



本ドキュメントはCypress (サイプレス) 製品に関する情報が記載されております。本ドキュメントには、仕様の開発元企業として「スパンション」, 「Spansion」, 「富士通」または「Fujitsu」の名が記載されておりますが、これらの製品は Cypress が新規および既存のお客様に引き続き提供してまいります。

商品仕様の継続性について

Cypress 製品として提供することに伴う商品仕様としての変更はなく、ドキュメントとしての変更はありません。また本ページのお知らせは、変更情報として追記いたしません。本ドキュメントに変更情報が記載されている場合、それは本お知らせを除いた前版からの変更点です。なお、今後改訂は必要に応じて行われますが、その際の変更内容は改訂後のドキュメントに記載いたします。

オーダ型格および品名について

Cypress は既存のオーダ型格および品名を引き続きサポートいたします。これらの製品をご注文の際は、このドキュメントに記載されているオーダ型格および品名をご使用ください。

詳しいお問い合わせ先

Cypress 製品およびそのソリューションの詳細につきましては、お近くの営業所へお問い合わせください。

サイプレスについて

サイプレス (銘柄コード: CY) は、車載や産業機器、ネットワーキング プラットフォームから高機能民生機器およびモバイル機器まで、今日の最先端組み込みシステム向けに高性能で高品質のソリューションを提供します。NOR フラッシュ メモリや F-RAMTM、SRAM、TraveoTM マイクロコントローラー、業界唯一の PSoC[®] プログラマブル システムオンチップ ソリューション、アナログおよび PMIC Power Management IC、CapSense[®] 静電容量タッチセンシング コントローラー、Wireless BLE Bluetooth[®] Low-Energy、USB コネクティビティ ソリューションなど、幅広い差別化製品ポートフォリオを、一貫した革新性と業界最高クラスの技術サポート、比類のないシステム バリューとともにグローバルに提供します。

F²MC-8FX Family
8-BIT MICROCONTROLLER
MB95260H series

LCD モジュールコントロール SC1602BS の接続応用例

注意事項

- 本資料の記載内容は、予告なしに変更することがありますので、ご用命の際は営業部門にご確認ください。
- 本資料に記載された動作概要や応用回路例は、半導体デバイスの標準的な動作や使い方を示したもので、実際に使用する機器での動作を保証するものではありません。したがって、これらを使用するにあたってはお客様の責任において機器の設計を行ってください。これらの使用に起因する損害などについては、当社はその責任を負いません。
- 本資料に記載された動作概要・回路図を含む技術情報は、当社もしくは第三者の特許権、著作権等の知的財産権やその他の権利の使用権または実施権の許諾を意味するものではありません。また、これらの使用について、第三者の知的財産権やその他の権利の実施ができることの保証を行うものではありません。したがって、これらの使用に起因する第三者の知的財産権やその他の権利の侵害について、当社はその責任を負いません。
- 本資料に記載された製品は、通常の産業用、一般事務用、パーソナル用、家庭用などの一般的用途に使用されることを意図して設計・製造されています。極めて高度な安全性が要求され、仮に当該安全性が確保されない場合、社会的に重大な影響を与えかつ直接生命・身体に対する重大な危険性を伴う用途（原子力施設における核反応制御、航空機自動飛行制御、航空交通管制、大量輸送システムにおける運行制御、生命維持のための医療機器、兵器システムにおけるミサイル発射制御をいう）、ならびに極めて高い信頼性が要求される用途（海底中継器、宇宙衛星をいう）に使用されるよう設計・製造されたものではありません。したがって、これらの用途にご使用をお考えのお客様は、必ず事前に営業部門までご相談ください。ご相談なく使用されたことにより発生した損害などについては、責任を負いかねますのでご了承ください。
- 半導体デバイスはある確率で故障が発生します。当社半導体デバイスが故障しても、結果的に人身事故、火災事故、社会的な損害を生じさせないように、お客様は、装置の冗長設計、延焼対策設計、過電流防止対策設計、誤動作防止設計などの安全設計をお願いします。
- 本資料に記載された製品を輸出または提供する場合は、外国為替及び外国貿易法および米国輸出管理関連法規等の規制をご確認の上、必要な手続きをおとりください。
- 本書に記載されている社名および製品名などの固有名詞は、各社の商標または登録商標です。

