

この度は弊社製品をご購入頂き誠に有難うございます。

**はじめに、必ず本紙と取扱説明書をお読みご理解した上でご利用ください。
本冊子はいつでも見られる場所に大切に保管してください。**

【ご利用にあたって】

1. 本製品のデザイン・機能・仕様は性能や安全性の向上を目的に予告なく変更することがあります。
2. 本製品は著作権及び工業所有権によって保護されており、全ての権利は弊社に帰属します。

【限定保証】

1. 弊社は本製品が頒布されているご利用条件に従って製造されたもので、付属の取扱説明書に記載された動作を保証致します。
2. 本製品の保証期間は購入戴いた日から1年間です。

【保証規定】

保証期間内でも次のような場合は保証対象外となり有料修理となります

1. 火災・地震・第三者による行為その他の事故により本製品に不具合が生じた場合
2. お客様の故意・過失・誤用・異常な条件でのご利用で本製品に不具合が生じた場合
3. 本製品及び付属品のご利用方法に起因した損害が発生した場合
4. お客様によって本製品及び付属品へ改造・修理がなされた場合

【免責事項】

弊社は特定の目的・用途に関する保証や特許権侵害に対する保証等、本保証条件以外のものは明示・黙示に拘わらず一切の保証は致し兼ねます。また、直接的・間接的損害金もしくは欠陥製品や製品の使用方法に起因する損失金・費用には一切責任を負いません。損害の発生についてあらかじめ知らされていた場合でも保証は致しかねます。

本製品は「現状」で販売されているものであり、使用に際してはお客様がその結果に一切の責任を負うものとします。弊社は使用または使用不能から生ずる損害に関して一切責任を負いません。

保証は最初の購入者であるお客様ご本人にのみ適用され、お客様が転売された第三者には適用されません。よって転売による第三者またはその為になすお客様からのいかなる請求についても責任を負いません。

