

S1D13U11
ソフトウェア
テクニカルマニュアル

本資料のご使用につきましては、次の点にご留意願います。
本資料の内容については、予告無く変更することがあります。

1. 本資料の一部、または全部を弊社に無断で転載、または、複製など他の目的に使用することは堅くお断りいたします。
2. 本資料に掲載される応用回路、プログラム、使用方法等はあくまでも参考情報であり、これらに起因する第三者の知的財産権およびその他の権利侵害あるいは損害の発生に対し、弊社はいかなる保証を行うものではありません。また、本資料によって第三者または弊社の知的財産権およびその他の権利の実施権の許諾を行うものではありません。
3. 特性値の数値の大小は、数直線上の大小関係で表しています。
4. 製品および弊社が提供する技術を輸出等するにあたっては「外国為替および外国貿易法」を遵守し、当該法令の定める手続きが必要です。大量破壊兵器の開発等およびその他の軍事用途に使用する目的をもって製品および弊社が提供する技術を費消、再販または輸出等しないでください。
5. 本資料に掲載されている製品は、生命維持装置その他、きわめて高い信頼性が要求される用途を前提としていません。よって、弊社は本（当該）製品をこれらの用途に用いた場合のいかなる責任についても負いかねます。
6. 本資料に掲載されている会社名、商品名は、各社の商標または登録商標です。

目次

1. 概要	6
2. USB規格	7
3. 用語解説	8
4. システム構成	9
5. 機能説明	10
5.1 USBデバイス機能.....	10
5.2 プロトコルシーケンサー	10
5.3 LCDインターフェース.....	10
5.4 I/Oインターフェース	10
5.5 SPIシーケンス制御.....	11
5.6 スタートアップ表示	11
5.7 ウェイクアップ表示	11
5.8 パワーマネージメント.....	12
6. USB通信仕様.....	13
6.1 エンドポイント.....	13
6.2 標準リクエスト.....	13
6.3 ベンダーリクエスト	14
6.4 ディスクリプタ	14
6.4.1 Device Descriptor.....	14
6.4.2 Device Qualifier Descriptor	15
6.4.3 Configuration Descriptor	15
6.4.4 Interface Descriptor.....	16
6.4.5 HS Endpoint Descriptor (コマンドブロック)	16
6.4.6 HS Endpoint Descriptor (ステータスブロック)	16
6.4.7 HS Endpoint Descriptor (イベントブロック)	17
6.4.8 HS Endpoint Descriptor (画像データ転送)	17
6.4.9 FS Endpoint Descriptor (コマンドブロック)	17
6.4.10 FS Endpoint Descriptor (ステータスブロック)	18
6.4.11 FS Endpoint Descriptor (イベントブロック)	18
6.4.12 FS Endpoint Descriptor (画像データ転送)	18
6.4.13 Other Speed Configuration Descriptor	19
6.4.14 String Language ID Descriptor	19
6.4.15 String Descriptor	19
7. 制御手順	20
7.1 リセット	20
7.2 初期化.....	21
7.2.1 シリアルフラッシュROM使用しない.....	21
7.2.2 シリアルフラッシュROM使用する	22
7.3 LCDインターフェース.....	23
7.3.1 レジスタアクセス	23
7.3.2 初期設定.....	23
7.3.3 画像データ転送.....	24
7.3.4 割り込み処理	25
7.4 I/Oインターフェース	26
7.4.1 GPIO初期化	26

7.4.2	GPIO入力データリード	27
7.4.3	GPIO出力データライト	28
7.4.4	キースキャン	28
7.4.5	I2C	29
7.4.6	SPI	29
7.4.7	SPIシーケンス制御	30
7.4.8	ブザー	30
7.5	パワーマネージメント	31
7.5.1	スリープモードへの遷移	31
7.5.2	スリープモードからの復帰	32
8.	ベンダープロトコル	33
8.1	基本仕様	33
8.2	コマンドブロック	34
8.3	ステータスブロック	36
8.4	イベントブロック	37
8.5	注意事項	37
9.	ベンダーリクエスト	38
9.1	SOFT_RESET	38
10.	コマンド説明	39
10.1	CFG_GETINFO	39
10.2	CFG_DOWNLOAD	41
10.3	CFG_SWITCH	43
10.4	LCDC_READ	44
10.5	LCDC_WRITE	46
10.6	LCDC_VRAM_ACC_ENABLE	48
10.7	LCDC_VRAM_ACC_DISABLE	49
10.8	LCDC_WAKEUP_ON_CONFIG	50
10.9	I2C_CONFIG	52
10.10	I2C_ACCESS	53
10.11	SPI_CONFIG	55
10.12	SPI_ACCESS	58
10.13	SPI_SEQUENCE_START	60
10.14	SPI_SEQUENCE_STOP	62
10.15	GPIO_CONFIG	64
10.16	GPIO_INT_CONFIG	66
10.17	GPIO_INT_CONTROL	68
10.18	GPIO_READ	70
10.19	GPIO_WRITE	72
10.20	KEYSCAN_CONTROL	74
10.21	KEYSCAN_READ	76
10.22	BUZZER_CONTROL	78
10.23	EVENT_INT_CONTROL	80
11.	イベント説明	82
11.1	LCDC_EVENT	82
11.2	SPI_INT_EVENT	83
11.3	SPI_SEQ_EVENT	84

11.4	GPI_EVENT.....	85
11.5	WAKEUP_EVENT.....	86
11.6	KEYSCAN_EVENT.....	87
12.	エラー処理.....	88
12.1	エラーリカバリー処理.....	88
Appendix-A	コンフィグレーションデータの形式.....	89
A.1	USBダウンロード用.....	90
A.2	シリアルフラッシュROM用.....	91
A.3	特殊コマンド.....	92
A.4	スタートアップ表示のレジスタ設定手順サンプル例.....	93
A-5	スタートアップ画像の例.....	95
Appendix-B	bDataRegAccの相違.....	96
Appendix-C	SPIシーケンスの設定例.....	98
Appendix-D	コマンドサンプル例.....	99
D.1	SPI_CONFIG.....	99
D.2	I2C_CONFIG.....	100
D.3	LCDC_WAKEUP_ON_CONFIGコマンド.....	101
	改訂履歴表.....	102

1. 概要

1. 概要

本ドキュメントは、USB2.0 FS/HS に接続可能なカラーLCD 用グラフィックコントローラ S1D13U11 のソフトウェアテクニカルマニュアルです。本ドキュメントでは、S1D13U11 のハードウェア制御方法と、S1D13U11 を使用したシステムに必要な技術情報を説明しています。

なお、S1D13U11 のハードウェア情報については『S1D13U11 ハードウェアテクニカルマニュアル』を参照してください。

2. USB 規格

S1D13U11 は、以下の USB 規格に準拠しています。(以降、USB 規格と記載します)

- Universal Serial Bus Specification Revision 2.0
Speed mode: HS, FS サポート
- Universal Serial Bus (USB) Language Identifiers (LANGIDs) Version1.0

3. 用語解説

3. 用語解説

USB.....	USB 規格に準拠した製品の総称
USB ホスト.....	USB 規格に準拠したホスト機能を有した製品
USB デバイス.....	USB 規格に準拠したデバイス機能を有した製品
エニュメレーション.....	USB のホストとデバイス間の認識処理
USB バスリセット.....	USB 規格に準拠した USB のバスリセット
USB リジューム.....	USB 規格に準拠した USB のリジューム
USB サスペンド.....	USB 規格に準拠した USB のサスペンド
リモートウェイクアップ.....	USB 規格に準拠した USB のリモートウェイクアップ
ハードウェアリセット.....	S1D13U11 の RESET#端子によるリセット
VRAM.....	画像データを格納する表示用メモリー
LCD インターフェース.....	LCD パネルを制御するインターフェース

4. システム構成

S1D13U11 は、ホスト CPU インターフェースとして USB デバイス機能を持っています。

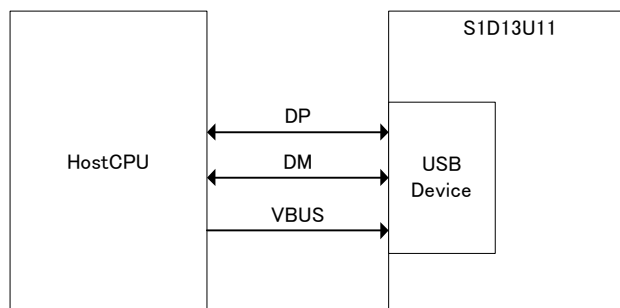


図 4.1 システム構成図

5. 機能説明

5. 機能説明

本項では、S1D13U11 が持っている以下の機能について説明します。

- USB デバイス機能
- プロトコルシーケンサー
- LCD インターフェース
- I/O インターフェース
- SPI シーケンス制御
- スタートアップ表示
- ウェイクアップ表示
- パワーマネージメント

5.1 USB デバイス機能

S1D13U11 は、USB 規格に準拠した USB2.0 FS/HS デバイス機能を持っています。

5.2 プロトコルシーケンサー

S1D13U11 は、ホスト CPU からの制御を容易にするためプロトコルシーケンサーを持っています。ホスト CPU は、各種のプロトコルを使用して、S1D13U11 を制御します。

なお、プロトコルシーケンサーを動作させるためには、USB または SPI (シリアルフラッシュ ROM) からコンフィグレーションデータをダウンロードする必要があります。

5.3 LCD インターフェース

S1D13U11 は、以下の LCD インターフェース機能を持っています。

- ウィンドウ書き込み
- Picture-in-Picture 表示
- アルファブレンディング
- ダブルバッファ表示
- マルチバッファ表示
- バーチャル表示
- PWM 出力
- GPO 出力
- FOUT 出力

LCD インターフェース機能の詳細は、『S1D13U11 ハードウェアテクニカルマニュアル』を参照してください。

5.4 I/O インターフェース

S1D13U11 は、SPI、I2C、GPIO、キースキャン、ブザーの各種 I/O インターフェース機能を持っています。

I/O インターフェース機能の詳細は、『S1D13U11 ハードウェアテクニカルマニュアル』を参照してください。

5.5 SPIシーケンス制御

S1D13U11 は、SPI デバイスへのアクセス手順をあらかじめ登録できる SPI シーケンス制御機能を持っています。この機能は、トリガ要因により登録した手順を自動的に実行します。トリガ要因は、一定間隔または INTO 割り込みの 2 種類から選択できます。

本機能の使用方法は、次のような例があります。

SPI デバイスとして、タッチスクリーンコントローラを制御する場合

- ホスト CPU が、タッチスクリーンが押された時の割り込みを検出して、座標データを取得する。
- ホスト CPU が、一定時間毎にタッチスクリーンコントローラから座標データを取得する。

5.6 スタートアップ表示

S1D13U11 は、ホスト CPU の制御なくリセットから LCD パネルを表示させるスタートアップ表示機能を持っています。この機能を使用するには、データを記憶したシリアルフラッシュ ROM が必要になります。

シリアルフラッシュ ROM のデータフォーマットは、『Appendix-A コンフィグレーションデータの形式』を参照してください。

5.7 ウェイクアップ表示

S1D13U11 は、ホスト CPU の制御なくスリープモードから LCD パネルを表示させるウェイクアップ表示機能を持っています。この機能を使用するには、スリープモードへ遷移する前にあらかじめアクセス手順を登録し、画像データを SDRAM に保持しておく必要があります。スリープモード中、SDRAM はセルフリフレッシュ動作しています。

スリープモードへ遷移する方法を図 5.1 に、スリープモードから復帰する方法を図 5.2 に示します。

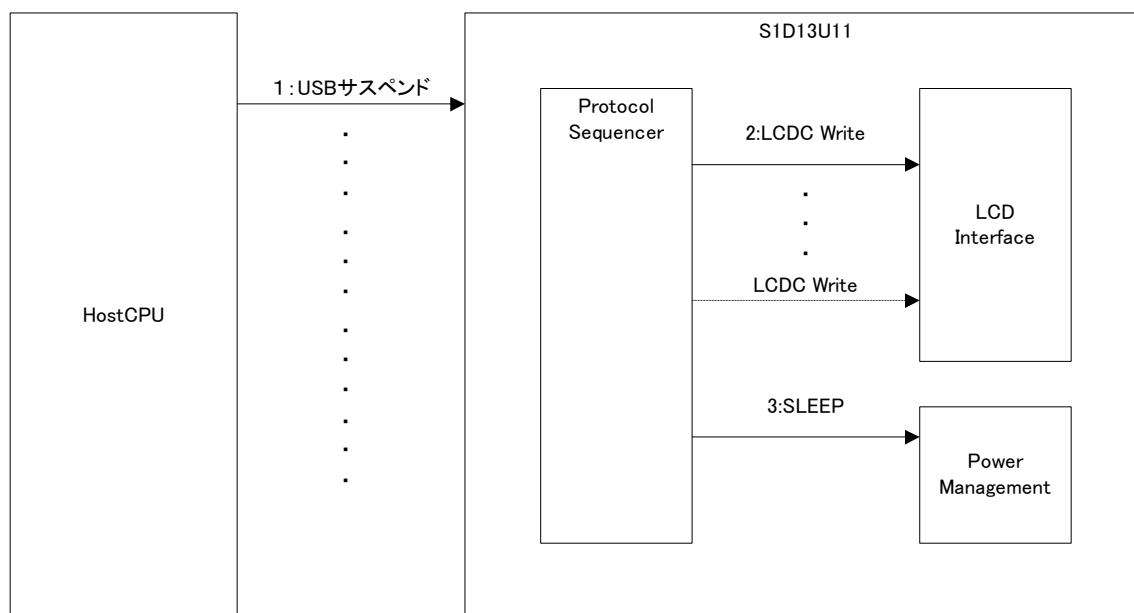


図 5.1 スリープモードへの遷移

5. 機能説明

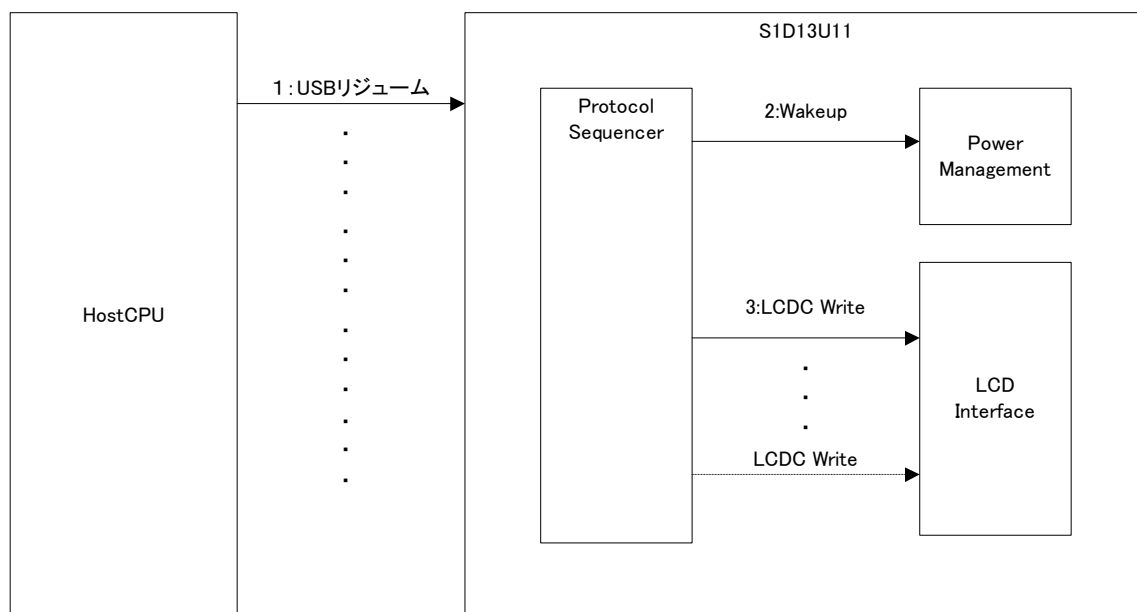


図 5.2 スリープモードからの復帰

5.8 パワーマネージメント

S1D13U11 は、以下の状態を検出した場合にスリープモードへ遷移します。

- USB サスペンド
- VBUS 端子=“LOW”

S1D13U11 は、以下の状態を検出した場合にスリープモードから復帰します。

- USB リジューム
- VBUS 端子=“High”
- USB バスリセット
- INT0 信号の変化
- INT1 信号の変化

6. USB 通信仕様

本項では、ユーザインターフェースである USB 通信仕様について説明します。

6.1 エンドポイント

S1D13U11 は、1 ポートの USB インターフェースを持っています。使用するエンドポイントはコントロール転送用のエンドポイントを含め 5 本になります。

エンドポイントの用途と一覧を、表 6.1 に示します。

表 6.1 エンドポイント一覧

エンドポイント				概要
番号	Dir	タイプ	MaxPacket	
0	IN/OUT	CONTROL	HS:64	標準リクエスト、ベンダーリクエスト発行用
			FS:64	
1	OUT	BULK	HS:512	コマンドおよび画像以外のデータ送信用
			FS:64	
2	IN	BULK	HS:512	コマンドに対するステータスおよびデータ受信用
			FS:64	
3	IN	INT	HS:512	イベントデータ受信用
			FS:64	
4	OUT	BULK	HS:512	画像データ送信用
			FS:64	

6.2 標準リクエスト

S1D13U11 がサポートする標準リクエストを、表 6.2 に示します。各標準リクエストの詳細は『USB 規格』を参照してください。

表 6.2 標準リクエスト一覧

リクエスト	サポート
CLEAR_FEATURE	○
GET_CONFIGURATION	○
GET_DESCRIPTOR	○
GET_INTERFACE	○
GET_STATUS	○
SET_ADDRESS	○
SET_CONFIGURATION	○
SET_DESCRIPTOR	×
SET_FEATURE	○
SET_INTERFACE	○
SYNCH_FRAME	×