Copyright© 2010 FUJITSU SEMICONDUCTOR LIMITED all rights reserved

改版履歴

版数	日付	内容
1.0 版	2010.06.10	新規作成

目次	
注意事項	1
改版履歴	2
目次	3
1 はじめに	4
2 LCD モジュール SC1602BS について	5
2.1 LCD モジュール SC1602BS の制御信号	6
2.2 LCD モジュール SC1602BS のデータ制御方法	6
2.3 LCD モジュール SC1602BS の初期化	7
2.4 LCD モジュール SC1602BS へのインストラクション書き込み	10
2.5 LCD モジュール SC1602BS へのデータ書き込み	12
SC1602BS データ書き込みサンプルコード	13
SC1602BS データ(キャラクタ)書き込みサンプルコード	13
SC1602BS データ(キャラクタ)書き込みサンプルコード	14
LCD モジュール SC1602BS へのコマンド書き込み	15
3 回路例	16

1 はじめに

このアプリケーションノートでは、富士通 F²MC-8FX ファミリ MB95260H シリーズを用いて市販の LCD コントローラー付き LCD モジュール SC1602BS を制御する方法について説明します。

2 LCDモジュール SC1602BSについて

SC1602BS は市販されているコントローラ内蔵の LCD モジュールの中でも低価格で入手しやすいモジュールです。この LCD モジュールには LCD コントローラが内蔵され、最小 4bit のパラレルコマンドにより制御を行うことができます。必要な信号線はデータ転送用信号線 4 本、制御用信号線 2 本の計 6 本の端子リソースにより LCD にキャラクタ表示をさせることができます。

		Higher 4-bit (D4 to D7) of Character Code (Hexadecimal)															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
Lower 4-bit (D0 to D3) of Character Code (Hexadecimal)	0 CG RAM (1)			0	a	P	'	P					-	9	E	o	p
	1 CG RAM (2)			!	1	R	Q	a	9				"	7	4	a	q
	2 CG RAM (3)			"	2	B	R	b	r				'	/	7	x	p
	3 CG RAM (4)			#	3	C	5	c	s				!	0	7	e	s
	4 CG RAM (5)			\$	4	D	T	t	e				\	1	t	p	e
	5 CG RAM (6)			%	5	E	U	e	u				"	7	7	1	s
	6 CG RAM (7)			&	6	F	V	v					7	7	2	3	p
	7 CG RAM (8)			'	7	G	W	w					7	7	7	9	m
	8 CG RAM (1)			(8	H	X	h	x				!	0	7	7	7
	9 CG RAM (2))	9	I	Y	i	y				"	7	7	7	7
	A CG RAM (3)			*	#	J	Z	j	z				"	7	7	7	7
	B CG RAM (4)			+	;	K	K	'					"	7	7	7	7
	C CG RAM (5)			,	<	L	#	1	!				"	7	7	7	7
	D CG RAM (6)			-	=	M	n	n	'				"	7	7	7	7
	E CG RAM (7)			.	>	N	n	n	'				"	7	7	7	7
	F CG RAM (8)			/	?	O	L	o	'				"	7	7	7	7

図 2-1

2.1 LCDモジュールSC1602BSの制御信号

LCD モジュールの制御信号を示します。

pinNo	Symbol	Function	No	Symbol	Function
1	VDD	5V	9	DB2	Data bit2
2	VSS	GND	10	DB3	Data bit3
3	Vo	コントラスト調整	11	DB4	Data bit4
4	RS	レジスタ選択	12	DB5	Data bit5
5	R/W	読み出し/書き込み	13	DB6	Data bit6
6	E	信号イネーブル	14	DB7	Data bit7
7	DB0	Data bit0			
8	DB1	Data bit1			

