

# APPLICATION NOTE

## VACUUM FLUORESCENT DISPLAY MODULE

グラフィックディスプレイモジュール

GP1118A01B

### 概要

双葉蛍光表示管モジュール『GP1118A01B』は、双葉蛍光表示管を使用した画素数128×64のグラフィック表示用モジュールです。

このモジュールは、蛍光表示管、ドライバ、コントロール回路、電源より構成されており簡単なインターフェースを用いることによりシステムとの接続、駆動が可能です。



## 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60V)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います。

電源を切った後、直ちに回路をショートするなどの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. 特徴 .....	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. 絶対最大定格 .....	2
2-5. 推奨動作条件 .....	2
2-6. 標準動作条件における電気的、光学的特性 .....	2
3. 基本機能	
3-1. 機能表 .....	3
3-2. 端子機能説明 .....	3
3-3. コマンド表 .....	4
3-4. メモリと画面構成の関係 .....	5
3-5. メモリアドレスと表示位置の関係 .....	6
3-6. コマンド説明 .....	7~11
4. コネクタ接続 .....	12
5. タイミングチャート	
5-1. 書き込みタイミング .....	12
5-2. 読み出しタイミング .....	13
5-3. INT 信号及びスクロール表示について .....	13
付図-1 外形図 .....	14
付図-2 回路ブロック図 .....	15
付表 表示文字コード表 .....	16~23
6. 保証 .....	24
7. 規制物資等の該非判定及び、輸出する際の注意事項 .....	24
8. 使用上の注意事項 .....	24

## 1. 特長

- 1-1. 本モジュールには、当社独自の4重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、ディスプレイが大きくとれ、高輝度表示ができます。
- 1-2. 専用駆動回路を採用しておりますので、簡単なインターフェースで駆動することができます。
- 1-3. ディスプレイ上の各ドットは、8ビット単位のメモリマップ式となっており、キャラクタデータを8ビット単位で高速書き込みが可能です。

## 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 140±1 縦 68±1 厚さ 29.0 MAX.	mm
重量	約 300	g

### 2-2. 表示部仕様

表-2

項目	仕様	単位
画面サイズ	83.05(W) × 41.45(H)	mm
画素数	128 × 64	Dot
ドットサイズ (H×W)	0.5 × 0.5	mm
ドットピッチ (H×W)	0.65×0.65	mm
発光色	緑 ( $\lambda_p=505\text{nm}$ )	–
輝度	500 (Typ.)	cd/m <sup>2</sup>

(注) 表示は、フィルタの使用で青～橙さらに白色などの選択が可能です。

### 2-3. 環境条件

表-3

項目	記号	最小	最大	単位
動作温度範囲	Topr	-20	+70	°C
保存温度範囲	Tstg	-30	+80	°C
動作湿度範囲	Hopr	20	85	%
保存湿度範囲	Hstg	20	90	%
振動 (10～55Hz)	–	–	4	G
衝撃	–	–	40	G

(注) 結露するような環境での保存並びに使用は避けて下さい。

## 2-4. 絶対最大定格

表-4

項目	記号	最小	最大	単位
電源電圧	Vcc	-0.3	6.0	Vdc
入力信号電圧	V <sub>IS</sub>	-0.3	Vcc+0.3	V

## 2-5. 推奨動作条件

表-5

項目	記号	最小	標準	最大	単位
電源電圧	Vcc	4.5	5.0	5.5	Vdc
H-Level 入力電圧	V <sub>IH</sub>	2.6	—	—	V
L-Level 入力電圧	V <sub>IL</sub>	—	—	0.7	V

## 2-6. 標準動作条件における電気的、光学的特性

表-6

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
電源電流	I <sub>cc</sub>	Vcc = 5.0Vdc 全ドット点灯	—	900	1300	mA
消費電力	-		—	4.5	6.5	W
輝度	L		250	500	—	cd/m <sup>2</sup>
H-Level 出力電圧	V <sub>OH</sub>	Vcc = 4.5Vdc I <sub>OH</sub> = -2mA	3.6	—	—	V
L-Level 出力電圧	V <sub>OL</sub>	Vcc = 4.5Vdc I <sub>OL</sub> = 3.2mA	—	—	0.5	V

### 3. 基本機能

- 3-1. 機能表
- 3-2. 端子機能説明
- 3-3. コマンド表
- 3-4. メモリと画面構成の関係
- 3-5. メモリアドレス表示位置の対応
- 3-6. コマンド説明

#### 3-1. 機能表

表-7

$\overline{CS}$	$\overline{WR}$	$\overline{RD}$	$C/\overline{D}$	モード
L		H	H	コマンド書き込み
L		H	L	設定データ書き込み
L	H	L	H	-
L	H	L	L	表示データ読み出し

#### 3-2. 端子機能説明

表-8

端子名	I/O	機能
D0 ~ D7	I/O	8ビットの入出力データバス
$\overline{WR}$	I	書き込み信号
$\overline{RD}$	I	読み出し信号
$\overline{CS}$	I	チップセレクト信号
$C/\overline{D}$	I	コマンドデータ信号 この信号がHのときコマンド書き込み。Lのときデータ書き込み。 データ読み出しのときもLにする。
INT	O	フレーム開始信号。1フレーム毎に出力
Vcc	-	+5Vの電源端子
GND	-	GND端子

