

LCD-KIT-B01

マルチタッチ対応静電容量式タッチパネル LCD キット

Hardware Manual

Rev 2.0



ALPHA PROJECT
<http://www.apnet.co.jp>

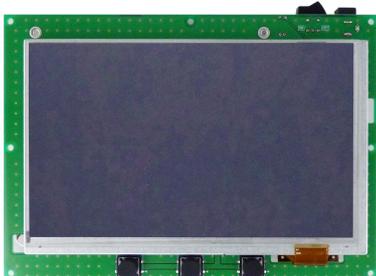
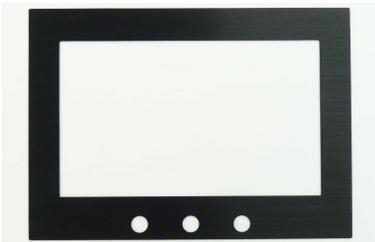
ご使用になる前に

このたびは LCD-KIT-B01 をお買い上げいただき誠にありがとうございます。
本製品をお役立て頂くために、このマニュアルを十分お読みいただき、正しくお使い下さい。
今後共、弊社製品をご愛顧賜りますよう宜しくお願いいたします。

梱包内容

本製品は、下記の品より構成されております。梱包内容をご確認のうえ、万が一、不足しているものがあればお買い上げの販売店までご連絡ください。

LCD-KIT-B01 梱包内容

<p>●LCD ボード 1 台</p> 	<p>●前面パネル 1 枚</p> 
<p>●押さえ金具 2 個</p>  <p>両面テープ付</p>	<p>●FFC ケーブル 1 個</p> 
<p>●M3 x 5mm スペース 4 個</p> 	<p>●M2.6 x 25mm スペース 4 個</p> 
<p>●M3 x 6mm ねじ 4 個</p> 	<p>その他</p> <ul style="list-style-type: none">●保証書 1 枚●CD-ROM 1 枚

■本製品の内容及び仕様は予告なしに変更されることがありますのでご了承ください。

取り扱い上の注意



- 本製品には、民生用の一般電子部品が使用されています。宇宙、航空、医療、原子力、運輸、交通、各種安全装置などで人命、事故に関わる特別な品質、信頼性が要求される用途での使用はご遠慮ください。
 - 極端な高温下や低温下、または振動の激しい環境での使用はご遠慮ください。
 - 水中、高湿度、油の多い環境での使用はご遠慮ください。
 - 腐食性ガス、可燃性ガス等の環境中での使用はご遠慮ください。
 - 基板の表面が水に濡れていたり、金属に接触した状態で電源を投入しないでください。
 - 定格を越える電源を加えないでください。
-
- ノイズの多い環境での動作は保証しかねますのでご了承ください。
 - 発煙や発火、異常な発熱があった場合には、すぐに電源を切ってください。
 - 本書に記載される製品および技術のうち、「外国為替および外国貿易法」に定める規制貨物等（技術）に該当するものを輸出または国外に持ち出す場合には同法に基づく輸出許可が必要です。
 - 本製品に付属するマニュアル、回路図の著作権は（株）アルファプロジェクトが保有しております。これらを無断で転用、掲載、譲渡、配布することは禁止します。

保証

- 本製品は万全の注意を払って製作されていますが、万一初期不良品であった場合、お買い上げ頂いた販売店へ保証書を添えてご返却ください。（弊社より直接お買い上げのお客様については、出荷時に全て登録済みとなっております。）
- 万が一、本製品を使用して事故または損失が発生した場合、弊社では一切その責を負いません。
- 本製品を仕様範囲を越える条件において使用された場合については、動作は保証されません。
- 製品を改造した場合、保証は一切適用されません。
- 他社製品との接続互換性および相性問題は保証いたしません。
- 故障品の修理は、故障箇所の修理または新品もしくは同等品との交換をもって対応とします。
個々の故障原因の解析および搭載デバイスの調査解析についての報告はおこなっておりませんのでご了承ください。
- 保証内容、免責等につきましては、添付の保証書をご覧ください。

参考資料

本製品に付属している CD-ROM には、下記の参考資料が収録されておりますので、本マニュアルと合わせてご覧ください。

- AM-800480SBTMQW-T00 AMPIRE
- その他各社デバイスデータシート

目次

1. 概要	1
1.1 製品概要	1
1.2 機能及び特長	1
1.3 仕様概要	2
1.4 外形仕様	3
1.5 回路構成	5
1.6 制御 CPU	6
1.7 対応 CPU ボード	6
2. 機能	7
2.1 ホストインタフェース	7
2.2 バックライト LED	12
2.3 スイッチ	12
2.4 ブザー	13
2.5 タッチパネルインタフェース	14
2.6 電源	15
3. テクニカルデータ	17
3.1 I ² C コマンド	17
3.2 外形寸法	24
3.3 DC 特性	26
3.4 AC 特性	27
3.5 接続方法	29
3.6 取り付け例	32
3.7 サンプルプログラム	33
4. 製品サポートのご案内	34
5. エンジニアリングサービスのご案内	35

1. 概要

1.1 製品概要

LCD-KIT-B01 は、マルチタッチ対応静電容量式タッチパネル付き 7 インチ WVGA LCD を搭載した LCD ボードと、接続や取り付けに必要な部品がセットになっているキットです。静電容量式タッチパネルは、透過性に優れ、画面が鮮明です。静電容量式タッチパネルのコントローラを内蔵しているため、容易にタッチパネルシステムを構築することができます。また、マルチタッチに対応しておりますので、Android 機器や、高度なタッチパネルシステムなど、様々な用途でお使いいただけます。

1.2 機能及び特長

- **静電容量式タッチパネル付き 7 インチカラーLCD 搭載**
静電容量式タッチパネル付きの TFT 7 インチ WVGA カラーLCD を搭載しています。
- **接続が容易**
LCD-KIT-B01 に対応したアルファボードまたは XG シリーズの CPU ボードとは FFC ケーブル 1 本のみで接続することができます。
- **回路図を全て公開**
回路図は全て公開されていますので、回路動作の確認やデバッグにお役立ていただけます。
また、教育や研修用途にも最適です。
- **サンプルプログラムを公開**
LCD-KIT-B01 に対応したアルファボードシリーズのサンプルプログラムを公開していますので、アルファボードと組み合わせることですぐに評価することができます。

1.3 仕様概要

LCD-KIT-B01 仕様

機能	仕様
LCD	AM-800480SBTMQW-T00(AMPIRE 製) 静電容量式タッチパネル付き TFT7 インチカラーLCD WVGA(800 x 480 dot) タッチパネルコントローラ内蔵
バックライト	LED 方式 バックライトの輝度調整可能
ホストインタフェース	40pin FPC コネクタ RGB666 I ² C インタフェース 割り込み
スイッチ	プッシュスイッチ 3 個
ブザー	圧電ブザー 72 音階
電源	DC 5.0V±5%、DC 3.3V±5%
消費電流	3.3V 電源 Typ 約 220 mA Max 約 280 mA 5.0V 電源 Max 約 420mA (バックライト LED 輝度 100%時)
使用環境条件	温度 -10℃ ~ 60℃ (結露なし)
寸法	184×132 mm(突起物を除く)

Table 1.3-1 仕様概要

1.4 外形仕様

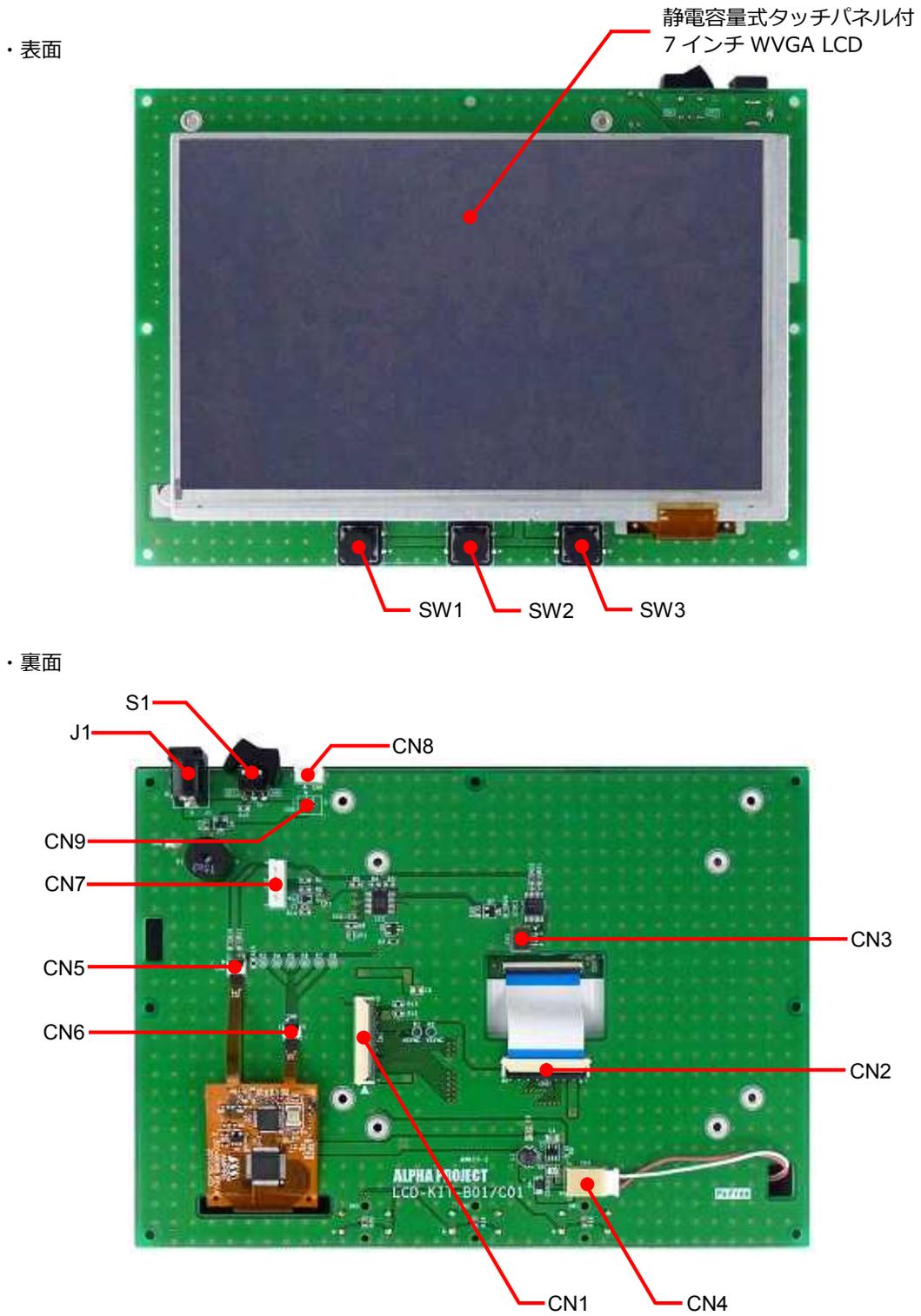


Fig 1.4-1 LCD ボード外観

コネクタ番号	用途	コネクタ型番/メーカー	備考
CN1	ホストインタフェースコネクタ	XF2M-4015-1A/OMRON	
CN2	LCD インタフェースコネクタ	XF2M-4015-1A/OMRON	
CN3	未使用	04FM-1.0SP-1.9-TF/日圧	通常使用しません
CN4	バックライト LED 電源コネクタ	SM02B-BHSS-1-TB/日圧	
CN5	タッチパネルインタフェースコネクタ	503480-0600/Molex	
CN6	タッチパネル JTAG コネクタ	503480-0600/Molex	通常使用しません
CN7	制御 CPU デバッグコネクタ	B4B-EH/日圧	通常使用しません
CN8	ホスト電源コネクタ	B2B-EH/日圧	
CN9	外部電源制御コネクタ	B2B-PH-K-S/日圧	未実装
J1	外部電源コネクタ	PJ-002AH/CUI	