本製品を使った二次製品の保証は致しかねます。

製品をご使用になった時点で上記内容をご理解頂けたものとさせていただきます

ご理解頂けない場合、未使用のまま商品到着後、1週間以内に返品下さい。代金をご返金致します。尚、返品の際の送料はお客様ご負担となります。ご了承下さい。

カスタム仕様 ※ご注文時にご指定頂く必要がございます

安全上のご注意

製品を安全にお使いいただくための項目を次のように記載しています。絵表示の意味をよく理解した上でお読みください。

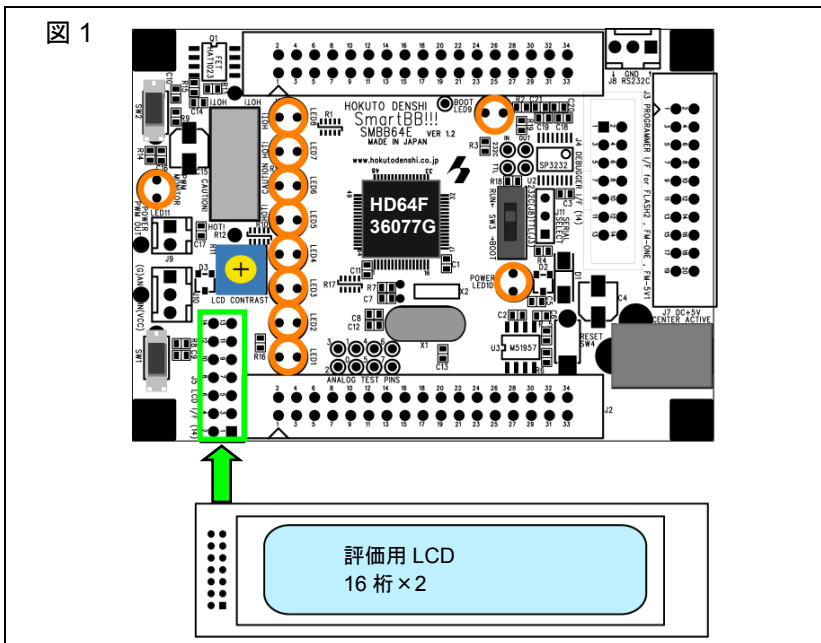
表記の意味



取扱を誤った場合、人が軽傷を負う可能性又は、物的損害のみを引き起こす可能性がある事が想定される。

1.LCD接続方法

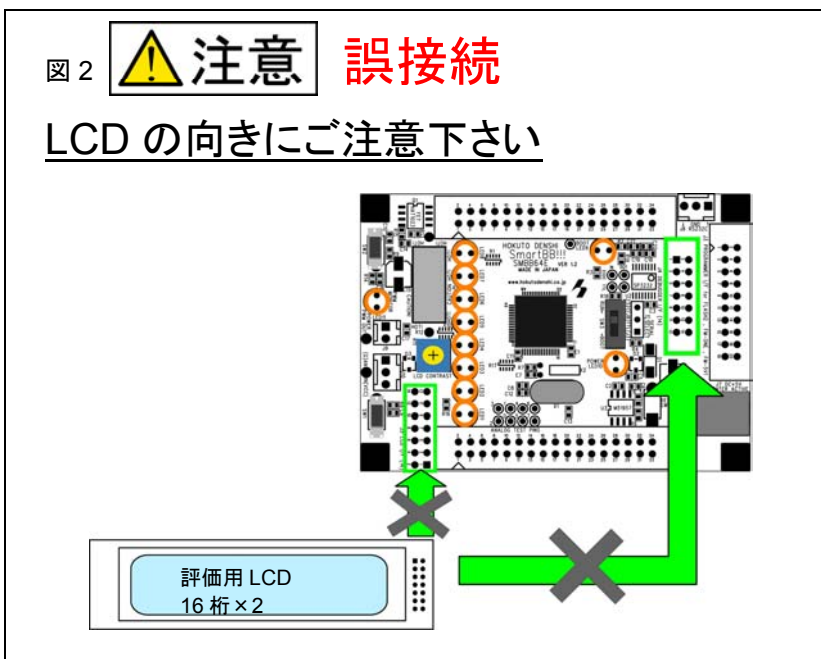
LCDとCPUボード SMBB64E は図1の様に接続して下さい。



LCD を接続する際、左側片方だけの固定となります。強い力が加わると、LCD 及びCPUボードの破損、故障の恐れがございます。取扱には十分にご注意下さい。

図2 誤接続

LCDの向きにご注意下さい



LCD 向きを確認して下さい

LCD を接続する際、LCD の向きを誤ると、LCD 及びCPUボードの破損、故障の原因になる場合があります。LDCの向きは図1の通りに接続して下さい。

2.コントラスト調整

LCD液晶部分のコントラストの調整はR11(半固定可変抵抗器)で行います。

資料 LCD



資料1 液晶部について 特長

- 5×7ドットマトリックス+カーソル、16桁×2の液晶表示
- 1/16 デューティ
- 192種のキャラクタジェネレータ ROM
文字フォント:5×7ドットマトリックス
- プログラム書込み可能な8種のキャラクタジェネレータ RAM
文字フォント:5×7ドットマトリックス
- 80×8ビットの表示データ RAM(最大80文字)
- 4ビット及び8ビットの MPU とのインターフェイス可能
- 表示データ RAM、キャラクタジェネレータ RAM とともに MPU からの読み出しが可能
- 豊富なインストラクション機能
表示クリア 他 資料3 インストラクションについて参照
- 発振回路内蔵
- +5V 単一電源 ・ 動作温度範囲 0~50℃
- 電源投入時自動リセット回路内蔵
- CMOS プロセス使用

