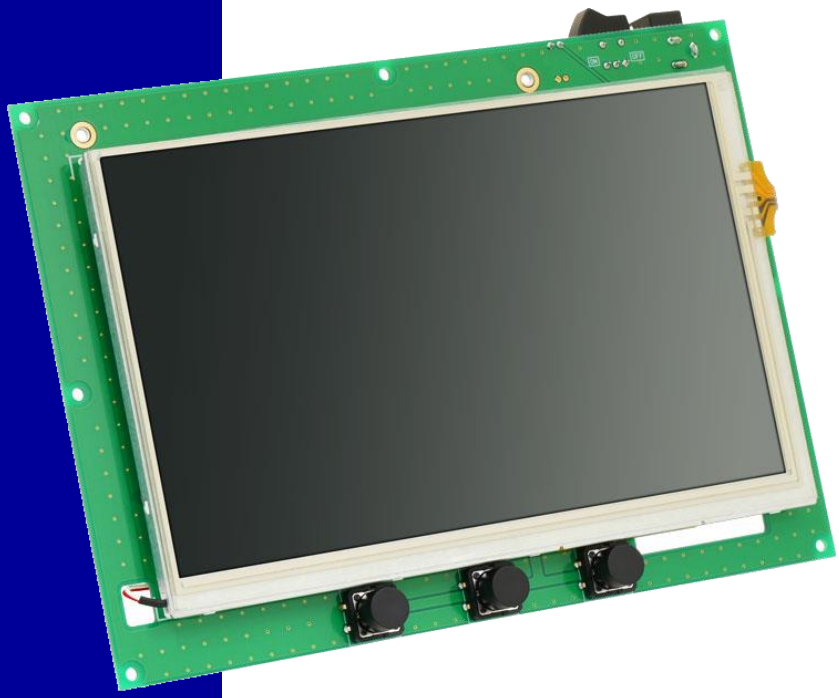
LCD-KIT-C02

抵抗膜式タッチパネル LCD キット

Hardware Manual

Rev 2.1



RoHS Compliant

ALPHA PROJECT
株式会社アルファプロジェクト

©2023 Alpha Project Co., Ltd.

ご使用になる前に

このたびは LCD-KIT-C02 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、正しくお使いください。
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-C02 梱包内容

●LCD-KIT-C02 本体 1 台 	**●FFC ケーブル(40Pin) 1 個**
●M3 x 5mm スペーサー 4 個 	**●M3 x 6mm ねじ 4 個**
その他 **●マニュアル・サンプルプログラムのダウンロード・保証のご案内 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。

©2023 Alpha Project Co., Ltd.

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おり、一般的な民生用途の電子機器への使用を意図して設計されています。宇宙、航空、医療、原子力、運輸、交通、各種安全装置などで人命、事故に関わる用途および多大な物的損害を発生させる恐れのある用途でのご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、油の多い環境でのご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ご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。
■連続的な振動(車載等)や衝撃が発生する環境下でのご使用は、製品寿命を縮め、故障が発生しやすくなりますのでご注意ください。
■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。
■本製品を仕様範囲を越える条件において使用した場合、故障の原因となりますので、ご注意ください。
■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。
■本製品マニュアル、回路図の著作権は株式会社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

■保証期間内において、本マニュアル等に記載の注意事項に従い正常な使用状態で故障した場合、保証対象といたします。
■製品保証の内外を問わず、製品を運用した結果による、直接的および間接的損害については、弊社は一切補償いたしません。
■保証対象は、製品本体とします。ソフトウェア・マニュアル・消耗品・梱包箱は保証対象外とさせていただきます。
■本保証は日本国内においてのみ有効です。海外からのご依頼は受付しておりません。
■製品保証規定の詳細につきましては、ホームページをご覧ください。

参考資料

デバイスの資料は、弊社ホームページまたは各社ホームページで公開されております。
本マニュアルと合わせて、ご覧ください。

©2023 Alpha Project Co., Ltd.

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 11
2.3　ブザー 11
2.4　スイッチ 12
2.5　タッチパネルインタフェース 13
2.6　電源 14

3.　テクニカルデータ　16

3.1　I^2C コマンド 16
3.2　外形寸法 22
3.3　DC 特性 24
3.4　AC 特性 25
3.5　接続方法 27
3.6　筐体取り付け例 30
3.7　マニュアル・サンプルプログラム 31

4.　オプション製品　32

4.1　パネルセット 32

5.　製品サポートのご案内　35

6.　エンジニアリングサービスのご案内　36

©2023 Alpha Project Co., Ltd.