表 2-1

VDD：電源 5V 入力

VSS：GND 接続

Vo：液晶表示器のコントラストを調整

RS：レジスタ選択

High 入力時：キャラクタデータ入力モード

Low 入力時：インストラクションコマンド入力モード

R/W：Data バスの読み出し/書き込み切り替え

High 入力時：Data バス読み出しモード

Low 入力時：Data バス書き込みモード

E：データイネーブル

High → Low にて Data を確定します。

DBn：DB7 から DB0 データバス

2.2 LCDモジュールSC1602BSのデータ制御方法

LCD モジュール SC1602BS の制御には、2 通りの制御方法があります。DB7 から DB0 までの 8bit バスでインストラクションコマンドまたはキャラクタデータの Read/Write を行う方法と、DB7 から DB4 の 4bit バスにてインストラクションコマンドまたはキャラクタデータを 2 回に分けて Read/Write を行う方法があります。

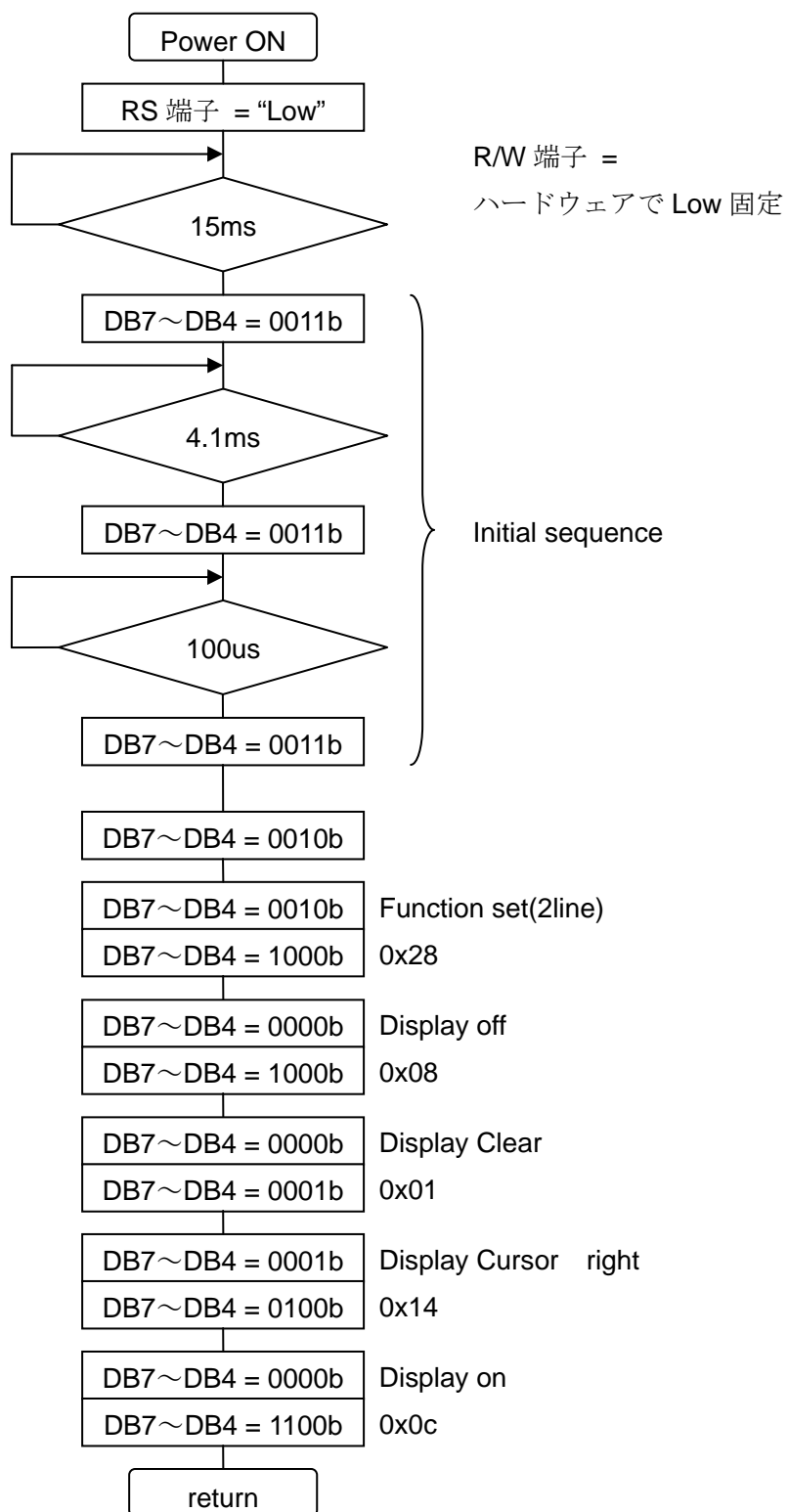
ここでは、LCD モジュールに占有されるマイコンの端子数を最小限にするために、4bit バスで制御する方法を利用します。