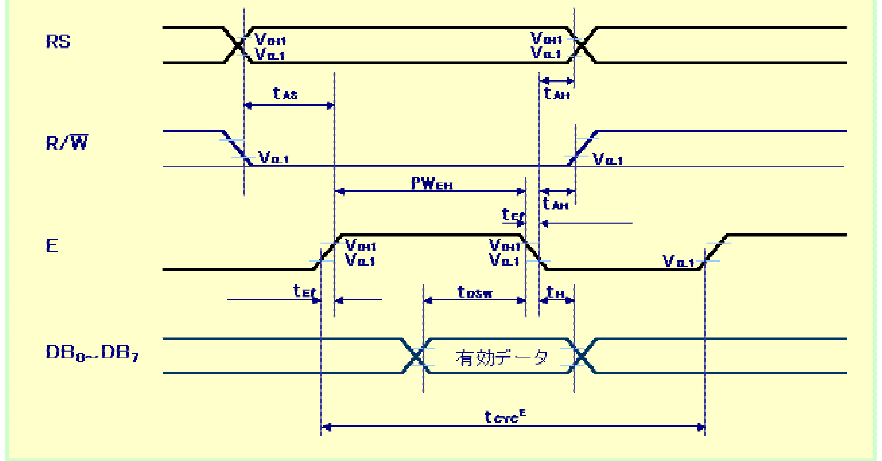
資料2 タイミング特性について

<タイミング>

項目	記号	MIN	MAX
イネーブルサイクル時間	tCYCE	500	-
イネーブルパルス幅 "High"レベル	PWEH	220	-
イネーブル立上がり・ 立下り時間	tEr+tEf	-	25
セットアップ時間 RS、R/W→E	tAS	40	-
アドレスホールド時間	tAH	10	-
データセットアップ時間	tDSW	60	-
データホールド時間	tH	10	-

■書込み動作 単位:ns
VDD=5.0V±5% VSS=0V Ta=0~50

MPUからモジュールへのデータの書き込み



資料3 インストラクションについて

<機能コード一覧>

インストラクション	コード										機能	実行時間 (MAX)
	RS	R/*W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0		
表示クリア	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	全表示クリア後、カーソルをホーム位置(0番地)へ戻す	1.64ms
カーソル ホーム	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*	カーソルをホーム位置へ戻し、シフトしていた表示も元へ戻る (DDRAMの内容は変化無し)	1.64ms
エンター モード	0	0	0	0	0	0	0	1	/D	S	カーソルの進む方向、表示をシフトするかどうかの設定 (データ書込み及びデータ読み出し時に上記動作が行われます)	40µs
表示 ON/OFF コントロール	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B	全表示のON/OFF[D]、カーソルON/OFF[C]、カーソル位置の文字のプリンク[B]をセット	40µs
カーソル/ 表示シフト	0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	*	*	DDRAMの内容を変えずカーソルの移動、表示シフト	40µs
ファンクション セット	0	0	0	0	1	DL	N	F	*	*	インターフェイスデータ長[DL]、表示行数[N]、文字フォント[F]を設定	40µs
CG RAM アドレスセット	0	0	0	1	ACG						CG RAMのアドレスセット(以後送受するデータはCG RAM データ)	40µs
DD RAM アドレスセット	0	0	1	ADD						DDRAMのアドレスセット(以後送受するデータはDDRAM データ)	40µs	
BF/アドレス 読出し	0	1	BF	AC						モジュールが内部動作中であることを示すBF及びACの内容を読出し (CG RAM/DDRAM 双方可)	40µs	
CG RAM/ DDRAM データ書込み	1	0	書込みデータ								CG RAMまたはDDRAMにデータを書込む	40µs tADO=5.6µs
CG RAM/ DDRAM データ読出し	1	1	読出しデータ								CG RAMまたはDDRAMにデータを読出す	40µs tADO=5.6µs

*	: 無効のビット
ACG	: CGRAMのアドレス
ADD	: DDRAMのアドレス
AC	: アドレスカウンタ

- クロック発信周波数 (fOSK) が変化すると実行時間も変化します
例 fOSK=190kHz の場合 $37\mu s \times 270/190 = 53\mu s$
- tADO 時間はクロック発信周波数 (fOSK) によって変化します
 $tADO = 1.5 / (fOSK) (s)$

	=1	=0
R/L	右シフト	左シフト
S	表示をシフトさせる	表示をシフトしない
N	1/16 デューティ	1/8 または 1/11 デューティ
F	5×10ドットマトリックス	5×7ドットマトリックス
BF	内部動作中	インストラクション受付可
S/C	表示のシフト	カーソル移動