Table 1.4-2 使用コネクタ一覧

1.5 回路構成

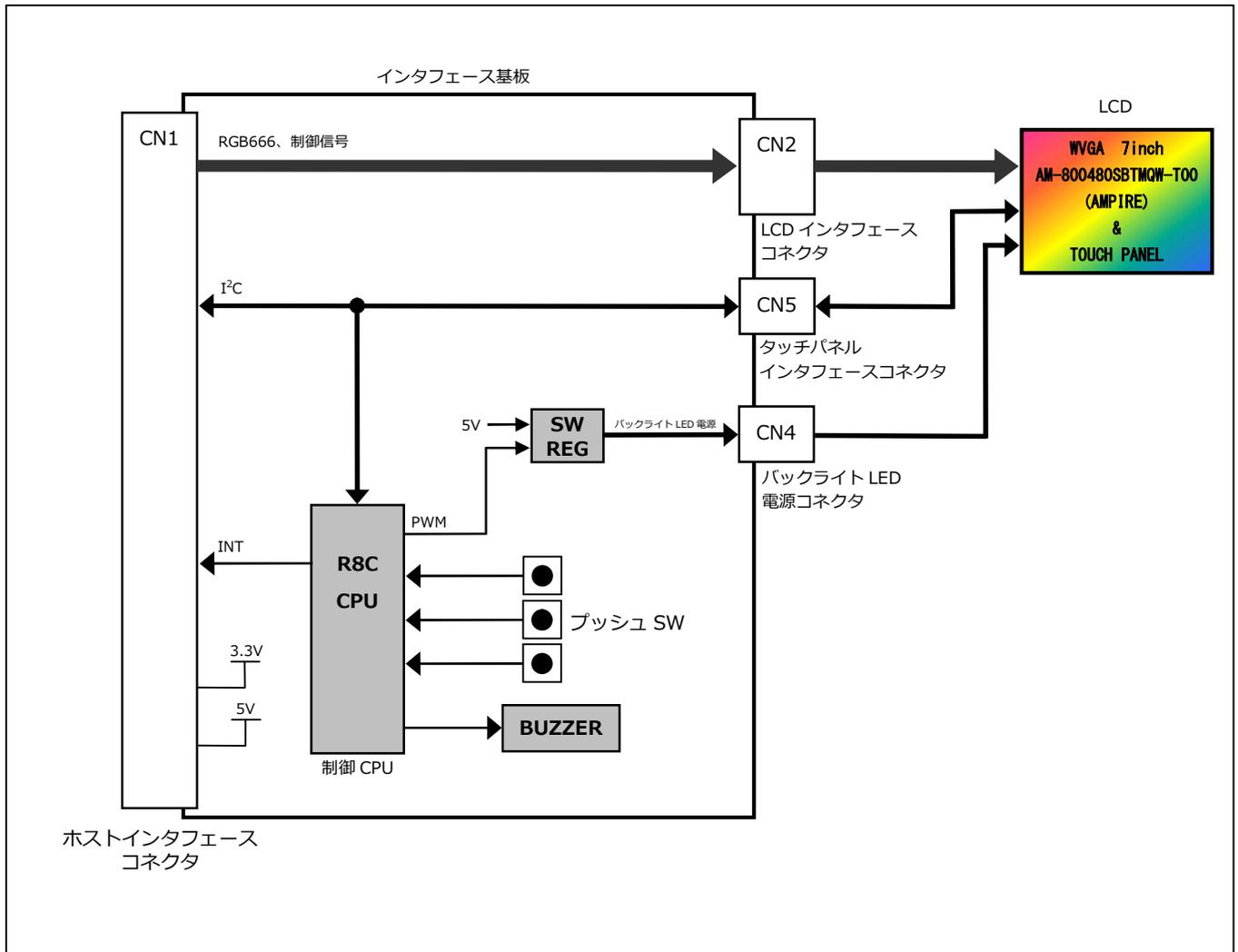


Fig 1.5-1 LCD ボード構成ブロック図

1.6 制御 CPU

LCD ボードは、マルチタッチ対応静電容量式タッチパネル付き 7 インチ WVGA LCD を搭載した LCD とインタフェース基板で構成されています。インタフェース基板には、基板上に搭載されたデバイスなどを制御するための制御 CPU が搭載されています。制御 CPU とホスト CPU とは I²C インタフェースで通信します。以下に制御 CPU の機能概要を示します。制御 CPU の I²C 制御の詳細は「3.1.1 制御 CPU I²C コマンド一覧」を参照してください。

デバイス	機能概要
割り込み	各割り込み信号のステータス表示、割り込み信号のマスク等
バックライト LED	バックライト LED の輝度制御(0~100%)
プッシュスイッチ	プッシュスイッチ SW1~SW3 のステータス表示
ブザー	ブザーの鳴動制御(72 音階)

Fig 1.6-1 制御 CPU の機能概要

1.7 対応 CPU ボード

LCD-KIT-B01 は、以下の弊社製 CPU ボードに対応しています。

シリーズ	型名	搭載 CPU	基板寸法
アルファボードシリーズ	AP-SH2A-6A	SH7269(ルネサスエレクトロニクス)	120 x 90 mm
アルファボードシリーズ	AP-SH4A-4A	SH7734(ルネサスエレクトロニクス)	120 x 90 mm
XG シリーズ	XG-1808	AM1808(TI)	100 x 80 mm
XG シリーズ	XG-3517	AM3517(TI)	100 x 80 mm
XG シリーズ	XG-3730	DM3730(TI)	100 x 80 mm

Fig 1.7-1 対応 CPU ボード一覧

※2012 年 3 月現在の状況となっており、予告なしに変更される場合があります。

2. 機能

2.1 ホストインタフェース

LCD ボードは、ホストインタフェースと接続するホストインタフェースコネクタを備えています。

RGB666 フォーマットの LCD インタフェース、LCD ボードに搭載されている各機能を制御するための I²C インタフェース、その他、割り込み、リセット、電源など、ホスト CPU との接続は全てホストインタフェースコネクタを介して行います。

2.1.1 ホストインタフェース回路構成

以下にホストインタフェースコネクタのピンアサインを示します。

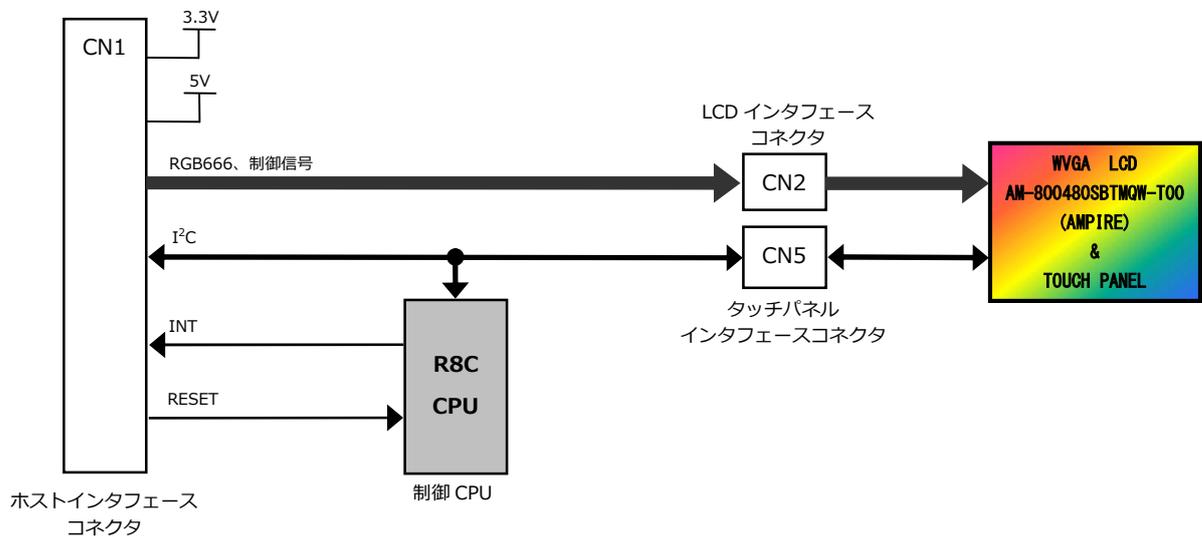


Fig 2.1-1 ホストインタフェース回路構成

No.	信号名	入出力	説明
1	3.3V	入力	3.3V 電源
2	3.3V	入力	3.3V 電源
3	3.3V	入力	3.3V 電源
4	GND		グラウンド
5	GND		グラウンド
6	B0	入力	LCD 表示データ Blue0
7	B1	入力	LCD 表示データ Blue1
8	B2	入力	LCD 表示データ Blue2
9	B3	入力	LCD 表示データ Blue3
10	B4	入力	LCD 表示データ Blue4
11	B5	入力	LCD 表示データ Blue5
12	GND		グラウンド
13	G0	入力	LCD 表示データ Green0
14	G1	入力	LCD 表示データ Green1
15	G2	入力	LCD 表示データ Green2
16	G3	入力	LCD 表示データ Green3
17	G4	入力	LCD 表示データ Green4
18	G5	入力	LCD 表示データ Green5
19	R0	入力	LCD 表示データ Red0
20	R1	入力	LCD 表示データ Red1
21	R2	入力	LCD 表示データ Red2
22	R3	入力	LCD 表示データ Red3
23	R4	入力	LCD 表示データ Red4
24	R5	入力	LCD 表示データ Red5
25	GND		グラウンド
26	DE	入力	LCD データイネーブル
27	HSYNC(NC) *1	入力	LCD 水平同期
28	VSYNC(NC) *1	入力	LCD 垂直同期
29	GND		グラウンド
30	LCDCLK	入力	LCD ドットクロック
31	GND		グラウンド
32	+5V	入力	5V 電源
33	+5V	入力	5V 電源
34	+5V	入力	5V 電源
35	NC		使用しません
36	SDA	入出力	I2C データ
37	SCL	入出力	I2C クロック
38	INT	出力	割り込み ローアクティブ
39	NC		使用しません
40	RESET	入力	リセット ローアクティブ

Table 2.1-2 ホストインタフェースコネクタ(CN1)ピンアサイン



*1 LCD は DE ONLY MODE を使用しますので、HSYNC、VSYNC は使用しません。

2.1.2 LCD インタフェース

LCD ボードに搭載されている LCD への接続はホストインタフェースコネクタ CN1 からの LCD 信号が LCD インタフェースコネクタ CN2 を介して LCD に接続されています。LCD データのフォーマットは RGB666 となっています。