### 3-3. コマンド表

表-9に本モジュールが有しているコマンドを示します。これらのコマンドを実行することでモジュールに所望の表示ができます。

ホスト側よりモジュールに対してコマンドを書き込むことで、各コマンドに対応した機能を実行します。

また設定データの必要なコマンドはコマンド書き込み後そのコマンドの設定データを書き込みます。

表-9

コマンド (C/D = "H")	設定データ (C/D = "L")	機能	初期設定
00H		画面1、画面2とも表示OFF	
01H		画面1のみ表示ON	
02H		画面2のみ表示ON	
03H		画面1、画面2とも表示ON	
04H		R/Wアドレスオートインクリメント	
05H		R/Wアドレス ホールド	
07H	D0 ~ D7	表示文字コード書き込みコマンド	
08H	D0 ~ D7	表示データ書き込み	
09H	D0 ~ D7	表示データ読み出し	
0AH	D0 ~ D7	画面1表示スター トアドレステーリング 下位8bit(00H ~ FFH)	00H
0BH	D0 ~ D3	画面1表示スター トアドレステーリング 上位4bit(00H ~ 09H)	00H
0CH	D0 ~ D7	画面2表示スター トアドレステーリング 下位8bit(00H ~ FFH)	00H
0DH	D0 ~ D3	画面2表示スター トアドレステーリング 上位4bit(00H ~ 09H)	00H
0EH	D0 ~ D7	R/Wアドレス設定 下位8bit(00H ~ FFH)	00H
0FH	D0 ~ D3	R/Wアドレス設定 上位4bit(00H ~ 09H)	00H
10H		画面1、画面2のOR表示	
11H		画面1、画面2のEX-OR表示	
12H		画面1、画面2のAND表示	
13H	D0 ~ D7	輝度設定	FFH
14H	D0 ~ D7	内部機能設定 注1	00H