	=1	=0
/D	インクリメント	デクリメント
DL	8ビット	4ビット
D	表示ON	表示OFF
C	カーソルON	カーソルOFF
B	プリンクON	プリンクOFF

資料4 文字コードと文字パターンについて

文字コードと文字パターンは下記例の通りの関係となっております (対応一覧は次の資料5文字コード一覧をご覧ください)

<CG RAM アドレスと文字コード・文字パターン>

- CGRAM データは“1”が表示上の選択, “0”が非選択に対応します
- 文字コードビット0-2とCGRAM アドレスビット3-5が対応します(3ビット8種)
- CGRAMアドレスビット0-2が文字パターンの行位置を指定します
- 文字パターンの8行目はカーソル位置で、カーソルとCGRAMデータの論理和をとって表示されますので、カーソル表示を行う際は8行目のCGRAMデータを0にして下さい
- 8行目のデータを1にするとカーソルの有無に関係なく1ビットが点灯します
- 文字パターンの列位置はCGRAMデータビット0-4に対応し、ビット4が左端になります
- CGRAMデータビット5-7は表示されませんが、メモリは存在しているので、一般のデータRAMとして使用できます
- CGRAMの文字パターンを読み出すときは文字コードの4-7ビットは全て“0”を選択します
- どのパターンを読み出すかは0-2のビットで決定しますが、ビット3は無効なので“00H”と“08H”では同じ文字が選択されます

文字コード(DDRAMデータ)	CG RAMアドレス	文字パターン(CG RAMデータ)
7 6 5 4 3 2 1 0 上位ビット 下位ビット	5 4 3 2 1 0 上位ビット 下位ビット	7 6 5 4 3 2 1 0 上位ビット 下位ビット
0 0 0 0	0 0 0 0	* * * * 1 1 1 1 0
0 0 0 1	0 0 0 0	* * * * 1 0 0 0 1
0 0 1 0	0 0 0 0	* * * * 1 0 0 0 1
0 0 1 1	0 0 0 0	* * * * 1 1 1 1 0
1 0 0 0	0 0 0 0	* * * * 1 0 1 0 0
1 0 0 1	0 0 0 0	* * * * 1 0 0 1 0
1 0 1 0	0 0 0 0	* * * * 1 0 0 0 1
1 0 1 1	0 0 0 0	* * * * 0 0 0 0 0
0 0 0 0	0 0 0 1	* * * * 1 0 0 0 1
0 0 0 1	0 0 0 1	* * * * 0 1 0 1 0
0 0 1 0	0 0 0 1	* * * * 1 1 1 1 1
0 0 1 1	0 0 0 1	* * * * 0 0 1 0 0
1 0 0 0	0 0 0 1	* * * * 1 1 1 1 1
1 0 0 1	0 0 0 1	* * * * 0 0 1 0 0
1 0 1 0	0 0 0 1	* * * * 0 0 1 0 0
1 0 1 1	0 0 0 1	* * * * 0 0 0 0 0
0 0 0 0	0 0 0 0	* * * *
0 0 0 0	1 1 1 1	0 1 0 * * * 1 0 0 * * * 1 0 1 * * * 1 1 0 * * * 1 1 1 * * *

