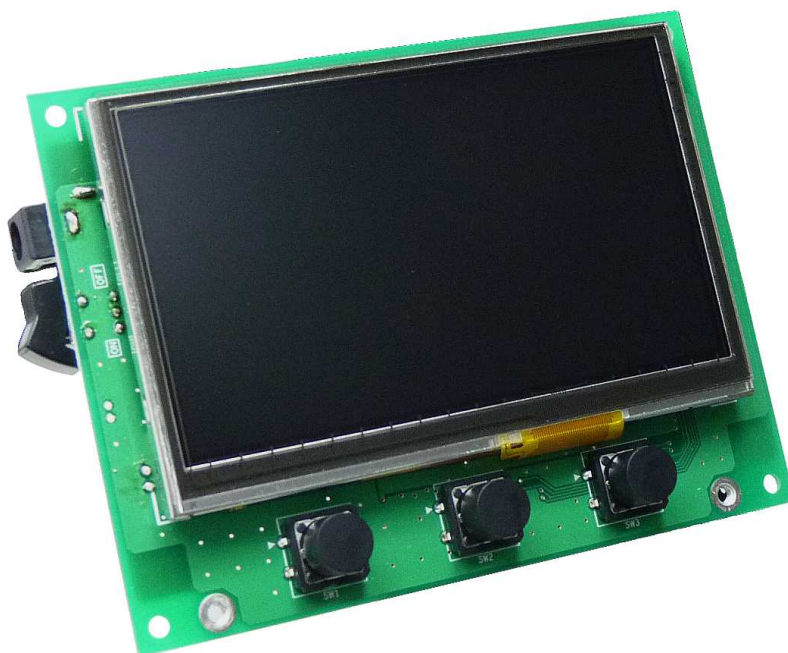


LCD-KIT-D01

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 1.0



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

ご使用になる前に

このたびは LCD-KIT-D01 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-D01 梱包内容

●LCD ボード	1 台	●FFC ケーブル(150mm)	1 本
●M3 x 15mm スペーサ	4 個	●M3 x 25mm スペーサ	4 個
●M3 ナット	4 個	●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-480272HBTMQW-T00H 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	13
2.3 スイッチ	13
2.4 音声出力	14
2.5 タッチパネルインタフェース	15
2.6 電源	16
3. テクニカルデータ	18
3.1 I ² C コマンド	18
3.2 外形寸法	26
3.3 DC 特性	28
3.4 AC 特性	29
3.5 接続方法	31
3.6 取り付け例	33
3.7 サンプルプログラム	34
4. 製品サポートのご案内	35
5. エンジニアリングサービスのご案内	36

1. 概要

1.1 製品概要

LCD-KIT-D01 は、マルチタッチ対応静電容量式タッチパネル付き 4.3 インチ WQVGA LCD を搭載した LCD ボードと、接続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、最大 4 点のマルチタッチに対応しておりますので、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 4.3 インチカラーLCD 搭載**
静電容量式タッチパネル付きの TFT 4.3 インチ WQVGA カラーLCD を搭載しています。
- **接続が容易**
LCD-KIT-D01 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-D01 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

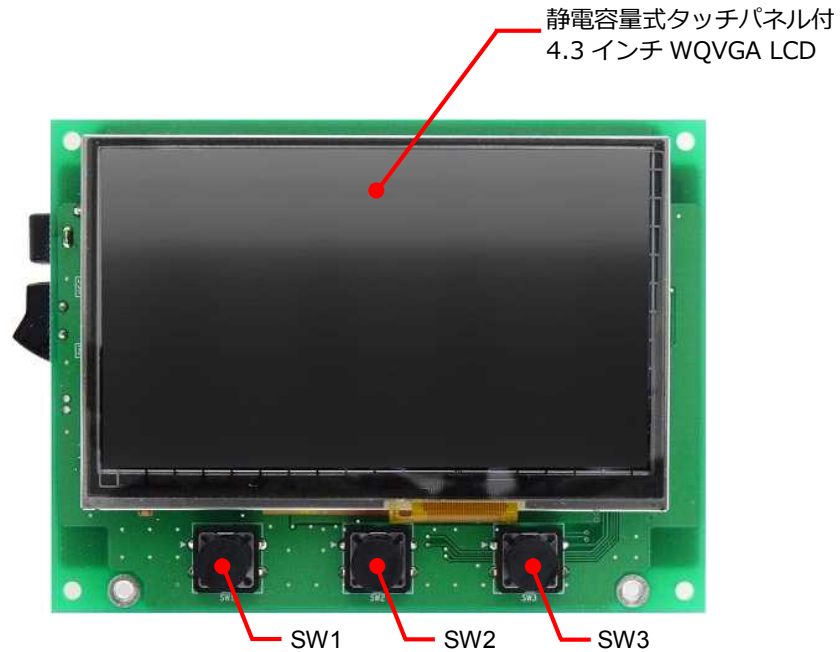
LCD-KIT-D01 仕様

機能	仕様
LCD	AM-480272HBTMQW-T00(AMPIRE 製) 静電容量式タッチパネル付き TFT4.3 インチカラーLCD WQVGA(480 x 272 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
スピーカ	モノラルスピーカ MSS300R(Bare Miniature Speakers) インピーダンス 8Ω 入力電力 Typ 0.25W、MAX0.5W
電源	DC 5.0V±5%、DC 3.3V±5%
消費電流	3.3V 電源 Typ 約 70 mA Max 約 100 mA 5.0V 電源 Max 約 200mA (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	120×90 mm(突起物を除く)

Table 1.3-1 仕様概要

1.4 外形仕様

・表面



・裏面

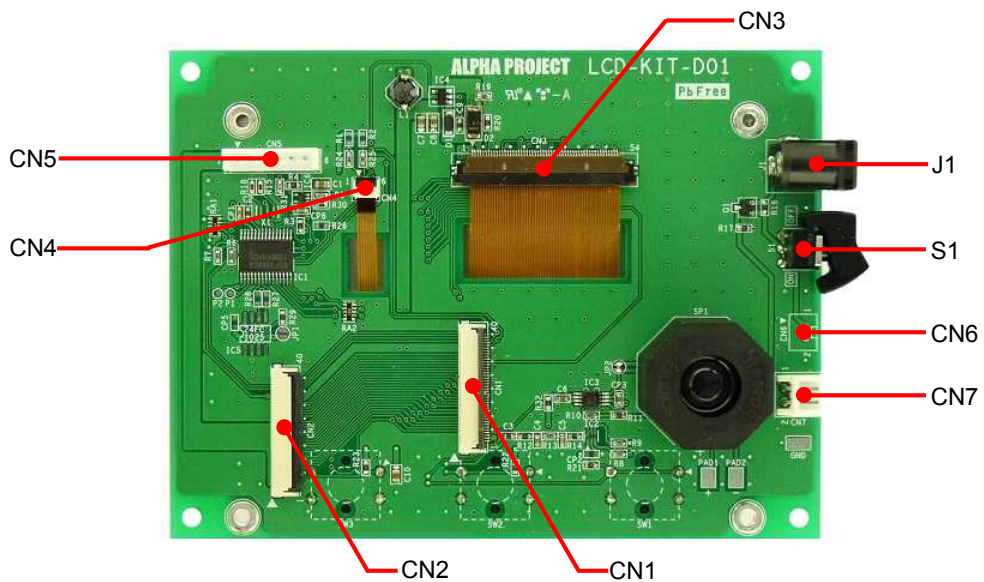


Fig 1.4-1 LCD ボード外観

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 1	XF2M-4015-1A/OMRON	
CN2	ホストインタフェースコネクタ 2	XF2M-4015-1A/OMRON	
CN3	LCD インタフェースコネクタ	046240054005800+/京セラ	
CN4	タッチパネルインタフェースコネクタ	503480-0600/Molex	
CN5	制御 CPU デバッグコネクタ	B6B-EH/日圧	通常使用しません
CN6	外部電源制御コネクタ	B2B-PH-K-S/日圧	未実装
CN7	ホスト電源コネクタ	S2B-EH/日圧	
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