6. USB 通信仕様

6.3 ベンダーリクエスト

S1D13U11 がサポートするベンダーリクエストを、表 6.3 に示します。

表 6.3 ベンダーリクエスト

リクエスト
SOFT_RESET

6.4 ディスクリプタ

S1D13U11 が使用するディスクリプタについて説明します。

6.4.1 Device Descriptor

S1D13U11 の Device Descriptor を、表 6.4 に示します。

コンフィグレーションデータのダウンロード前後で、idProduct の値は変わります。

表 6.4 Device Descriptor

オフセット	内容	Size (Byte)	値	説明
0	bLength	1	12h	
1	bDescriptorType	1	01h	DEVICE
2	bcdUSB	2	0200h	USB 2.00
4	bDeviceClass	1	00h	なし
5	bDeviceSubClass	1	00h	
6	bDeviceProtocol	1	00h	
7	bMaxPacketSize0	1	40h	
8	idVendor	2	04B8h	
10	idProduct	2	052Xh	ダウンロード前 : 052Eh ダウンロード後 : 052Fh
12	bcdDevice	2	0100h	Program version 1.00
14	iManufacturer	1	01h	
15	iProduct	1	02h	
16	iSerialNumber	1	00h	
17	bNumConfigurations	1	01h	

6.4.2 Device Qualifier Descriptor

S1D13U11 の Device Qualifier Descriptor を、表 6.5 に示します。

表 6.5 Device Qualifier Descriptor

オフセット	内容	Size (Byte)	値	説明
0	bLength	1	0Ah	
1	bDescriptorType	1	06h	DEVICE_QUALIFER
2	bcdUSB	2	0200h	USB 2.00
4	bDeviceClass	1	00h	なし
5	bDeviceSubClass	1	00h	
6	bDeviceProtocol	1	00h	
7	bMaxPacketSize0	1	40h	
8	bNumConfigurations	1	01h	
9	bReserved	1	00h	

6.4.3 Configuration Descriptor

S1D13U11 の Configuration Descriptor を、表 6.6 に示します。

コンフィグレーションデータのダウンロード前後で、bmAttributes の値は変わります。

表 6.6 Configuration Descriptor

オフセット	内容	Size (Byte)	値	説明
0	bLength	1	09h	
1	bDescriptorType	1	02h	CONFIGURATION
2	wTotalLength	2	002Eh	46 バイト
4	bNumInterfaces	1	01h	インターフェース数:1
5	bConfigurationValue	1	01h	
6	iConfiguration	1	00h	
7	bmAttributes	1	XXh	ダウンロード前 : C0h ダウンロード後 : E0h
8	bMaxPower	1	2Dh	90mA

6. USB 通信仕様

6.4.4 Interface Descriptor

S1D13U11 の Interface Descriptor を、表 6.7 に示します。

表 6.7 Interface Descriptor

オフセット	内容	Size (Byte)	値	説明
0	bLength	1	09h	
1	bDescriptorType	1	04h	
2	bInterfaceNumber	1	00h	
3	bAlternateSetting	1	00h	
4	bNumEndpoints	1	04h	
5	bInterfaceClass	1	FFh	
6	bInterfaceSubClass	1	00h	
7	bInterfaceProtocol	1	FFh	
8	iInterface	1	00h	

6.4.5 HS Endpoint Descriptor (コマンドブロック)

S1D13U11 のコマンドブロック用 HS Endpoint Descriptor を、表 6.8 に示します。

表 6.8 HS Endpoint Descriptor (コマンドブロック)

オフセット	内容	Size (Byte)	値	説明
0	bLength	1	07h	
1	bDescriptorType	1	05h	ENDPOINT
2	bEndpointAddress	1	01h	EP1-OUT
3	bmAttributes	1	02h	BULK
4	wMaxPacketSize	2	0200h	512 バイト
6	bInterval	1	00h	

6.4.6 HS Endpoint Descriptor (ステータスブロック)

S1D13U11 のステータスブロック用 HS Endpoint Descriptor を、表 6.9 に示します。

表 6.9 HS Endpoint Descriptor (ステータスブロック)

オフセット	内容	Size (Byte)	値	説明
0	bLength	1	07h	
1	bDescriptorType	1	05h	ENDPOINT
2	bEndpointAddress	1	82h	EP2-IN
3	bmAttributes	1	02h	BULK
4	wMaxPacketSize	2	0200h	512 バイト
6	bInterval	1	00h	

6.4.7 HS Endpoint Descriptor (イベントブロック)

S1D13U11 のイベントブロック用 HS Endpoint Descriptor を、表 6.10 に示します。

表 6.10 HS Endpoint Descriptor (イベントブロック)

オフセット	内容	Size (Byte)	値	説明
0	bLength	1	07h	
1	bDescriptorType	1	05h	ENDPOINT
2	bEndpointAddress	1	83h	EP3-IN
3	bmAttributes	1	03h	INTERRUPT
4	wMaxPacketSize	2	0040h	64 バイト
6	bInterval	1	08h	1ms

6.4.8 HS Endpoint Descriptor (画像データ転送)

S1D13U11 の画像データ転送用 HS Endpoint Descriptor を、表 6.11 に示します。

表 6.11 HS Endpoint Descriptor (画像転送用)

オフセット	内容	Size (Byte)	値	説明
0	bLength	1	07h	
1	bDescriptorType	1	05h	ENDPOINT
2	bEndpointAddress	1	04h	EP4-OUT
3	bmAttributes	1	02h	BULK
4	wMaxPacketSize	2	0200h	512 バイト
6	bInterval	1	00h	

6.4.9 FS Endpoint Descriptor (コマンドブロック)

S1D13U11 のコマンドブロック用 FS Endpoint Descriptor を、表 6.12 に示します。

表 6.12 FS Endpoint Descriptor (コマンドブロック)

オフセット	内容	Size (Byte)	値	説明
0	bLength	1	07h	
1	bDescriptorType	1	05h	ENDPOINT
2	bEndpointAddress	1	01h	EP1-OUT
3	bmAttributes	1	02h	BULK
4	wMaxPacketSize	2	0040h	64 バイト
6	bInterval	1	00h	

6. USB 通信仕様

6.4.10 FS Endpoint Descriptor (ステータスブロック)

S1D13U11 のステータスブロック用 FS Endpoint Descriptor を、表 6.13 に示します。

表 6.13 FS Endpoint Descriptor (ステータスブロック)

オフセット	内容	Size (Byte)	値	説明
0	bLength	1	07h	
1	bDescriptorType	1	05h	ENDPOINT
2	bEndpointAddress	1	82h	EP2-IN
3	bmAttributes	1	02h	BULK
4	wMaxPacketSize	2	0040h	64 バイト
6	bInterval	1	00h	

6.4.11 FS Endpoint Descriptor (イベントブロック)

S1D13U11 のイベントブロック用 FS Endpoint Descriptor を、表 6.14 に示します。

表 6.14 FS Endpoint Descriptor (イベントブロック)

オフセット	内容	Size (Byte)	値	説明
0	bLength	1	07h	
1	bDescriptorType	1	05h	ENDPOINT
2	bEndpointAddress	1	83h	EP3-IN
3	bmAttributes	1	03h	INTERRUPT
4	wMaxPacketSize	2	0040h	64 バイト
6	bInterval	1	01h	1ms

6.4.12 FS Endpoint Descriptor (画像データ転送)

S1D13U11 の画像データ転送用 FS Endpoint Descriptor を、表 6.15 に示します。

表 6.15 FS Endpoint Descriptor (画像データ転送用)

オフセット	内容	Size (Byte)	値	説明
0	bLength	1	07h	
1	bDescriptorType	1	05h	ENDPOINT
2	bEndpointAddress	1	04h	EP4-OUT
3	bmAttributes	1	02h	BULK
4	wMaxPacketSize	2	0040h	64 バイト
6	bInterval	1	00h	

6.4.13 Other Speed Configuration Descriptor

S1D13U11 の Other Speed Configuration Descriptor を、表 6.16 に示します。

コンフィグレーションデータのダウンロード前後で、bmAttributes の値は変わります。

表 6.16 Other Speed Configuration Descriptor

オフセット	内容	Size (Byte)	値	説明
0	bLength	1	09h	
1	bDescriptorType	1	07h	OTHER_SPEED_CONFIGURATION
2	wTotalLength	2	002Eh	46 バイト
4	bNumInterfaces	1	01h	インターフェース数:1
5	bConfigurationValue	1	01h	
6	iConfiguration	1	00h	
7	bmAttributes	1	XXh	ダウンロード前 : C0h ダウンロード後 : E0h
8	bMaxPower	1	2Dh	90mA

6.4.14 String Language ID Descriptor

S1D13U11 の String Language ID Descriptor を、表 6.17 に示します。

表 6.17 String Language ID Descriptor

オフセット	内容	Size (Byte)	値	説明
0	bLength	1	04h	
1	bDescriptorType	1	03h	STRING
2	bString	2	0409	Language ID(US)

6.4.15 String Descriptor

S1D13U11 の String Descriptor を、表 6.18 および表 6.19 に示します。

表 6.18 String Descriptor (Index1)

オフセット	内容	Size (Byte)	値	説明
0	bLength	1	0Ch	
1	bDescriptorType	1	03h	STRING
2	bString	10	-	“EPSON” を UNICODE で記載

表 6.19 String Descriptor (Index2)

オフセット	内容	Size (Byte)	値	説明
0	bLength	1	12h	
1	bDescriptorType	1	03h	STRING
2	bString	16	-	“S1D13U11” を UNICODE で記載

7. 制御手順

7. 制御手順

本項では、S1D13U11の制御手順についてコマンド名とイベント名を使って説明します。たとえば、コマンド名“CFG_DOWNLOAD”(FEh)は、コマンド名称“CFG_DOWNLOAD”とコマンドコードである(FEh)を意味しています。コマンドの詳細は、『10. コマンド説明』を参照してください。

同様に、イベント名“LCDC_EVENT”(00h)は、イベント名称“LCDC_EVENT”とイベントコードである(00h)を意味しています。イベントの詳細は、『11. イベント説明』を参照してください。

7.1 リセット

S1D13U11は、以下のリセット機能を持っています。

- ハードウェアリセット
- ソフトウェアリセット
- USBバスリセット

ハードウェアリセットは、S1D13U11のRESET#端子を使用します。ハードウェアリセット後は、初期状態になります。

ソフトウェアリセットは、ベンダーリクエストを送信することで、S1D13U11をリセットします。ソフトウェアリセット後の状態は、ハードウェアリセットと同じになります。

USBバスリセットは、USB規格に準拠したリセット方法になります。USBバスリセット後は、エニューメレーションする前の状態になります。なお、ダウンロードされたコンフィギュレーションデータはそのまま有効です。

表 7.1 リセット範囲

項目	ハードウェアリセット	ソフトウェアリセット	USBバスリセット
リセット手段	RESET#端子	コマンド	USBバスの状態
リセット後の状態	ハードウェアリセット	ハードウェアリセット	USB以外は状態維持
USB接続	切断	切断	切断
LCDインターフェース	初期化	初期化	状態維持
I/Oインターフェース	初期化	初期化	状態維持

7.2 初期化

S1D13U11 の初期化手順は、以下の状態により異なります。

- シリアルフラッシュ ROM を使用しない場合
- シリアルフラッシュ ROM を使用する場合

S1D13U11 はハードウェアリセット後に、シリアルフラッシュ ROM の先頭アドレスからアスキーコード 53, 31, 44, 31, 33, 55, 31, 31 (S1D13U11 を示す) をリードすることにより、シリアルフラッシュ ROM を使用すると判断します。この場合、コンフィグレーションデータはシリアルフラッシュ ROM から自動ダウンロードされるため、ホスト CPU からのコンフィグレーションデータのダウンロードはしません。

7.2.1 シリアルフラッシュ ROM 使用しない

シリアルフラッシュ ROM を使用しない場合は、図 7.1 に示すフローに従って初期化してください。

“USB ケーブル接続” は、USB 常時接続の場合は不要になります。

“CFG_SWITCH” (FFh) コマンド送信後、S1D13U11 との USB 接続は自動的に切断されます。

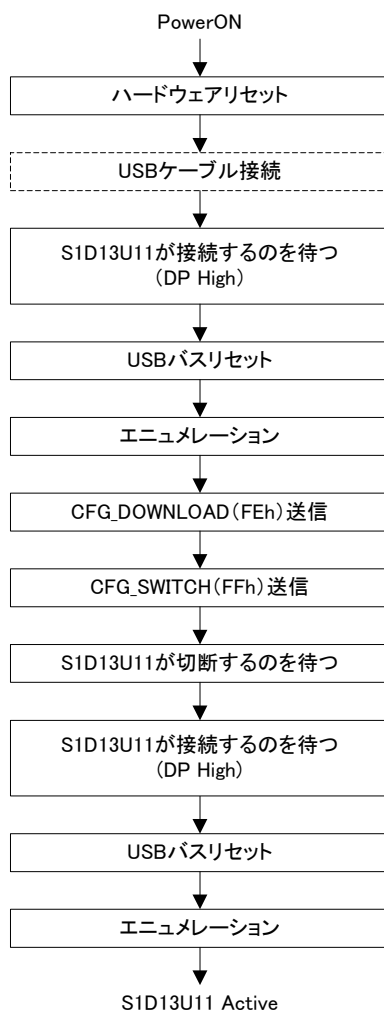


図 7.1 初期化フロー（シリアルフラッシュ ROM を使用しない場合）

7. 制御手順

7.2.2 シリアルフラッシュ ROM 使用する

シリアルフラッシュ ROM を使用する場合は、図 7.2 に示すフローに従って初期化してください。

“USB ケーブル接続” は、USB 常時接続の場合は不要になります。

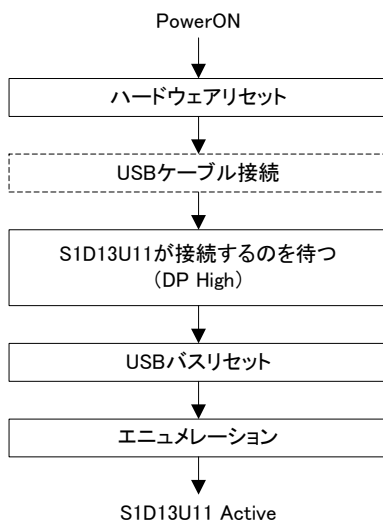


図 7.2 初期化フロー（シリアルフラッシュ ROM を使用する場合）

7.3 LCD インターフェース

本項では、以下の LCD インターフェース制御手順を説明します。

- レジスタアクセス
- 初期設定
- 画像データ転送
- 割り込み処理

7.3.1 レジスタアクセス

LCD インターフェースのレジスタは、図 7.3 および図 7.4 に示すフローに従って制御してください。

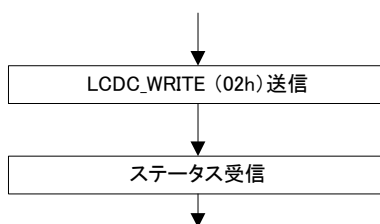


図 7.3 レジスタライトフロー

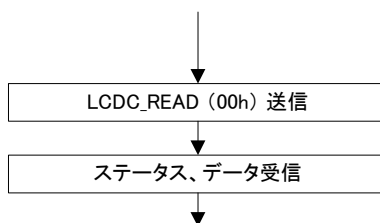


図 7.4 レジスタリードフロー

7.3.2 初期設定

LCD インターフェースの初期設定は、システム構成に応じた設定値をレジスタへライトすることで行います。レジスタとその制御手順の詳細は、『S1D13U11 ハードウェアテクニカルマニュアル』を参照してください。

7. 制御手順

7.3.3 画像データ転送

画像データ転送は、図 7.5 に示すフローに従って制御してください。

“LCD_WRITE” (02h) コマンド送信および“ステータス受信”は、LCD インターフェースの設定変更が必要な場合のみ実行してください。

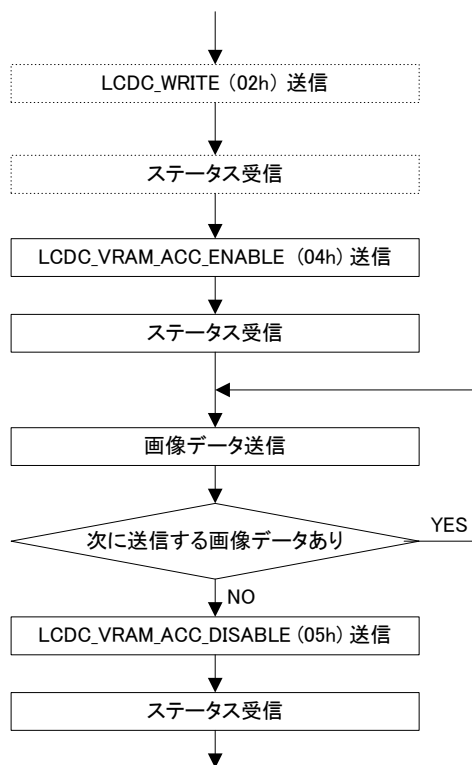


図 7.5 画像データ転送フロー

7.3.4 割り込み処理

LCD インターフェースの割り込み処理は、図 7.6 に示すフローに従って制御してください。

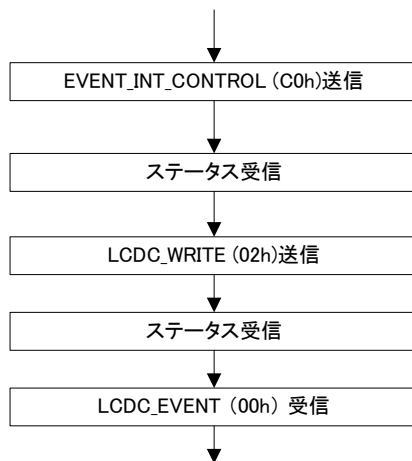


図 7.6 割り込み処理フロー

7. 制御手順

7.4 I/O インターフェース

本項では、以下の I/O インターフェースの制御手順を説明します。

- GPIO 初期化
- GPIO 入力データリード
- GPIO 出力データライト
- キースキャン
- I2C
- SPI
- SPI シーケンス制御
- ブザー

7.4.1 GPIO 初期化

GPIO は、図 7.7 に示すフローに従って初期化してください。

GPIO を初期設定値で使用する場合は、初期化は必要ありません。

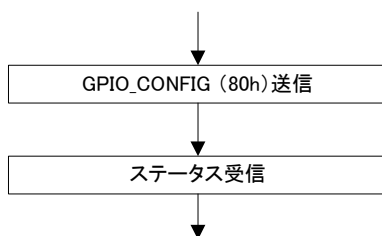


図 7.7 GPIO 初期化フロー

7.4.2 GPIO 入力データリード

GPIO 入力データのリードは、コマンドによるリードとイベント受信によるリードの 2 種類あります。コマンドによるリードは、図 7.8 に示すフローに従って制御してください。

