に収まらない場合には、はみ出し部分は無視し、通常の横スクロール表示となります。
- (15) ラインスペース 8F0*H
ラインスペースコード8F0*Hがあると、指定数(*=1(1)～15(F))だけラインスペースを挿入します。ラインスペースとは縦ライン1ドット分のスペースを指します。

(18) 上から下へのスクロール 92**H 92FFH

上から下へのスクロールコード92**Hと上から下へのスクロール終了コード92FFHの間に文字列コードを書き込みます。**部には、文字列を画面左端から半角文字何文字目から表示するかを指定します。

指定された文字列が上から現れます。

上から下へのスクロール表示終了後は、横のスクロール表示に戻ります。

指定文字列は1文字から複数文字まで指定できますが、複数文字の場合、スクロールがごちこちなくなる場合があります。

(19) センタリング表示 9300H 93FFH

センタリング表示コード9300Hとセンタリング表示終了コード93FFHの間に文字列コードを書き込みます。

指定された文字列がセンタリングして表示されます。指定文字列が画素数に収まる文字数ならば、その文字をセンタリング表示しますが、画素数に収まらない場合には、センタリング表示しません。

3-6. 1バイトの構成

フレーム内の各部分の1バイトの構成は、下記のように設定して下さい。

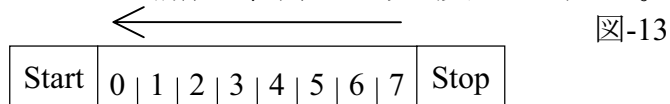


表-11

	名称	設定
1	スタートビット	1ビット
2	キャラクタ長	8ビット
3	パリティビット	なし
4	ストップビット	1ビット
5	伝送速度	19200bps、9600bps

(注) 出荷時の設定は19200bpsとなります。
伝送速度の設定は、4項(P14)を参照して下さい。

3-7. 通信時間

本ルールから外れた通信をマスタが行った場合、スレーブはレシーブエラーを起こして、それまで受信していたデータを無効にします。

よって、レシーブエラーが生じた場合は、メッセージデータをはじめから再度送信して下さい。

ACK受信後に次のフレームを送信します。

表-12

	最小	最大
バイト間時間ギャップ(tb)	300 μ sec	5 sec
フレーム間時間ギャップ(tf)	300 μ sec	5 sec
メッセージ間時間ギャップ(tm)	300m sec	—

※ 1メッセージはデータフレームの[メッセージ]部の累計総バイト数で、最大4096バイトとします。
(メッセージの最後を表わすコードFFFFHを含む)

※ 最大時間はタイムアウト設定値によります。(5sec:45Hデフォルト値を示します)

4. 伝送速度の設定

以下に説明する表において「—」は「0Ωの抵抗の実装なし」を表し、「○」は「0Ω抵抗の実装あり」を表します。出荷時の設定は19200bpsとなります。

表-13

伝送速度.	J9	J10
19200bps	○	—
9600bps	—	○

5. コネクタ接続

(1) 電源コネクタ (CN1)

コネクタ : 5273-04A (モレックス製)
適合ソケット : 5239-04、5195-04 (モレックス製) または相当品

コネクタピン割り付け表

表-14

ピンNo.	端子名
1	GND
2	GND
3	Vcc2(+24V)
4	Vcc1(+5V)

(2) 信号コネクタ (CN2)

コネクタ : 5267-06A-X (モレックス製)
適合ソケット : 5264-06 (モレックス製) または相当品

コネクタピン割り付け表

表-15

ピンNo.	端子名
1	NC
2	RXD
3	TXD
4	RTS
5	CTS
6	GND