LCD は DE ONLY モードで使用しますので、HSYNC、VSYNC の同期信号は使用しません。

以下に LCD インタフェースの回路構成を示します。

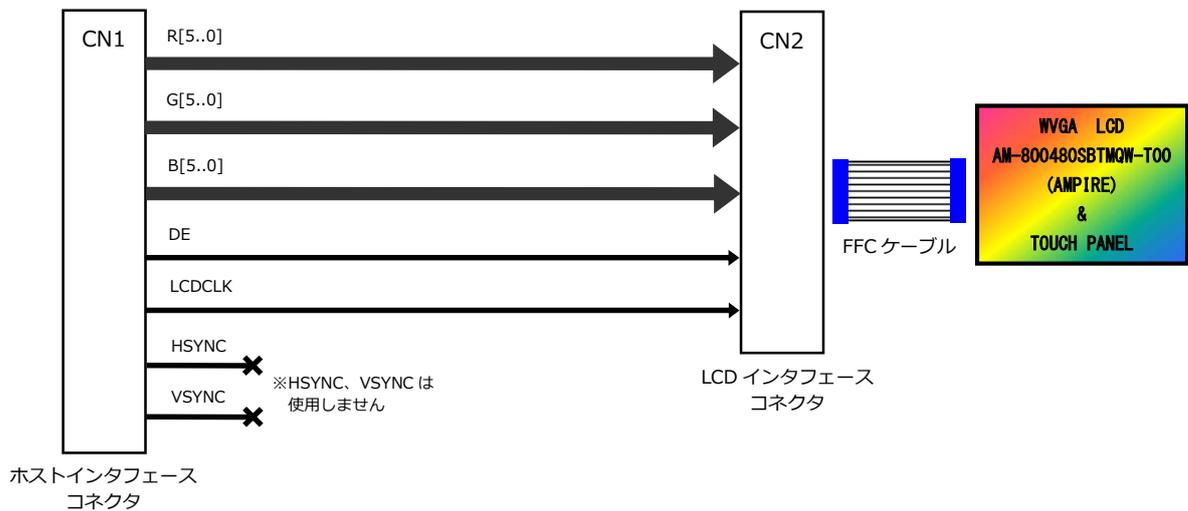


Fig 2.1-3 LCD インタフェース回路構成

No.	信号名	No.	信号名
1	GND	2	GND
3	NC	4	+3.3V
5	+3.3V	6	+3.3V
7	+3.3V	8	NC
9	DE	10	GND
11	GND	12	GND
13	B5	14	B4
15	B3	16	GND
17	B2	18	B1
19	B0	20	GND
21	G5	22	G4
23	G3	24	GND
25	G2	26	G1
27	G0	28	GND
29	R5	30	R4
31	R3	32	GND
33	R2	34	R1
35	R0	36	GND
37	GND	38	LCD_CLK
39	GND	40	GND

Table 2.1-4 LCD インタフェースコネクタ(CN2)回路構成

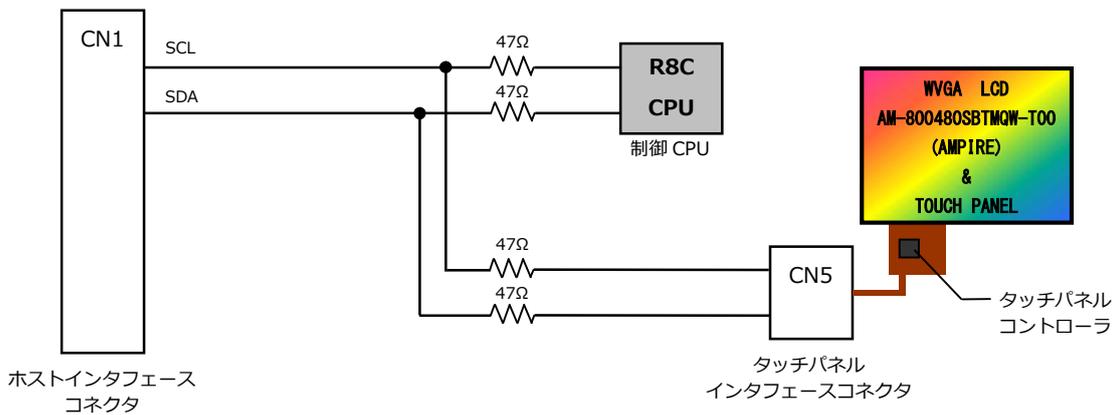


* CN2 は出荷時状態で LCD と FFC ケーブルで接続されており、通常の使用では取り外し/取り付けは行いません。

2.1.3 I²C インタフェース

LCD ボードでは、LCD に搭載されているタッチパネルコントローラ、制御 CPU との通信は I²C インタフェースで行います。同一の I²C バス上にはタッチパネルコントローラ、制御 CPU の 2 つが接続されています。

LCD ボードでは I²C の信号にプルアップ抵抗は接続されておりませんので、ホスト側でプルアップをする必要があります。



デバイス	用途	スレーブアドレス
タッチパネルコントローラ	タッチパネルの情報取得	b'1000001
制御 CPU	LCD ボード上のデバイスの制御	b'1000010

Fig 2.1-5 I²C インタフェースコネクタ回路構成

2.1.4 割り込み

LCD ボードの割り込みは、プッシュスイッチの検出、タッチパネルの検出時に発生するローアクティブの信号です。

1 本の割り込み信号でこれらの複数の割り込みを共有しており、優先順位はありません。割り込み信号が発生した場合には、ソフトウェアで I²C コマンドを発行し、割り込みステータスレジスタをリードし、割り込み要因を確認する必要があります。また、割り込みが発生しないように割り込みをマスクするコマンドもあります。

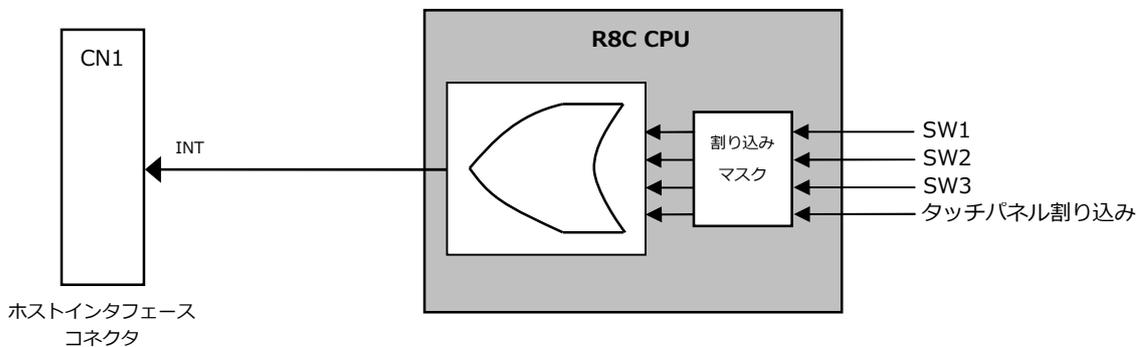


Fig 2.1-6 割り込み回路構成

2.1.5 リセット

LCD ボードのリセット (RESET)はローアクティブです。必ずリセット期間以上のリセットを入力してください。
以下に LCD ボードのリセット信号のタイミングを示します。

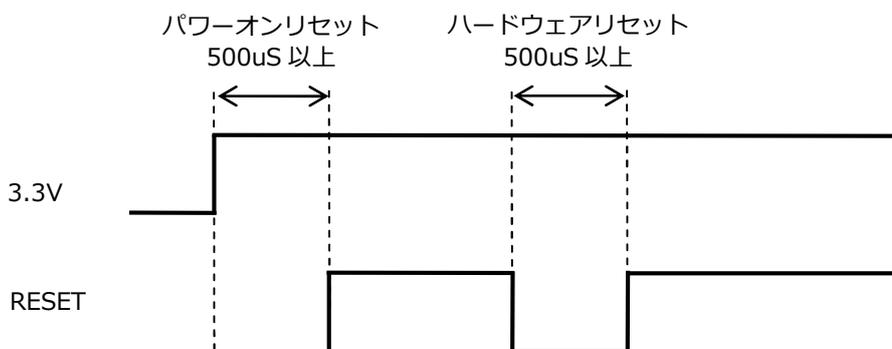


Fig 2.1-7 リセットタイミング

2.2 バックライト LED

LCD ボードに搭載されている LCD のバックライトは LED になっています。バックライトの輝度の調整はバックライト LED 電源の DUTY を変化させることで制御することが可能で、DUTY は 0~100% の範囲で 1% 単位で変更が可能です。100% に設定した場合、バックライトは最も明るくなります。バックライトの輝度調整は制御 CPU を介して行い、ホスト CPU からは I²C インタフェースで制御します。

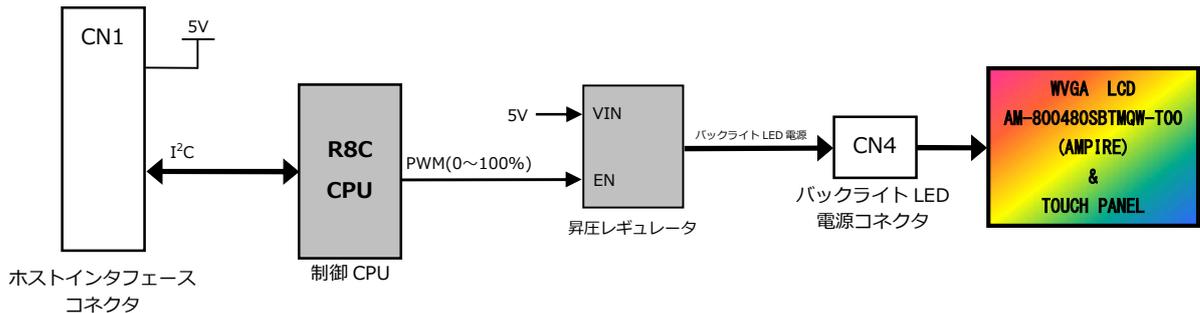


Fig 2.2-1 バックライト LED 回路構成

2.3 スイッチ

LCD ボードにはプッシュスイッチが 3 個搭載されています。プッシュスイッチが押下されると割り込みが発生し*1、どのスイッチが押下されているかの確認は I²C インタフェースで行います。

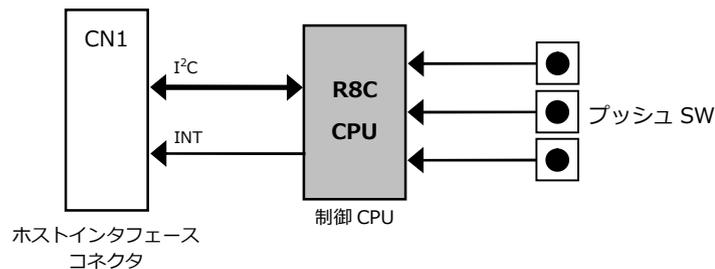


Fig 2.3-1 プッシュスイッチ回路構成



*1 割り込みがマスクされている状態では割り込みは発生しませんので、ご注意ください。

2.4 ブザー

LCD ボードにはブザーが 1 個搭載されています。ブザーの鳴動の制御は制御 CPU を介して行い、ホスト CPU からは I²C インタフェースで制御し、72 音階の音程を出力することができます。

機能	仕様
ブザー	SD1209T5-A1(TDK 製) 他励式 中心周波数 2048 Hz 音圧 80dB/10cm(min)