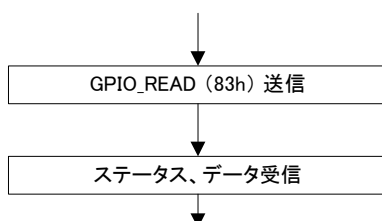


図 7.8 コマンドによるリードフロー

“GPI_EVENT” (80h) イベント受信は、GPIO の入力に変化があった場合のみ受信します。イベント受信によるリードは、図 7.9 に示すフローに従って制御してください。

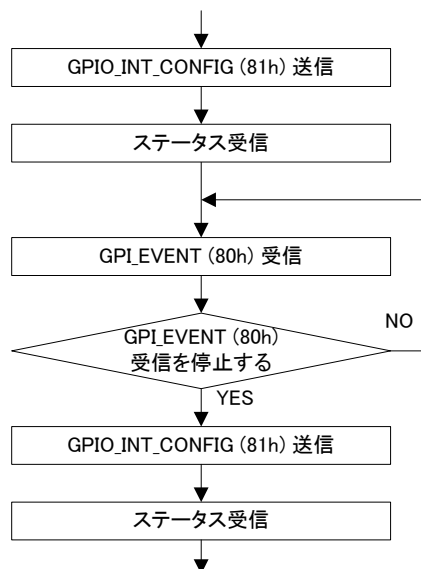


図 7.9 イベント受信によるリードフロー

7. 制御手順

7.4.3 GPIO 出力データライト

GPIO 出力データのライトは、図 7.10 に示すフローに従って制御してください。

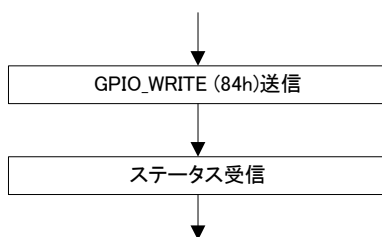


図 7.10 GPIO 出力データライトフロー

7.4.4 キースキャン

キースキャンは、図 7.11 に示すフローに従って制御してください。

“GPIO 初期化”については、『7.4.1 GPIO 初期化』を参照してください。

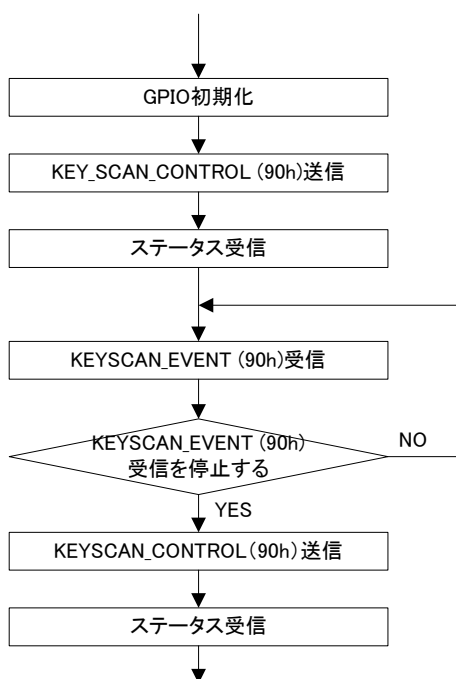


図 7.11 キースキャン制御フロー

7.4.5 I2C

I2C は、図 7.12 に示すフローに従って制御してください。

“I2C_CONFIG” (20h) コマンド送信および“ステータス受信”は、初期値で使用する場合は不要です。

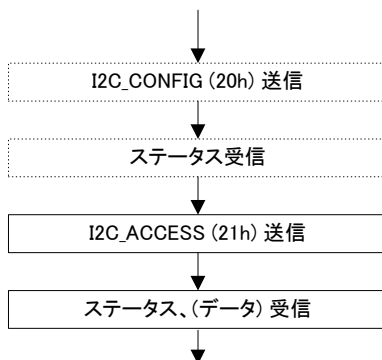


図 7.12 I2C 制御フロー

7.4.6 SPI

SPI は、図 7.13 に示すフローに従って制御してください。

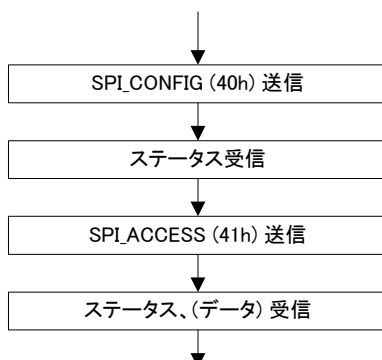


図 7.13 SPI 制御フロー

7. 制御手順

7.4.7 SPI シーケンス制御

SPI シーケンス制御は、図 7.14 に示すフローに従って制御してください。

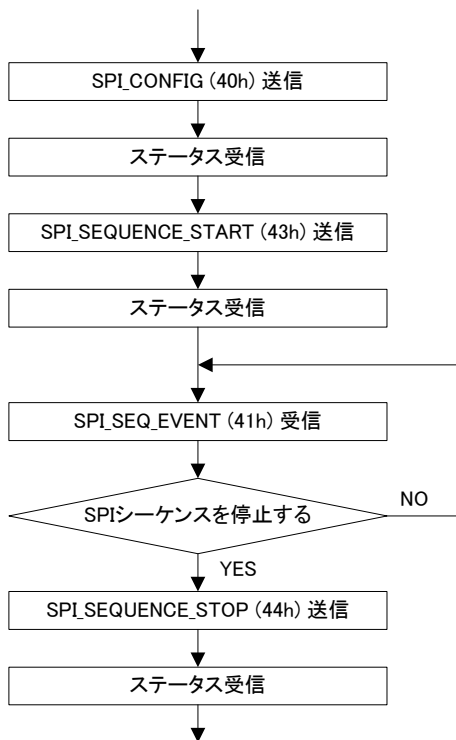


図 7.14 SPI シーケンス制御フロー

7.4.8 ブザー

ブザーは、図 7.15 に示すフローに従って制御してください。

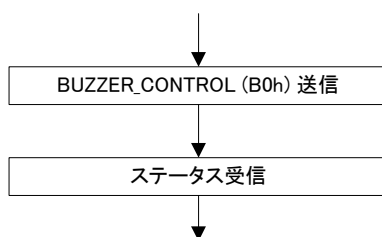


図 7.15 ブザー制御フロー

7.5 パワーマネージメント

本項では、パワーマネージメントの制御手順について説明します。

7.5.1 スリープモードへの遷移

スリープモードへの遷移は、図 7.16 に示すフローに従って制御してください。

“S1D13U11 の初期化”については、『7.2 初期化』を参照してください。

“LCDC_WAKEUP_ON_CONFIG” (06h) コマンド送信は、ウェイクアップ表示機能を使用する場合に必要です。“EVENT_INT_CONTROL” (C0h) コマンド送信は、リモートウェイクアップを使用する場合に必要です。

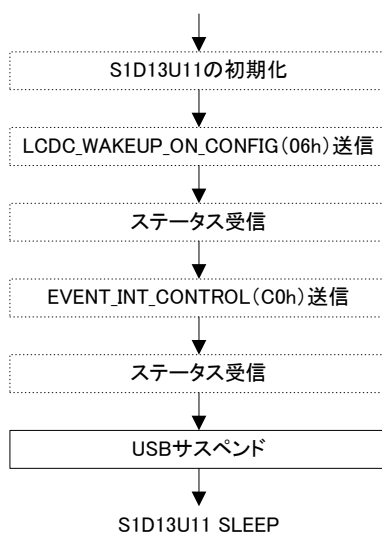


図 7.16 スリープモード遷移フロー

7. 制御手順

7.5.2 スリープモードからの復帰

スリープモードからの復帰方法には、USB リジュームと INT0/INT1 入力変化の 2 種類があります。USB リジュームによる復帰は、図 7.17 に示すフローに従って制御してください。

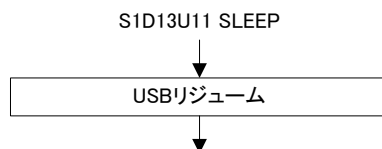


図 7.17 スリープモード復帰フロー (USB リジューム)

INT0/INT1 入力変化による復帰は、図 7.18 に示すフローに従って制御してください。

“INT0/INT1 入力変化” は、外部からの操作になります。ウェイクアップキー入力 (INT1)、タッチスクリーン入力 (INT0)が該当します。

ウェイクアップキー入力 (INT1)の場合は、“WAKEUP_EVENT “(81h) イベントを受信します。タッチスクリーン入力 (INT0) の場合は、“SPI_INT_EVENT” (40h)イベントまたは“SPI_SEQ_EVENT” (41h) イベントを受信します。

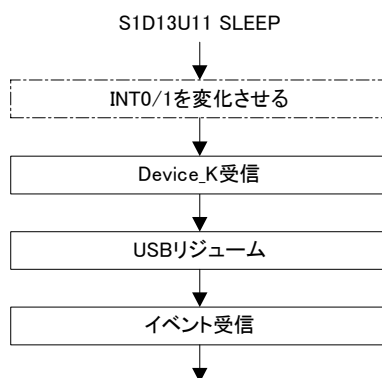


図 7.18 スリープモード復帰フロー (INT0/INT1 入力変化)

8. ベンダープロトコル

本項では、S1D13U11 のベンダープロトコルについて説明します。

8.1 基本仕様

ベンダープロトコルの基本仕様は、以下の通りです。

- ホスト CPU は、S1D13U11 へコマンドブロック（コマンドと付随するデータ）を送信します。
- S1D13U11 は、コマンドの実行を終了すると、ホスト CPU へステータスブロック（ステータスと付随するデータ）を送信します。
- ホスト CPU は、ステータスブロックを受信するまで次のコマンドブロックを送信することはできません。
- S1D13U11 は、ホスト CPU へイベントブロック（イベントと付随するデータ）を送信します。
- ホスト CPU は、S1D13U11 へ LCD パネルの画像データを送信します。

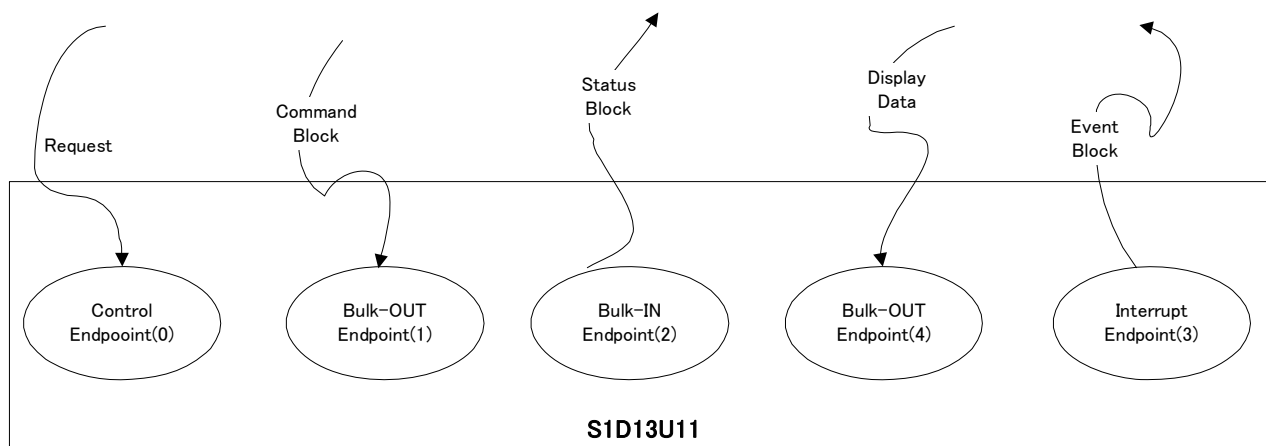


図 8.1 ベンダープロトコル基本仕様

8. ベンダープロトコル

8.2 コマンドブロック

コマンドブロックは、コマンドと付随するデータで構成されます。

コマンドブロックのサイズは、1040 バイト以内にする必要があります。ただし、“CFG_DOWNLOAD” (FEh) コマンドに限り、1040 バイト以上のデータを送信することができます。

コマンドブロックを、表 8.1 に示します。

表 8.1 コマンドブロック

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	bCBWCB							
1	bCBWTag							
2	wCBWReserved							
3								
4-15	Parameter							
16-n	Data[0-x]							

- **bCBWCB**
コマンドコードです。各コマンドコードの詳細は、『表 8.2 コマンドコード一覧』を参照してください。
- **bCBWTag**
コマンドブロックタグです。コマンドブロックとステータスブロックを関連付けするために存在します。ホスト CPU が任意の値を指定します。
- **wCBWReserved**
将来のための予約用です。“0000h”を指定します。
- **Parameter**
コマンドパラメータを指定します。各コマンドパラメータの値は、『10 コマンド説明』を参照してください。
- **Data**
データの領域です。存在しない場合もあります。

表 8.2 コマンドコード一覧

コマンドコード	値	分類	概要
CFG_GETINFO	FDh	構成設定	バージョン情報などを取得します。
CFG_DOWNLOAD	FEh	構成設定	コンフィグレーションデータをダウンロードします。
CFG_SWITCH	FFh	構成設定	ダウンロード後のコンフィグレーションデータを有効にします。
LCDC_READ	00h	LCD 制御	LCD インターフェースレジスタからデータをリードします。
LCDC_WRITE	02h	LCD 制御	LCD インターフェースレジスタへデータをライトします。
LCDC_VRAM_ACC_ENABLE	04h	LCD 制御	画像データ転送を有効にします。
LCDC_VRAM_ACC_DISABLE	05h	LCD 制御	画像データ転送を無効にします。
LCDC_WAKEUP_ON_CONFIG	06h	LCD 制御	ウェイクアップ表示機能の制御手順を登録します。
I2C_CONFIG	20h	I2C 制御	I2C の構成を設定します。
I2C_ACCESS	21h	I2C 制御	I2C デバイスに対してデータのリード/ライトをします。
SPI_CONFIG	40h	SPI 制御	SPI の構成を設定します。
SPI_ACCESS	41h	SPI 制御	SPI デバイスに対してデータのリード/ライトをします。
SPI_SEQUENCE_START	43h	SPI 制御	SPI シーケンス制御手順の登録と制御を開始します。
SPI_SEQUENCE_STOP	44h	SPI 制御	SPI シーケンス制御を停止します。
GPIO_CONFIG	80h	GPIO 制御	GPIO の構成を設定します。
GPIO_INT_CONFIG	81h	GPIO 制御	GPIO 割り込みを設定します。
GPIO_INT_CONTROL	82h	GPIO 制御	GPIO_EVENT の制御をします。
GPIO_READ	83h	GPIO 制御	GPIO の入力データをリードします。
GPIO_WRITE	84h	GPIO 制御	GPIO の出力データをライトします。
KEYSCAN_CONTROL	90h	キースキャン制御	キースキャンの制御をします。
KEYSCAN_READ	91h	キースキャン制御	キースキャンのデータをリードします。
BUZZER_CONTROL	B0h	ブザー制御	ブザーを鳴動させます。
EVENT_INT_CONTROL	C0h	イベント制御	イベント通知を制御します。

8. ベンダープロトコル

8.3 ステータスブロック

ステータスブロックは、ステータスと付随するデータで構成されます。

ステータスブロックを、表 8.3 に示します。

表 8.3 ステータスブロック

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	bCSWStatus							
1	bCSWTag							
2	wCSWReserved							
3								
4-7	Parameter							
8-n	Data[0-x]							

- **bCSWStatus**
ステータスコードです。各ステータスコードの詳細は、『表 8.4 ステータスコード一覧』を参照してください。
- **bCSWTag**
ステータスブロックタグです。コマンドブロックとステータスブロックを関連付けするために存在します。コマンドブロックタグ **bCBWTag** と同じ値が入ります。
ただし、**bCSWStatus** のステータスコードが、“**PROTOCOL_ERROR**” の場合は、必ず“**FFh**”になります。
- **wCSWReserved**
将来のための予約用です。“**0000h**”が入ります。
- **Parameter**
ステータスパラメータが入ります。各ステータスパラメータの値は、『10 コマンド説明』を参照してください。
- **Data**
データ領域です。存在しない場合もあります。

表 8.4 ステータスコード一覧

ステータスコード	値	概要
SUCCESS	00h	コマンドが正常終了したことを示します。
INVALID_PARAM	01h	コマンドブロックのパラメータにエラーがあったことを示します。
CMD_ERROR	02h	以下のエラーがあったことを示します。 <ul style="list-style-type: none">・ コマンドが何らかの理由でエラーになった場合・ サポートしていないコマンドを受信した場合
PROTOCOL_ERROR	FFh	以下のエラーがあったことを示します。 <ul style="list-style-type: none">・ コマンドブロック長が 16 バイト未満の場合・ コマンドブロックのパラメータで指定したデータ数と実際に送信したデータ数が不一致の場合

8.4 イベントブロック

イベントブロックは、イベントと付随するデータから構成されます。
イベントブロックを、表 8.5 に示します。

表 8.5 イベントブロック

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	bEventType							
1	bEventReserved							
2	wLength							
3								
4-n	Data[0-x]							

- **bEventType**
イベントコードです。各イベントコードの詳細は、『表 8.6 イベントコード一覧』を参照してください。
- **bEventReserved**
将来のための予約用です。“00h”が入ります。
- **wLength**
データ領域の有効バイト数が入ります。
- **Data**
データ領域です。存在しない場合もあります。

表 8.6 イベントコード一覧

イベントコード	値	概要
LCDC_EVENT	00h	LCD インターフェース割り込みが発生したことを示します。
SPI_INT_EVENT	40h	SPI の割り込み端子 (INT0) に変化があったことを示します。
SPI_SEQ_EVENT	41h	SPI シーケンスが終了したことを示します。
GPI_EVENT	80h	GPIO 端子の入力に変化があったことを示します。
WAKEUP_EVENT	81h	ウェイクアップキー端子 (INT1)に変化があったことを示します。
KEYSCAN_EVENT	90h	キースキャンデータに変化があったことを示します。

8.5 注意事項

- 本プロトコルのデータは、特記なき場合はリトルエンディアンになります。
- イベントブロックは、10 イベントを超えるとそれ以降のイベントはエンドポイントに入らず消失します。そのため、ホスト CPU は、イベントを定期的にリードする必要があります。