1. 概要

1.1 製品概要

LCD-KIT-C02 は、抵抗膜式タッチパネル付き 7 インチ WVGA LCD を搭載した本体と、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。抵抗膜式タッチパネルは感圧を検出するため、手袋やペンなどで操作が可能で、電気的ノイズに強く、動作が安定していることが特徴です。
本製品は、抵抗膜式タッチパネルのコントローラおよびバックライト回路やブザー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。

1.2 機能及び特長

■ **抵抗膜式タッチパネル付き 7 インチカラーLCD 搭載**
抵抗膜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-C02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。

■ **サンプルプログラムを公開**
LCD-KIT-C02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てすぐに評価することができます。

©2023 Alpha Project Co., Ltd.

1.3　仕様概要

LCD-KIT-C02 仕様

機能	仕様
LCD	抵抗膜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^2C 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　76 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℃　湿度 20%～90%（結露なし）
バックライト寿命	TYP 20,000 時間　※25℃における輝度の半減期間
寸法	184×132 mm(突起物を除く)

Table 1.3-1　仕様概要

-本製品は、常温、常湿での使用を想定しています。仕様環境条件の範囲内であっても、極端な高温/低温、高湿度での長時間の使用は、寿命を早める要因となりますので、できるだけ避けてください。

-直射日光下での長時間の使用は部材の劣化、変質(タッチパネル、液晶)の原因となりますので、避けてください。

©2023 Alpha Project Co., Ltd.

1.4　外形仕様

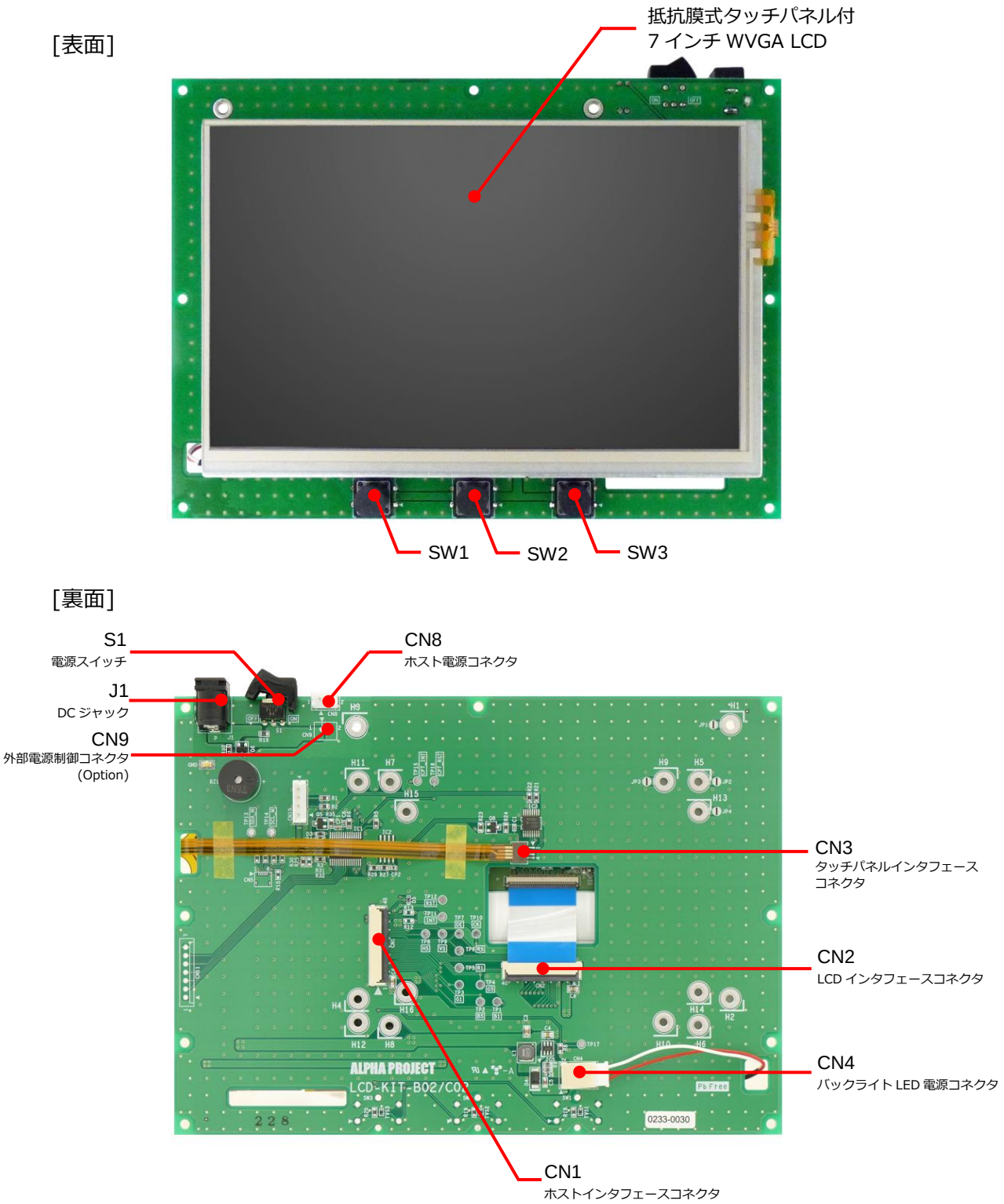


Fig 1.4-1　LCD-KIT-C02 外観

©2023 Alpha Project Co., Ltd.