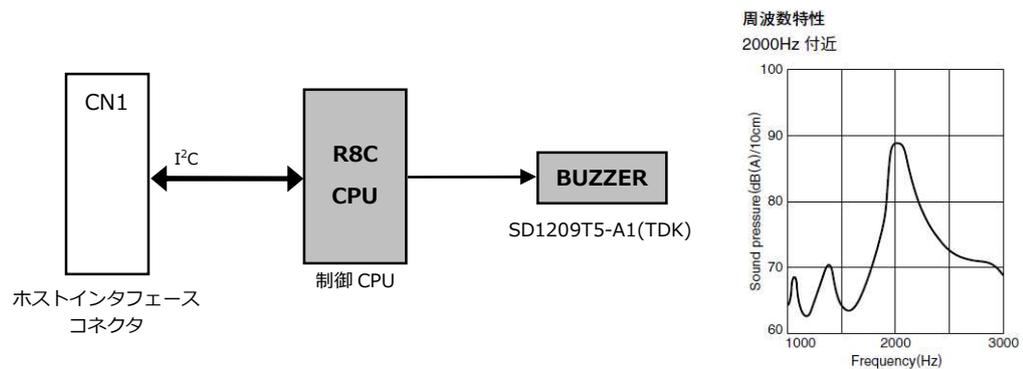


Fig 2.4-1 ブザー回路構成

2.5 タッチパネルインタフェース

LCD ボードに搭載されている LCD には、静電容量式のタッチパネルが搭載されています。2 ポイントのマルチタッチ検出が可能です。LCD にタッチパネルコントローラが内蔵されており、タッチパネルの制御は割り込み信号*1 と I²C インタフェースで行います。

タッチパネルコントローラの I²C 制御の詳細は「3.1.2 タッチパネルコントローラ I²C コマンド一覧」を参照してください。

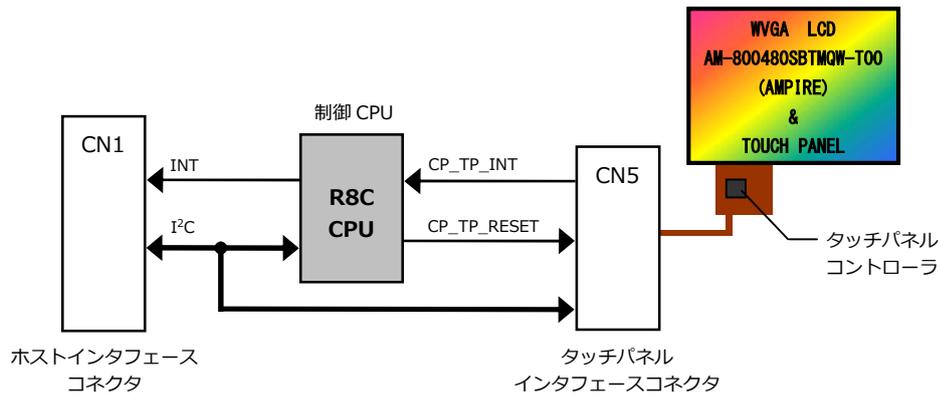


Fig 2.5-1 タッチパネルインタフェース回路構成

No.	信号名
1	GND
2	SDA
3	SCL
4	VDD(+5V)
5	CP_TP_INT
6	CP_TP_RESET

Table 2.5-2 タッチパネルインタフェースコネクタ(CN5)ピンアサイン



- *1 割り込みがマスクされている状態では割り込みは発生しませんので、ご注意ください。
- *2 CN5 は出荷時状態で LCD とケーブルで接続されており、通常の使用では取り外し/取り付けは行いません。

2.6 電源

LCD ボードは、+5V と+3.3V の 2 電源で動作します。以下に電源の構成を示します。

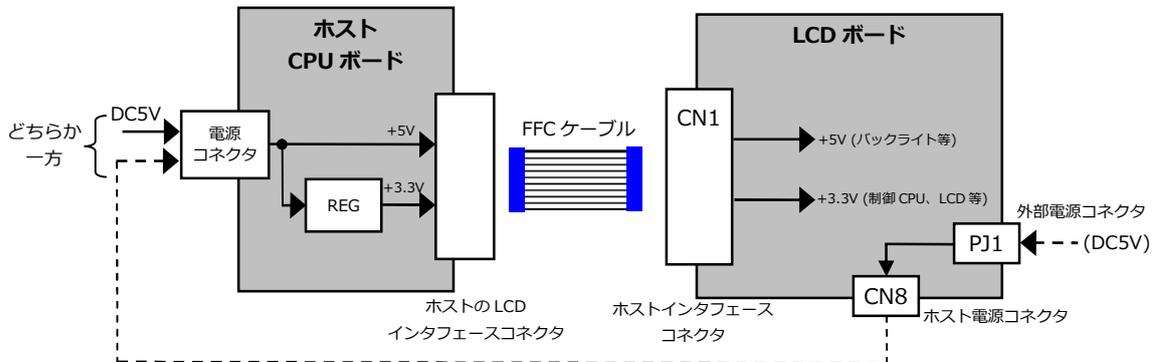


Fig 2.6-1 電源回路構成

LCD ボードの電源は、ホスト CPU ボードから供給されます。ホスト CPU ボードへ電源を供給する方法として以下の 2 通りがあります。

①ホスト CPU ボードの電源コネクタに直接電源を供給する

ホスト CPU ボードの電源コネクタに直接 AC アダプタや安定化電源等の電源を供給します。電源の供給方法は各 CPU ボードのハードウェアマニュアルを参照してください。

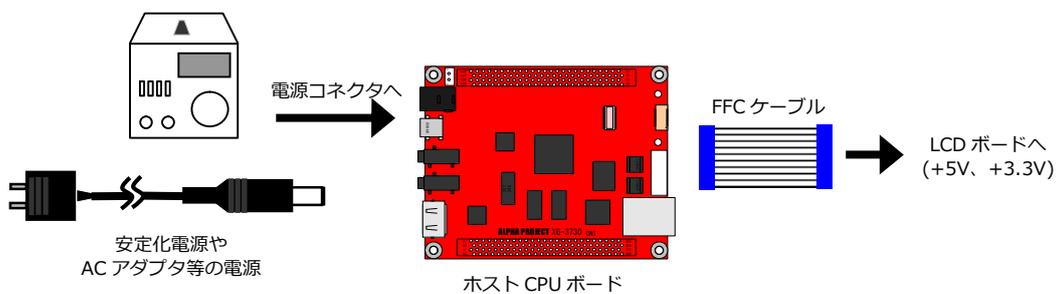


Fig 2.6-2 ホスト CPU ボードの電源コネクタに直接電源を供給する場合の接続例

②LCD ボードの外部電源コネクタ(PJ1)を経由し、ホスト CPU ボードの電源コネクタに電源を供給する

LCD ボードには、外部電源コネクタ(PJ1)とホスト電源コネクタ(CN8)があり、これらの 2 つのコネクタを経由してホスト CPU ボードに電源を供給することができます。この場合、LCD ボード上に搭載されているロッカースイッチ S1 で電源の ON/OFF の操作をすることができます。また、外部電源制御コネクタ(CN9)からも電源 ON/OFF の制御をすることができます。

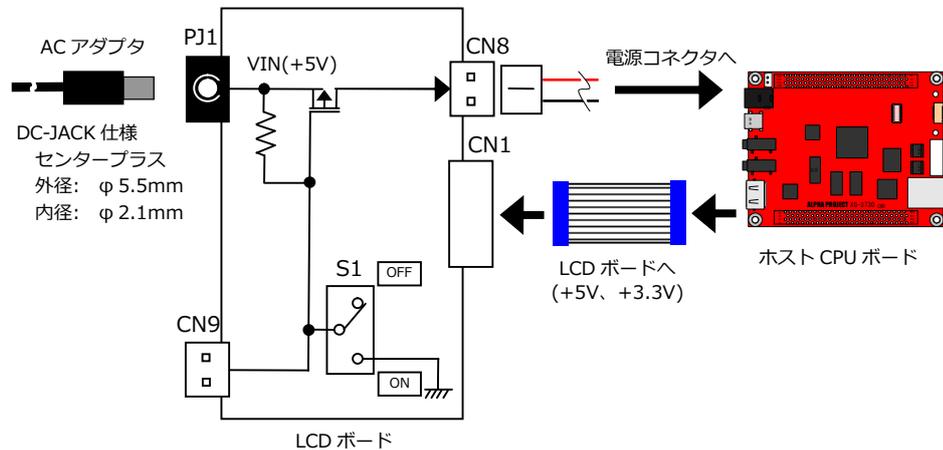


Fig 2.6-3 外部電源コネクタ(PJ1)を経由してホスト CPU ボードの電源コネクタに電源供給する場合の接続例

3. テクニカルデータ

3.1 I²C コマンド

LCD ボード上のデバイスは I²C インタフェースで制御されます。

I²C デバイスは制御 CPU とタッチパネルコントローラの 2 つで、それぞれスレーブアドレスが違いますので、ご注意ください。

3.1.1 制御 CPU I²C コマンド一覧

制御 CPU のスレーブアドレスは以下の通りです。

ビット	7(MSB)	6	5	4	3	2	1	0(LSB)
内容	スレーブアドレス							R/W
値	1	0	0	0	0	1	0	1/0

以下に制御 CPU の I2C コマンドを示します。

コマンド番号	内容	R/W	データサイズ
H'00	ファームウェアバージョン取得	R	1Byte
H'01	割り込みステータス取得	R	1Byte
H'02	割り込みマスク	R/W	1Byte
H'03	バックライト LED 制御	R/W	1Byte
H'04	ブザー制御	R/W	1Byte
H'05	タッチパネルリセット	W	0Byte

① ファームウェアバージョン取得コマンド(コマンド番号 H'00)

搭載されている制御 CPU のファームウェアのバージョンを取得するコマンドです。

コマンド番号 H'00

ビット	7	6	5	4	3	2	1	0
ビット名	VER7	VER6	VER5	VER4	VER3	VER2	VER1	VER0
初期値	0	0	0	1	0	0	0	0
R/W	R	R	R	R	R	R	R	R

ビット	ビット名	初期値	R/W	説明
7~0	VER[7:0]	00010000*	R	制御 CPU のバージョン VER[7:4] : メジャーバージョン VER[3:0] : マイナーバージョン 例 : VER[7:0] = H'10 Ver1.0



* 初期値はファームウェアのバージョンによって変わります。

② 割り込みステータス取得コマンド(コマンド番号 0x01)

各デバイスの割り込みのステータスを取得するコマンドです。

コマンド番号 0x01

ビット	7	6	5	4	3	2	1	0
ビット名	-	-	-	SW3INT	SW2INT	SW1INT	-	TP_INT
初期値	0	0	0	0	0	0	0	0
R/W	R	R	R	R	R	R	R	R

ビット	ビット名	初期値	R/W	説明
7~5 1	予約	000 0	R	予約ビット
4	SW3INT	0	R	SW3 の状態が反映されます。 PUSH 検出 : 1 PUSH 非検出 : 0
3	SW2INT	0	R	SW2 の状態が反映されます。 PUSH 検出 : 1 PUSH 非検出 : 0
2	SW1INT	0	R	SW1 の状態が反映されます。 PUSH 検出 : 1 PUSH 非検出 : 0
0	TP_INT	0	R	タッチパネルからの割り込み信号の状態が反映されます。 割り込み検出 : 1 割り込み非検出 : 0