9. ベンダーリクエスト

9. ベンダーリクエスト

本項では、S1D13U11 がサポートするベンダーリクエストについて説明します。

9.1 SOFT_RESET

ソフトウェアリセットのコマンドにより、S1D13U11 を初期化します。

表 9.1 SOFT_RESET

bmRequestType	bRequest	wValue	wIndex	wLength	Data
40h	FFh	0000h	0000h	0000h	なし

- 機能説明
S1D13U11 をリセットします。
本リクエストは、コントロール転送のステータスステージが終了してからリセット処理が実行されます。実行後は USB 接続も初期化されますので、再度 USB 接続処理が必要になります。
ソフトウェアリセットの詳細は、『7.1 リセット』を参照してください。

10. コマンド説明

本項では、SID13U11 のコマンドの詳細について説明します。

10.1 CFG_GETINFO

SID13U11 のバージョン情報などを取得します。

コマンドを表 10.1 に、ステータスを表 10.2 に示します。

表 10.1 CFG_GETINFO コマンド

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	FDh (bCBWCB)							
1	bCBWTag							
2	0000h (wCBWReserved)							
3								
4	00h							
5	00h							
6	00h							
7	00h							
8	00h							
9	00h							
10	00h							
11	00h							
12	00h							
13	00h							
14	00h							
15	00h							

10. コマンド説明

表 10.2 CFG_GETINFO ステータス

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	bCSWStatus							
1	bCSWTag							
2	0000h (wCSWReserved)							
3								
4	0004h(wReadSize)							
5								
6	00h							
7	00h							
8	bMode							
9	00h							
10	wVersion							
11								

- **bCSWStatus**

本コマンドに対するステータスを以下に示します。

SUCCESS	コマンドが正常に終了したことを示します。
INVALID_PARAM	以下のパラメータにエラーがあったことを示します。 <ul style="list-style-type: none"> • “00h” と記載した領域に “00h” 以外を指定した。 • wCSWReserved に “0000h” 以外を指定した。 • wReadSize に “0004h” 以外を指定した。

- **bMode**

ダウンロードしたコンフィグレーションデータの状況を示します。

値	説明
00h	データ無効
01h	データ有効

- **wVersion**

バージョン番号を BCD コードで示します。バージョン番号の内容は、bMode の値により異なります。

bMode	内容
00h	S1D13U11 のバージョン
01h	コンフィグレーションデータのバージョン

10.2 CFG_DOWNLOAD

コンフィグレーションデータを S1D13U11 の内蔵 SRAM へダウンロードします。コンフィグレーションデータの内容については、『Appendix-A コンフィグレーションデータ』を参照してください。

コンフィグレーションデータのサイズは、96K バイト固定です。“CNF_SWITCH” (FFh) コマンドにてコンフィグレーションデータを有効にしている場合は、本コマンドは使用できません。

コマンドを表 10.3 に、ステータスを表 10.4 に示します。

表 10.3 CFG_DOWNLOAD コマンド

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	FEh (bCBWCB)							
1	bCBWTag							
2	0000h (wCBWReserved)							
3								
4	00000000h (dwOffset)							
5								
6								
7								
8	00018000h (dwSize)							
9								
10								
11								
12	00h							
13	00h							
14	00h							
15	00h							
16	CFG_data[0]							
.	.							
.	.							
.	.							
n	CFG_data[x]							

- **dwOffset**
コンフィグレーションデータのオフセット値を指定します。
S1D13U11 では、“00000000h” を指定します。
- **dwSize**
コンフィグレーションデータのデータサイズを指定します。
S1D13U11 では、“00018000h” を指定します。
- **CFG_data**
コンフィグレーションデータのデータ領域です。

10. コマンド説明

表 10.4 CFG_DOWNLOAD ステータス

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	bCSWStatus							
1	bCSWTag							
2	0000h (wCSWReserved)							
3								
4	00h							
5	00h							
6	00h							
7	00h							

- bCSWStatus

本コマンドに対するステータスを以下に示します。

SUCCESS	コマンドが正常に終了したことを示します。
INVALID_PARAM	以下のパラメータにエラーがあったことを示します。 <ul style="list-style-type: none"> • “00h” と記載した領域に “00h” 以外を指定した。 • wCBWReserved に “0000h” 以外を指定した。 • dwOffset+dwSize の値が 96K バイトを超えて指定した。 • dwSize に 256 バイトの倍数以外を指定した。 • dwOffset に 256 バイトの倍数以外を指定した。
CMD_ERROR	以下のエラーがあったことを示します。 <ul style="list-style-type: none"> • ダウンロード前にコンフィグレーションデータが有効になっていた。

10.3 CFG_SWITCH

ダウンロードしたコンフィグレーションデータを有効にします。

本コマンドを実行すると S1D13U11 のプロトコルシーケンサーが起動します。それに伴い USB 接続が切断されますので、再度エニュメレーションを実行する必要があります。

コマンドを表 10.5 に、ステータスを表 10.6 に示します。

表 10.5 CFG_SWITCH コマンド

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	FFh (bCBWCB)							
1	bCBWTag							
2	0000h (wCBWReserved)							
3								
4	00h							
5	00h							
6	00h							
7	00h							
8	00h							
9	00h							
10	00h							
11	00h							
12	00h							
13	00h							
14	00h							
15	00h							

表 10.6 CFG_SWITCH ステータス

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	bCSWStatus							
1	bCSWTag							
2	0000h (wCSWReserved)							
3								
4	00h							
5	00h							
6	00h							
7	00h							

- bCSWStatus

本コマンドに対するステータスを以下に示します。

SUCCESS	コマンドが正常に終了したことを示します。
INVALID_PARAM	以下のパラメータにエラーがあったことを示します。 <ul style="list-style-type: none"> • “00h” と記載した領域に “00h” 以外を指定した。 • wCBWReserved に “0000h” 以外を指定した。
CMD_ERROR	以下のエラーがあったことを示します。 <ul style="list-style-type: none"> • ダウンロード前にコンフィグレーションデータが有効になっていた。 • コンフィグレーションデータをダウンロードしないまま有効にした。 • コンフィグレーションデータが正しくない（データが破損しているなど）。

10. コマンド説明

10.4 LCDC_READ

LCD インターフェースレジスタからデータをリードします。

LCD インターフェースレジスタの詳細は、『S1D13U11 ハードウェアテクニカルマニュアル』を参照してください。

“LCDC_VRAM_ACC_ENABLE” (04h) コマンドにて VRAM アクセスを有効にしている場合は、本コマンドは使用できません。

コマンドを表 10.7 に、ステータスを表 10.8 に示します。

表 10.7 LCDC_READ コマンド

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	00h (bCBWCB)							
1	bCBWTag							
2	0000h (wCBWReserved)							
3								
4	00h							
5	00h							
6	bDataRegAcc	00h						
7	00h							
8	00h							
9	00h							
10	00h							
11	00h							
12	wReadSize							
13								
14	wRegAddress							
15								

- **bDataRegAcc**
SDRAM のリードまたはルックアップテーブルのリードする場合は、“1b” を指定します。それ以外の場合は、“0b” を指定します。
bDataRegAcc ビットの詳細は、『Appendix-B bDataRegAcc の相違』を参照してください。
- **wReadSize**
リードするデータ数を “0002h～0400h “ の範囲から偶数で指定します。
- **bRegAddress**
LCD インターフェースのレジスタアドレスを指定します。16 ビットアクセスのため、偶数アドレスを指定します。

表 10.8 LCDC_READ ステータス

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	bCSWStatus							
1	bCSWTag							
2	0000h (wCSWReserved)							
3								
4	wReadSize							
5								
6	00h							
7	00h							
8	wReadData[0]							
9								
.	.							
.								
.	.							
n-1								
n	wReadData[x]							

- **bCSWStatus**
本コマンドに対するステータスを以下に示します。

SUCCESS	コマンドが正常に終了したことを示します。
INVALID_PARAM	以下のパラメータにエラーがあったことを示します。 <ul style="list-style-type: none"> • “00h” と記載した領域に “00h” 以外を指定した。 • wCBWReserved に “0000h” 以外を指定した。 • wReadSize に範囲外の値を指定した。 • wRegAddress に奇数アドレスを指定した。
CMD_ERROR	以下のエラーがあったことを示します。 <ul style="list-style-type: none"> • “LCDC_VRAM_ACC_ENABLE” にて、VRAM アクセスが有効になっていた。

- **wReadSize**
リードするデータの有効バイト数を示します。
- **wReadData**
レジスタのリードデータ領域です。

10. コマンド説明

10.5 LCDC_WRITE

LCD インターフェースレジスタヘデータをライトします。

LCD インターフェースレジスタの詳細は、『S1D13U11 ハードウェアテクニカルマニュアル』を参照してください。

“LCDC_VRAM_ACC_ENABLE” (04h) コマンドにて VRAM アクセスを有効にしている場合は、本コマンドは使用できません。

コマンドを表 10.9 に、ステータスを表 10.10 に示します。

表 10.9 LCDC_WRITE コマンド

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	02h (bCBWCB)							
1	bCBWTag							
2	0000h (wCBWReserved)							
3								
4	00h							
5	00h							
6	bDataRegAcc	00h						
7	00h							
8	wWriteSize							
9								
10	00h							
11	00h							
12	00h							
13	00h							
14	00h							
15	00h							
16	wRegAddress[0]							
17								
18	wWriteData[0]							
19								
.	.							
.	.							
.	.							
n-3	wRegAddress[x]							
n-2								
n-1	wWriteData[x]							
n								

- **bDataRegAcc**
ルックアップテーブルヘライトする場合は “1b” を指定します。それ以外の場合は、“0b” を指定します。
bDataRegAcc ビットの詳細は、『Appendix-B bDataRegAcc の相違』を参照してください。
- **wWriteSize**
ライトするデータ数を “0004h～0400h “の範囲から 4 の倍数で指定します。

- wRegAddress**
 LCD インターフェースのレジスタアドレスを指定します。16 ビットアクセスのため、偶数アドレスを指定します。
 wRegAddress に “FFFFh” を指定した場合は、LCD インターフェースのレジスタへのライトは行わず、wRegData の値を msec 単位でウェイトします。“0000h～0100h” の範囲から指定します。それ以外の値を指定した場合は、“0100h” として動作します。
- wWriteData**
 レジスタのライトデータ領域です。16 ビットで指定します。

表 10.10 LCDC_WRITE ステータス

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	bCSWStatus							
1	bCSWTag							
2	0000h (wCSWReserved)							
3								
4	00h							
5	00h							
6	00h							
7	00h							

- bCSWStatus**
 本コマンドに対するステータスを以下に示します。

SUCCESS	コマンドが正常に終了したことを示します。
INVALID_PARAM	以下のパラメータにエラーがあったことを示します。 <ul style="list-style-type: none"> “00h” と記載した領域に “00h” 以外を指定した。 wCBWReserved に “0000h” 以外を指定した。 wWriteSize に範囲外の値を指定した。 wRegAddress に奇数アドレスを指定した。
CMD_ERROR	以下のエラーがあったことを示します。 <ul style="list-style-type: none"> “LCDC_VRAM_ACC_ENABLE” にて、VRAM アクセスが有効になっていた。

10. コマンド説明

10.6 LCDC_VRAM_ACC_ENABLE

画像データ転送を開始するため、VRAM アクセスを有効にします。

本コマンドにて、VRAM アクセスが有効になっている場合は“LCDC_WRITE” (02h) コマンドおよび“LCDC_READ” (00h) コマンドが使用できません。

コマンドを表 10.11 に、ステータスを表 10.12 に示します。

表 10.11 LCDC_VRAM_ACC_ENABLE コマンド

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	04h (bCBWCB)							
1	bCBWTag							
2	0000h (wCBWReserved)							
3								
4								
5								
6	dwOnePictureSize							
7								
8	00h							
9	00h							
10	00h							
11	00h							
12	00h							
13	00h							
14	00h							
15	00h							

- dwOnePictureSize
1 回に転送する画像データサイズを指定します。画像データサイズは、8 の倍数で指定します。

表 10.12 LCDC_VRAM_ACC_ENABLE ステータス

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	bCSWStatus							
1	bCSWTag							
2	0000h (wCSWReserved)							
3								
4	00h							
5	00h							
6	00h							
7	00h							

- bCSWStatus
本コマンドに対するステータスを以下に示します。

SUCCESS	コマンドが正常に終了したことを示します。
INVALID_PARAM	以下のパラメータにエラーがあったことを示します。 <ul style="list-style-type: none"> • “00h” と記載した領域に “00h” 以外を指定した。 • wCBWReserved に “0000h” 以外を指定した。 • dwOnePictureSize に “00000000h” を指定した。 • dwOnePictureSize に 8 の倍数以外を指定した。
CMD_ERROR	以下のエラーがあったことを示します。 <ul style="list-style-type: none"> • “LCDC_VRAM_ACC_ENABLE”にて、既に VRAM アクセスが有効になっていた。

10.7 LCDC_VRAM_ACC_DISABLE

画像データ転送を終了するため、VRAM アクセスを無効にします。

表示データ転送中に本コマンドを受信すると、直ぐに VRAM アクセスが無効になります。

コマンドを表 10.13 に、ステータスを表 10.14 に示します。

表 10.13 LCDC_VRAM_ACC_DISABLE コマンド

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	05h (bCBWCB)							
1	bCBWTag							
2	0000h (wCBWReserved)							
3								
4	00h							
5	00h							
6	00h							
7	00h							
8	00h							
9	00h							
10	00h							
11	00h							
12	00h							
13	00h							
14	00h							
15	00h							

表 10.14 LCDC_VRAM_ACC_DISABLE ステータス

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	bCSWStatus							
1	bCSWTag							
2	0000h (wCSWReserved)							
3								
4	00h							
5	00h							
6	00h							
7	00h							

- bCSWStatus

本コマンドに対するステータスを以下に示します。

SUCCESS	コマンドが正常に終了したことを示します。
INVALID_PARAM	以下のパラメータにエラーがあったことを示します。 <ul style="list-style-type: none"> • “00h” と記載した領域に “00h” 以外を指定した。 • wCBWReserved に “0000h” 以外を指定した。

10. コマンド説明

10.8 LCDC_WAKEUP_ON_CONFIG

ウェイクアップ表示機能を使用するために、LCD インターフェースへのアクセス手順を登録します。

S1D13U11 がスリープモードへ遷移またはスリープモードから復帰する場合に、LCD インターフェースへの設定を自動で実行することができます。

アクセス手順の実行中は、USB バス状態の変化を検出しませんので、アクセス手順を長く登録し過ぎないように注意する必要があります。

また、アクセス手順を登録済みの場合に、本コマンドを再送信すると新しいアクセス手順が登録されます。

ウェイクアップ表示機能の設定例は、『Appendix-D.3 LCDC_WAKEUP_ON_CONFIG コマンド』を参照してください。

コマンドを表 10.15 に、ステータスを表 10.16 に示します。

表 10.15 LCDC_WAKEUP_ON_CONFIG コマンド

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	06h (bCBWCB)							
1	bCBWTag							
2	0000h (wCBWReserved)							
3								
4	00h							
5	bType							
6	00h							
7	00h							
8	wWriteSize							
9								
10	00h							
11	00h							
12	00h							
13	00h							
14	00h							
15	00h							
16	wRegAddress[0]							
17								
18	wWriteData[0]							
19								
.	.							
.	.							
.	.							
n-3	wRegAddress[x]							
n-2								
n-1	wWriteData[x]							
n								

- bType
アクセス手順を登録するタイプを指定します。

値	説明
00h	スリープモードへ遷移する場合
01h	スリープモードから復帰する場合

- **wWriteSize**
コマンドブロックに続くデータ数を、“0004h~0100h”の範囲から4の倍数で指定します。
- **wRegAddress**
LCD インターフェースのレジスタアドレスを指定します。16ビットアクセスのため、偶数アドレスを指定します。
wRegAddressに“FFFFh”を指定した場合は、LCD インターフェースのレジスタへのライトは行わず、wRegDataの値をmsec単位でウェイトします。“0000h~0100h”の範囲から指定します。それ以外の値を指定した場合は、“0100h”として動作します。
- **wWriteData**
レジスタのライトデータ領域です。16ビットで指定します。

表 10.16 LCDC_WAKEUP_ON_CONFIG ステータス

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	bCSWStatus							
1	bCSWTag							
2	0000h (wCSWReserved)							
3								
4	00h							
5	00h							
6	00h							
7	00h							

- **bCSWStatus**
本コマンドに対するステータスを以下に示します。

SUCCESS	コマンドが正常に終了したことを示します。
INVALID_PARAM	以下のパラメータにエラーがあったことを示します。 <ul style="list-style-type: none"> • “00h”と記載した領域に“00h”以外を指定した。 • wCBWReservedに“0000h”以外を指定した。 • bTypeに規定値以外の値を指定した。 • wWriteSizeに範囲外の値を指定した。 • wRegAddressに奇数アドレスを指定した。

10. コマンド説明

10.9 I2C_CONFIG

I2C の構成を設定します。

I2C の構成を設定しない場合は、転送レート 100kbps で動作します。

コマンドを表 10.17 に、ステータスを表 10.18 に示します。

表 10.17 I2C_CONFIG コマンド

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	20h (bCBWCB)							
1	bCBWTag							
2	0000h (wCBWReserved)							
3								
4	bTransferRate							
5	00h							
6	00h							
7	00h							
8	00h							
9	00h							
10	00h							
11	00h							
12	00h							
13	00h							
14	00h							
15	00h							

- **bTransferRate**
転送レートを指定します。

値	説明
01h	100kbps (Standard Mode)
02h	400kbps (Fast Mode)

表 10.18 I2C_CONFIG ステータス

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	bCSWStatus							
1	bCSWTag							
2	0000h (wCSWReserved)							
3								
4	00h							
5	00h							
6	00h							
7	00h							

- **bCSWStatus**
本コマンドに対するステータスを以下に示します。

SUCCESS	コマンドが正常に終了したことを示します。
INVALID_PARAM	以下のパラメータにエラーがあったことを示します。 <ul style="list-style-type: none"> • “00h” と記載した領域に “00h” 以外を指定した。 • wCBWReserved に “0000h” 以外の値を指定した。 • bTransferRate に規定値以外の値を指定した。