また、SC1602BS には Read/Write 信号線が用意されており、LCD モジュールからの BUSY

信号を読み出すことが可能です。本アプリケーションでは処理および端子の簡略化を目的に **BUSY** を確認せず送信したデータと次に送信するデータの間にソフトウェアを使って処理を行うこととします。

2.3 LCDモジュールSC1602BSの初期化

始めに **LCD** モジュール **SC1602BS** の初期化処理が必要です。初期化シーケンスのフローとサンプルコードを示します。



SC1602BS の初期化サンプルコード

```

/*****
NAME:          LCD_Initial()
FUNCTION:      SC1602 Initialization
*****/
void LCD_Initial(void) {
// Port direction
    LCD_Control_DDR &= 0xf0;          /* Lower 4bit output */
    LCD_Enable    = 0;
    LCD_Register_sel = 0;

    mDelay(15);                      /* delay time */
    SC1602LCD_4bit(LCD_DL_8BIT >> 4);
    mDelay(5);                      /* delay time */
    SC1602LCD_4bit(LCD_DL_8BIT >> 4);
    mDelay(1);                      /* delay time */
    SC1602LCD_4bit(LCD_DL_8BIT >> 4);

    SC1602LCD_4bit(LCD_DL_4BIT >> 4);
    SC1602LCD_Control(LCD_DL_4BIT |
                      LCD_N_2LINE |
                      LCD_DH_NORMAL);
    SC1602LCD_Control(LCD_DISP_OFF);
    SC1602LCD_Control(LCD_DISP_CLEAR_HOME);

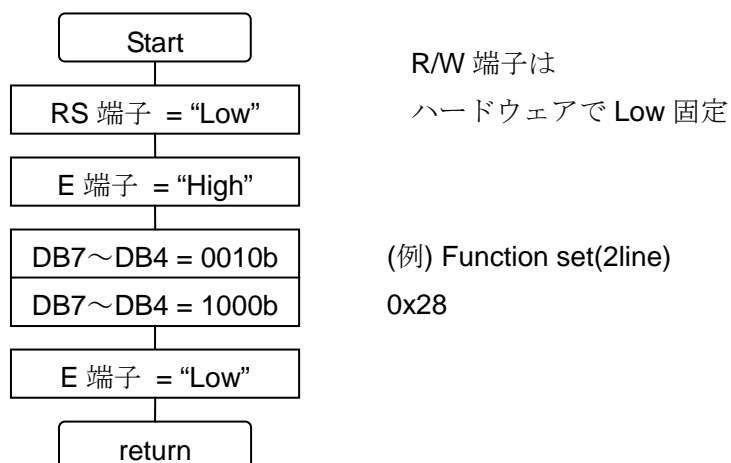
    mDelay(2);                      /* delay time */
    SC1602LCD_Control(LCD_CURSOR_RIGHT);
    SC1602LCD_Control(LCD_DISP_ON);

    return;
}