③ 割り込みマスクコマンド(コマンド番号 0x02)

各デバイスの割り込みをマスクするコマンドです。割り込みがマスクされた状態では、指定したデバイスからの割り込み信号は発生しなくなります。

コマンド番号 0x02

ビット	7	6	5	4	3	2	1	0
ビット名	-	-	-	SW3MSK	SW2MSK	SW1MSK	-	TP_MSK
初期値	0	0	0	0	0	0	0	0
R/W	R	R	R	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

ビット	ビット名	初期値	R/W	説明
7~5 1	予約	000 0	R	予約ビット 書き込む際も 0 を書き込んでください
4	SW3MSK	0	R	SW3 割り込みの許可 : 0 SW3 割り込みの非許可 : 1
3	SW2MSK	0	R	SW2 割り込みの許可 : 0 SW2 割り込みの非許可 : 1
2	SW1MSK	0	R	SW1 割り込みの許可 : 0 SW1 割り込みの非許可 : 1
0	TP_MSK	0	R	タッチパネル割り込みの許可 : 0 タッチパネル割り込みの非許可 : 1

④ バックライト LED 制御コマンド(コマンド番号 0x03)

バックライト LED の ON/OFF、また輝度を制御するコマンドです。0~100%の範囲で 1%単位で調整が可能で、0%時にバックライトは OFF になります。H'64 以上の設定値でバックライトは 100%となり、最も明るくなります。

コマンド番号 0x03

ビット	7	6	5	4	3	2	1	0
ビット名	BL7	BL6	BL5	BL4	BL3	BL2	BL1	BL0
初期値	0	0	0	0	0	0	0	0
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

ビット	ビット名	初期値	R/W	説明
7~0	BL[7:0]	00000000	R/W	バックライトの ON/OFF、輝度を制御します。 H'00 バックライト 0%(バックライト OFF) H'01 バックライト 1% H'02 バックライト 2% . . H'63 バックライト 99% H'64 バックライト 100%(最も明るい) H'65 バックライト 100%(最も明るい) (H'64 以上では 100%のまま) . . H'FF バックライト 100%(最も明るい)

⑤ ブザー制御コマンド(コマンド番号 0x04)

ブザーの鳴動、音階を制御するコマンドです。74音階の出力が設定できます。H'00の時に消音し、H'01以上の値を書き込むと該当する音階が出力され、再びH'00が書き込まれるまで出力され続けます。最大値はH'4Cで、それ以上の値を書き込むことはできませんが、値はH'4Cに書き換えられます。

コマンド番号 0x04

ビット	7	6	5	4	3	2	1	0
ビット名	BZ7	BZ6	BZ5	BZ4	BZ3	BZ2	BZ1	BZ0
初期値	0	0	0	0	0	0	0	0
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

ビット	ビット名	初期値	R/W	説明
7~0	BZ[7:0]	00000000	R/W	ブザーの鳴動、音階を制御します。 H'00 ブザーOFF(消音) H'01 F#3 約 185Hz H'02 G3 約 196Hz H'03 G#3 約 207Hz H'04 A3 約 220Hz H'05 A#3 約 233Hz H'06 B3 約 246Hz H'07 C4 約 261Hz H'08 C#4 約 277Hz H'09 D4 約 293Hz H'0A D#4 約 311Hz H'0B E4 約 329Hz H'0C F4 約 349Hz H'0D F#4 約 370Hz . . H'47 E9 約 10544Hz H'48 F9 約 11173Hz H'49 F#9 約 11834Hz H'4A G9 約 12539Hz H'4B G#9 約 13289Hz H'4C A9 約 14084Hz H'4D A9 (H'4D 以上は H'4C に置換される) . . H'FF A9 (H'4D 以上は H'4C に置換される)

⑥ **タッチパネルリセットコマンド(コマンド番号 0x05)**

タッチパネルコントローラに対してリセット信号を発行するコマンドです。コマンドを受けると制御 CPU はタッチパネルコントローラに対して 20mS 間、リセット信号を送ります。

タッチパネルをスリープモードから復帰させる場合には、本コマンドを使用してください。

3.1.2 タッチパネルコントローラ I²C コマンド一覧

タッチパネルコントローラのスレーブアドレスは以下の通りです。

ビット	7(MSB)	6	5	4	3	2	1	0(LSB)
内容	スレーブアドレス							R/W
値	1	0	0	0	0	0	1	1/0

以下にタッチパネルコントローラの内I²C コマンドを示します。

タッチパネルコントローラの内I²C コマンドについての詳細は AM-800480SBTMQW-T00 データシートを参照してください。

コマンド番号	内容	R/W	データサイズ
H'10	Touch Information Report	R	9Byte
H'20	Panel Information	R	6Byte
H'30	Sleep Mode	W	0Byte
H'40	Firmware Version	R	3Byte
H'CC	Mass Production Calibration	W	0Byte

① Touch Information Report (コマンド番号 H'10)

タッチパネルのタッチステータスや、X/Y 座標の位置情報を取得するコマンドです。データ長は 9Byte です。

コマンド番号 0x10

Byte	Byte 名	内容	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
0	Status	Touching Status	0	0	0	0	0	0	2nd ^{*1} status	1st ^{*1} status
1	X1_Low	X direction coordinate of the 1st finger	X Position (bit 7:0) of the 1st finger							
2	X1_High		X Position (bit 15:8) of the 1st finger							
3	Y1_Low	Y direction coordinate of the 1st finger	Y Position (bit 7:0) of the 1st finger							
4	Y1_High		Y Position (bit 15:8) of the 1st finger							
5	X2_Low	X direction coordinate of the 2nd finger	X Position (bit 7:0) of the 2nd finger							
6	X2_High		X Position (bit 15:8) of the 2nd finger							
7	Y2_Low	Y direction coordinate of the 2nd finger	Y Position (bit 7:0) of the 2nd finger							
8	Y2_High		Y Position (bit 15:8) of the 2nd finger							

*1 1st status:1 = 1st finger touch 2nd status:1 = 2nd finger touch
 0 = 1st finger un-touch 0 = 2nd finger un-touch

② Panel Information (コマンド番号 H'20)

タッチパネルの取得データの最大値やチャンネル数情報を取得するコマンドです。データ長は 6Byte です。

コマンド番号 H'20

Byte	Byte 名	内容	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
0	Xmax_Low	The maximum report value	X Position (bit 7:0) of the 1st finger							
1	Xmax_High		X Position (bit 15:8) of the 1st finger							
2	Ymax_Low		Y Position (bit 7:0) of the 1st finger							
3	Ymax_High		Y Position (bit 15:8) of the 1st finger							
4	X_channel_Low	Channel numbers	X Position (bit 7:0) of the 2nd finger							
5	X_channel_High		X Position (bit 15:8) of the 2nd finger							

③ スリープモード (コマンド番号 H'30)

タッチパネルコントローラをスリープさせ、power saving mode に移行させるコマンドです。スリープモードからの復帰させる場合は、制御 CPU ヘタッチパネルリセットコマンドを発行してください。

④ Firmware Version (コマンド番号 H'40)

タッチパネルコントローラのファームウェアバージョンを取得するコマンドです。データ長は 3Byte です。

コマンド番号 H'40

Byte	Byte 名	内容	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
0	FW_Ver_0	Firmware Version V X.X.X	Firmware ID Code							
1	FW_Ver_1		Major firmware version							
2	FW_Ver_2		Minor firmware version							

⑤ Mass Production Calibration (コマンド番号 H'CC)

タッチパネルコントローラのキャリブレーションを行うコマンドです。ただし、本コマンドは大量生産における製品での使用を推奨しているもので、通常の使用で本コマンドを使用することは推奨しません。

本コマンドの使用方法につきましては、AM-800480SBTMQW-T00 データシートを参照してください。

3.2 外形寸法

<TOP VIEW>

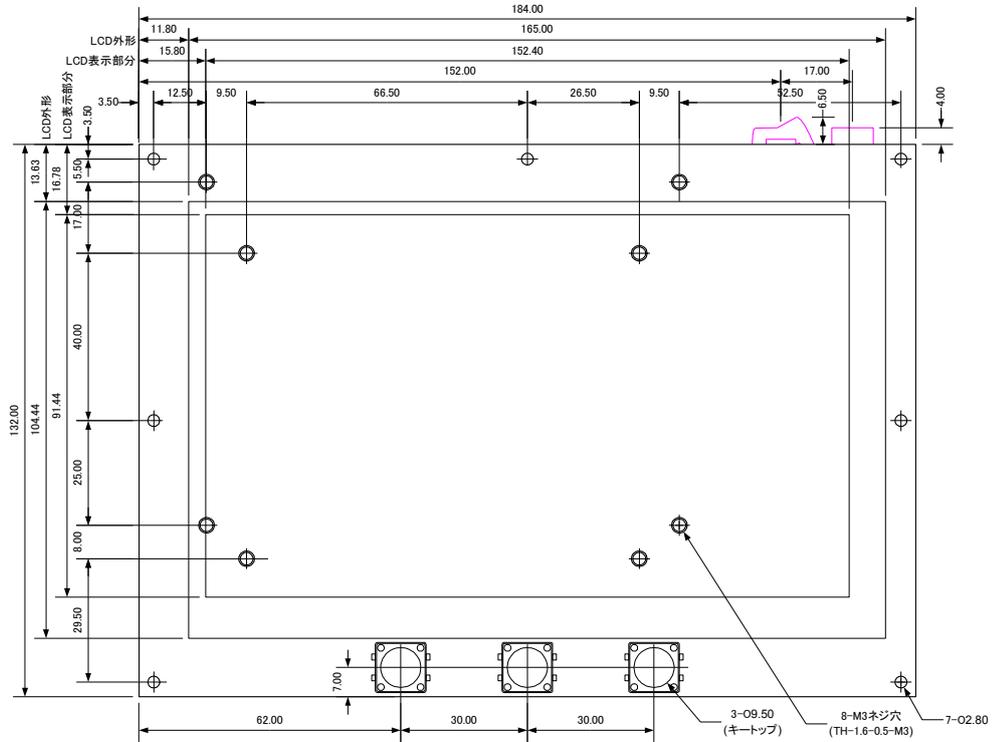


Fig 3.2-1 LCD ボード 外形寸法図(表面)