10.10 I2C_ACCESS

I2C デバイスへのデータアクセスをします。

本コマンドは、ライト、リード、ライト後にリードの3種類のアクセス方法があります。

コマンドを表 10.19 に、ステータスを表 10.20 に示します。

表 10.19 I2C_ACCESS コマンド

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	21h (bCBWCB)							
1	bCBWTag							
2	0000h (wCBWReserved)							
3								
4	00h							
5	bSlaveAddress							
6	bEnRepeatedStartCondition							
7	00h							
8	wWriteSize							
9								
10	00h							
11	00h							
12	wReadSize							
13								
14	00h							
15	00h							
16	bWrData[0]							
.	.							
.	.							
.	.							
n	bWrData[x]							

- **bSlaveAddress**
I2C デバイスのスレーブアドレス（7bit）を、“00h～7Fh の範囲から指定します。
- **bEnRepeatedStartCondition**
I2C デバイスへ“ライト後にリード”を指定した場合のコンディションコードを指定します。

値	説明
01h	使用禁止
02h	ストップコンディション、スタートコンディションを使用する。

- **wWriteSize**
I2C デバイスへライトするデータ数を、“0000h～0400h” の範囲で指定します。
ライトしない場合は、“0000h” を指定します。
- **wReadSize**
I2C デバイスからリードするデータ数を、“0000h～0400h” の範囲で指定します。
リードしない場合は、“0000h” を指定します。

10. コマンド説明

- **bWrData**
I2C デバイスへライトするデータ領域です。

3 種類のアクセス方法を以下に記載します。

アクセス	wWriteSize	wReadSize
ライト	0000h 以外	0000h
リード	0000h	0000h 以外
ライト後にリード	使用禁止	使用禁止

表 10.20 I2C_ACCESS ステータス

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	bCSWStatus							
1	bCSWTag							
2	0000h (wCSWReserved)							
3								
4								
5	wReadSize							
6	bI2C_Status							
7	00h							
8	bRdData[0]							
.	.							
.	.							
.	.							
n	bRdData[x]							

- **bCSWStatus**
本コマンドに対するステータスを以下に示します。

SUCCESS	コマンドが正常に終了したことを示します。
INVALID_PARAM	以下のパラメータにエラーがあったことを示します。 <ul style="list-style-type: none"> • “00h” と記載した領域に “00h” 以外を指定した。 • wCBWReserved に “0000h” 以外を指定した。 • bEnRepeatedStartCondition に規定値以外を指定した。 • wWriteSize, wReadSize に範囲外の値を指定した。 • wWriteSize, wReadSize をともに “00h” を指定した。 • bSlaveAdres に範囲外の値を指定した。

- **wReadSize**
I2C デバイスからリードしたデータ数を示します。
- **bI2C_Status**
I2C 転送ステータスを示します。

値	説明
00h	コマンドが正常終了したことを示します。
01h	I2C デバイスから応答がなかったことを示します。
02h	データライト中に中断したことを示します。

- **bRdData**
I2C デバイスからリードしたデータ領域です。

10.11 SPI_CONFIG

SPI の構成を設定します。

SPI を使用する場合は、必ず本コマンドにてアクセス設定をしてください。

既に SPI の構成設定している状態で本コマンドを再送信すると、新しい設定が有効になります。

コマンドを表 10.21 に、ステータスを表 10.22 に示します。

表 10.21 SPI_CONFIG コマンド

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	40h (bCBWCB)							
1	bCBWTag							
2	0000h (wCBWReserved)							
3								
4	bCh0_CPHA	bCh0_CPOL	bCh0_SS	bCh0_INT		bCh0_L SB	0b	
5	bCh0_TransferRate							
6	bCh0_SS_Mode							
7	00h							
8	bCh1_CPHA	bCh1_CPOL	bCh1_SS	00b		bCh1_L SB	0b	
9	bCh1_TransferRate							
10	bCh1_SS_Mode							
11	00h							
12	00h							
13	00h							
14	00h							
15	00h							

- bCh0_CPHA/bCh1_CPHA
SPI クロック端子の位相を指定します。

値	説明
0b	クロックがアクティブになるとデータが有効になります。
1b	クロックが非アクティブになるとデータが有効になります。

- bCh0_CPOL/bCh1_CPOL
SPI クロック端子の極性を指定します。

値	説明
0b	Active High
1b	Active Low

- bCh0_SS/bCh1_SS
スレーブセレクト端子の指定をします。

値	説明
00b	使用しない
01b	
10b	Active High
11b	Active Low

10. コマンド説明

- bCh0_INT
INT0 端子の極性を指定します。

値	説明
00b	使用しない
01b	
10b	Active Low
11b	Active High

- bCh0_LSB/bCh1_LSB
データビットの並びを指定します。

値	説明
0b	MSB First
1b	LSB First

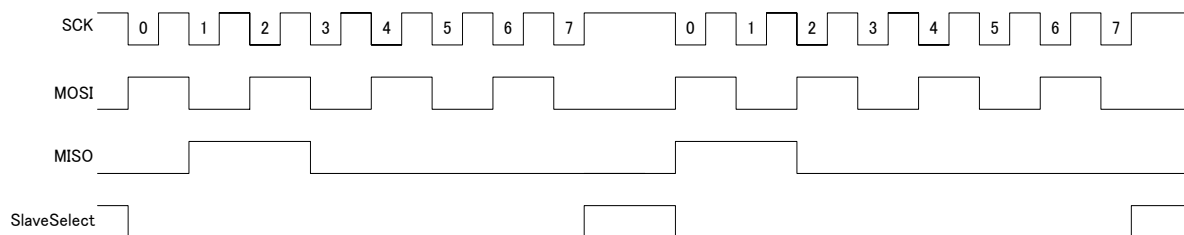
- bCh0_TransferRate/bCh1_TransferRate
転送レートを指定します。

値	説明
01h	15Mbps
02h	7.5Mbps
03h	3.75Mbps
04h	1.87Mbps
05h	937Kbps
06h	468Kbps
07h	234Kbps
08h	117Kbps
09h	58.5Kbps
0Ah	29.2Kbps
0Bh	14.6Kbps
0Ch	7.3Kbps
0Dh	3.6Kbps
0Eh	1.8Kbps

- bCh0_SS_Mode/bCh1_SS_Mode
スレーブセレクト端子の駆動方法を指定します。
各モードの違いは、『図 10.1 bChX_Mode 相違』を参照してください。

値	説明
00h	1 バイト転送毎に SS 端子をアサートします。
01h	全てデータ転送が完了するまで、SS 端子をアサートします。

bChX_SS_Mode=0



bChX_SS_Mode=1

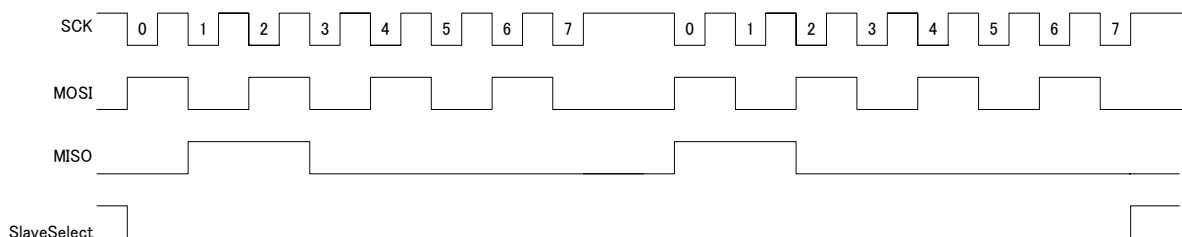


図 10.1 bChX_Mode 相違

表 10.22 SPI_CONFIG ステータス

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	bCSWStatus							
1	bCSWTag							
2	0000h (wCSWReserved)							
3								
4	00h							
5	00h							
6	00h							
7	00h							

- bCSWStatus

本コマンドに対するステータスを以下に示します。

SUCCESS	コマンドが正常に終了したことを示します。
INVALID_PARAM	以下のパラメータにエラーがあったことを示します。 <ul style="list-style-type: none"> • “00h” と記載した領域に “00h” 以外を指定した。 • wCBWReserved に “0000h” 以外を指定した。 • bCh0_TransferRate/bCh1_TransferRate に規定値以外を指定した。 • bCh0_SS_Mode/bCh1_SS_Mode に規定値以外を指定した。
CMD_ERROR	以下のパラメータにエラーがあったことを示します。 <ul style="list-style-type: none"> • SPI シーケンスが実行されていたとき。

10. コマンド説明

10.12 SPI_ACCESS

SPI デバイスへのデータアクセスをします。

本コマンドは、ライト、リード、ライト後にリードの3種類のアクセス方法があります。

コマンドを表 10.23 に、ステータスを表 10.24 に示します。

表 10.23 SPI_ACCESS コマンド

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	41h (bCBWCB)							
1	bCBWTag							
2	0000h (wCBWReserved)							
3								
4	00h					bChannel		
5	00h							
6	00h							
7	00h							
8	wWriteSize							
9								
10	00h							
11	00h							
12	wReadSize							
13								
14	00h							
15	00h							
16	bWrData[0]							
.	.							
.	.							
.	.							
n	bWrData[x]							

- **bChannel**
チャンネル番号を指定します。

値	説明
00b	Ch0
01b	Ch1
10b	Ch1 (シリアルフラッシュ ROM)

- **wWriteSize**
SPI デバイスへライトするデータ数を、“0000h~0400h” の範囲から指定します。
ライトしない場合は、“0000h” を指定します。
- **wReadSize**
SPI デバイスからリードするデータ数を、“0000h~0400h” の範囲から指定します。
リードしない場合は、“0000h” を指定します。
- **bWrData**
SPI デバイスへライトするデータ領域です。

3種類のアクセス方法を以下に記載します。

アクセス	wWriteSize	wReadSize
ライト	“0000h” 以外	“0000h”
リード	“0000h”	“0000h” 以外
ライト後にリード	“0000h” 以外	“0000h” 以外

表 10.24 SPI_ACCESS ステータス

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	bCSWStatus							
1	bCSWTag							
2	0000h (wCSWReserved)							
3								
4								
5	wReadSize							
6	00h							
7	00h							
8	bRdData[0]							
.	.							
.	.							
.	.							
n	bRdData[x]							

- **bCSWStatus**
本コマンドに対するステータスを以下に示します。

SUCCESS	コマンドが正常に終了したことを示します。
INVALID_PARAM	以下のパラメータにエラーがあったことを示します。 <ul style="list-style-type: none"> • “00h” と記載した領域に “00h” 以外を指定した。 • wCBWReserved に “0000h” 以外を指定した。 • bChannel に規定値以外を指定した。 • wWriteSize, wReadSize に範囲外の値を指定した。 • wWriteSize, wReadSize がともに “00h” を指定した。
CMD_ERROR	以下のエラーがあったことを示します。 <ul style="list-style-type: none"> • “SPI_CONFIG” にて設定されていない。

- **wReadSize**
SPI デバイスからリードしたデータ数を示します。。
- **bRdData**
SPI デバイスからリードしたデータ領域です。

10. コマンド説明

10.13 SPI_SEQUENCE_START

SPI シーケンス制御を開始します。SPI シーケンス制御の詳細は、『5.5 SPI シーケンス制御』を参照してください。SPI シーケンスの設定例は、『Appendix-C SPI シーケンス設定例』を参照してください。

SPI シーケンスを停止するには、以下の方法があります。

- “SPI_SEQUENCE_STOP” (44h)コマンド送信
- USB バスリセット
- USB ケーブルが抜けたとき
- ハードウェアリセット
- ソフトウェアリセット

コマンドを表 10.25 に、ステータスを表 10.26 に示します。

表 10.25 SPI_SEQUENCE_START コマンド

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	43h (bCBWCB)							
1	bCBWTag							
2	0000h (wCBWReserved)							
3								
4	00h					bChannel		
5	bMode							
6	bCycleTime							
7	00h							
8	wSequenceSize							
9								
10	00h							
11	00h							
12	00h							
13	00h							
14	00h							
15	00h							
16	bSequence[0]							
17	bData[0]/bSequence[1]							
.	.							
.	.							
.	.							
n	bSequence[x]/bData[x]							

- bChannel
チャンネル番号を指定します。

値	説明
00b	Ch0
01b	Ch1

- bMode
SPI シーケンスの実行タイミングを指定します。

値	説明
00h	実行する前に bCycTime 時間待つ
01h	INT0 端子の信号変化の検出で実行 ^{注1}

注1：“SPI_CONFIG” (20h)にて、INT0 割り込みを有効にする必要があります。

- **bCycleTime**
シーケンス実行間隔を msec 単位で、“01h~FFh” の範囲から指定します。(例：1Ah=26ms)
bMode を “01h” を指定した場合は、本設定は無効です。
- **wSequenceSize**
SPI シーケンスデータのサイズを、“0001h~0100h” の範囲から指定します。
- **bSequence**
SPI シーケンスの動作を指定します。

値	名称	説明
00h	WRITE	1 バイトライトします。
01h	READ	1 バイトリードします。 ^{注1}
02h	SS_ASSERT	SlaveSelect をアサートします。
03h	SS_NEGATE	SlaveSelect をネゲートします。
04h	INT_DIS	INT0 端子の信号変化の検出を無効にします。
05h	INT_ENB	INT0 端子の信号変化の検出を有効にします。
06h	WAIT	bData で指定した時間を msec 単位でウェイトします。

注 1：1 シーケンスで登録できる最大数は、58 個です。

- **bData**
SPI デバイスへのライトデータおよびウェイト時間を指定します。
bSequence の値が WRITE または WAIT の場合のみ bData は存在します。

表 10.26 SPI_SEQUENCE_START ステータス

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	bCSWStatus							
1	bCSWTag							
2	0000h (wCSWReserved)							
3								
4	00h							
5	00h							
6	00h							
7	00h							

- **bCSWStatus**
本コマンドに対するステータスを以下に示します。

SUCCESS	コマンドが正常に終了したことを示します。
INVALID_PARAM	以下のパラメータにエラーがあったことを示します。 <ul style="list-style-type: none"> • “00h” と記載した領域に “00h” 以外を指定した。 • wCBWReserved に “0000h” 以外を指定した。 • bChannel に規定値以外を指定した。 • bMode に規定値以外を指定した。 • wSequenceSize に規定値以外を指定した。 • bSequence に READ を 59 個以上指定した。 • wCBWReserved に “0000h” 以外を指定した。 • bSequence に規定値以外を指定した。 • “SPI_CONFIG ” (40h)コマンドにて、割り込みを無効にしているのに、bMode に “01h” を指定した。
CMD_ERROR	以下のエラーがあったことを示します。 <ul style="list-style-type: none"> • “SPI_SEQUENCE_START” にて、既に SPI シーケンスが動作中。 • “SPI_CONFIG” にて設定されていない。

10. コマンド説明

10.14 SPI_SEQUENCE_STOP

SPI シーケンス制御を停止します。

コマンドを表 10.27 に、ステータスを表 10.28 に示します。

表 10.27 SPI_SEQUENCE_STOP コマンド

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	44h (bCBWCB)							
1	bCBWTag							
2	0000h (wCBWReserved)							
3								
4	00h					bChannel		
5	00h							
6	00h							
7	00h							
8	00h							
9	00h							
10	00h							
11	00h							
12	00h							
13	00h							
14	00h							
15	00h							

- bChannel
チャンネル番号を指定します。

値	説明
00b	Ch0
01b	Ch1

表 10.28 SPI_SEQUENCE_STOP ステータス

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	bCSWStatus							
1	bCSWTag							
2	0000h (wCSWReserved)							
3								
4	00h							
5	00h							
6	00h							
7	00h							

- bCSWStatus

本コマンドに対するステータスを以下に示します。

SUCCESS	コマンドが正常に終了したことを示します。
INVALID_PARAM	以下のパラメータにエラーがあったことを示します。 <ul style="list-style-type: none"> • “00h” と記載した領域に “00h” 以外を指定した。 • wCBWReserved に “0000h” 以外を指定した。 • bChannel に規定値以外を指定した。
CMD_ERROR	以下のエラーがあったことを示します。 <ul style="list-style-type: none"> • “SPI_CONFIG” にて設定されていない。

10. コマンド説明

10.15 GPIO_CONFIG

GPIO 端子の構成を設定します。

コマンドを表 10.29 に、ステータスを表 10.30 に示します。

表 10.29 GPIO_CONFIG コマンド

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	80h (bCBWCB)							
1	bCBWTag							
2	0000h (wCBWReserved)							
3								
4	bmGPIOA_Dir[7:0]							
5	bmGPIOB_Dir[7:0]							
6	bmGPIOA_Pullup[7:0]							
7	bmGPIOB_Pullup[7:0]							
8	bKeyScanLine							
9	00h							
10	00h							
11	00h							
12	00h							
13	00h							
14	00h							
15	00h							

- bmGPIOA_Dir[7:0]/bmGPIOB_Dir[7:0]

GPIO 端子の入出力を指定します。

初期値は、全て入力端子です。

値	説明
0b	入力
1b	出力

- bmGPIOA_PullUp[7:0]/bmGPIOB_PullUp[7:0]

GPIO 端子のプルアップ抵抗のオン/オフを指定します。

初期値は、プルアップ抵抗はオンです。

値	説明
0b	プルアップ抵抗オフ
1b	プルアップ抵抗オン

- bKeyScanLine

キースキャンで使用するライン数を指定します。

キースキャンは、GPIOA/GPIOB を使用します。

初期値は、キースキャンを使用しないです。

値	説明
00h	使用しない
02h	8x2Line (GPIOA[7:0]と GPIOB[1:0]をキースキャンで使用する)
04h	8x4Line (GPIOA[7:0]と GPIOB[3:0]をキースキャンで使用する)
08h	8x8Line (GPIOA[7:0]と GPIOB[7:0]をキースキャンで使用する)

表 10.30 GPIO_CONFIG ステータス

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	bCSWStatus							
1	bCSWTag							
2	0000h (wCSWReserved)							
3								
4	00h							
5	00h							
6	00h							
7	00h							

- bCSWStatus

本コマンドに対するステータスを以下に示します。

SUCCESS	コマンドが正常に終了したことを示します。
INVALID_PARAM	以下のパラメータにエラーがあったことを示します。 <ul style="list-style-type: none"> • “00h” と記載した領域に “00h” 以外を指定した。 • wCBWReserved に “0000h” 以外を指定した。 • bKeyScanLine に規定値以外を指定した。
CMD_ERROR	以下のエラーがあったことを示します。 <ul style="list-style-type: none"> • “KEYSCAN_CONTROL” にて、既にキースキャン機能が開始中。 • “GPIO_INT_CONTROL” にて、GPIO 割り込みが有効になっていた。