注1) 電源投入時は00Hに設定されている為、このコマンドを書き込んでから、設定データ20Hを書き込む必要があります。

注2) " "は設定データ無し。初期設定項の印及び値は電源投入時に選択されている機能を示します。

### 3-4. メモリと画面構成の関係

下図に本モジュールの画面構成の関係を示します。

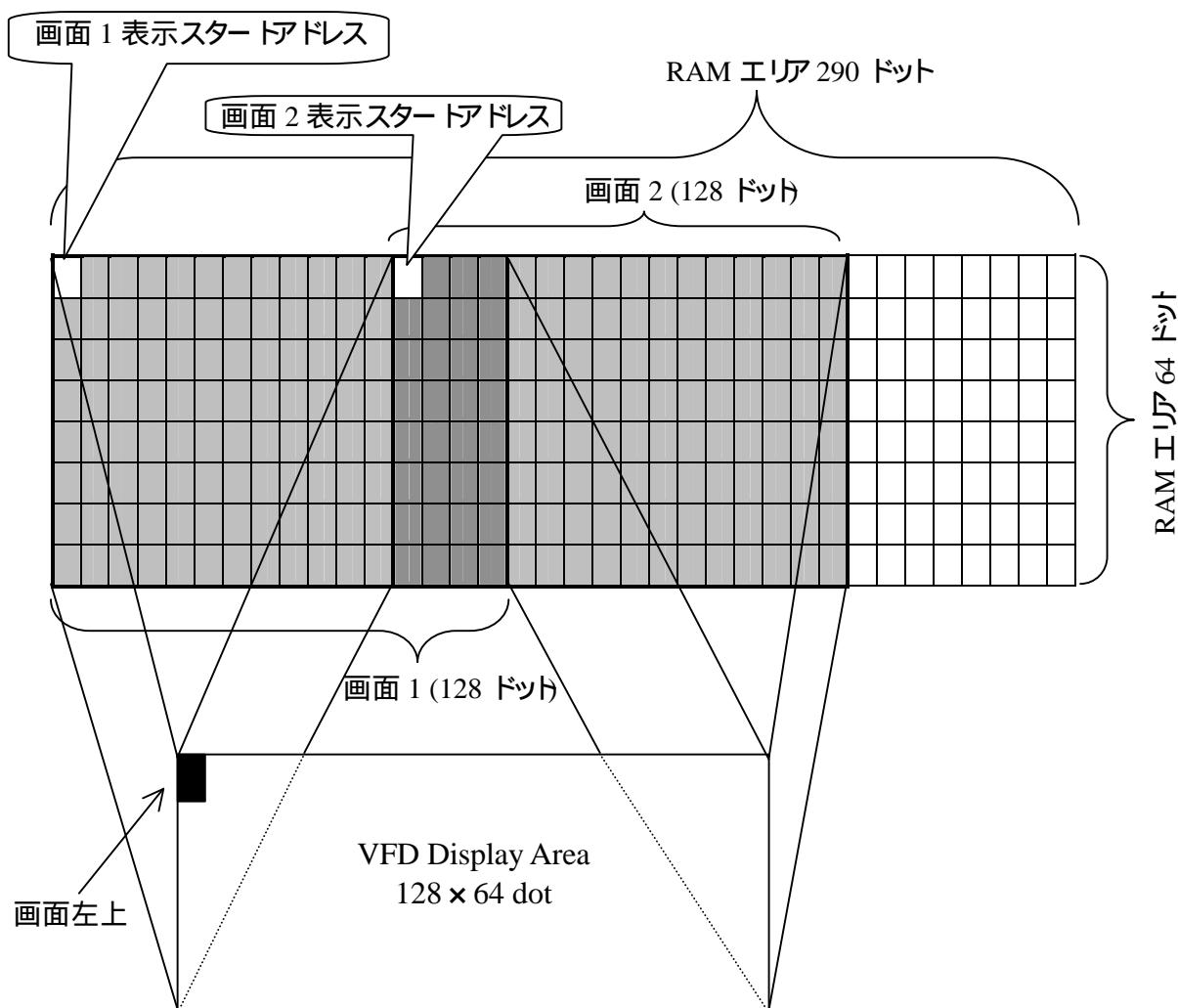
本モジュールではメモリエリア内の2箇所より表示することが出来ます。

下図に示すようにそれぞれを画面1、画面2とします。

下図の画面1表示スタートアドレス及び画面2表示スタートアドレスで示すアドレスの内容が表示画面左上に表示されます。

画面1及び画面2の表示スタートアドレスはメモリアドレス内のどのアドレスにも指定可能です。

画面1と画面2はそれぞれを表示のON/OFF及び合成(OR, AND, EX-OR)表示が可能です。

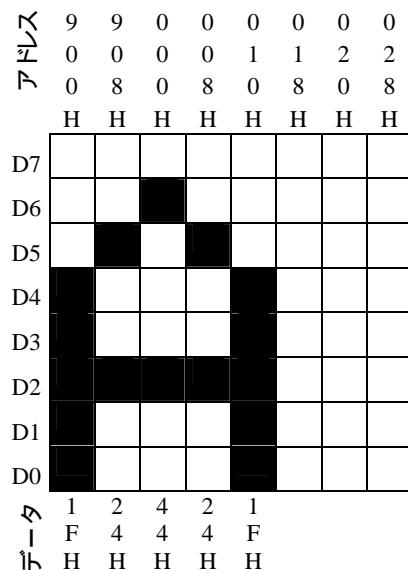


### 3-5. メモリアドレスと表示位置の関係

下図にメモリアドレスと表示位置の関係を示します。(表示スタートアドレスが000Hの場合)  
太枠内が表示されるエリアを示します。

64-57 56-49 48-41 40-33 32-25 24-17 16-9							8-1
D0-D7	D0-D7	D0-D7	D0-D7	D0-D7	D0-D7	D0-D7	D0-D7
007	006	005	004	003	002	001	000
00F	00E	00D	00C	00B	00A	009	008
017	016	015	014	013	012	011	010
3EF	3EE	3ED	3EC	3EB	3EA	3E9	3E8
3F7	3F6	3F5	3F4	3F3	3F2	3F1	3F0
3FF	3FE	3FD	3FC	3FB	3FA	3F9	3F8
407	406	405	404	403	402	401	400
8FF	8FE	8FD	8FC	8FB	8FA	8F9	8F8
907	906	905	904	903	902	901	900
90F	90E	90D	90C	90B	90A	909	908

表示スタートアドレスを900Hに設定した際のメモリアドレスと表示位置の関係及び表示画面左上に“A”を表示する際の例を示します。



### 3-6. コマンド説明

3-3. 項のコマンド表のコマンドについて説明します。

#### 3-6-1. 画面ON/OFFコマンド (00H, 01H, 02H, 03H)

画面 1、画面 2 の表示 ON、OFF を行います。

デフォルトは画面 1、画面 2 共に表示 OFF に設定されています。

画面合成表示を行際は予め画面 1、画面 2 共に表示 ON コマンド(03H)に設定します。

#### 3-6-2. R/Wアドレスオートインクリメント ホールドコマンド (04H, 05H)

R/W アドレスのオートインクリメント ホールドの設定を行います。

オートインクリメントに設定しておくと 表示データ書き込み又は読み出しの後に自動で R/W アドレスが+1 になります。

メモリの最後(90FH)までインクリメントした後は 0 番地に戻ります。

ホールドに設定した際はアドレスが固定となります。

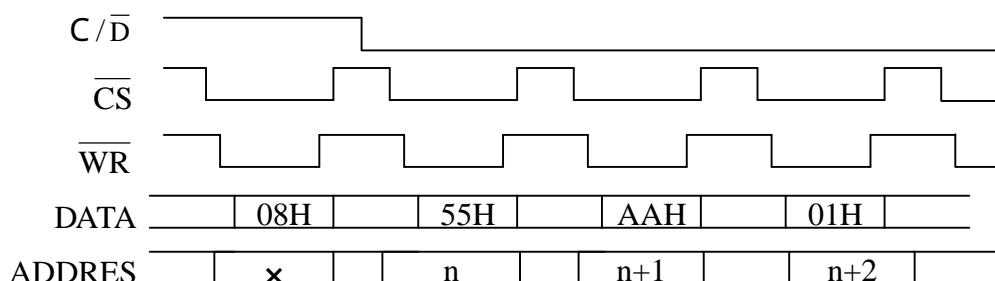
R/W アドレスは表示データの書き込み又は読み出しの際の対象となるメモリアドレスを示します。