<BOTTOM VIEW>

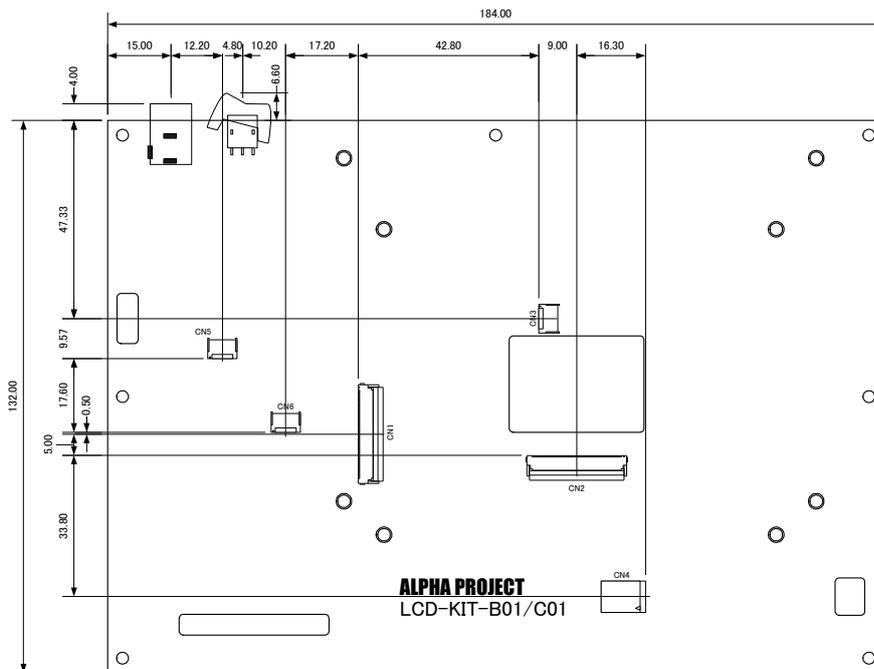


Fig 3.2-2 LCD ボード 外形寸法図(裏面)

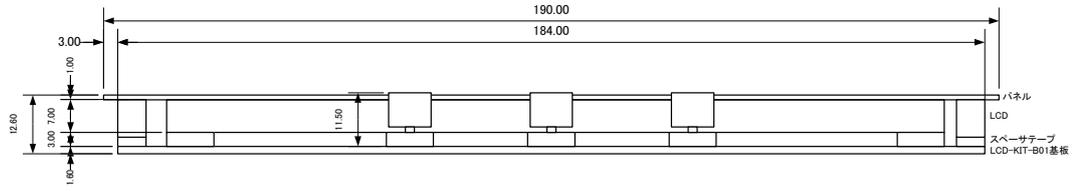
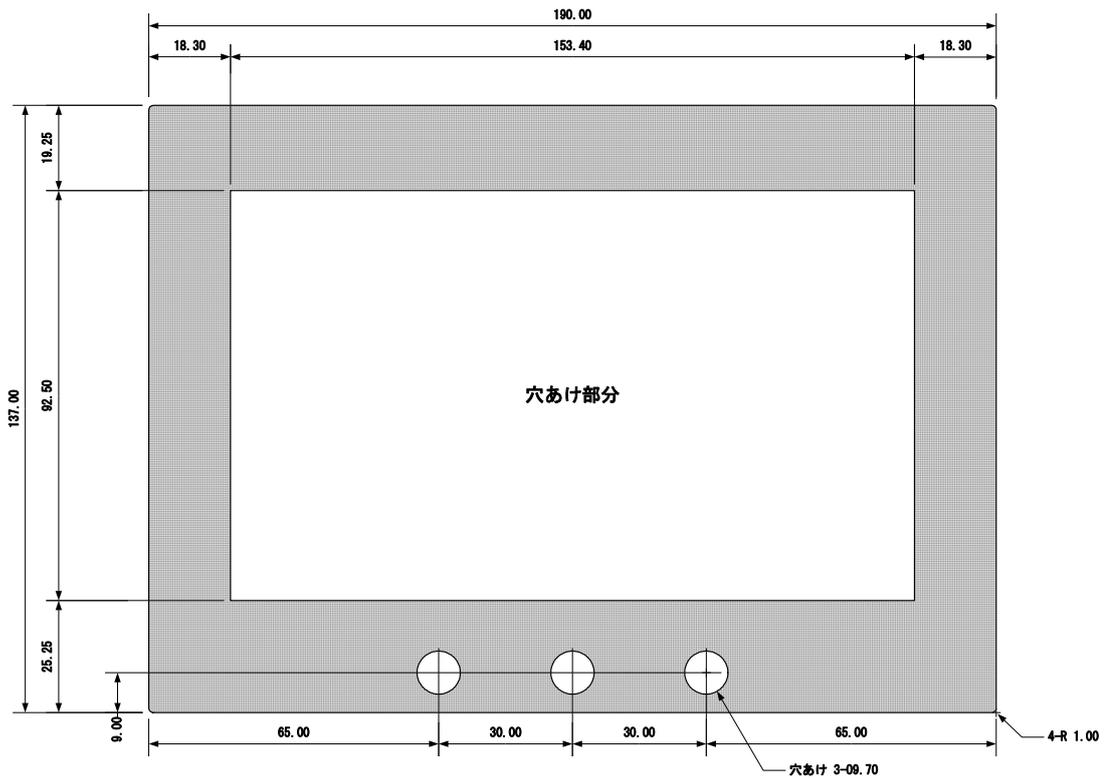


Fig 3.2-3 LCD-KIT-B01 組み立て図



素材 アルミ(A5052P)
 板厚 1mm
 表面処理 アルマイト(黒)、ヘアライン

Fig 3.2-4 前面パネル寸法図

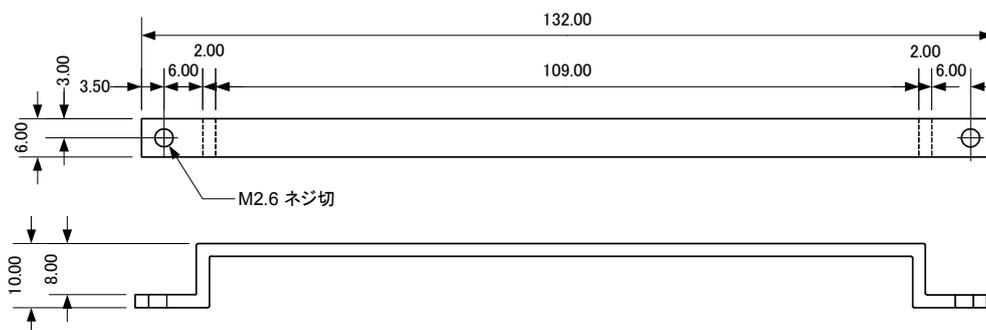


Fig 3.2-5 押さえ金具寸法図

3.3 DC 特性

電源電圧

項目	記号	Min	Typ	Max	単位
電源電圧 (バックライト LED 等)	+5V	4.75	5.00	5.25	V
電源電圧 (制御 CPU 等)	+3.3V (VCC)	3.14	3.3	3.46	V

消費電流

項目	記号	Min	Typ	Max	単位	備考
電源電圧 (バックライト LED 等)	+5V	-	-	420	mA	バックライト LED 輝度 100%時
電源電圧 (制御 CPU 等)	+3.3V (VCC)	-	220	280	mA	

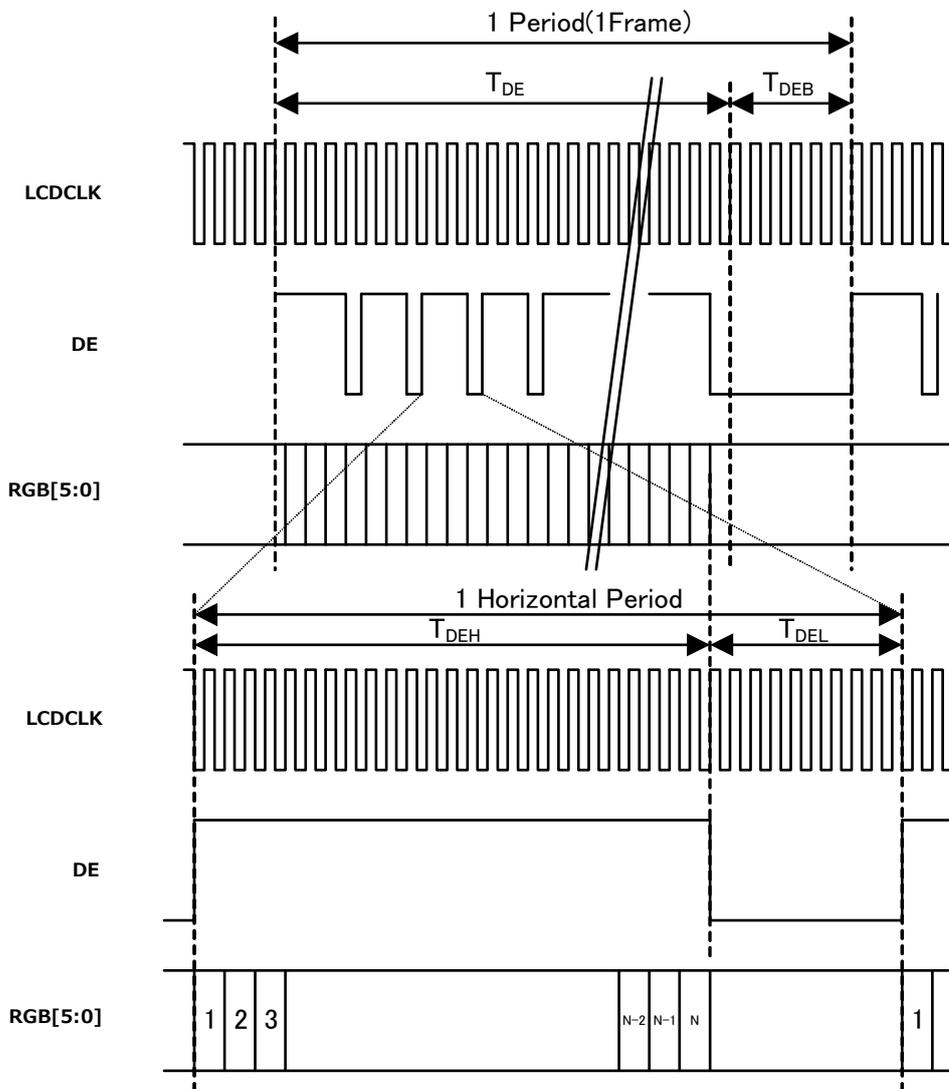
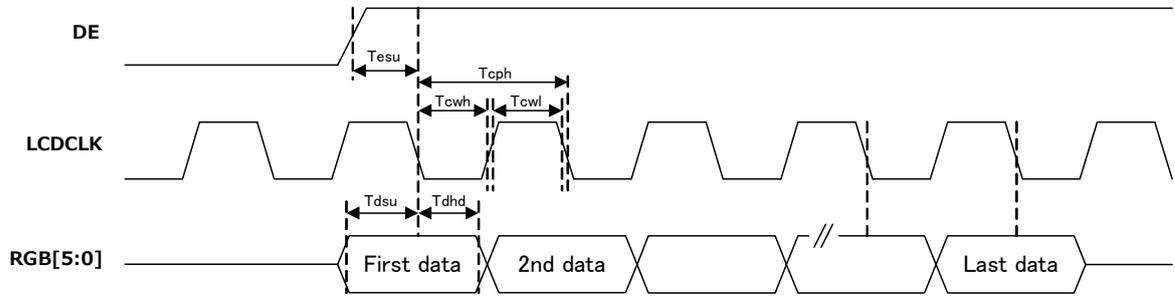
電氣的仕様

項目	記号	Min	Typ	Max	単位
入力 High レベル電圧	LCD I/F	VIH	VCC x 0.7	-	VCC
	I2C I/F		VCC x 0.8	-	VCC
	RESET		VCC x 0.7	-	5.5
入力 Low レベル電圧	LCD I/F	VIL	0	-	VCC x 0.3
	I2C I/F		0	-	VCC x 0.2
	RESET		0	-	VCC x 0.3
出力 High レベル電圧	INT	VOH	VCC - 0.5	-	VCC
出力 Low レベル電圧					