10. コマンド説明

10.16 GPIO_INT_CONFIG

GPIO 割り込みの設定をします。

本コマンドは、“GPIO_CONFIG” (80h)コマンドで GPIO を入力に設定した端子のみ設定できます。

コマンドを表 10.31 に、ステータスを表 10.32 に示します。

表 10.31 GPIO_INT_CONFIG コマンド

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	81h (bCBWCB)							
1	bCBWTag							
2	0000h (wCBWReserved)							
3								
4	bmGPIOA_IntMode [7:0]							
5	bmGPIOB_IntMode [7:0]							
6	bmGPIOA_IntLevel [7:0]							
7	bmGPIOB_IntLevel [7:0]							
8	00h							
9	00h							
10	00h							
11	00h							
12	00h							
13	00h							
14	00h							
15	00h							

- bmGPIOA_IntMode[7:0]/bmGPIOB_IntMode[7:0]
GPIO 端子の割り込みモードを指定します。

値	説明
0b	レベル割り込み
1b	エッジ割り込み

- bmGPIOA_IntLevel[7:0]/bmGPIOB_IntLevel[7:0]
GPIO 端子の割り込み論理を指定します。
bmGPIOA/B_IntMode でレベル割り込みを設定した場合のみ有効です。

値	説明
0b	Active Low
1b	Active High

表 10.32 GPIO_INT_CONFIG ステータス

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	bCSWStatus							
1	bCSWTag							
2	0000h (wCSWReserved)							
3								
4	00h							
5	00h							
6	00h							
7	00h							

- bCSWStatus

本コマンドに対するステータスを以下に示します。

SUCCESS	コマンドが正常に終了したことを示します。
INVALID_PARAM	以下のパラメータにエラーがあったことを示します。 <ul style="list-style-type: none"> • “00h” と記載した領域に “00h” 以外を指定した。 • wCBWReserved に “0000h” 以外を指定した。
CMD_ERROR	以下のエラーがあったことを示します。 <ul style="list-style-type: none"> • “GPIO_CONFIG” にて、入力端子になっていない。 • “GPIO_INT_CONTROL” で割り込みが有効になっている。

10. コマンド説明

10.17 GPIO_INT_CONTROL

GPIO_EVENT の通知設定をします。

本コマンドは、“GPIO_CONFIG “(80h)コマンドで、GPIO を入力に設定した端子のみ設定できます。

本コマンドを送信することで、“GPIO_EVENT” (80h)イベントの通知が有効になります。

GPIO 通知を停止するには、以下の方法があります。

- “GPIO_INT_CONTROL” (82h)コマンド送信
- USB バスリセット
- USB ケーブルが抜けたとき
- ハードウェアリセット
- ソフトウェアリセット

コマンドを表 10.33 に、ステータスを表 10.34 に示します。

表 10.33 GPIO_INT_CONTROL コマンド

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	82h (bCBWCB)							
1	bCBWTag							
2	0000h (wCBWReserved)							
3								
4	bmGPIOA_IntEnable[7:0]							
5	bmGPIOB_IntEnable[7:0]							
6	bmGPIOA_IntPosEdge[7:0]							
7	bmGPIOB_IntPosEdge[7:0]							
8	bmGPIOA_IntNegEdge[7:0]							
9	bmGPIOB_IntNegEdge[7:0]							
10	00h							
11	00h							
12	00h							
13	00h							
14	00h							
15	00h							

- bmGPIOA_IntEnable/bmGPIOB_IntEnable
イベント通知の有効/無効の指定をします。

値	説明
0b	無効
1b	有効

- bmGPIOA_PosEdge/bmGPIOB_PosEdge
GPIO の立ち上がりエッジでイベント通知をするか指定します。
本設定は、“GPIO_INT_CONFIG ”(81h)コマンドでエッジ割り込みになっている端子のみ有効です。

値	説明
0b	無効
1b	有効

- bmGPIOA_NegEdge/bmGPIOB_NegEdge

GPIO の立ち下がりエッジでイベント通知をするか指定します。

本設定は、“GPIO_INT_CONFIG ”(81h)コマンドでエッジ割り込みになっている端子のみ有効です。

値	説明
0b	無効
1b	有効

表 10.34 GPIO_INT_CONTROL ステータス

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	bCSWStatus							
1	bCSWTag							
2	0000h (wCSWReserved)							
3								
4	00h							
5	00h							
6	00h							
7	00h							

- bCSWStatus

本コマンドに対するステータスを以下に示します。

SUCCESS	コマンドが正常に終了したことを示します。
INVALID_PARAM	以下のパラメータにエラーがあったことを示します。 <ul style="list-style-type: none"> • “00h” と記載した領域に “00h” 以外を指定した。 • wCBWReserved に “0000h” 以外を指定した。
CMD_ERROR	以下のエラーがあったことを示します。 <ul style="list-style-type: none"> • “GPIO_CONFIG ” にて、入力端子になっていない。 • “GPIO_INT_CONFIG ” で割り込み設定をしていない。

10. コマンド説明

10.18 GPIO_READ

GPIO 端子の入力データをリードします。

コマンドを表 10.35 に、ステータスを表 10.36 に示します。

表 10.35 GPIO_READ コマンド

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	83h (bCBWCB)							
1	bCBWTag							
2	0000h (wCBWReserved)							
3								
4	00h							
5	00h							
6	00h							
7	00h							
8	00h							
9	00h							
10	00h							
11	00h							
12	00h							
13	00h							
14	00h							
15	00h							

表 10.36 GPIO_READ ステータス

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	bCSWStatus							
1	bCSWTag							
2	0000h (wCSWReserved)							
3								
4	0002h(wReadSize)							
5								
6	00h							
7	00h							
8	bmGPIOA_Status[7:0]							
9	bmGPIOB_Status[7:0]							

- bCSWStatus

本コマンドに対するステータスを以下に示します。

SUCCESS	コマンドが正常に終了したことを示します。
INVALID_PARAM	以下のパラメータにエラーがあったことを示します。 <ul style="list-style-type: none"> • “00h” と記載した領域に “00h” 以外を指定した。 • wCBWReserved に “0000h” 以外を指定した。

- wReadSize

GPIO 端子からリードするデータ数を示します。“0002h” 固定です。

- bmGPIOA_Status/bmGPIOB_Status

GPIO 端子の状態を示します。

キースキャンで使用している端子は、“0b” になります。

値	説明
0b	Low
1b	High

10. コマンド説明

10.19 GPIO_WRITE

GPIO 端子の出力データをライトします。

本コマンドは、“GPIO_CONFIG “ (80h)コマンドにて出力設定にした端子のみ使用することができます。
コマンドを表 10.37 に、ステータスを表 10.38 に示します。

表 10.37 GPIO_WRITE コマンド

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	84h (bCBWCB)							
1	bCBWTag							
2	0000h (wCBWReserved)							
3								
4	00h							
5	00h							
6	00h							
7	00h							
8	0002h(wWriteSize)							
9								
10	00h							
11	00h							
12	00h							
13	00h							
14	00h							
15	00h							
16	bmGPIOA[7:0]							
17	bmGPIOB[7:0]							

- wWriteSize
GPIO 端子へライトするデータ数を指定します。“0002h” 固定です。
- bmGPIOA[7:0]／bmGPIOB[7:0]
GPIO 端子の出力状態を指定します。

値	説明
0b	Low
1b	High

表 10.38 GPIO_WRITE ステータス

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	bCSWStatus							
1	bCSWTag							
2	0000h (wCSWReserved)							
3								
4	00h							
5	00h							
6	00h							
7	00h							

- bCSWStatus

本コマンドに対するステータスを以下に示します。

SUCCESS	コマンドが正常に終了したことを示します。
INVALID_PARAM	以下のパラメータにエラーがあったことを示します。 <ul style="list-style-type: none"> • “00h” と記載した領域に “00h” 以外を指定した。 • wCBWReserved に “0000h” 以外を指定した。 • wWriteSize が “0002h” 以外を指定した。
CMD_ERROR	以下のエラーがあったことを示します。 <ul style="list-style-type: none"> • “GPIO_CONFIG” コマンドにて、出力端子にしている。

10. コマンド説明

10.20 KEYSKAN_CONTROL

キースキャンを制御します。

本コマンドは、“GPIO_CONFIG(80h)”コマンドにて、KeyScanLine を “00h” 以外に設定した場合に使用することができます。

キースキャン動作開始後に停止するには、以下の方法があります。

- “KEYSCAN_CONTROL” (90h)コマンド送信
- USB バスリセット
- USB ケーブルが抜けたとき
- ハードウェアリセット
- ソフトウェアリセット

コマンドを表 10.39 に、ステータスを表 10.40 に示します。

表 10.39 KEYSKAN_CONTROL コマンド

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	90h (bCBWCB)							
1	bCBWTag							
2	0000h (wCBWReserved)							
3								
4	bKeyScanEnable							
5	bKeyScanDriveMode							
6	bKeyScanClock							
7	bKeyScanSamplingClock							
8	bKeyScanInterval							
9	00h							
10	00h							
11	00h							
12	00h							
13	00h							
14	00h							
15	00h							

- bKeyScanEnable
キースキャン動作の開始/停止を指定します。

値	説明
00h	停止
01h	開始

- bKeyScanDriveMode
キースキャンドライブモードを指定します。

値	説明
00h	Hi-Z ドライブモード
01h	High ドライブモード

- bKeyScanClock
サンプリングクロックを指定します。

値	説明
00h	12MHz
01h	6MHz
02h	3MHz
03h	1.5MHz

- **bKeyScanSamplingClock**
1Line をサンプリングするクロック数を指定します。

値	説明
00h	2Clock
01h	4Clock
02h	6Clock
03h	8Clock

- **bKeyScanInterval**
キースキャンをする間隔を指定します。

値	説明
00h	1.365msec
01h	2.731msec
02h	5.461msec
03h	10.92msec

表 10.40 KEYSKAN_CONTROL ステータス

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	bCSWStatus							
1	bCSWTag							
2	0000h (wCSWReserved)							
3								
4	00h							
5	00h							
6	00h							
7	00h							

- **bCSWStatus**
本コマンドに対するステータスを以下に示します。

SUCCESS	コマンドが正常に終了したことを示します。
INVALID_PARAM	以下のパラメータにエラーがあったことを示します。 <ul style="list-style-type: none"> • “00h” と記載した領域に “00h” 以外を指定した。 • wCBWReserved に “0000h” 以外を指定した。 • bKeyScanEnable に規定値以外を指定した。 • bKeyScanClock に規定値以外を指定した。 • bKeyScanSamplingClock に規定値以外を指定した。 • bKeyScanInterval に規定値以外を指定した。
CMD_ERROR	以下のエラーがあったことを示します。 <ul style="list-style-type: none"> • “GPIO_CONFIG” コマンドにて、キースキャンを設定していない。

10. コマンド説明

10.21 KEYSKAN_READ

キースキャンのデータをリードします。

本コマンドを使用するには、以下の設定が必要です。

- “GPIO_CONFIG”(80h)コマンドにて、KeyScanLine を “00h “以外に設定する。
- “KEYSCAN_CONTROL”(90h)コマンドにて、キースキャンを開始する。

コマンドを表 10.41 に、ステータスを表 10.42 に示します。

表 10.41 KEYSKAN_READ コマンド

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	91h (bCBWCB)							
1	bCBWTag							
2	0000h (wCBWReserved)							
3								
4	00h							
5	00h							
6	00h							
7	00h							
8	00h							
9	00h							
10	00h							
11	00h							
12	wReadSize							
13								
14	00h							
15	00h							

- wReadSize
リードするデータ数を指定します。
“GPIO_CONFIG”(80h)コマンドで指定したライン数を指定します。

値	説明
02h	2 バイト (2Line)
04h	4 バイト (4Line)
08h	8 バイト (8Line)

表 10.42 KEYSKAN_READ ステータス

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	bCSWStatus							
1	bCSWTag							
2	0000h (wCSWReserved)							
3								
4	wReadSize							
5								
6	00h							
7	00h							
8	bKeyScanData0[7:0]							
9	bKeyScanData1[7:0]							
10	bKeyScanData2[7:0]							
11	bKeyScanData3[7:0]							
12	bKeyScanData4[7:0]							
13	bKeyScanData5[7:0]							
14	bKeyScanData6[7:0]							
15	bKeyScanData7[7:0]							

- bCSWStatus

本コマンドに対するステータスを以下に示します。

SUCCESS	コマンドが正常に終了したことを示します。
INVALID_PARAM	以下のパラメータにエラーがあったことを示します。 <ul style="list-style-type: none"> • “00h” と記載した領域に “00h” 以外を指定した。 • wCBWReserved に “0000h” 以外を指定した。 • wReadSize がキースキャンライン数と一致しない場合。
CMD_ERROR	以下のエラーがあったことを示します。 <ul style="list-style-type: none"> • “GPIO_CONFIG” にて、キースキャンを設定していない。 • “KEYSCAN_CONTROL” にて、キースキャンを開始していない。

- wReadSize

リードするデータ数を示します。

キースキャンラインの設定により値が以下になります。

値	説明
02h	2 バイト (2Line)
04h	4 バイト (4Line)
08h	8 バイト (8Line)

- bKeyScanData0-7

キースキャンデータのデータ領域です。

値	説明
0b	押されていない
1b	押されている

10. コマンド説明

10.22 BUZZER_CONTROL

ブザーを鳴動させます。

コマンドを表 10.43 に、ステータスを表 10.44 に示します。

表 10.43 BUZZER_CONTROL コマンド

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	B0h (bCBWCB)							
1	bCBWTag							
2	0000h (wCBWReserved)							
3								
4	bBuzzerControl							
5	00h							
6	bBuzzerCycle							
7	00h							
8	bBuzzerLen							
9	00h							
10	00h							
11	00h							
12	00h							
13	00h							
14	00h							
15	00h							

- **bBuzzerControl**

ブザーの鳴動を指定します。

値	説明
00h	鳴動停止
01h	鳴動開始

- **bBuzzerCycle**

High/Low 周期を指定します。

本設定を n とすると、繰り返し周期 T を以下の計算式で求めることができます。

$$T = 10.67\mu\text{s} \times 2 \times (n + 1)$$

値	説明
00h	21.33 μs (46.88kHz)
01h	42.68 μs (23.43kHz)
.	.
.	.
.	.
FFh	5.46ms (183Hz)

- **bBuzzerLen**
ブザーの鳴動させる時間を、“00h~0Eh “の範囲から指定します。

値	説明
00h	100msec
01h	200msec
02h	300msec
03h	400msec
04h	500msec
05h	600msec
06h	700msec
07h	800msec
08h	900msec
09h	1000msec
0Ah	1100msec
0Bh	1200msec
0Ch	1300msec
0Dh	1400msec
0Eh	1500msec

表 10.44 BUZZER_CONTROL ステータス

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	bCSWStatus							
1	bCSWTag							
2	0000h (wCSWReserved)							
3								
4	00h							
5	00h							
6	00h							
7	00h							

- **bCSWStatus**
本コマンドに対するステータスを以下に示します。

SUCCESS	コマンドが正常に終了したことを示します。
INVALID_PARAM	以下のパラメータにエラーがあったことを示します。 <ul style="list-style-type: none"> • “00h” と記載した領域に “00h” 以外を指定した。 • wCBWReserved に “0000h” 以外を指定した。 • bBuzzerControl に規定値以外を指定した。 • bBuzzerLen に規定値以外を指定した。

10. コマンド説明

10.23 EVENT_INT_CONTROL

イベント通知を設定します。

以下のイベントは、初期値ではイベント検出されません。

- “LCDC_EVENT” (00h) イベント
- “WAKEUP_EVENT” (81h) イベント
- “SPI_INT_EVENT” (40h) イベント

必要に応じてイベント通知を有効にします。

また、上記イベントは1回のイベント通知を実行するとそれ以降のイベント検出が無効になります。再度イベント通知したい場合は、本コマンドで設定する必要があります。

“SPI_INT_EVENT” (40h) イベントは、以下の場合に使用できません。

- SPI シーケンス制御が動作中
- “SPI_CONFIG” (40h) コマンドにて、割り込みを無効にしている

コマンドを表 10.45 に、ステータスを表 10.46 に示します。

表 10.45 EVENT_INT_CONTROL コマンド

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	C0h (bCBWCB)							
1	bCBWTag							
2	0000h (wCBWReserved)							
3								
4	bType							
5	00h							
6	00h							
7	00h							
8	00h							
9	00h							
10	00h							
11	00h							
12	00h							
13	00h							
14	00h							
15	00h							

- bType
通知を許可するイベントを指定します。

値	説明
00h	“LCDC_EVENT” (00h)
01h	“SPI_INT_EVENT” (40h)
02h	“WAKEUP_EVENT” (81h)

表 10.46 EVENT_INT_CONTROL ステータス

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	bCSWStatus							
1	bCSWTag							
2	0000h (wCSWReserved)							
3								
4	00h							
5	00h							
6	00h							
7	00h							

- bCSWStatus

本コマンドに対するステータスを以下に示します。

SUCCESS	コマンドが正常に終了したことを示します。
INVALID_PARAM	以下のパラメータにエラーがあったことを示します。 <ul style="list-style-type: none"> • “00h” と記載した領域に “00h” 以外を指定した。 • wCBWReserved に “0000h” 以外を指定した。 • bType に規定値以外を指定した。
CMD_ERROR	以下のエラーがあったことを示します。 <ul style="list-style-type: none"> • “SPI_CONFIG ” (40h)コマンドにて、割り込みを無効にしている。 • Ch0 の SPI シーケンスが動作中。

11. イベント説明

11. イベント説明

本項では、S1D13U11 のイベントの詳細について説明します。

11.1 LCDC_EVENT

LCD インターフェースの割り込みを検出したことを示します。

割り込み要因の内容は、“LCDC_READ” (00h) コマンドにて、REG[B4h] Interrupt Status Register をリードすることで確認できます。割り込み要因の詳細は、『S1D13U11 ハードウェアテクニカルマニュアル』を参照してください。

LCDC_EVENT を受信後、再度本イベント通知を有効にするには、“EVENT_INT_CONTROL” (C0h) コマンドを送信する必要があります。

イベントを表 11.1 に示します。

表 11.1 LCDC_EVENT

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	00h (bEventType)							
1	00h (bEventReserved)							
2	0000h(wLength)							
3								