#### 3-6-3. 表示データ書き込みコマンド (08H)

表示データの書き込みを行います。

書き込みをする際はこのコマンドを書き込んでから表示データを書き込みます。

下図は書き込みコマンド 08H に続けて表示データ 55H、AAH、01H を書き込む場合を示します。



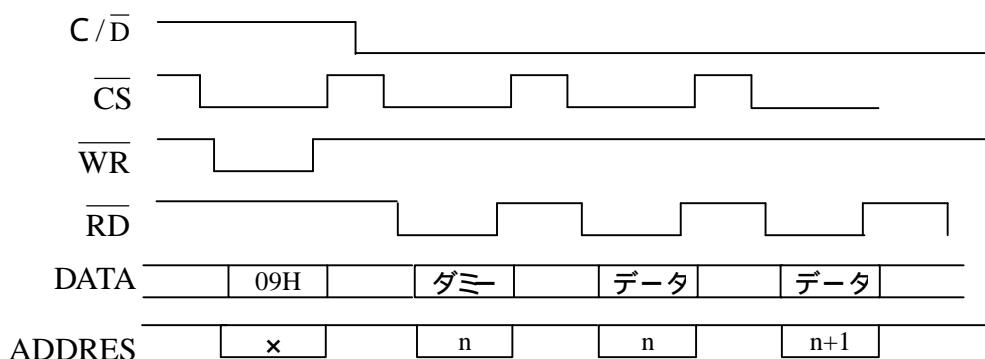
### 3-6-4. データ読み出しコマンド(09H)

表示データ(RAM データ)の読み出します。

読み出しある際はこのコマンドを書き込んでから表示データを読み出します。

この際、一番最初に読み出したデータは不定となるためダミーリードとして下さい。

二回目以降に正しいデータを出力します。



### 3-6-5. 表示スタートアドレス設定コマンド (0AH, 0BH, 0CH, 0DH)

画面1及び画面2の表示スタートアドレスを設定します。

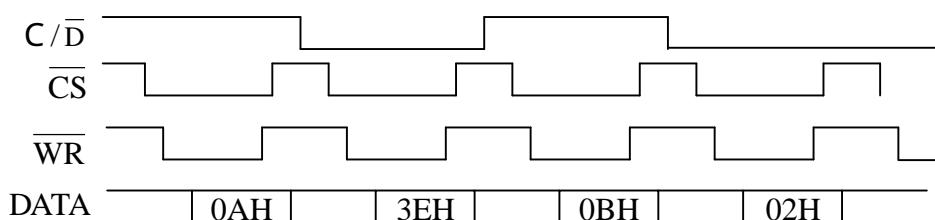
アドレスを設定する際はこのコマンドを書き込んでから表示スタートアドレスを設定します。

設定は必ず下位アドレス、上位アドレスの順番で、設定範囲 (000H ~ 90FH) 内に設定して下さい。範囲外を設定すると正しく表示されません。

上位アドレスのみの設定は可能ですが下位アドレスのみの設定はできません。

下図は画面1表示スタートアドレスを023EHに設定する例です。

INT信号を検出し、それに同期して表示スタートアドレスを書き換えるとスムーズなスクロール表示が可能となります。



### 3-6-6. リードライタアドレス設定 (0EH, 0FH)

データの書き込み、読み出しの対象アドレスを設定します。

アドレスを設定する際はこのコマンドを書き込んでから対象アドレスを設定します。

設定は必ず下位アドレス、上位アドレスの順番で、設定範囲 (000H ~ 90FH) 内に設定して下さい。範囲外を設定すると正しく表示されません。

### 3-6-7. 画面合成コマンド (10H, 11H, 12H)

画面1と画面2の合成を行います。

合成表示を行う前に、画面1と画面2共に表示ONに設定します。

### 3-6-8. 輝度設定コマンド (13H)

画面の輝度を設定します。

電源投入時は、FFH(消灯)に設定されている為、表示させる前に輝度設定が必要になります。

輝度設定をする際はこのコマンドを書き込んでから輝度データを設定します。

輝度データと輝度の関係を下表に示します。

輝度データ	輝度レベル
00H	100% (最大輝度)
0AH	90%
14H	80%
1EH	70%
28H	60%
32H	50%
3CH	40%
46H	30%
50H	20%
64H ~ FFH	0% (消灯)