Table 3.3-1 DC 特性

3.4 AC 特性

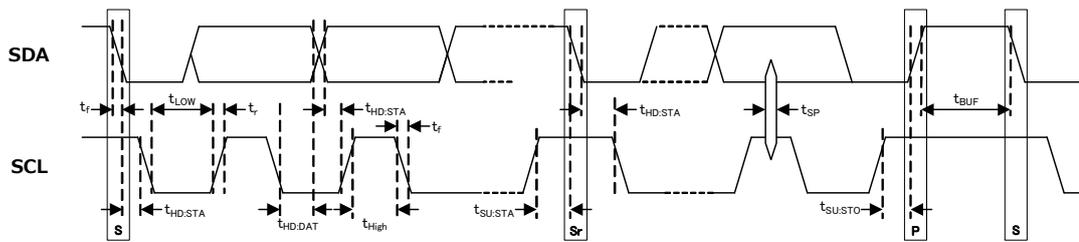
3.4.1 LCD インタフェース AC 特性



項目	記号	Min	Typ	Max	単位
データセットアップ時間	Tdsu	6	-	-	ns
データホールド時間	Tdhd	6	-	-	ns
DE セットアップ時間	Tesu	6	-	-	ns
LCDCLK 周波数	F _{CPH}	29.4	33.26	42.48	MHz
LCDCLK 期間	T _{CPH}	23.54	30.06	34.01	ns
LCDCLK デューティ	T _{CWH}	40	50	60	%
DE 期間	T _{DEH} + T _{DEL}	1000	1056	1200	T _{CPH}
DE パルス幅	T _{DEH}	-	800	-	T _{CPH}
DE フレームブランキング期間	T _{DEB}	10	45	110	T _{DEH} + T _{DEL}
DE フレーム幅	T _{DE}		480		T _{DEH} + T _{DEL}

Fig 3.4-1 LCD インタフェース AC 特性

3.4.2 I²C インタフェース AC 特性



項目	記号	Min	Typ	Max	単位
SCL クロック周波数	f _{SCL}	0	-	100	KHz
開始条件入力ホールド時間	t _{HD:STA}	4.0	-	-	μ sec
SCL Low パルス幅	t _{LOW}	4.7	-	-	μ sec
SCL High パルス幅	t _{HIGH}	4.0	-	-	μ sec
再送開始条件入力セットアップ時間	t _{SU:STA}	4.7	-	-	μ sec
データホールド時間	t _{HD:DAT}	5.0			μ sec
データセットアップ時間	t _{SU:DAT}	250			n sec
SCL、SDA 立ち上がり時間	t _r	-	-	1000	n sec
SCL、SDA 立ち下がり時間	t _f	-	-	300	n sec
停止条件セットアップ時間	t _{SU:STO}	4.0	-	-	μ sec
SDA バスフリー時間	t _{BUF}	4.7	-	-	μ sec

Fig 3.4-2 I²C インタフェース AC 特性

3.5 接続方法

以下にホストボードとの接続例を示します。

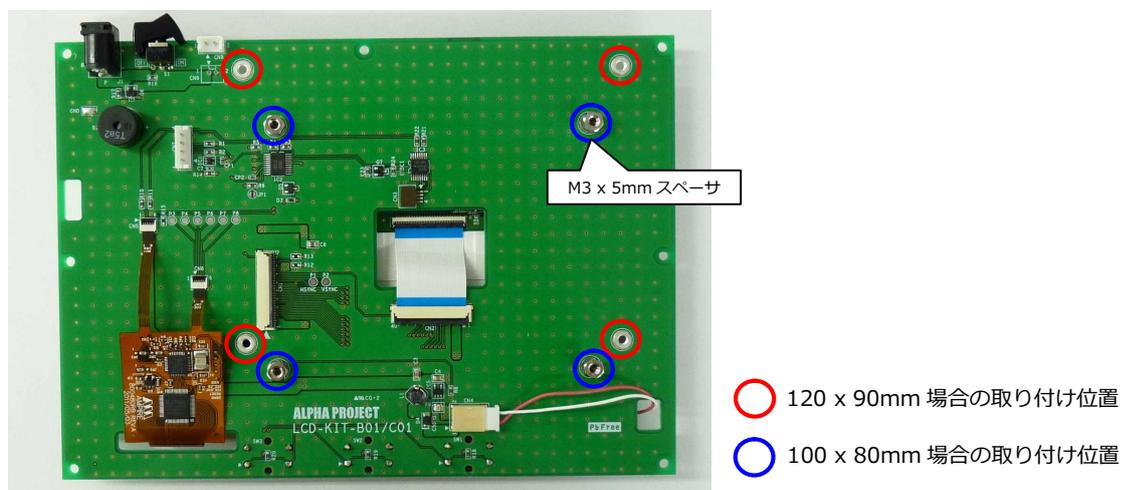
①スペーサの取り付け

LCD ボードの裏面に、付属の M3 x 5mm のスペーサを取り付けます。

弊社製の CPU ボードと接続する場合には、120 x 90mm の CPU ボード用と 100 x 80mm の CPU ボード用の取り付け穴があり、それぞれスペーサを取り付ける位置が違いますので、ご注意ください。

120 x 90mm の場合には下図の赤の位置に、100 x 80mm の場合には青の位置にそれぞれスペーサを取り付けてください。

本章では 100 x 80mm の CPU ボードを接続する例とします。



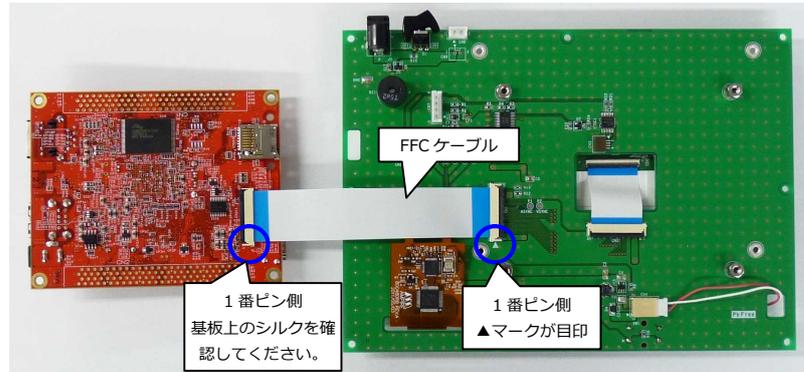
LCD-KIT-B01 には標準で M3 x 5mm のスペーサが添付されています。使用するボードの部品が LCD-KIT-B01 上の部品と干渉する場合には、さらにスペーサを取り付け、高さを調整してください。

②CPU ボードとの接続

付属の FFC ケーブルで LCD ボードのホストインタフェースコネクタ CN2 と CPU ボードの LCD インタフェースコネクタを接続します。

接続時にはコネクタのロックを解除し、接続後には必ずロックを戻してください。

ケーブルを差し込む際、LCD ボードの CN2 の 1 番ピンと CPU ボードの LCD インタフェースの 1 番ピンが合うようにし、コネクタに対し真っ直ぐに差し込んでください。

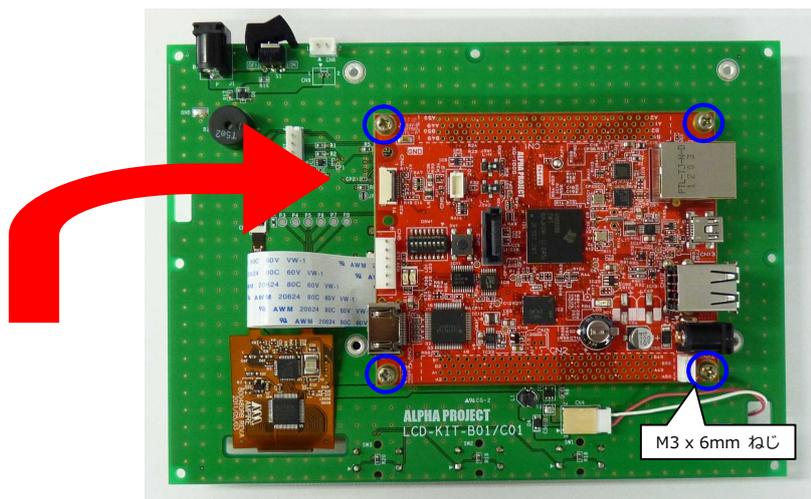


LCD ボードの CN1 と、LCD-KIT-B01 に対応した弊社製の CPU ボードの FPC コネクタは上下両接点のコネクタを使用していますので、FFC ケーブルの表裏はどちらでも接続することができます。

③基板の固定

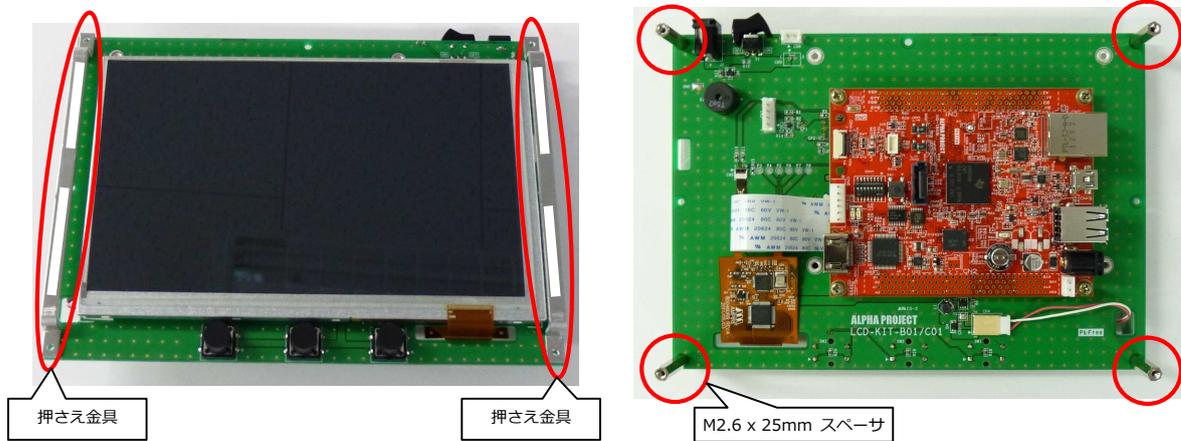
LCD ボードと CPU ボードを固定します。

FFC ケーブルを折り曲げるようにして CPU ボードを返します。取り付けたスパーサと、基板の取り付け穴位置が合うようにし、付属の M3 x 6mm のねじで CPU ボードと LCD ボードを固定します。