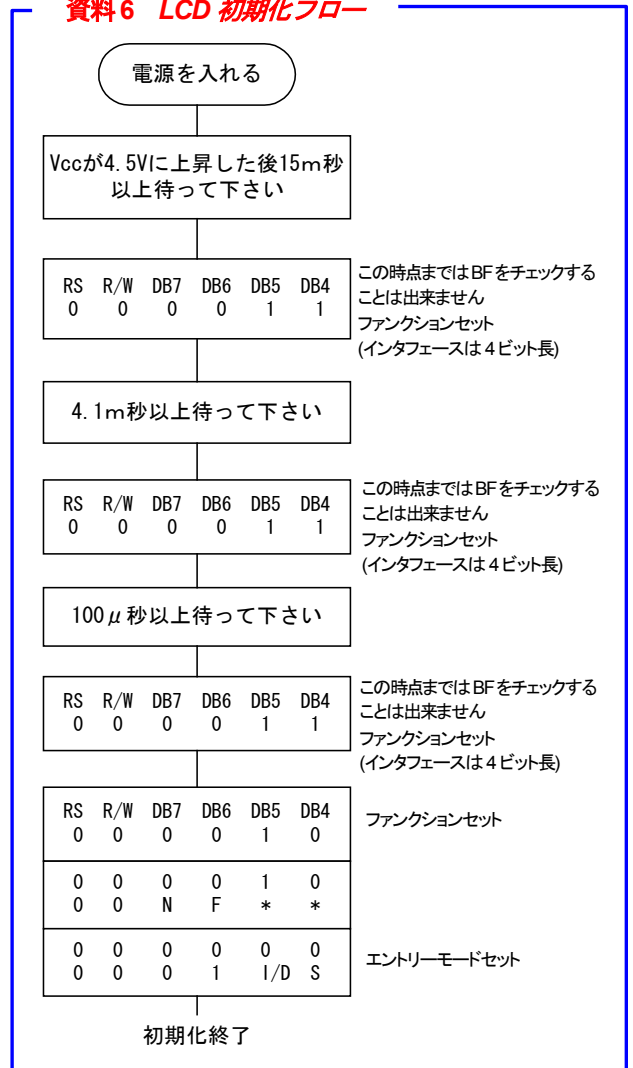
資料5 文字コード・文字パターン対応一覧

<文字コードと文字パターン対応表 >

上位4ビット 下位4ビット	0000	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1010	1011	1100	1101	1110	1111
**** 0000	CGRAM (1)	0	@	P	`	p	-	タ	ミ	α	ρ		
**** 0001	(2)	!	1	A	Q	a	q	.	ア	チ	ム	ä	ɑ
**** 0010	(3)	"	2	B	E	b	r	「	イ	ツ	メ	β	θ
**** 0011	(4)	#	3	C	R	c	s	」	ウ	テ	モ	ε	∞
**** 0100	(5)	\$	4	D	S	d	t	,	エ	ト	ヤ	μ	Ω
**** 0101	(6)	%	5	E	T	e	u	.	オ	ナ	ユ	σ	ü
**** 0110	(7)	&	6	F	U	f	v	ヲ	カ	ニ	ヨ	ρ	Σ
**** 0111	(8)	'	7	G	V	g	w	ァ	キ	ヌ	ラ	g	π
**** 1000	(1)	(	8	H	W	h	x	ィ	ク	ネ	リ	√	̄
**** 1001	(2)	)	9	I	X	I	y	ゥ	ケ	ノ	ル	-1	y
**** 1010	(3)	*	:	J	Y	j	z	ェ	コ	ハ	レ	j	千
**** 1011	(4)	+	;	K	Z	k	l	ォ	サ	ヒ	ロ	*	万
**** 1100	(5)	,	<	L	[	l	l	ャ	シ	フ	ワ	φ	円
**** 1101	(6)	-	=	M	¥	m	l	ュ	ス	ヘ	ン	£	÷
**** 1110	(7)	.	>	N	]	n	→	ョ	セ	ホ	ゝ	ñ	
**** 1111	(8)	/	?	O	^	o	←	ッ	ソ	マ	°	ö	■

※弊社の製品は、予告無しに仕様および価格を変更する場合がありますので、御了承下さい。

資料6 LCD 初期化フロー



SmartBB!!!36077 学習キットオプション SmartBB!!!LCD ユニット取扱説明書

©2007-2008 北斗電子 Printed in Japan 2007年9月6日初版 REV.1.0.2.0(081023) 発行 株式会社 北斗電子

e-mail: support@hokutodenshi.co.jp (サポート用), order@hokutodenshi.co.jp (ご注文用) URL: http://www.hokutodenshi.co.jp

TEL 011-640-8800 FAX 011-640-8801 〒060-0042 札幌市中央区大通西16丁目3番地7