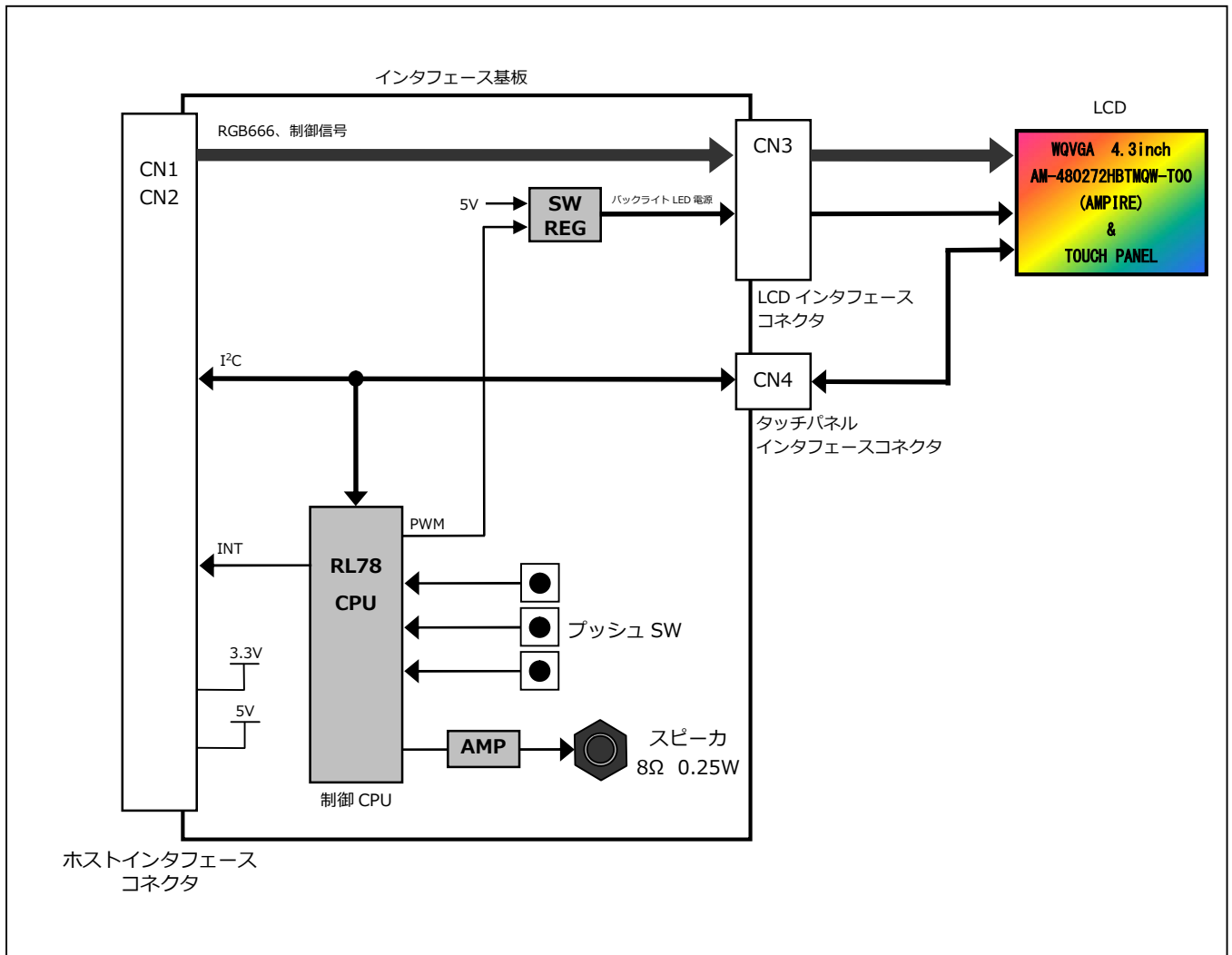


Fig 1.5-1 LCD ボード構成ブロック図

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 4.3 インチ WQVGA 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
音声出力	オンボードスピーカの音声出力

Fig 1.6-1 制御 CPU の機能概要

1.7 対応 CPU ボード

LCD-KIT-D01 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
RX アルファボードシリーズ	AP-RX63N-0A	RX63N(ルネサスエレクトロニクス)	100 x 80 mm
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 11 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。

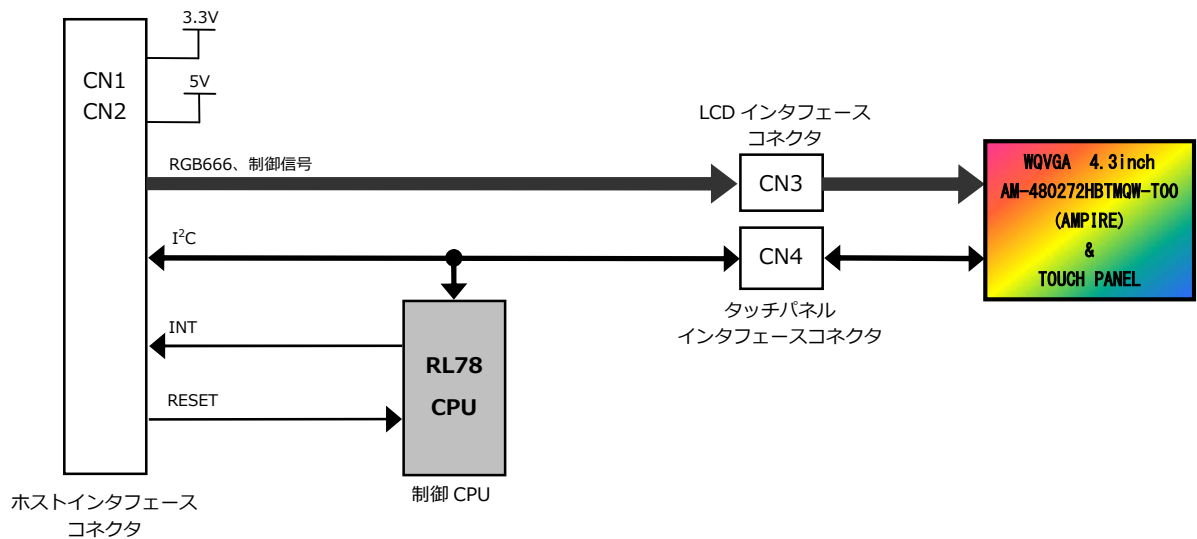


Fig 2.1-1 ホストインタフェース回路構成

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	入力	LCD 水平同期
28	VSNC	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、CN2)ピンアサイン

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 または CN2 からの LCD 信号が LCD インタフェースコネクタ CN3 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。以下に LCD インタフェースの回路構成を示します。