```

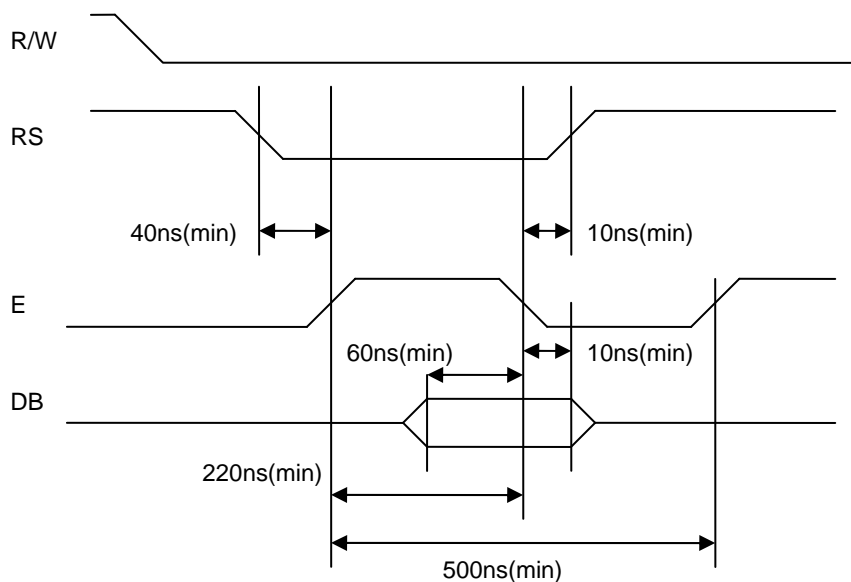
2.4 LCD モジュール SC1602BS へのインストラクション書き込み

LCD モジュール SC1602BS にインストラクションを書き込みます。次にシーケンスを示します。



書き込み制御

この例では R/W 端子はハードウェアで Low(書き込み)固定とします。



SC1602BS のインストラクション書き込みサンプルコード

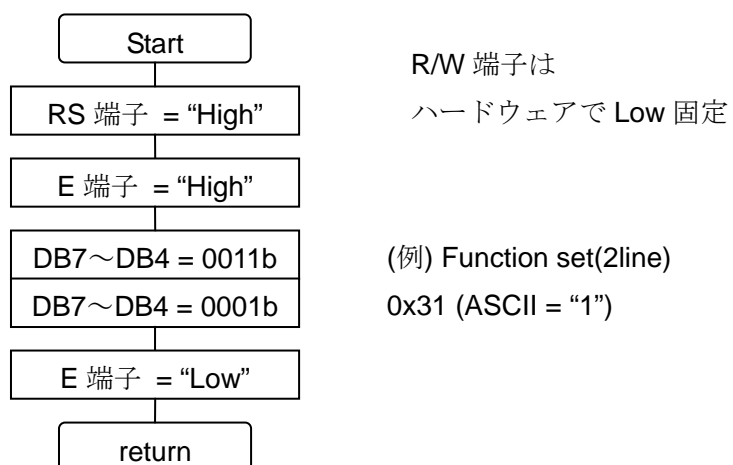
```

/*****
NAME:          SC1602LCD_Control()
FUNCTION:      Instruction input
*****/
void SC1602LCD_Control(unsigned char cmd) {
    LCD_Register_sel = 0;           // Control
    SC1602LCD_4bit(cmd >> 4);
    SC1602LCD_4bit(cmd);
    vDelay(32);                     //delay time
    return;
}