\*1 :電源投入時は消灯に設定されます。

また、画面1、画面2がOFFに設定されているため表示はしません。

\*2 :輝度データは 00H ~ 50H の間で設定可能です。上表を目安に輝度を設定して下さい。

\*3 :輝度データ 51H ~ 63H は設定しないで下さい。

### 3-6-9. 内部機能設定コマンド (14H)

本モジュール用に内部機能を設定します。

電源投入時は 00H に設定されている為、このコマンドを書き込んでから、設定データ 20H を書き込む必要があります。

\*1 :20H 以外は書き込まないで下さい。

### 3-6-10. 表示文字コード書き込みコマンド(07H )

モジュール上のフォントROMを使用した文字表示を行います。

フォントROMデータをRAM上に展開することで漢字等の文字表示を行います。

下図の順番でコマンド、データを書き込む事で所望の文字表示をします。

コマンド 07H	表示文字コード コード下位バイト	表示文字コード コード上位バイト	オフセット値 1バイト
-------------	---------------------	---------------------	----------------

- (1) コマンド07H書き込み
  - (2) 表示文字コード下位バイトをデータとして書き込み
  - (3) 表示文字コード上位バイトをデータとして書き込み
  - (4) オフセット値をデータとして書き込み
- (1) ~ (4)は連続して書き込みます。

### 3-6-11. 表示文字コードの設定方法

表示する文字は表示文字コード表のc1~c8, d1~d5を下位、上位の順で書き込みます。  
c1~c8, d1~d5と書き込みデータD7~D0の対応は以下の通りです。

下位バイト								上位バイト							
	c7	c6	c5	c4	c3	c2	c1		d5	d4	d3	d2	d1	c8	
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	*	*	*	*	*	*	*	0	*	*	*	*	*	*	*

\* 表示文字コードに応じて設定します。

0 常に0(ゼロ)を設定します。

漢字』を表示する場合のデータ送信例を以下に示します。

漢『の表示文字コードは下表より41H(下位)、04H(上位)です。

字』の表示文字コードは下表より7AH(下位)、0BH(上位)です。

	下位バイト								上位バイト							
		c7	c6	c5	c4	c3	c2	c1		d5	d4	d3	d2	d1	c8	
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
漢	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
字	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1

コマンドデータ書き込みは順番は以下の様になります。(16×16 フォントの場合)

07H(コマンド) 41H(下位データ) 04H(上位データ) 48H(オフセットデータ) 漢』を表示  
07H(コマンド) 7AH(下位データ) 0BH(上位データ) 48H(オフセットデータ) 字』を表示

### 3-6-12. オフセット値の設定方法

オフセット値の設定により表示文字のフォントサイズを選択します。

設定値とフォントサイズの関係を下表に示します。

表-10

オフセット値	フォントサイズ	読み出し バイト数	備考	展開時間 (uS) *2
00H	24×24 フォント	72		65
80H *1	12×24 フォント (24×24 の半角)	32		34
48H	16×16 フォント	32		30
C8H *1	8×16 フォント (16×16 の半角)	16		16
68H	5×8 フォント	5	アルファベット 数字、カタカナ (日本向け字体)	6
70H	5×8 フォント	5	アルファベット 数字 (欧州向け字体)	6

\*1 半角文字を表示する際はオフセット値のD7ビットを1にします。

\*2 展開時間はコマンド書き込み完了からRAM 上にフォントROM データの展開が完了するまでの時間です。

この時間内はコマンド08H, 0EH, 0FH は無効となります。

### 3-6-13. JISコードから表示文字コードへの変換

JISコードから表示文字コードへの変換手順を下表に示します。

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

注1： 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は表示文字コードの上位バイト c8～c1は表示文字コードの下位バイトを示します。

### 3-6-14. 表示文字コードによる文字の表示位置

表示文字コードによる文字はR/Wアドレスより表示します。

下図の様に $16 \times 16$ フォント、 $24 \times 24$ フォント、 $5 \times 7$ フォントを表示した場合、R/Wアドレスは以下の様に移動します。