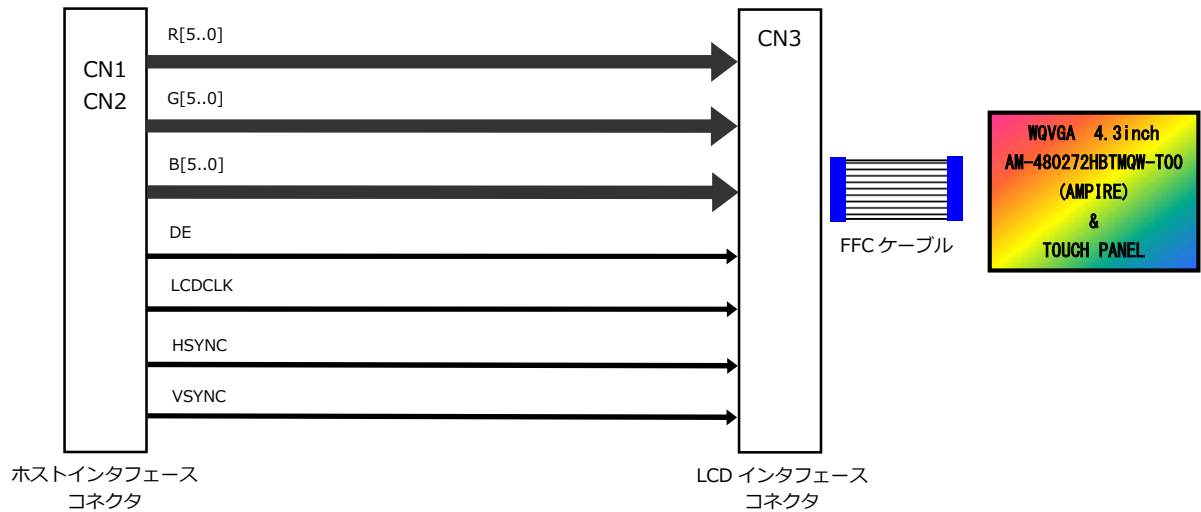


Fig 2.1-3 LCD インタフェース回路構成

No.	信号名	No.	信号名
1	VBL-	2	VBL-
3	VBL+	4	VBL+
5	GND	6	DISP
7	GND	8	NC
9	NC	10	NC
11	NC	12	B0(B5 と接続)
13	B1(B6 と接続)	14	B2
15	B3	16	B4
17	B5	18	B6
19	B7	20	G0(G6 と接続)
21	G1(G7 と接続)	22	G2
23	G3	24	G4
25	G5	26	G6
27	G7	28	R0(R6 と接続)
29	R1(R7 と接続)	30	R2
31	R3	32	R4
33	R5	34	R6
35	R7	36	HSYNC
37	VSYNC	38	DCLK
39	NC	40	NC
41	VCC	42	VCC
43	GND	44	R/L
45	NC	46	U/D
47	NC	48	GND
49	GND	50	GND
51	NC	52	ENB
53	GND	54	GND

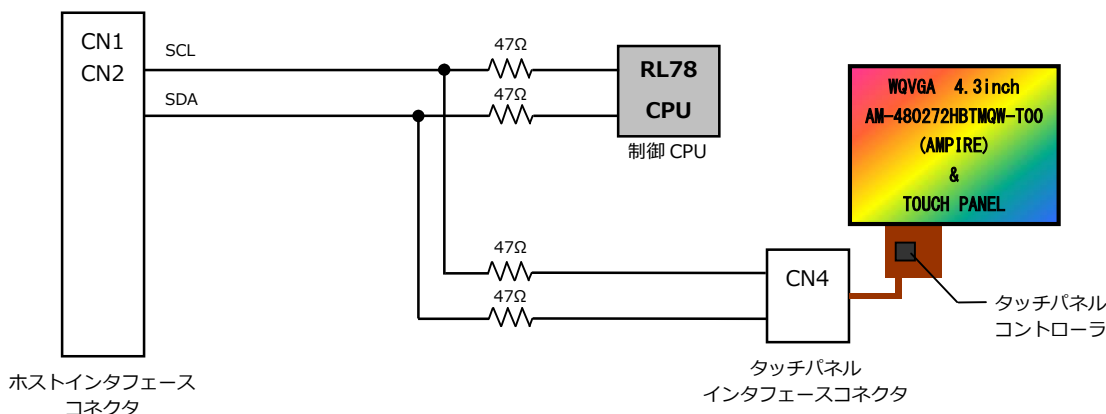
Table 2.1-4 LCD インタフェースコネクタ(CN2)回路構成



* CN3 は出荷時状態で LCD と接続されており、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'1011100
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。

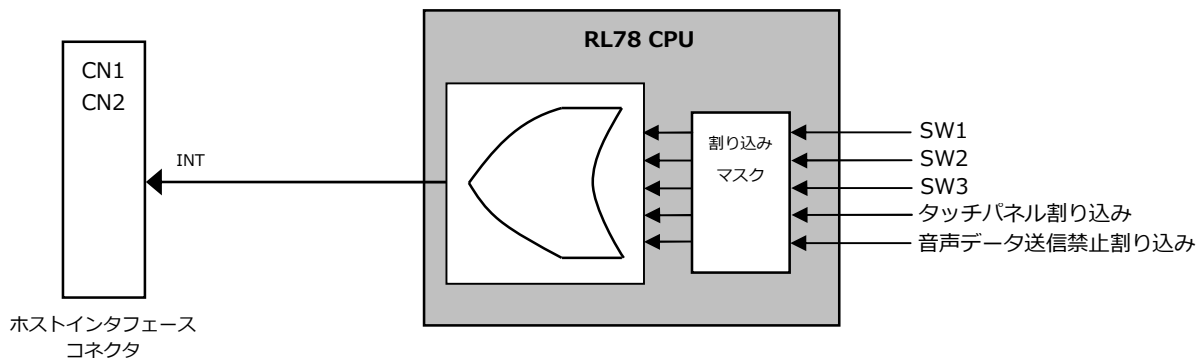


Fig 2.1-6 割り込み回路構成

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。

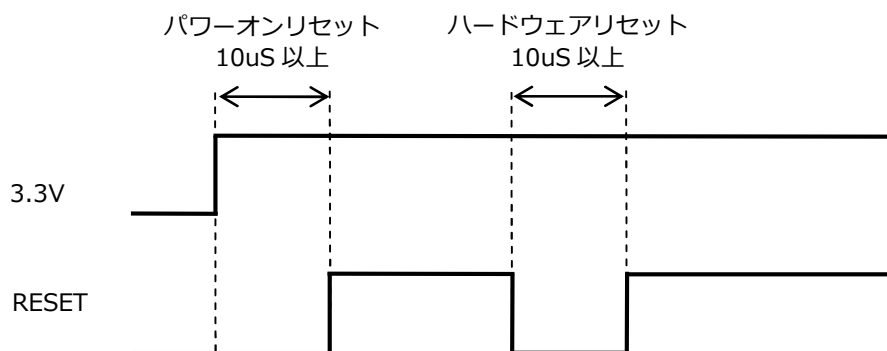


Fig 2.1-7 リセットタイミング

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。

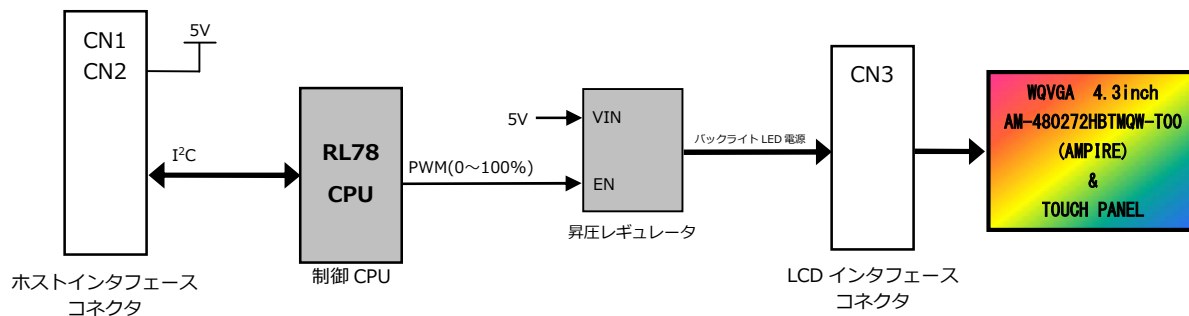


Fig 2.2-1 バックライト LED 回路構成

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。

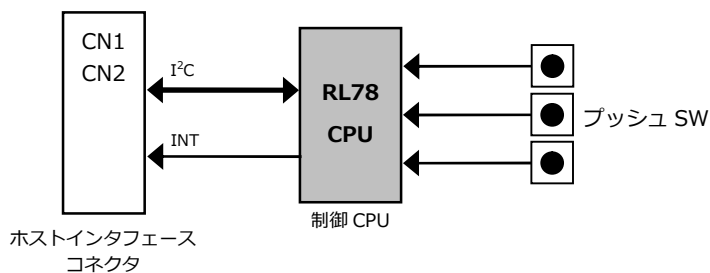


Fig 2.3-1 プッシュスイッチ回路構成



*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 音声出力

LCD ボードにはスピーカが 1 個搭載されており、音声出力が可能です。音声の制御は制御 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ます。音声データは ADPCM に対応しており、制御 CPU でデコードを行い、出力します。