```

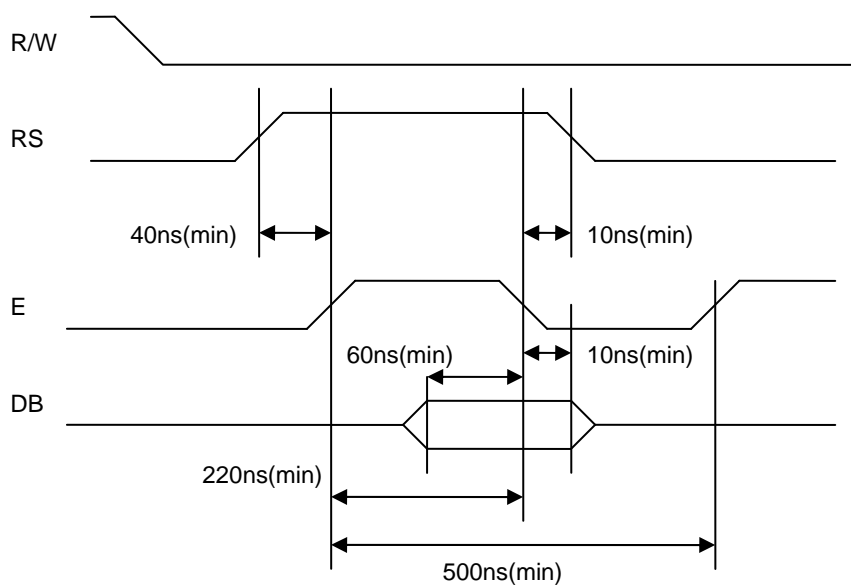
2.5 LCD モジュール SC1602BS へのデータ書き込み

LCD モジュール SC1602BS へデータを書き込みます。次にシーケンスを示します。



書き込み制御

この例では R/W 端子はハードウェアで Low(書き込み)固定とします。



SC1602BS データ書き込みサンプルコード

```

/*****
NAME:          LCD_WriteData()
FUNCTION:      Data set to SC1602
*****/
void LCD_WriteData(unsigned char data) {
    LCD_Register_sel = 1;                /* Data mode */
    SC1602LCD_4bit(data >> 4);
    SC1602LCD_4bit(data);
    vDelay(32);                          /* delay time */
    return;
}

```

```

/*****
NAME:          SC1602LCD_4bit()
FUNCTION:      Data set and Enable latch to SC1602
*****/
void SC1602LCD_4bit(unsigned char c)
{
    LCD_Enable = 1;                      /* Enable signal = High */
    LCD_Control_port = (LCD_Control_port & 0x0f) | (c << 4);
    vDelay(1);                          /* delay time */
    LCD_Enable = 0;                      /* Enable signal = Low */
    return;
}

```

SC1602BS データ(キャラクタ)書き込みサンプルコード

```

/*****
NAME:          LCD_Printf()
FUNCTION:      Character Data set to SC1602
*****/
void LCD_Printf(const char* str)
{
    while(*str)
    {
        LCD_WriteData(*str++);
    }
}

```

ASCII コードにて文字を表示させるための例

```

/*****
NAME:          LCD_Printf()
*****/
LCD_Printf("ABCD");           // LCD "ABCD" charactor //

```


LCDモジュールSC1602BSへのコマンド書き込み

```

/*****
NAME:          SC1602LCD_Control()
FUNCTION:      Instruction input
*****/
void SC1602LCD_Control(unsigned char cmd) {
    LCD_Register_sel = 0;          // Control
    SC1602LCD_4bit(cmd >> 4);
    SC1602LCD_4bit(cmd);
    vDelay(32);                    //delay time//
    __delay_us(40);
    return;
}

```

コマンドコードによるカーソル移動の例

```

#define LCD_CURSOR_SH_RIGHT      0x14

/*****
NAME:          LCD_Printf()
*****/
    SC1602LCD_Control(LCD_CURSOR_SH_RIGHT);

```

注：コードは本サンプルプロジェクトから抜粋したものです。全体は付録のサンプルコードを参照ください。

The diagram illustrates the hardware setup for an MB95200 Flash Memory IC. The microcontroller, BGMA(3), is configured with its VCC pin connected to a 5V supply through a 4.7kΩ resistor (R1). Its RST pin is connected to a push-button switch (SW) through a 10kΩ resistor (R2). The SW is also connected to ground through a 0.1μF capacitor (C2). The microcontroller's DB0 pin is connected to the VCC of the MB95200 IC. The MB95200 IC is powered by a 5V supply (VCC) through a 0.1μF capacitor (C1) and its ground (GND) is connected to the common ground. The IC's data bus (DB0-DB7) is connected to the data bus of the LCD display (SC1602B5*B). The LCD's VDD and VSS pins are connected to the 5V supply and ground, respectively. The LCD's RS pin is connected to the VCC of the MB95200 IC, and its RW pin is connected to ground. The LCD's E pin is connected to the VCC of the MB95200 IC. The LCD's DB0-DB7 pins are connected to the data bus of the MB95200 IC. The LCD's VDD and VSS pins are connected to the 5V supply and ground, respectively. The LCD's RS pin is connected to the VCC of the MB95200 IC, and its RW pin is connected to ground. The LCD's E pin is connected to the VCC of the MB95200 IC. The LCD's DB0-DB7 pins are connected to the data bus of the MB95200 IC.

图 3-1 回路例

その他の情報

富士通マイクロコントローラ製品に関するその他の情報については、下記の **Web** サイトをご覧ください。

<http://jp.fujitsu.com/fsl/>