11.2 SPI_INT_EVENT

SPI の割り込み端子 (INT0) に変化があったことを示します。

SPI_INT_EVENT を受信後、再度本イベント通知を有効にするには、“EVENT_INT_CONTROL” (C0h) コマンドを送信する必要があります。

イベントを表 11.2 に示します。

表 11.2 SPI_INT_EVENT

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	40h (bEventType)							
1	00h (bEventReserved)							
2	0002h(wLength)							
3								
4	00h						00b (bChannel)	
5	00h							

- **bChannel**
割り込み端子のチャンネル番号を示します。S1D13U11 では、“00b” 固定です。

11. イベント説明

11.3 SPI_SEQ_EVENT

SPI シーケンス制御が、1 回のシーケンス実行を終了したことを示します。
イベントを表 11.3 に示します。

表 11.3 SPI_SEQ_EVENT

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	41h (bEventType)							
1	00h (bEventReserved)							
2	wLength							
3								
4	00h					00b (bChannel)		
5	00h							
6	bSequenceData[0]							
.	.							
.	.							
.	.							
n	bSequenceData[x]							

- **wLength**
リードデータの有効データ数を示します。
- **bChannel**
割り込み端子のチャンネル番号を示します。S1D13U11 では、“00b” 固定です。
- **bSequenceData**
SPI デバイスからリードしたデータ領域です。

11.4 GPI_EVENT

GPIO 端子に入力変化があったことを示します。
イベントを表 11.4 に示します。

表 11.4 GPI_EVENT

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	80h (bEventType)							
1	00h (bEventReserved)							
2	0004h(wLength)							
3								
4	bmGPIOA_IntStatus[7:0]							
5	bmGPIOB_IntStatus[7:0]							
6	bmGPIOA_Status[7:0]							
7	bmGPIOB_Status[7:0]							

- bmGPIOA_IntStatus／bmGPIOB_IntStatus
GPIO 端子の入力変化を示します。

値	説明
0b	変化なし
1b	変化あり

- bmGPIOA_Status／bmGPIOB_Status
GPIO 端子の入力状態を示します。
キースキャンで使用している端子、“0b”を示します。

値	説明
0b	Low
1b	High

11. イベント説明

11.5 WAKEUP_EVENT

ウェイクアップキー (INT1)に変化があったことを示します。
WAKEUP_EVENTを受信後、再度本イベント通知を有効にするには、“EVENT_INT_CONTROL” (C0h) コマンドを送信する必要があります。
イベントを表 11.5 に示します。

表 11.5 WAKEUP_EVENT

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	81h (bEventType)							
1	00h (bEventReserved)							
2	0000h(wLength)							
3								

11.6 KEYSKAN_EVENT

キースキャンデータに変化があったことを示します。
イベントを表 11.6 に示します。

表 11.6 KEYSKAN_EVENT

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	90h (bEventType)							
1	00h (bEventReserved)							
2	wLength							
3								
4	bKeyScanData0[7:0]							
5	bKeyScanData1[7:0]							
6	bKeyScanData2[7:0]							
7	bKeyScanData3[7:0]							
8	bKeyScanData4[7:0]							
9	bKeyScanData5[7:0]							
10	bKeyScanData6[7:0]							
11	bKeyScanData7[7:0]							

- wLength
キースキャンデータのデータ数を示します。

値	説明
02h	2 バイト (2Line)
04h	4 バイト (4Line)
08h	8 バイト (8Line)

- bKeyScanData0-7
キースキャンデータのデータ領域です。

値	説明
0b	押されていない
1b	押されている

12. エラー処理

本項では、S1D13U11 のエラーリカバリー処理について説明します。

12.1 エラーリカバリー処理

S1D13U11 は、コマンドのエラー(bCSWStatus の値が SUCCESS 以外)を検出すると、ENDPOINT1(コマンド送信用)、ENDPOINT2(ステータス受信用)を“STALL”します。ホスト CPU は、“STALL”を検出すると以下に記載する手順で解除する必要があります。

1. ENDPOINT1 (コマンド送信用エンドポイント) の STALL の解除^{注1}
2. ENDPOINT2 (ステータス受信用エンドポイント) の STALL の解除^{注1}
3. ステータスブロックを受信

注1 : USB 標準リクエスト CLEAR_FEATURE(ENDPOINT_HALT)にて行います。

図 12.1 にエラーリカバリー手順を示します。

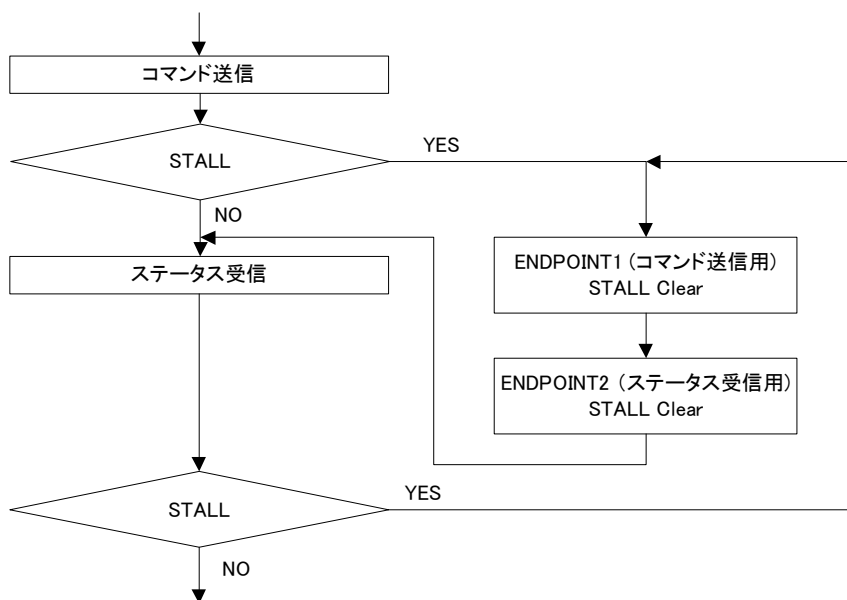


図 12.1 エラーリカバリーフロー

Appendix-A コンフィグレーションデータの形式

本項では、コンフィグレーションデータの形式について説明します。

コンフィグレーションデータは、シリアルフラッシュ ROM 用と USB ダウンロード用の 2 種類があります。

USB ダウンロードデータは、基本コンフィグレーションデータのフォーマットとなります。シリアルフラッシュ ROM 用データは、USB ダウンロードデータに付加情報を追加したものになります。

図 A.1 にコンフィグレーションデータの構造を示します。

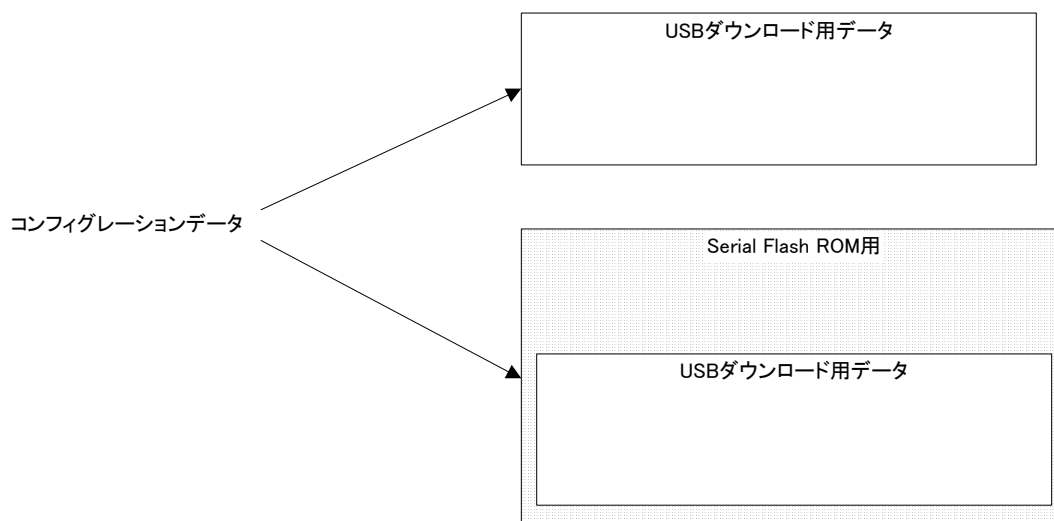


図 A.1 コンフィグレーションデータ構造

A.1 USB ダウンロード用

USB ダウンロード用コンフィグレーションデータは、ホスト CPU が S1D13U11 へダウンロードする場合に使用します。USB ダウンロード用データのフォーマットを表 A.1 に示します。

表 A.1 USB ダウンロード用データ

Type	Offset	Size (Byte)	説明	M/O 注1
シーケンサーデータ				
シーケンサーデータ	000000h	90112	弊社提供のシーケンサーデータです。	M
USB データ				
USB ID	016000h	2	idVendor、idProduct、bcdDevice を変更するかをビットで指定します。 Bit15-3 : 0b 固定 Bit2 : bcdDevice を変更する。 Bit1 : idProduct を変更する。 Bit0 : idVendor を変更する。 例) 03h idVendor と idProduct を変更するとなります。	O
	016002h	2	idVendor を指定します。	O
	016004h	2	idProduct を指定します。	O
	016006h	2	bcdDevice を指定します。	O
LangID	016008h	4	String Language ID Descriptor の wLangID を指定します。	O
	01600Ch	4	“00h” で埋めてください。	—
String1	016010h	128	String Descriptor の manufacturer を示す値を UNICODE で指定してください。注2	O
String2	016090h	128	String Descriptor の product を示す値を UNICODE で指定してください。注2	O
String3	016110h	128	String Descriptor の serial number を示す値を UNICODE で指定してください。注2	O
Reserved				
Reserved	016190h	7790	“00h” で埋めてください。	—
CRC				
CRC	017FFE	2	“000000h~017FFDh” の CRC 値です。 CRC 計算式は、以下の通りです。 CRC タイプ : CRC-16-CCIT 生成多項式 : $X^{16} + X^{12} + X^5 + 1$ 初期値 : “FFFFh”	—

注 1 : M は、必須です。O は使用しない場合は、“00h” で埋めてください。

注 2 : 未使用領域は、“00h” で埋めてください。

A.2 シリアルフラッシュ ROM 用

シリアルフラッシュ ROM 用コンフィグレーションデータは、S1D13U11 の SPI に接続されているシリアルフラッシュ ROM にライトするデータ形式です。シリアルフラッシュ ROM 用データのフォーマットを表 A.2 に示します。

表 A.2 シリアルフラッシュ ROM 用データ

Type	Offset	Size (Byte)	説明	M/O 注1
ヘッダ				
識別子	000000h	8	“S1D13U11”を ASCII コードで設定してください。 S1D13U11 : 53 31 44 31 33 55 31 31	M
Reserved	000008h	8	“00h” で埋めてください。	—
USB ダウンロード用データ				
USB ダウンロード用データ	000010h	98304	Appendix-A.1 USB ダウンロード用のデータが入ります。	M
GPIO 設定				
GPIO 構成	018200h	16	GPIO の構成を指定します。 “GPIO_CONFIG” (80h) コマンドのコマンドブロックを指定します。	O
Reserved	018210h	3568	“00h” で埋めてください。	—
スタートアップ表示				
LCDCReg Count	019000h	2	LCDC Initial reg フィールドのデータ数を 4 で割った値を指定します。 $LCDCRegCount = LCDCInitialReg / 4$	O
Picture size	019002h	2	PictureData フィールドのデータ数を指定します。	O
LCDCInitialReg	019004h	1020	LCD インターフェースのレジスタアドレスとライトデータを指定します。 ライト形式は、“LCDC_WRITE” (02h) コマンドの wRegAddress と wWriteData と同じです。 本フィールドでは、特殊コマンドを指定することが出来ます。注2	O
Reserved	019400h	3072	“00h” で埋めてください。	—
PictureData	01A000h	24576	スタートアップに表示する画像データを指定します。RGB[5:6:5]のみサポートします。	O

注 1 : M は、必須です。O は、使用しない場合は、“00h” で埋めてください。

注 2 : 特殊コマンドの詳細は、表 A-3 に示します。

A.3 特殊コマンド

スタートアップ表示で使用する特殊コマンドを表 A.3 に示します。

表 A-3 特殊コマンド一覧

コマンド	wRegAddress	wRegData	説明
WAIT	FFFFh	XXXXh	LCD インターフェースレジスタへのライトは行わず、wRegData の値を msec ウェイトします。 “0000h~00FFh” の間で指定します。
WAIT_LOW	FFF0h	0000h	本コマンドに続く wRegAddress の wRegData のビットが “LOW” になるまで待ちます。 例) wRegAddress[0] = FFF0h, wRegData[0] = 0000h wRegAddress[1] = 0090h, wRegData[1] = 0001h レジスタ 0090h 番地のビット 0 が“0”になるまでウェイトする。
WAIT_HIGH	FFF1h	0000h	本コマンドに続く wRegAddress の wRegData のビットが “High” になるまで待ちます。 例) wRegAddress[0] = FFF1h, wRegData[0] = 0000h wRegAddress[1] = 0090h, wRegData[1] = 0010h レジスタ 0090h 番地のビット 4 が“1”になるまでウェイトする。
PIC_WRITE	FFF2h	0000h	PictureData で指定したデータを VRAM へ転送します。 以下の順番で LCD インターフェースを制御する場合に使用します。 1. LCD インターフェースの初期化 2. VRAM ライト 3. LCD バックライト ON 本コマンドを指定しない場合は、LCDInitialReg の手順実行後に VRAM ライトをします。

A.4 スタートアップ表示のレジスタ設定手順サンプル例

S5U13U11P00C100 評価ボードのスタートアップ表示に登録するレジスタ設定手順のサンプルを表 A-4 に示します。

S1U13U11P00C100 評価ボードの詳細は、『S5U13U11P00C100 評価ボードユーザマニュアル』を参照してください。

表 A-4 LCDCInitialReg の設定例

No	wRegAddress	wRegData	レジスタ名
1	006Eh	0003h	REG[6Eh] General Purpose OutPut Register 1
2	0004h	0001h	REG[04h] PLL Control Register
3	0006h	002Ah	REG[06h] PLL Setting Register 0
4	000Ch	000Ah	REG[0Ch] PLL Setting Register 3
5	000Eh	0080h	REG[0Eh] SS Control Register 0
6	0010h	0055h	REG[10h] SS Control Register 1
7	0012h	00C2h	REG[12h] Clock Source Select Register
8	0014h	0007h	REG[14h] LCD Panel Type Register
9	0016h	0027h	REG[16h] Horizontal Display Width Register (HDISP)
10	0018h	004Fh	REG[18h] Horizontal Non-Display Period Register (HNDP)
11	001Ah	00EFh	REG[1Ah] Vertical Display Heigh Register 0 (VDISP)
12	001Ch	0000h	REG[1Ch] Vertical Display Heigh Register 1 (VDISP)
13	001Eh	0016h	REG[1Eh] Vertical Non-Display Period Register (VNDP)
14	0020h	000Ah	REG[20h] PHS Pulse Width Register (HSW)
15	0022h	0076h	REG[22h] PHS Pulse Start Position Register (HPS)
16	0024h	0002h	REG[24h] PHS Pulse Width Register (VSW)
17	0026h	0028h	REG[26h] PVS Pulse Start Position Register (VPS)
18	0028h	0000h	REG[28h] PCLK Polarity Register
19	0082h	0003h	REG[82h] SDRAM Control Register 0
20	008Ch	00FFh	REG[8Ch] SDRAM Refresh Counter Register 0
21	008Eh	0003h	REG[8Eh] SDRAM Refresh Counter Register 1
22	0090h	0050h	REG[90h] SDRAM Write Buffer Memory Size Register 0
23	0004h	0081h	REG[04h] PLL Control Register
24	FFFFh	0001h	WAIT 1msec
25	006Eh	0001h	REG[6Eh] General Purpose Output Register 1
26	FFFFh	0001h	WAIT 1msec
27	0012h	00C2h	REG[12h] Clock Source Select Register
28	0068h	00E8h	REG[68h] Power Save Register
29	0068h	0000h	REG[68h] Power Save Register
30	0068h	0001h	REG[68h] Power Save Register
31	FFFFh	0001h	WAIT 1msec
32	0084h	0000h	REG[84h] SDRAM Status Register 0
33	FFFFh	0001h	WAIT 1msec
34	0084h	0082h	REG[84h] SDRAM Status Register 0
35	FFFFh	0001h	WAIT 1msec
36	002Ah	0000h	REG[2Ah] Display Mode Register
37	0052h	0000h	REG[52h] Input Mode Register
38	005Ah	0010h	REG[5Ah] Write Window X Start Position Register
39	005Ch	0016h	REG[5Ch] Write window Y Start Position Register 0
40	005Eh	0002h	REG[5Eh] Write window Y Start Position Register 1
41	0060h	003Ch	REG[5Ah] Write Window X End Position Register
42	0062h	0026h	REG[5Ch] Write window Y End Position Register 0
43	0064h	0002h	REG[5Eh] Write window Y End Position Register 1
44	002Ah	0001h	REG[2Ah] Display Mode Register