機能	仕様
スピーカ	入力電力 Typ 0.25W、MAX0.5W MSS300R(Bare Miniature Speakers) インピーダンス 8Ω 入力電力 Typ 0.25W、MAX0.5W
音声データ	入力データ形式 ADPCM 4bit サンプリング周波数 11.025KHz モノラル
	出力データ形式 PCM 16bit サンプリング周波数 11.025KHz モノラル

Table 2.4-1 音声出力仕様概要

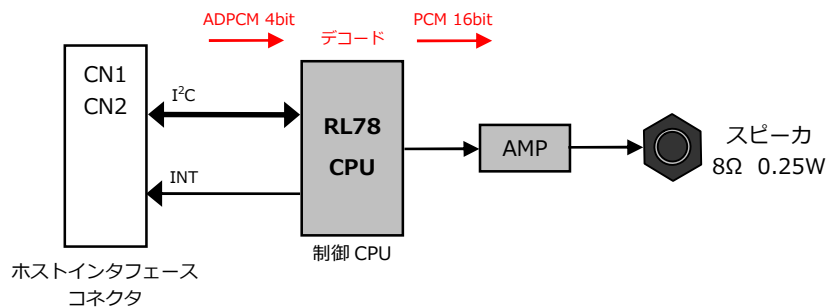


Fig 2.4-2 音声出力回路構成



音声出力を行う場合には、I²C の動作周波数を 100KHz 以上に設定してください。

また、音声出力のデータを送っている途中でタッチパネル等の音声出力以外の I²C 通信行くと、音声が途切れてしまう場合がありますので、ご注意ください。

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。4 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。

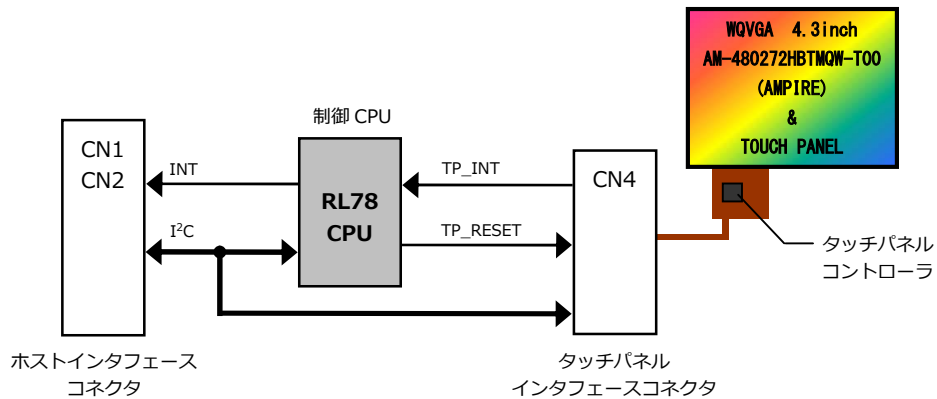


Fig 2.5-1 タッチパネルインタフェース回路構成

No.	信号名
1	GND
2	SDA
3	SCL
4	VDD(+3.3V)
5	TP_INT
6	TP_RESET

Table 2.5-2 タッチパネルインタフェースコネクタ(CN4)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 CN4 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。

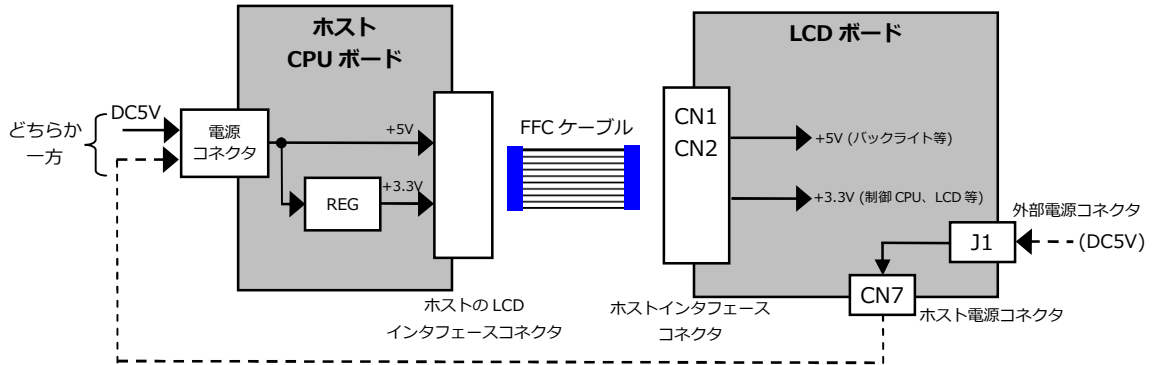


Fig 2.6-1 電源回路構成

LCD ボードの電源は、Host CPU ボードから供給されます。Host 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 Host CPU ボードの電源コネクタに直接電源を供給する

Host 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。

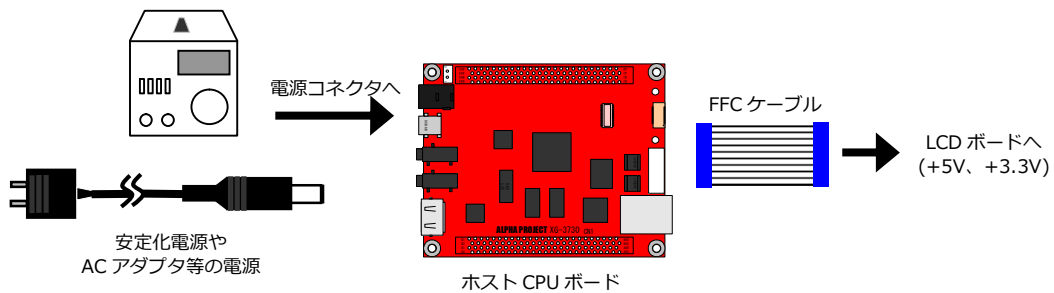


Fig 2.6-2 Host CPU ボードの電源コネクタに直接電源を供給する場合の接続例

②LCD ボードの外部電源コネクタ(J1)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(J1)とホスト電源コネクタ(CN7)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(CN6)からも電源 ON/OFF の制御をすることができます。

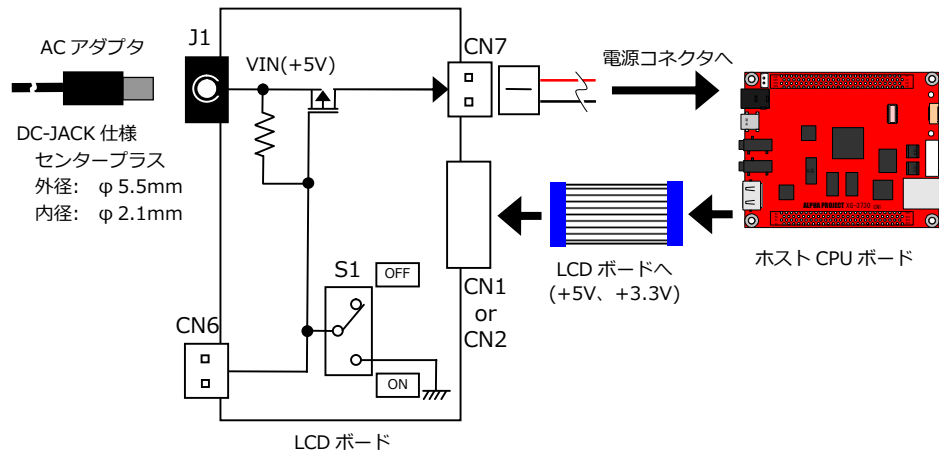


Fig 2.6-3 外部電源コネクタ(J1)を経由してホスト CPU ボードの電源コネクタに電源供給する場合の接続例

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	LCD 表示方向制御	W	1Byte
H'05	タッチパネルリセット	W	0Byte
H'06	音声出力	W	最大 100Byte