初期R/Wアドレス=000H

## 16×16フォント書き込み

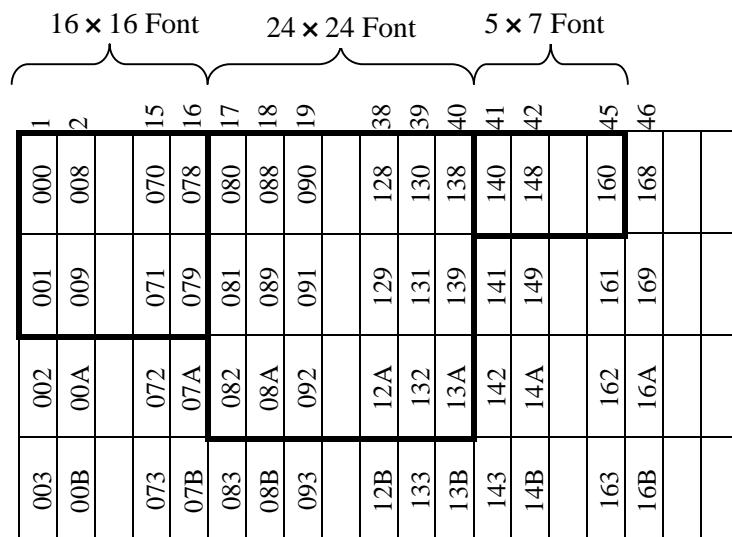
## 24×24 フォント書き込み

## 5×7フォント書き込み

R/Wアドレス=080Hへ移動

R/Wアドレス=140Hへ移動

R/Wアドレス=160Hへ移動



注1 表示文字コードによる文字は直前に設定されたR/Wアドレスより展開します。

注2 展開後のR/Wアドレスはオフセット値(フォントサイズ)により変わります。

注 3 R/W アドレスホールドの場合でも表示文字コードによる文字データ展開後は R/W アドレスは移動します。

#### その他注意内容

- (1) 表示文字コード表(1)の 0000H ~ 021FH は半角フォントのみ表示可能です。  
全角を指定すると右半分は空白表示します。
  - (2) 表示文字コード表(5)の 2500H ~ 261FH は半角カタカナのみ。半角ひらがなは正しく表示しません。
  - (3) 表示文字コード表(5)の 2500H ~ 261FH の 5×7 フォントはオフセット値 68H でのみ表示可能です。
  - (4) 表示文字コード表(5)の 2700H ~ 271FH は半角カタカナ(24×12, 16×8)のみ。5×7 は表示しません。

#### 4. コネクタ接続

CN1 : 52610-2090 (MOLEX) : 1mm Pitch 20ピンFFC用コネクタ

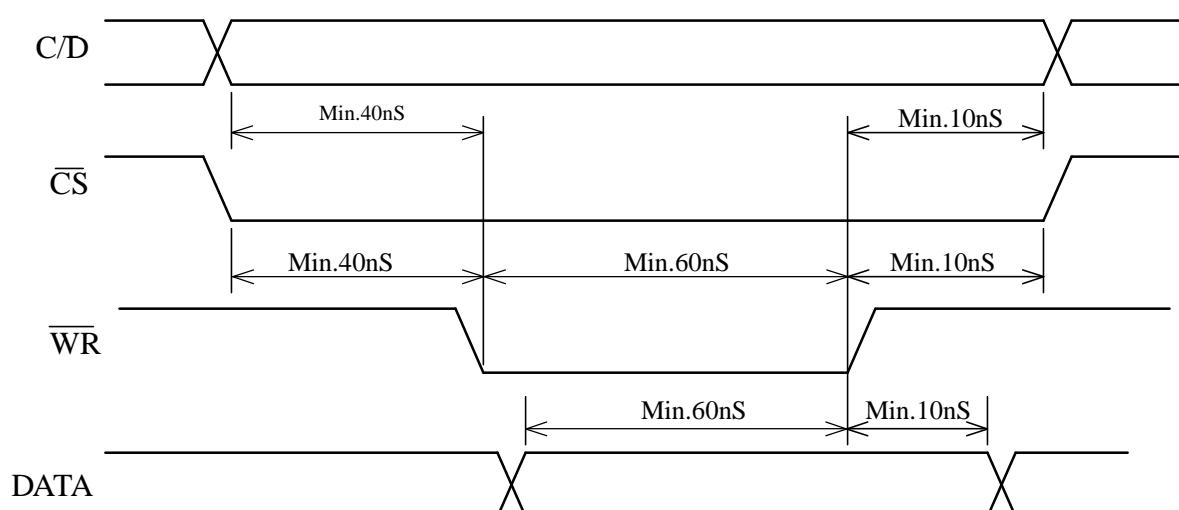
表-11

端子番号	端子名称	端子番号	端子名称
1	D0	2	D1
3	D2	4	D3
5	D4	6	D5
7	D6	8	D7
9	GND	10	INT
11	$\overline{WR}$	12	$\overline{RD}$
13	$\overline{CS}$	14	$C/\overline{D}$
15	Vcc	16	Vcc
17	Vcc	18	GND
19	GND	20	N.C