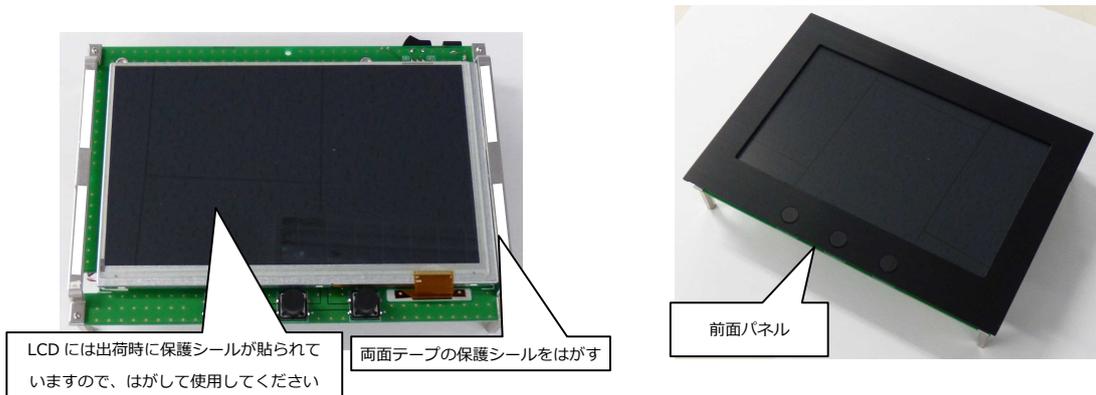
④ 押さえ金具の取り付け

下図の位置に押さえ金具を配置し、裏面から付属の M2.6 x 25mm スペーサを取り付けて押さえ金具を固定してください。



⑤ 前面パネルの取り付け

前面パネルを取り付ける場合には、押さえ金具に付いている両面テープの保護シールをはがし、その上に前面パネルを被せるようにとりつけてください。



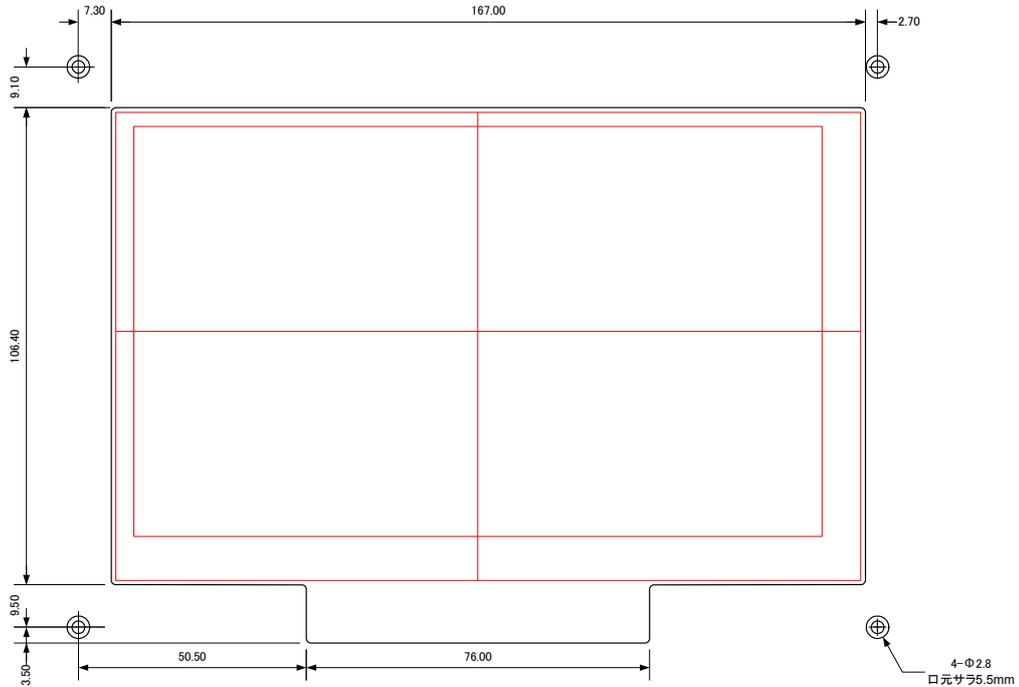
前面パネルは金属です。パネルが LCD 本体に触れると、タッチの誤検出が起こる場合がありますので、前面パネルと LCD が接触しないように注意してください。

LCD には出荷時に画面の保護シールが貼られていますので、ご使用になる前にシールをはがしてお使いください。

3.6 取り付け例

以下に筐体への取り付け時の穴あけの例を示します。

筐体への取り付け時には押さえ金具、前面パネルを取り付けない状態で筐体へ取り付け、必要であれば前面パネルをその上から取り付けます。



取り付け時の使用部品例

- M2.6 x 6mm 皿ねじ 4 個
- M2.6 x 6mm ねじ 4 個
- M2.6 x 7mm スペース* 4 個
- 前面パネル 1 枚

※スペースの長さは筐体厚によって変更する必要があります。
目安として 10mm - 筐体厚のスペースを使用してください。

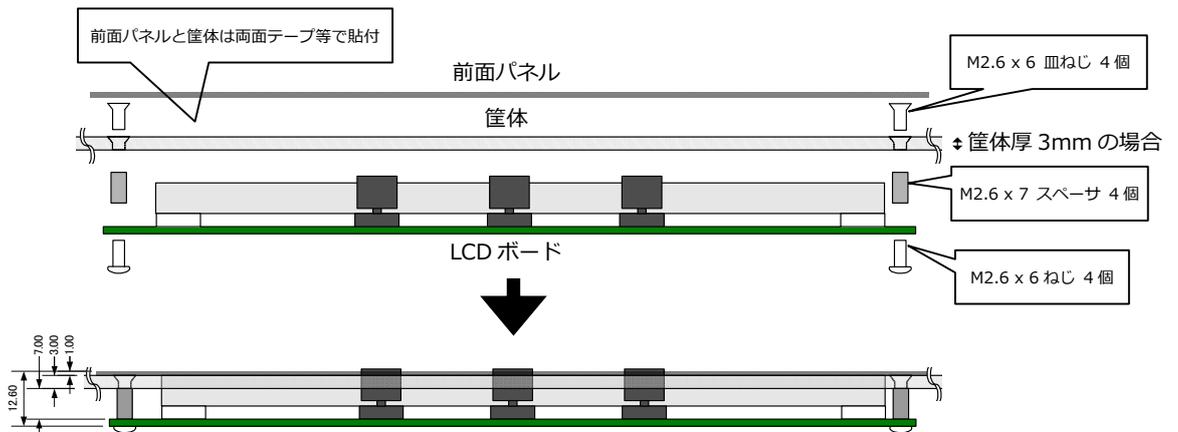


Fig 3.6-1 筐体への取り付け例



前面パネルは金属です。パネルがLCD本体に触れると、タッチの誤検出が起こる場合がありますので、前面パネルとLCDが接触しないように注意してください。

3.7 サンプルプログラム

LCD-KIT-B01 に対応したアルファボードシリーズのサンプルプログラムは、付属の CD-ROM の index.html のリンクページから取得することができます。



カテゴリ	ファイル / フォルダ	バージョン	更新日
マニュアル	LCD-KIT-B01 ハードウェアマニュアル	1.0	2012/03/22
回路図	LCD-KIT-B01 LCDボード回路図	1.0	2012/03/22
データシート	データシート		
サンプルプログラム	サンプルプログラム		
更新履歴	LCD-KIT-B01 更新履歴		
Link	AMPIRE ホームページ		
その他	ユーザ登録 (アルファプロジェクトのWebサイトへ)		
	サポート (アルファプロジェクトのWebサイトへ)		

■ 本CDに収録された文書ファイルはPDF形式となっています。PDFファイルの閲覧には Adobe Reader をご利用ください。
 ■ のアイコンの項目は外部リンクとなっていますので、閲覧するにはインターネット接続できる環境が必要です。

ALPHA PROJECT

製品付属の CD-ROM 内の index.html の「サンプルプログラム」をクリックしてダウンロードサイトへ移動します。ダウンロードサイトからサンプルプログラムやアプリケーションノート等をダウンロードすることができます。



公開されているサンプルプログラムは LCD-KIT-B01 に対応したアルファボードシリーズ(SH CPU ボード)のみとなります。

XG シリーズ(ARM CPU ボード)のサンプルプログラムは、各製品の Linux 開発キットまたは Android 開発キットに収録されています。

4. 製品サポートのご案内

●ユーザ登録

ユーザ登録は弊社ホームページにて受け付けております。ユーザ登録をしていただきますと、バージョンアップや最新の情報等を E-mail でご案内させていただきますので、是非ご利用ください。

弊社ホームページアドレス <http://www.apnet.co.jp>

●修理の依頼

修理をご依頼いただく前に、本書の冒頭の「保証」の記載事項をご確認ください。

修理をご依頼いただく場合には、お名前、製品名、シリアル番号、詳しい故障状況を弊社製品サポートへご連絡ください。弊社にて故障状況を確認のうえ、修理の可否、修理費用等をご連絡いたします。なお、故障状況によっては、修理をお断りする場合がございますので、ご了承ください。また、送料は送料は双方元払い（送り側負担）となります。

●製品サポートの方法

製品サポートについては、FAX もしくは E-MAIL でのみ受け付けております。お電話でのお問い合わせは受け付けておりませんので、ご了承ください。なお、お問い合わせの際には、製品名、使用環境、使用方法、問題点などを詳細に記載してください。

なお、以下の内容に該当するお問い合わせにつきましては受け付けておりませんのであらかじめご了承ください。

- 本製品の回路動作及び CPU および周辺デバイスの使用方法に関するご質問
- ユーザ回路の設計方法やその動作についてのご質問
- 関連ツールの操作指導
- その他、製品の仕様範囲外の質問やお客様の技術によって解決されるべき問題

●ソフトウェアのサポート

ソフトウェアに関する技術的な質問は、受け付けておりませんのでご了承ください。

サポートをご希望されるお客様には、個別に有償にて承りますので弊社営業までご相談ください。

E-MAIL によるお問い合わせ

修理・故障に関するお問い合わせ	repair@apnet.co.jp
技術的なお問い合わせ	query@apnet.co.jp

FAX によるお問い合わせ

修理・故障に関するお問い合わせ	共通
技術的なお問い合わせ	053-401-0035

5. エンジニアリングサービスのご案内

弊社製品をベースとしたカスタム品やシステム開発を承っております。

お客様の仕様に合わせて、ハードウェア設計、ソフトウェア開発、OEM 供給まで一貫したサービスを提供いたします。

詳しくは、弊社営業窓口までお問い合わせください。

営業案内窓口

T E L	053-401-0033 (代表)
F A X	053-401-0035
E - M A I L	sales@apnet.co.jp

改定履歴

版数	日付	改定内容
Rev1.0	2012/03/22	新規作成
Rev2.0	2012/05/10	「3.1.1 制御 CPU I ² C コマンド一覧」ブザー制御コマンド番号修正 「3.7 サンプルプログラム」追加

参考文献

SPECIFICATIONS FOR LCD MODULE AM-800480SBTMQW-T00

AMPIRE CO.,LTD.

その他 各社データシート

本文書について

- ・本文書の著作権は株式会社アルファプロジェクトが保有します。
- ・本文書の内容を無断で転載することは一切禁止します。
- ・本文書の内容は、将来予告なしに変更されることがあります。
- ・本文書の内容については、万全を期して作成いたしました。万が一不審な点、誤りなどお気付きの点がありましたら弊社までご連絡下さい。
- ・本文書の内容に基づき、アプリケーションを運用した結果、万一損害が発生しても、弊社では一切責任を負いませんのでご了承下さい。

商標について

- ・その他の会社名、製品名は、各社の登録商標または商標です。