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	-	-	SNDINT	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
7~6 1	予約	00 0	R	予約ビット
5	SNDINT	0	R	音声データの送信許可 送信許可 : 0 送信禁止 : 1
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	-	-	SNDMSK	SW3MSK	SW2MSK	SW1MSK	-	TP_MSK
初期値	0	0	0	0	0	0	0	0
R/W	R	R	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
7~6 1	予約	00 0	R	予約ビット 書き込む際も0を書き込んでください
5	SNDMSK	0	R/W	音声出力割り込みの許可 : 0 音声出力割り込みの非許可 : 1
4	SW3MSK	0	R/W	SW3 割り込みの許可 : 0 SW3 割り込みの非許可 : 1
3	SW2MSK	0	R/W	SW2 割り込みの許可 : 0 SW2 割り込みの非許可 : 1
2	SW1MSK	0	R/W	SW1 割り込みの許可 : 0 SW1 割り込みの非許可 : 1
0	TP_MSK	0	R/W	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 LCD 表示方向制御コマンド(コマンド番号 0x04)

LCD 表示を左右、上下の反転を制御するコマンドです。

コマンド番号 0x04

ビット	7	6	5	4	3	2	1	0
ビット名	-	-	-	-	-	-	LR	UD
初期値	0	0	0	0	0	0	0	1
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
7~2	予約	000000	R/W	予約ビット 書き込む際も 0 を書き込んでください
1	LR	0	R/W	LCD 水平データの表示順 480,479,478... : 0 LCD 水平データの表示順 1,2,3... : 1
0	UD	1	R/W	LCD 垂直データの表示順 272,271,270... : 0 LCD 垂直データの表示順 1,2,3... : 1

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。

⑦ 音声出力コマンド(コマンド番号 0x06)

音声データを出力するコマンドです。

音声出力は以下の3つのパケットを使用して行います。

パケット1 開始パケット(パケット番号 0x01)

音声データの送信を開始する場合には、本パケットを送信してください。

Byte	名称	説明	値
0	コマンド番号	音声出力コマンド番号	0x06
1	パケット番号	開始パケットのパケット番号	0x01
2	全体データサイズ	出力する音声データの全体サイズ	例 500Byte の場合 Byte2 Byte3 Byte4 Byte5 0x00 0x00 0x01 0xF4
3	全体データサイズ		
4	全体データサイズ		
5	全体データサイズ		
6	パケット内データ サイズ	本パケットで送信する音声データサイズ (最大 100Byte)	例 100Byte の場合 0x64
7 以降	音声データ	本パケットの Byte6 で設定したデータサイズ分の音声データを送信してください	-

パケット2 データ送信パケット(パケット番号 0x02)

本パケットは、必ず開始パケットを送信した後に送信してください。

Byte	名称	説明	値
0	コマンド番号	音声出力コマンド番号	0x06
1	パケット番号	データ送信パケットのパケット番号	0x02
2	パケット内データ サイズ	本パケットで送信する音声データサイズ (最大 100Byte)	例 100Byte の場合 0x64
3 以降	音声データ	本パケットの Byte2 で設定したデータサイズ分の音声データを送信してください	-

パケット3 強制停止パケット(パケット番号 0x03)

音声出力を強制的に停止する場合、または全体データサイズ分のデータを送り終える前にデータ送信をやめる場合には必ず本パケットを送信してください。

Byte	名称	説明	値
0	コマンド番号	音声出力コマンド番号	0x06
1	パケット番号	開始パケットのパケット番号	0x03
2	予約	必ず 0x00 を送信してください	0x00
3	予約	必ず 0x00 を送信してください	0x00

音声出力コマンドで音声出力を行う場合のフローチャートの例を以下に示します。

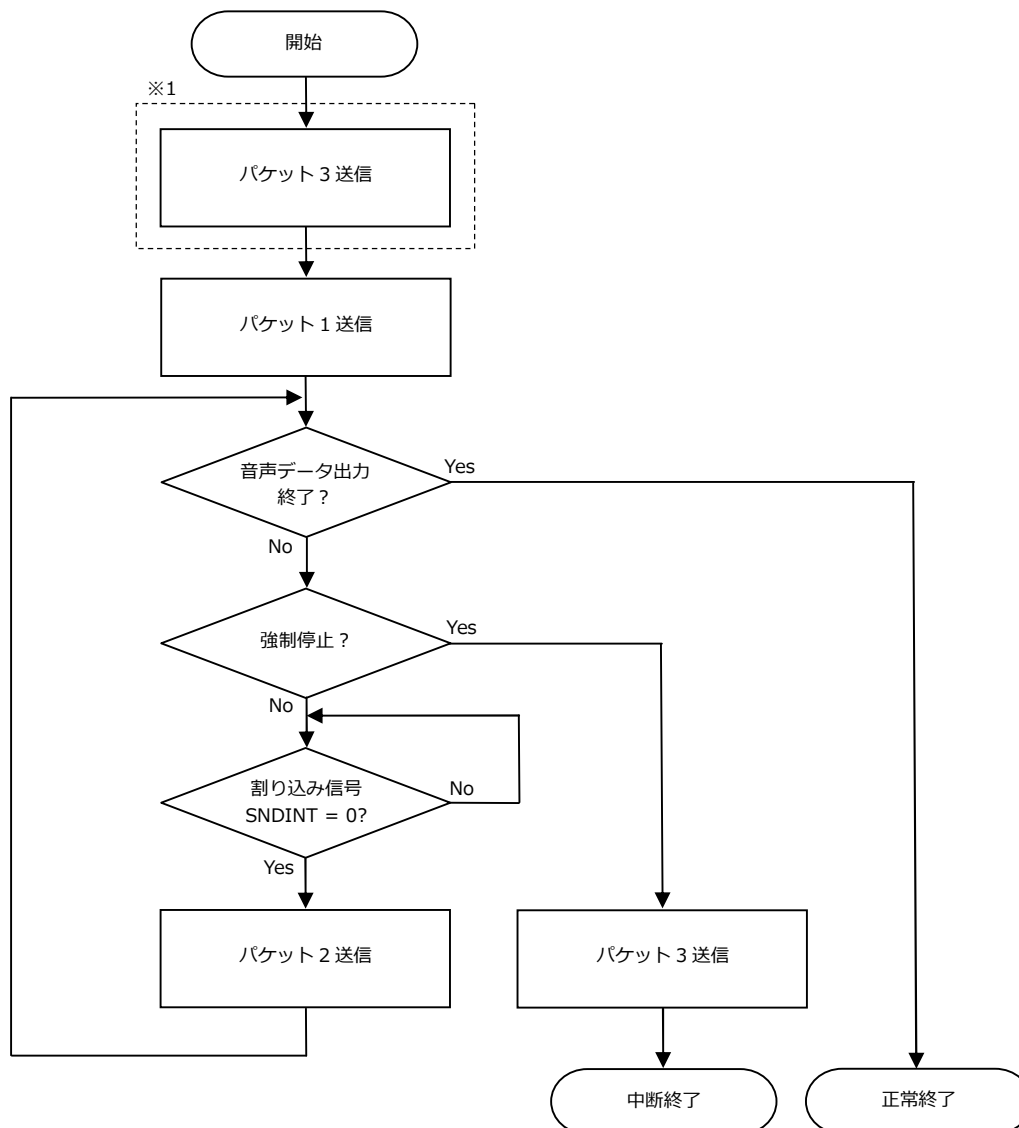


Fig 3.1-1 音声出力 フローチャート



*1 電源投入後、最初の音声データ送信時、前回音声データ出力が完全に完了している場合には最初のパケット3の送信は不要です。
音声出力中に次の音声データの送信はできませんので、ご注意ください。