Appendix-A コンフィグレーションデータの形式

No	wRegAddress	wRegData	レジスタ名
45	0050h	0080h	REG[50h] Display Control Register
46	006Eh	0000h	REG[6Eh] General Purpose Output Register 1
47	FFFFh	0001h	WAIT 1msec
48	00B6h	0001h	REG[B6h] Interrupt Clear Register
49	00B6h	0000h	REG[B6h] Interrupt Clear Register
50	00B2h	0001h	REG[B2h] Interrupt Control Register
51	0098h	004Fh	REG[98h] Alpha-blending Horizontal Size Register
52	009Ah	003Bh	REG[9Ah] Alpha-blending Vertical Size Register 0
53	009Ch	0003h	REG[9Ch] Alpha-blending Vertical Size Register 1
54	009Eh	0060h	REG[9Eh] Alpha-blending Value Register
55	00A0h	0000h	REG[A0h] Alpha-blending Input 1 Start Address Register 0
56	00A2h	0000h	REG[A2h] Alpha-blending Input 1 Start Address Register 1
57	00A4h	0000h	REG[A4h] Alpha-blending Input 1 Start Address Register 2
58	00ACh	0000h	REG[ACh] Alpha-blending Output Start Address Register 0
59	00AEh	0000h	REG[A Eh] Alpha-blending Output Start Address Register 1
60	00B0h	0000h	REG[B0h] Alpha-blending Output Start Address Register 2
61	0054h	00FFh	REG[54h] Transparency Key Color Red Register
62	0056h	00FFh	REG[56h] Transparency Key Color Green Register
63	0058h	00FFh	REG[58h] Transparency Key Color Blue Register
64	0094h	0001h	REG[94h] Alpha-blending Control Register
65	0094h	0000h	REG[94h] Alpha-blending Control Register
66	FFF1h	0001h	WAIT_HIGH
67	00B4h	0001h	REG[B4h] Interrupt Status Register
68	00B6h	0001h	REG[B6h] Interrupt Clear Register
69	00B6h	0000h	REG[B6h] Interrupt Clear Register
70	FFF2h	0000h	PIC_WRITE
71	0072h	004Bh	PWM High Duty Register 0
72	0074h	0000h	PWM High Duty Register 1
73	0076h	0000h	PWM High Duty Register 2
74	0078h	0000h	PWM High Duty Register 3
75	007Ah	0096h	PWM Low Duty Register 0
76	007Ch	0000h	PWM Low Duty Register 1
77	007Eh	0000h	PWM Low Duty Register 2
78	0080h	0000h	PWM Low Duty Register 3
79	0070h	0086h	PWM Control Register

A-5 スタートアップ画像の例

S5U13U11P00C100 評価ボードのスタートアップ画像に登録するサンプルを図 A-1 に示します。



図 A-2 スタートアップ画像(184x65 ピクセル)

Appendix-B bDataRegAcc の相違

本項では、“LCDC_WRITE” (02h) コマンドと “LCDC_READ” (00h) コマンドの bDataRegAcc ビットを使用した場合の動作の違いについて説明します。

“LCDC_WRITE” (02h) コマンドにて、bDataRegAcc を “0b” に指定した場合のレジスタライト手順を図 B-1 に、bDataRegAcc を “1b” に指定した場合のレジスタライト手順を図 B-2 に示します。

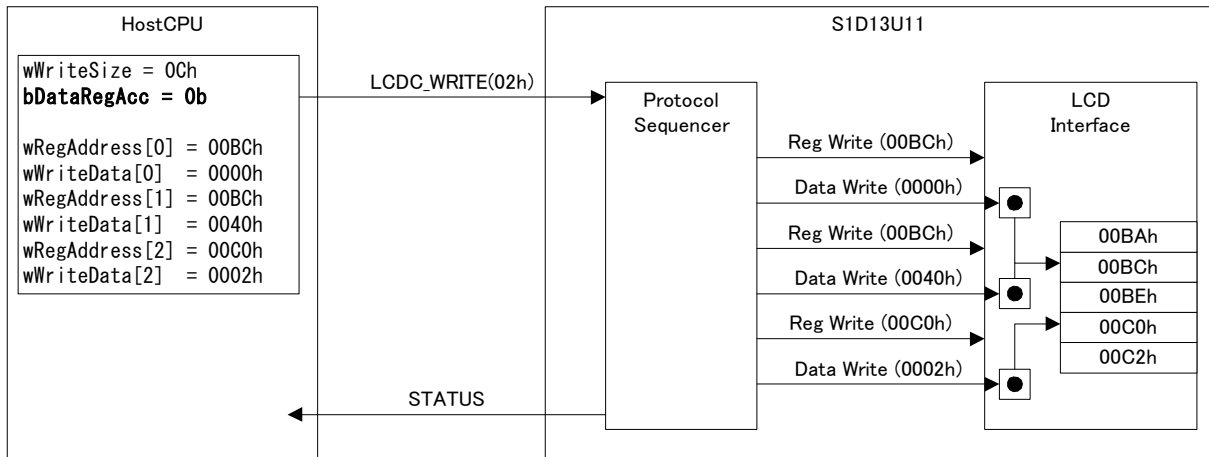


図 B-1 bDataRegAcc=0b によるレジスタライト

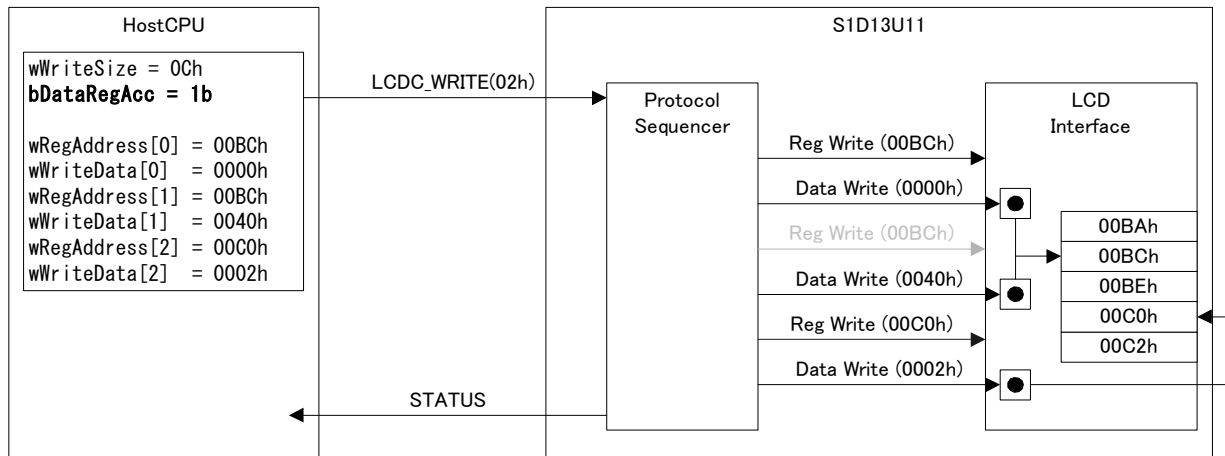


図 B-2 bDataRegAcc=1b によるレジスタライト

bDataRegAcc が “1b” を指定した場合に、“Reg Write (00BCh)” が 2 回行われにことに注目してください。ルックアップのテーブルポインタ (REG[BCh]) のように、連続してバーストライトする必要のあるレジスタにアクセスする場合に使用します。ルックアップテーブルの詳細は、『S1D13U11 ハードウェアテクニカルマニュアル』を参照してください。

“LCDC_READ” (00h) コマンドの bDataRegAcc の違いも同様です。bDataRegAcc を “0b” に指定した場合のレジスタリード手順を図 B-3 に、bDataRegAcc を “1b” に指定した場合のレジスタリード手順を図 B-4 に示します。

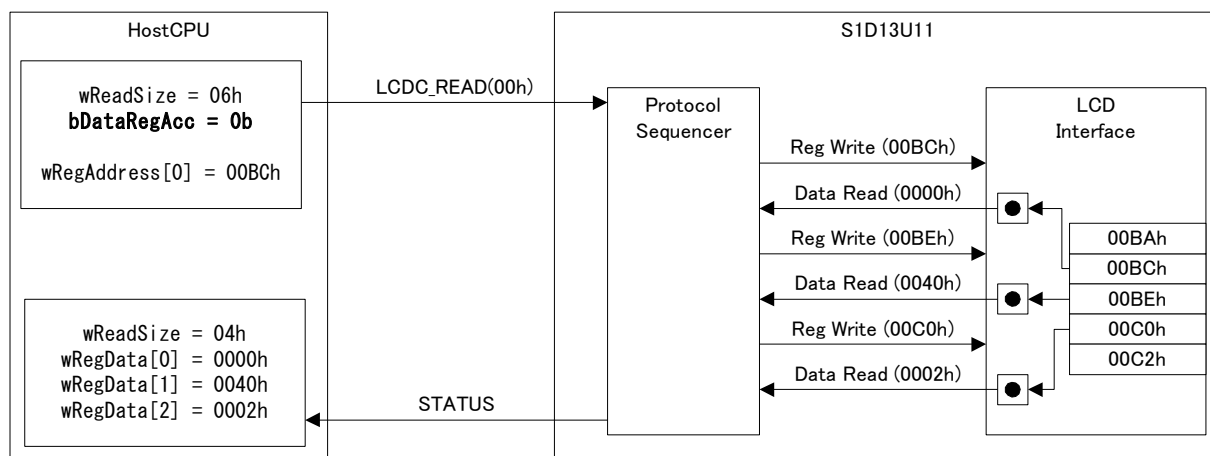


図 B-3 bDataRegAcc=0b によるレジスタリード

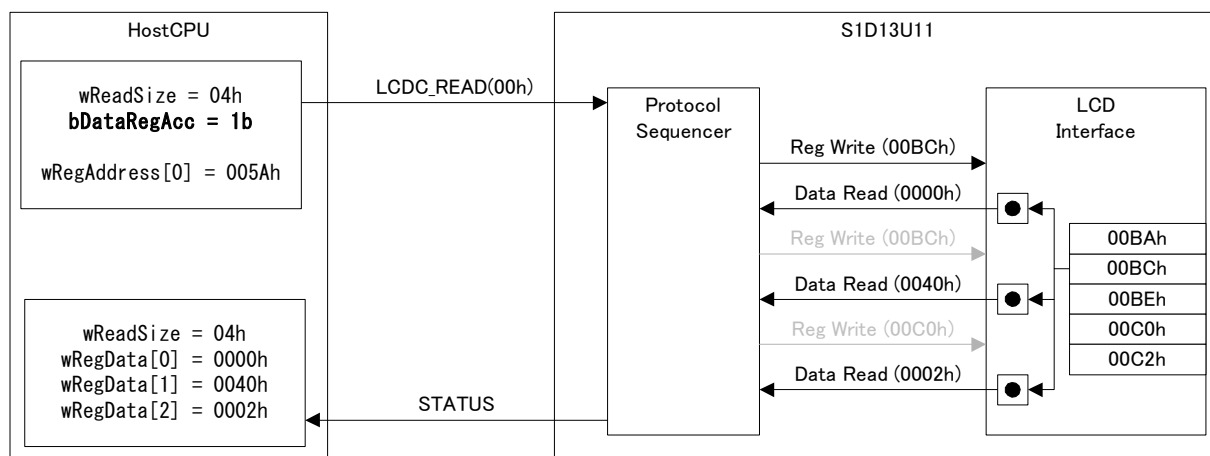


図 B-4 bDataRegAcc=1b によるレジスタリード

Appendix-C SPI シーケンスの設定例

本項では、S1D13U11 に Texas Instruments 社製のタッチスクリーンコントローラ TSC2046 を接続したときの SPI シーケンスの制御データ例を示します。

表 C-1 シーケンス設定例

Offset	フィールド	名前	値	説明
0	bSequence[0]	INT_DIS	04h	INT0 信号の割り込みを禁止します。
1	bSequence[1]	SS_ASSERT	02h	SS0#信号をアサートします。
2	bSequence[2]	WRITE	00h	Y ポジション取得要求を出します。
3	bData	—	90h	
4	bSequence[3]	READ	01h	Y ポジションをリードします。
5	bSequence[4]	READ	01h	
6	bSequence[5]	SS_NEGATE	03h	SS0#信号をネゲートします。
7	bSequence[6]	SS_ASSERT	02h	SS0#信号をアサートします。
8	bSequence[7]	WRITE	00h	Z1 ポジション取得要求を出します。
9	bData	—	B0h	
10	bSequence[8]	READ	01h	Z1 ポジションをリードします。
11	bSequence[9]	READ	01h	
12	bSequence[10]	SS_NEGATE	03h	SS0#信号をネゲートします。
13	bSequence[11]	SS_ASSERT	02h	SS0#信号をアサートします。
14	bSequence[12]	WRITE	00h	Z2 ポジション取得要求を出します。
15	bData	—	C0h	
16	bSequence[13]	READ	01h	Z2 ポジションをリードします。
17	bSequence[14]	READ	01h	
18	bSequence[15]	SS_NEGATE	03h	SS0#信号をネゲートします。
19	bSequence[16]	SS_ASSERT	02h	SS0#信号をアサートします。
20	bSequence[17]	WRITE	00h	X ポジション取得要求を出します。
21	bData	—	D0h	
22	bSequence[18]	READ	01h	X ポジションをリードします。
23	bSequence[19]	READ	01h	
24	bSequence[20]	SS_NEGATE	03h	SS0#信号をネゲートします。
25	bSequence[21]	INT_ENB	05h	INT0 信号の割り込みを許可します。

表 C-1 で設定した場合に “SPI_SEQ_EVENT” (41h) イベントにて返信されるデータの例を表 C-2 に示します。

表 C-2 SPI_SEQ_EVENT

Offset	フィールド	値	説明
0	bSequenceData[0]	XXh	Y ポジションのデータ
1	bSequenceData[1]	XXh	
2	bSequenceData[2]	XXh	Z1 ポジションのデータ
3	bSequenceData[3]	XXh	
4	bSequenceData[4]	XXh	Z2 ポジションのデータ
5	bSequenceData[5]	XXh	
6	bSequenceData[6]	XXh	X ポジションのデータ
7	bSequenceData[7]	XXh	

Appendix-D コマンドサンプル例

本項では、初期設定が必要なコマンドの設定例と初期設定に必要なパラメータについて説明します。

D.1 SPI_CONFIG

SPI インターフェースを表 D-1 で使用する場合に、”SPI_CONFIG”(40h)コマンドの設定例を表 D-2 に示します。

表 D-1 SPI 設定

	Ch0	Ch1
クロック位相	Low Edge	High Edge
クロック極性	Active Low	Active Low
スレーブセレクト	Active Low	Active High
INT0 端子	Active Low	-
データの並び	MSB	LSB
転送レート	1.87Mbps	937kbps
スレーブセレクトの 駆動方法	全てのデータ	1 バイト毎

表 D-2 SPI_CONFIG

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	40h (bCBWCB)							
1	bCBWTag							
2	0000h (wCBWReserved)							
3								
4	0b (bCh0_ CPHA)	0b (bCh0_ CPOL)	11b (bCh0_SS)		11h (bCh0_INT)		0b (bCh0_ LSB)	0b
5	04h(bCh0_TransferRate)							
6	00h(bCh0_SS_Mode)							
7	00h							
8	1b (bCh1_ CPHA)	0b (bCh1_ CPOL)	10b (bCh1_SS)		00b (bCh1_INT)		1b (bCh1_ LSB)	0b
9	05h(bCh1_TransferRate)							
10	00h(bCh1_SS_Mode)							
11	00h							
12	00h							
13	00h							
14	00h							
15	00h							

D.2 I2C_CONFIG

I2C インターフェースを 100kbps(Standard Mode)で使用する場合は”I2C_CONFIG”(20h)コマンドの設定例を表 D-3 に、400kbps で使用する場合は”I2C_CONFIG”(20h)コマンドの設定例を表 D-4 に示します。

表 D-2 I2C インターフェース 100kbps で使用する設定例

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	20h (bCBWCB)							
1	bCBWTag							
2	0000h (wCBWReserved)							
3								
4	01h(bTransferRate)							
5	00h							
6	00h							
7	00h							
8	00h							
9	00h							
10	00h							
11	00h							
12	00h							
13	00h							
14	00h							
15	00h							

表 D-4 I2C インターフェース 400kbps で使用する設定例

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	20h (bCBWCB)							
1	bCBWTag							
2	0000h (wCBWReserved)							
3								
4	02h(bTransferRate)							
5	00h							
6	00h							
7	00h							
8	00h							
9	00h							
10	00h							
11	00h							
12	00h							
13	00h							
14	00h							
15	00h							

D.3 LCDC_WAKEUP_ON_CONFIG コマンド

“LCDC_WAKEUP_ON_CONFIG“(06h)コマンドに設定する LCD インターフェースの設定例について説明します。

S5U13U11P00C100 評価ボードを使用したスリープモードへ遷移する手順を表 D-5 に、スリープモードから復帰する手順を表 D-6 に示します。

表 D-5 スリープモードへ遷移する手順

No	wRegAddress	wRegData	レジスタ名
0	0070h	0084h	REG[70h] PWM Control Register
1	0070h	0000h	REG[70h] PWM Control Register
2	006Eh	0001h	REG[6Eh] General Purpose Output Register
3	FFFFh	0064h	WAIT 100msec
4	002Ah	0000h	REG[2Ah] Display Mode Register
5	009Eh	0000h	REG[9Eh] Alpha-blending Value Register
6	FFFFh	0001h	WAIT 1msec
7	0084h	0008h	REG[84h] SDRAM Status Register
8	FFFFh	0001h	WAIT 1msec
9	0068h	0000h	REG[68h] Power Save Register
10	0012h	0001h	REG[12h] Clock Source Select Register
11	0004h	0001h	REG[04h] PLL Control Register
12	FFFFh	001Eh	WAIT 30msec
13	006Eh	0003h	REG[6Eh] General Purpose Output Register 1

表 D-6 スリープモードから復帰する手順

No	wRegAddress	wRegData	レジスタ名
0	006Eh	0001h	REG[6Eh] General Purpose Output Register 1
1	FFFFh	0064h	WAIT 100msec
2	0004h	0081h	REG[04h] PLL Control Register
3	FFFFh	0001h	WAIT 1msec
5	0012h	00C2h	REG[12h] Clock Source Select Register
6	0068h	00E8h	REG[68h] Power Save Register
7	0068h	0000h	REG[68h] Power Save Register
8	0068h	0001h	REG[68h] Power Save Register
9	FFFFh	0001h	WAIT 1msec
10	0084h	0000h	REG[84h] SDRAM Status Register
11	FFFFh	0001h	WAIT 1msec
12	002Ah	0001h	REG[2Ah] Display Mode Register
13	0050h	0080h	REG[50h] Display Control Register
14	006Eh	0000h	REG[6Eh] General Purpose Output Register 1
15	FFFFh	0001h	WAIT 1msec
16	0070h	0086h	REG[70h] PWM Control Register

セイコーエプソン株式会社

マイクロデバイス事業部 IC 営業部

東京 〒191-8501 東京都日野市日野 421-8
TEL (042) 587-5313 (直通) FAX (042) 587-5116

大阪 〒541-0059 大阪市中央区博労町 3-5-1 エプソン大阪ビル 15F
TEL (06) 6120-6000 (代表) FAX (06) 6120-6100

ドキュメントコード : 411834602
2009年10月 作成
2013年1月 改訂