(注) 全てのGNDはモジュール上で接続してあります。

#### 5. タイミングチャート

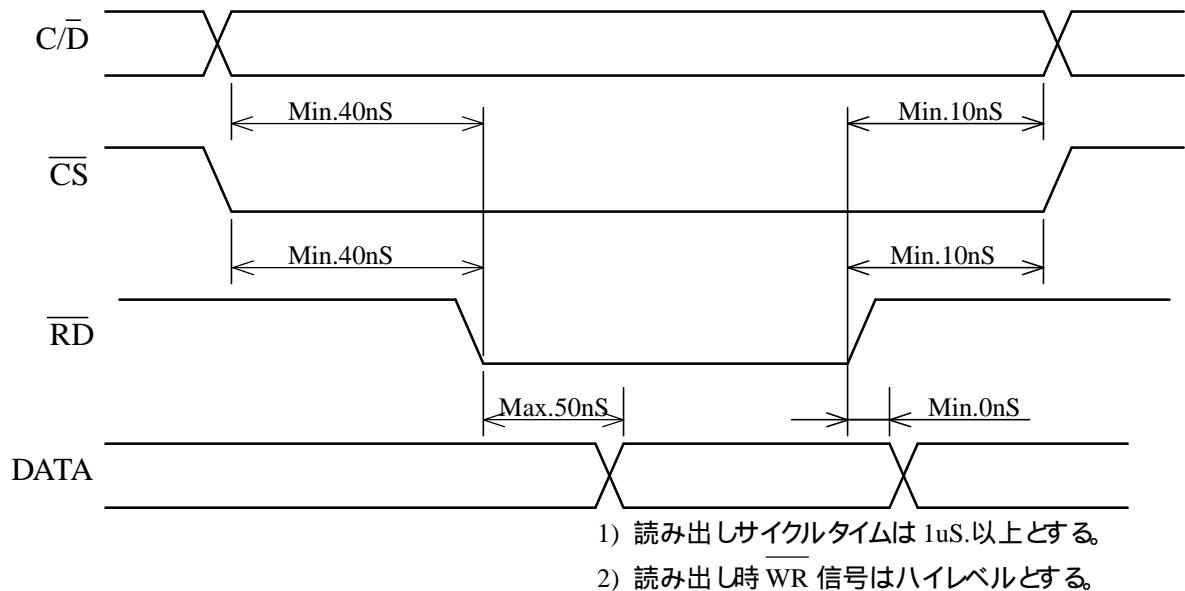
##### 5-1. 書き込みタイミング



1) 書き込みサイクルタイムは 1uS.以上とする。

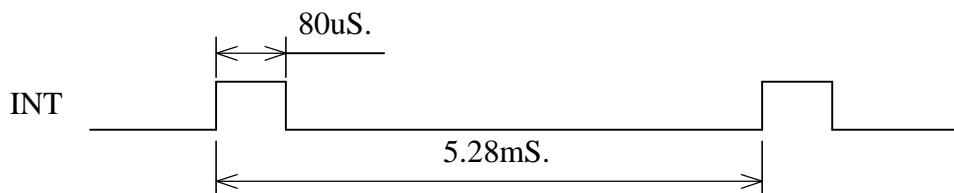
2) 書き込み時は  $\overline{RD}$  信号はハイレベルとする。