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	1	1	1	0	0	1/0

以下にタッチパネルコントローラの I²C コマンドにつきましては AM-480272HBTMQW-T00H データシートを参照してください。

以下にタッチパネルコントローラから座標位置を取得するまでの基本動作のフローチャートの例を示します。

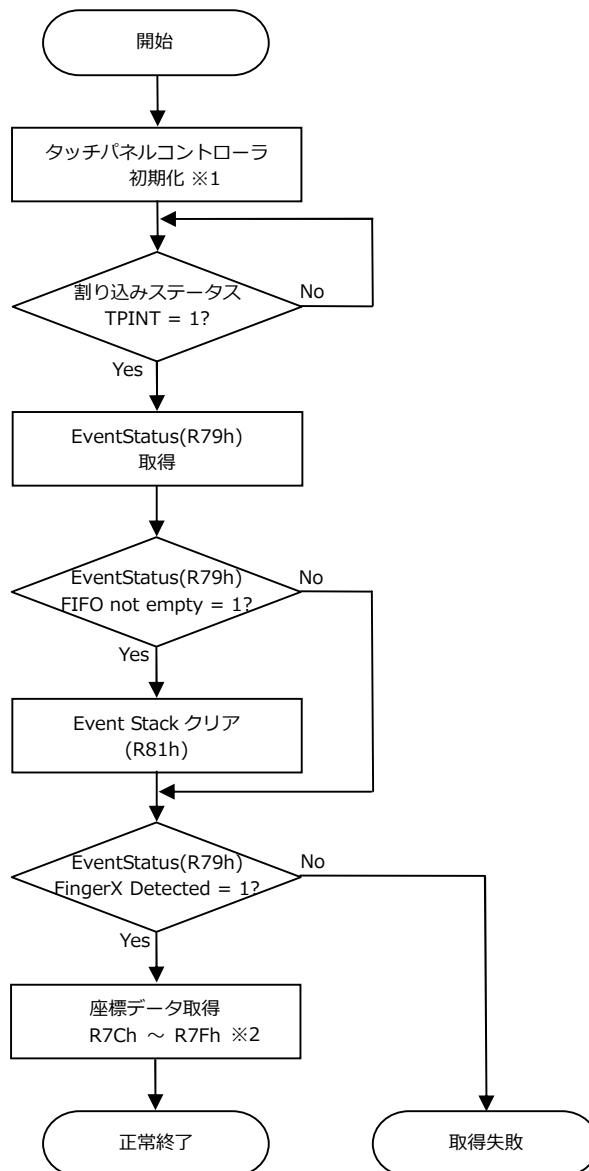


Fig 3.1-2 タッチパネルデータ取得 フローチャート



*1 初期化手順につきましては LCD データシート 「10.Touch Panel Initial code」を参照してください。

*2 検出したタッチに応じたコマンドでデータを取得してください。

3.2 外形寸法

<TOP VIEW>

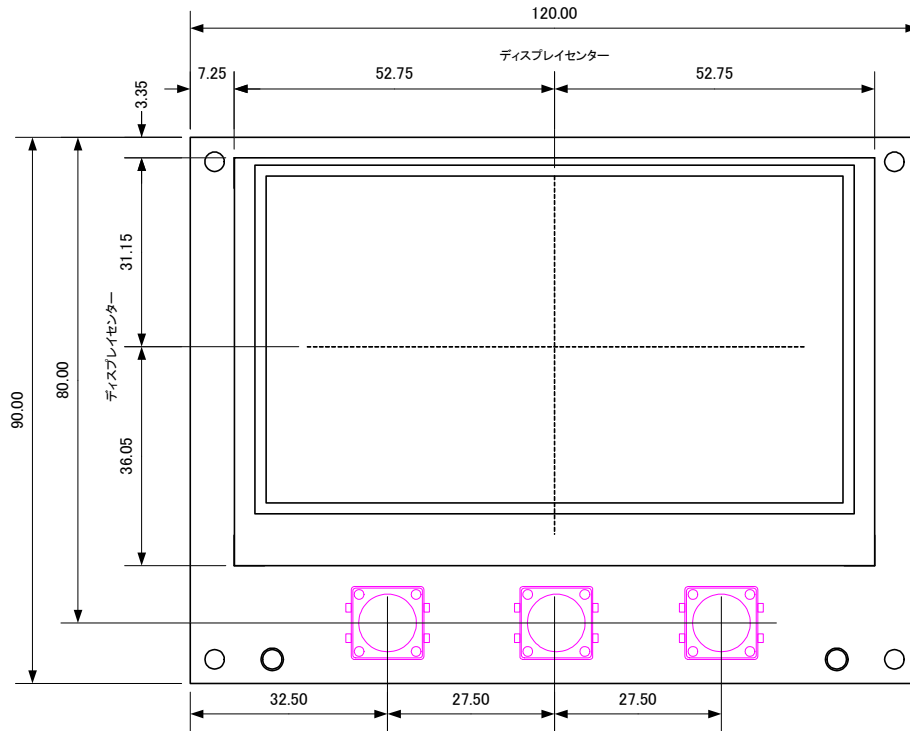


Fig 3.2-1 LCD ボード 外形寸法図(表面視)

<BOTTOM VIEW>

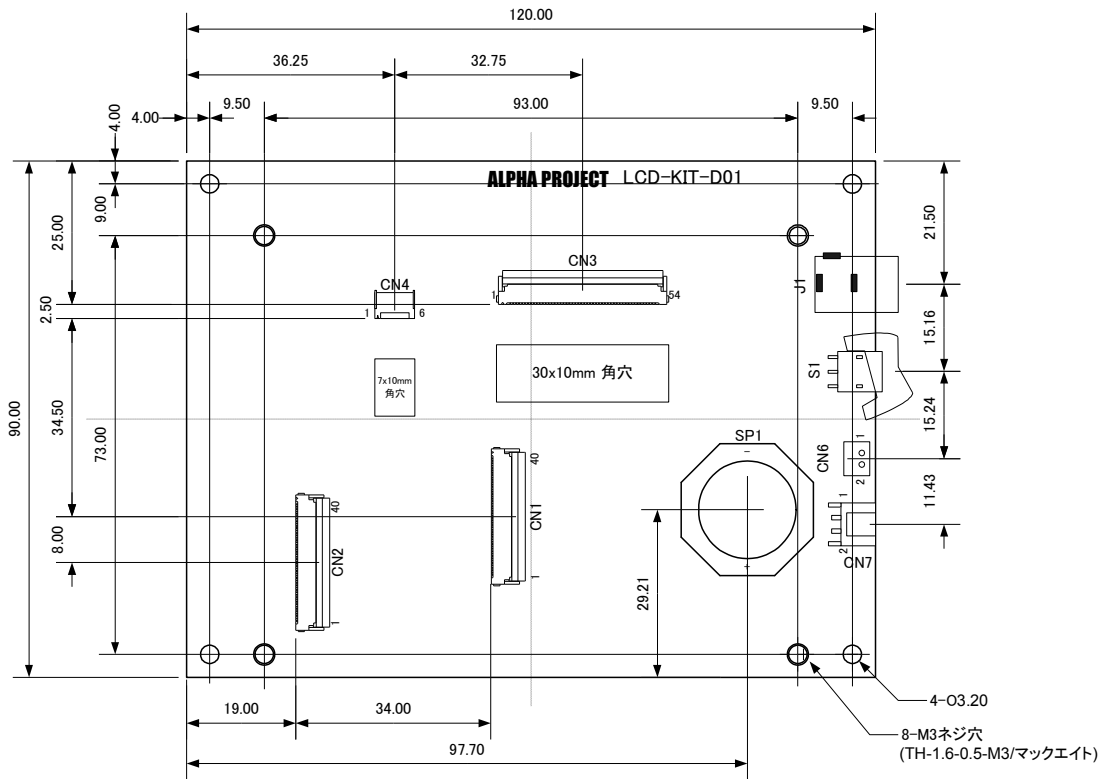


Fig 3.2-2 LCD ボード 外形寸法図(裏面視)

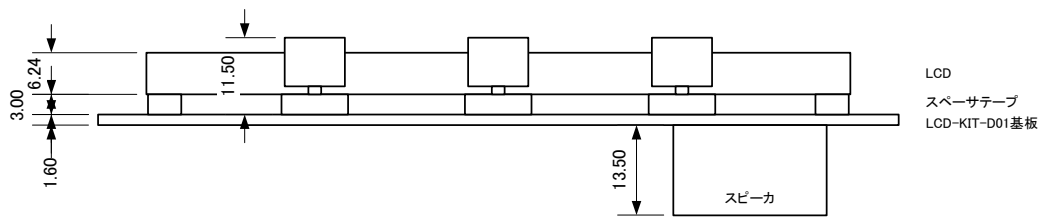


Fig 3.2-3 LCD-KIT-D01 組み立て図

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	-	-	200	mA	バックライト LED 輝度 100%時
電源電圧 (制御 CPU 等)	+3.3V (VCC)	-	70	100	mA	

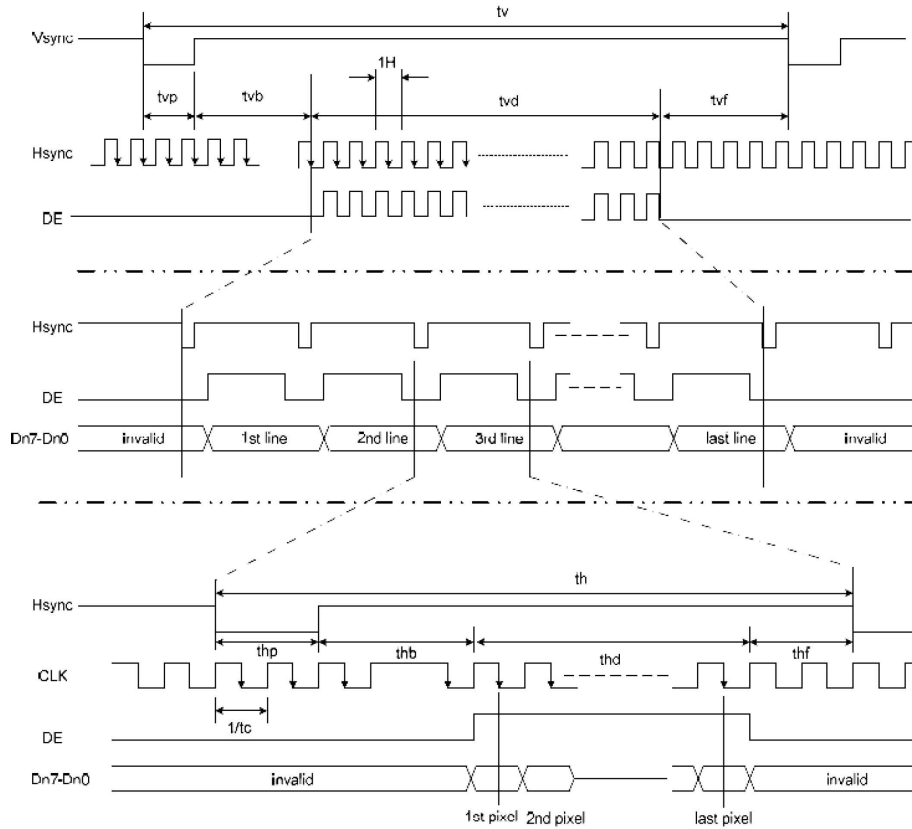
電氣的仕様

項目	記号	Min	Typ	Max	単位
入力 High レベル電圧	LCD I/F	VIH	VCC x 0.8	-	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 0.2
	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

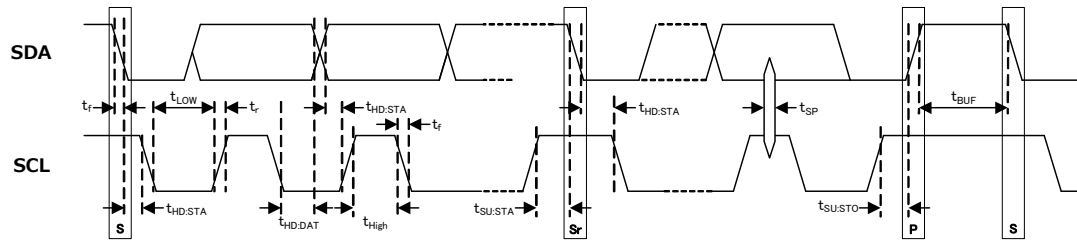


項目	記号	Min	Typ	Max	単位
CLK サイクル	1/tc		9	15	MHz
Hsync サイクル	1/th		17.14		KHz
Vsync サイクル	1/tv		59.94		Hz
水平サイクル	th	575	575	605	CLK
水平表示期間	thd	480	480	480	CLK
水平フロントポーチ	thf	2	2	81	CLK
水平パルス幅	thp	2	41	41	CLK
水平バックポーチ	thb	2	2	41	CLK
垂直サイクル	tv	285	286	511	H
垂直表示期間	tvd	272	272	272	H
垂直フロントポーチ	tvf	1	2	227	H
垂直パルス幅	tvf	1	10	11	H
垂直バックポーチ	tvb	1	2	11	H

Fig 3.4-1 LCD インタフェース AC 特性



LCD インタフェース AC 特性詳細は AM-480272HBTMQW-T00H データシートを参照してください。

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	-	400	KHz
開始条件入力ホールド時間	$t_{HD:STA}$	0.6	-	-	μ sec
SCL Low パルス幅	t_{LOW}	1.3	-	-	μ sec
SCL High パルス幅	t_{HIGH}	0.6	-	-	μ sec
再送開始条件入力セットアップ時間	$t_{SU:STA}$	0.1	-	-	μ sec
データホールド時間	$t_{HD:DAT}$	0.6			μ sec
データセットアップ時間	$t_{SU:DAT}$	100			n sec
SCL、SDA 立ち上がり時間	t_r	-	-	300	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	$t_{SU:STO}$	0.6	-	-	μ sec
SDA バスフリー時間	t_{BUF}	1.3	-	-	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スぺーサの取り付け

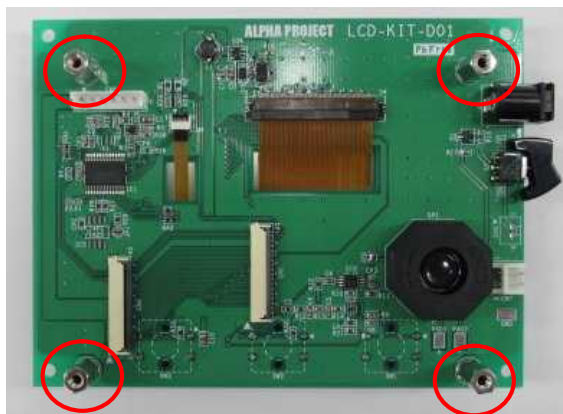
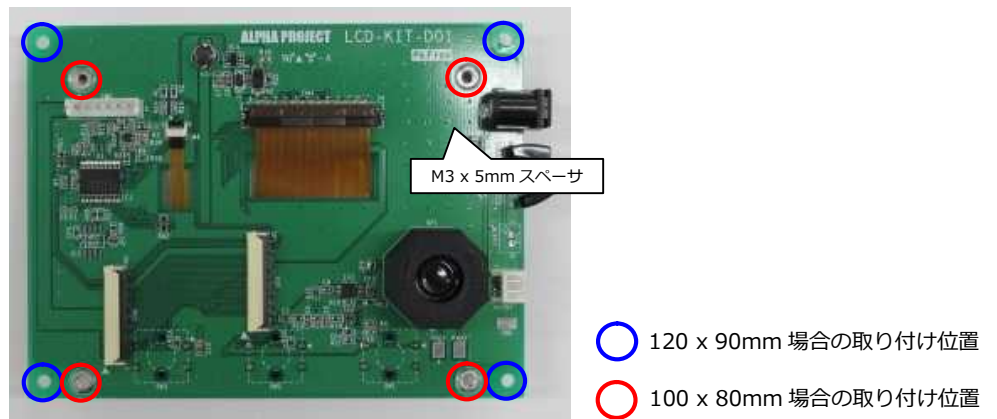
LCD ボードの裏面に、付属の M3 x 15mm のスぺーサを取り付けます。

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、それぞれスぺーサを取り付ける位置が違いますので、ご注意ください。

また、120 x 90mm 用の取り付け穴はねじ穴になっていませんので、付属のナットを使用してください。

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ぺ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-D01 には標準で M3 x 15mm のスぺーサが添付されています。使用するボードの部品が LCD-KIT-D01 上の部品と干渉する場合には、さらにスぺーサを取り付け、高さを調整してください。