## 5-2. 読み出しタイミング



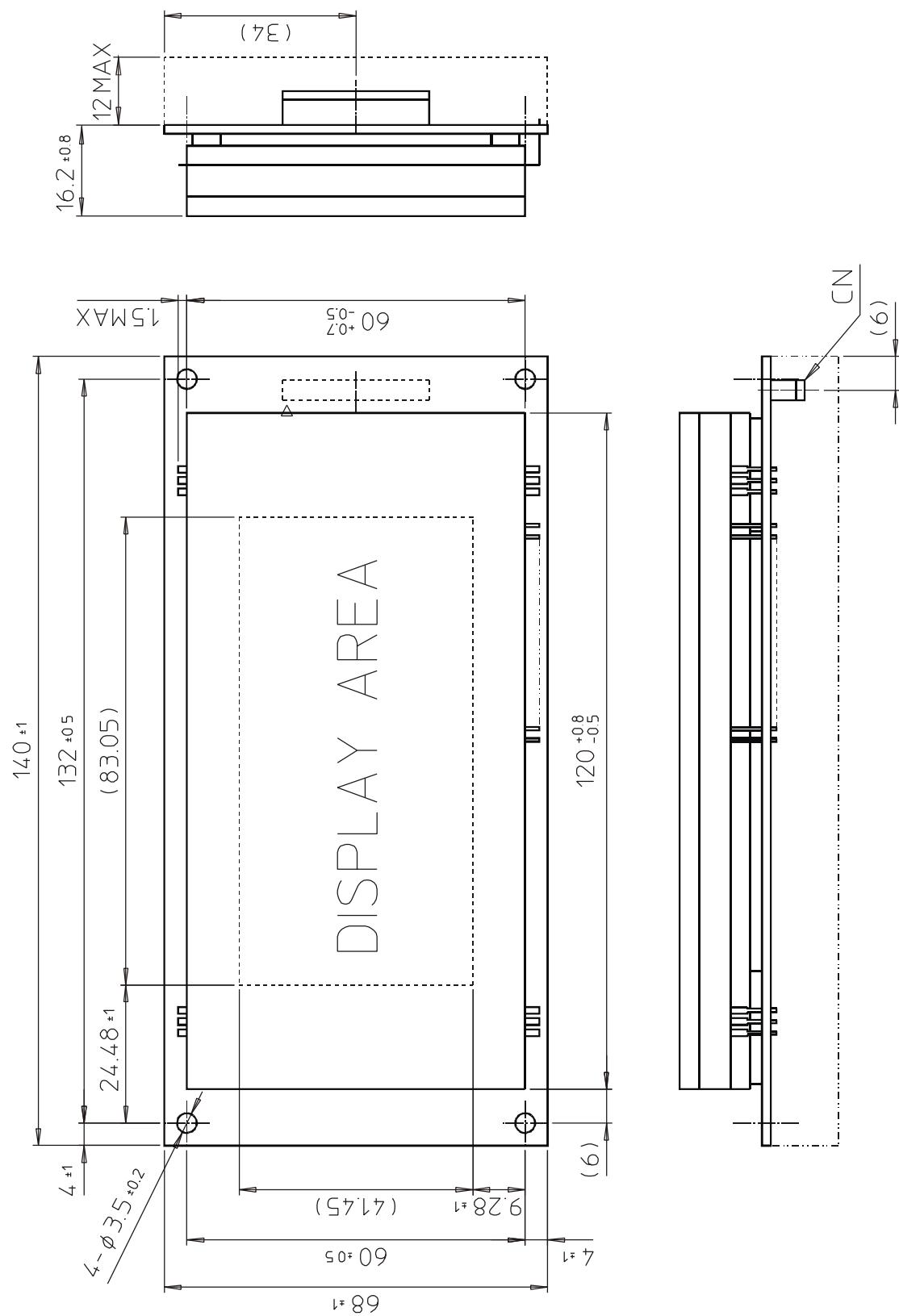
## 5-3. INT信号及びスクロール表示について

INT信号をトグルにして下図 "H" 区間( $80\mu\text{s}$ )に表示スタートアドレスを変更することで自然なスクロール表示が可能となります。 (INT信号は表示フレームの開始を示す信号です)



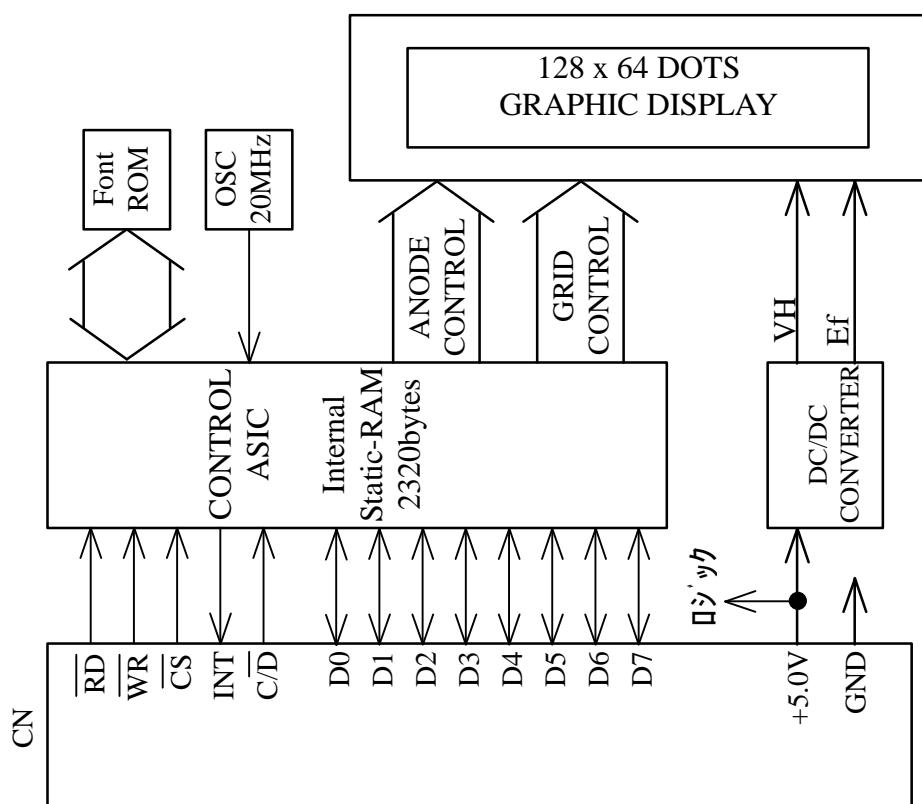
外形図

付図-1



## 回路ブロック図

付図-2



## 表示文字コード表(1)

付表-1/8

## 表示文字コード表(2)

付表-2/8

### 表示文字コード表(3)

付表-3/8

## 表示文字コード表(4)

付表-4/8

## 表示文字コード表(5)

付表-5/8

## 表示文字コード表(6)

付表-6/8

## 表示文字コード表(7)

付表-7/8

## 表示文字コード表(8)

付表-8/8

## 6. 使用上の注意事項

- 6-1. モジュールに取り付けられている蛍光表示管はガラス製品ですので、規定値以上の振動や衝撃を加えると破損することがあります。  
規定値以上の振動や衝撃を加えないように十分注意して取り扱って下さい。
- 6-2. 電源電圧が規定値より低すぎる場合、点灯すべきドットが点灯しない場合があります。また逆に高すぎる場合は点灯すべきでないドットが点灯する場合があります。  
このような現象が見られる場合には、電源電圧をチェックして規定の値にセットしてください。
- 6-3. ノイズの影響を受けやすい環境下での使用は極力避けて下さい。  
信号に影響を及ぼし、モジュールの正常動作を妨げる場合があります。  
また、インターフェースケーブルの長さも30cm以内に抑えてください。  
(ケーブルを長くする場合は、異常が発生しないことを十分ご確認ください。)
- 6-4. 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。
- 6-5. 同一表示パタンで長時間点灯しますと若干の輝度ムラを発生することがあります。  
美しい表示品位を保つため、同一表示パタンを避けさせていただくことをお奨めします。