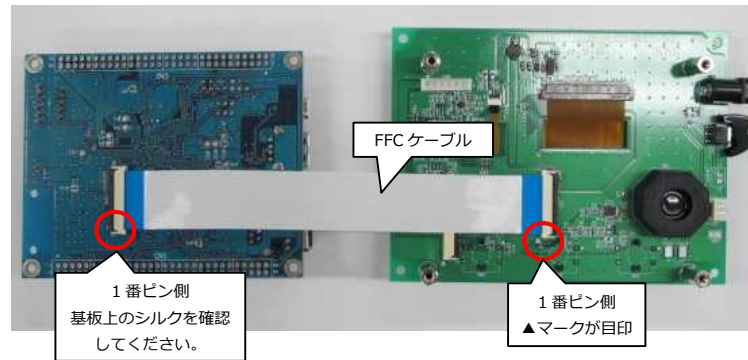
②CPU ボードとの接続

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 CPU ボードの LCD インタフェースコネクタを接続します。

100 x 80mm の CPU ボードの場合には CN1 に、120 x 90mm の CPU ボードの場合には CN2 に接続します。

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 LCD インタフェースコネクタの 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。

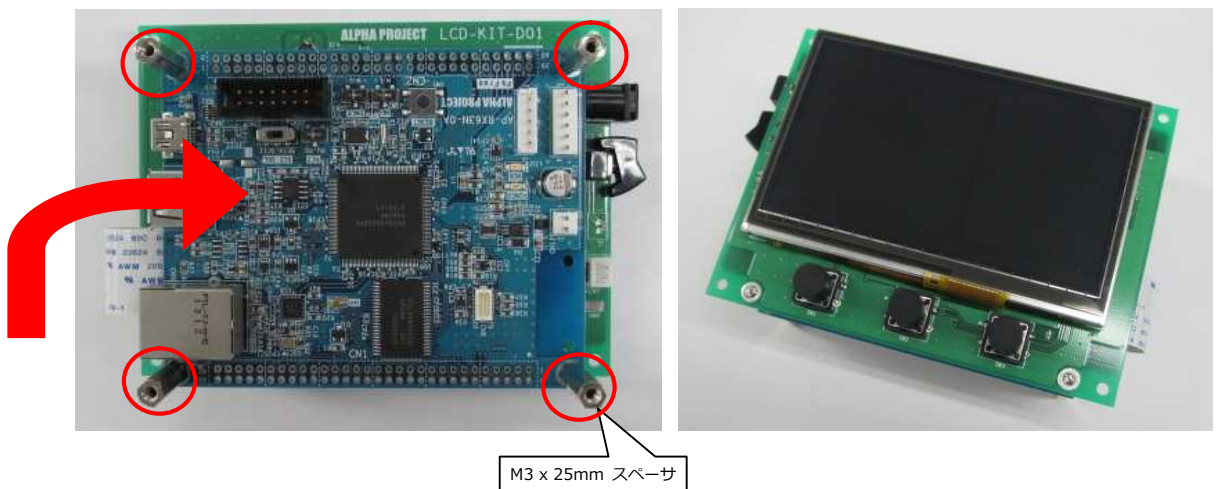


LCD ボードの LCD インタフェースコネクタと、LCD-KIT-D01 に対応した弊社製の CPU ボードの FPC コネクタは上下両接点の コネクタを使用していますので、FFC ケーブルの表裏はどちらでも接続することができます。

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。取り付けたスペーサと、基板の取り付け穴位置が合うようにし、付属の M3 x 25mm のスペーサで CPU ボードと LCD ボードを固定して完成です。



3.6 取り付け例

LCD-KIT-D01 を筐体やパネルなどに取り付けて使用する際、LCD やスイッチ部分を穴あけする必要があります。
以下にパネル設計例を示します。

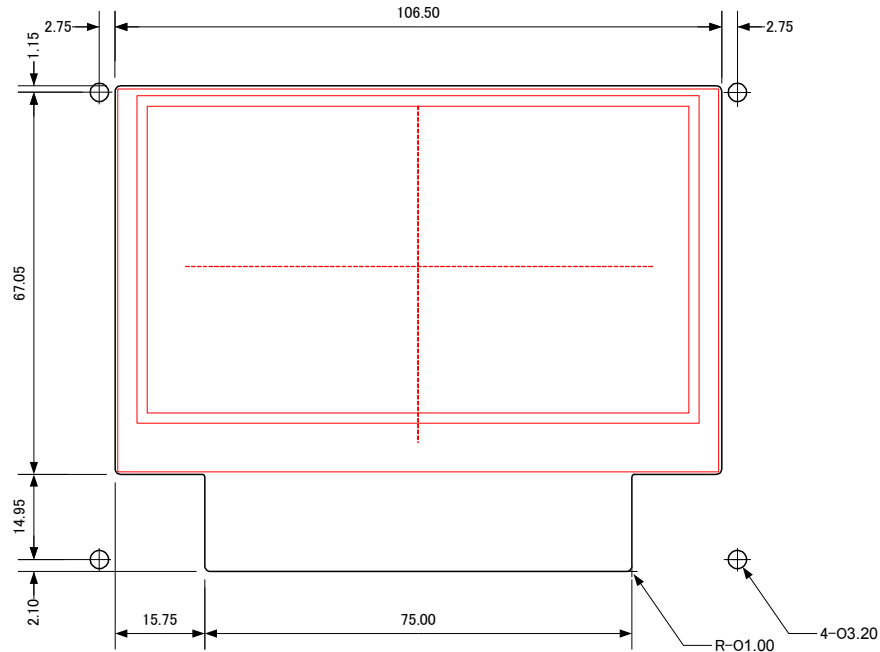


Fig 3.6-1 筐体の穴あけ例

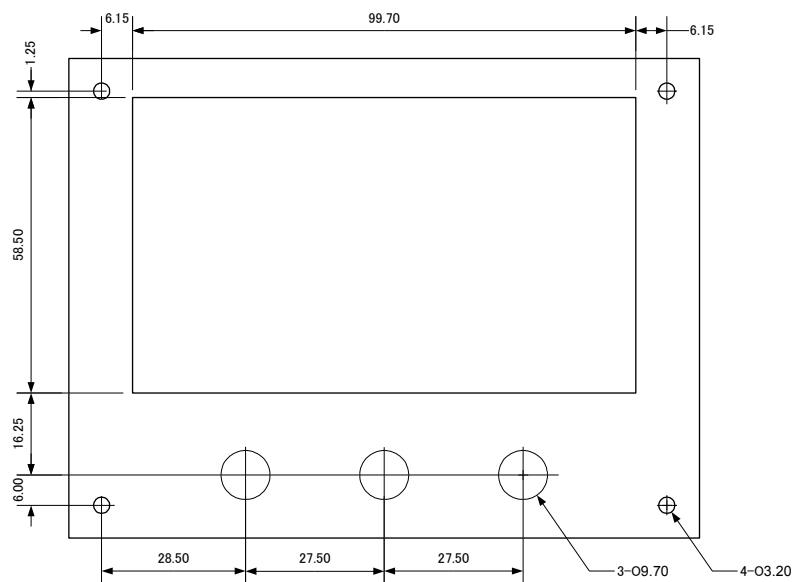


Fig 3.6-2 パネル設計例



筐体へ取り付けの場合、筐体やパネルが 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、筐体等が LCD が接触しないように注意してください。

また、筐体の材質等を考慮し、実機にて十分にご確認の上、設計を行ってください。

3.7 サンプルプログラム

LCD-KIT-D01 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。



マルチタッチ対応
静電容量式 4.3inch WQVGA タッチパネル LCDキット

LCD-KIT-D01

LCD-KIT-D01製品ページ

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-D01 ハードウェアマニュアル	1.0	2012/11/30
回路図	LCD-KIT-D01 LCDボード回路図	1.0	2012/11/29
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-D01 更新履歴		
Link	AMPIRE ホームページ		
その他	ユーザー登録 (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ODに収録された文章ファイルは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。

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	2012/11/30	新規作成

参考文献

SPECIFICATIONS FOR LCD MODULE AM-480272HBTMQW-T00H

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。