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	タッチパネルインタフェースコネクタ	04FM-1.0SP-1.9-TF/日圧	
CN4	バックライト LED 電源コネクタ	SM02B-BHSS-1-TB/日圧	
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 1.4-1　使用コネクター覧

©2023 Alpha Project Co., Ltd.

1.5　回路構成

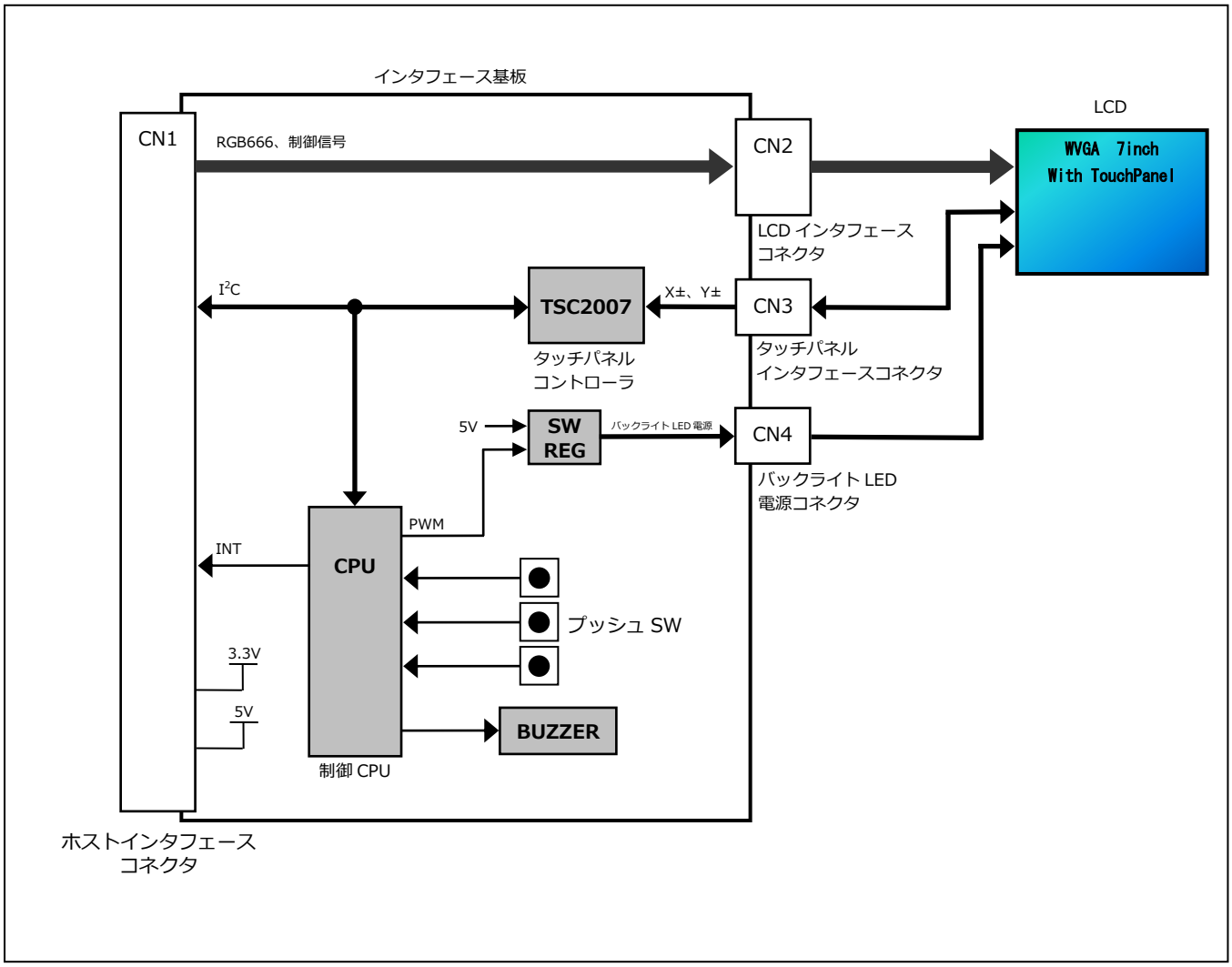


Fig 1.5-1　LCD ボード構成ブロック図

©2023 Alpha Project Co., Ltd.

1.6 制御 CPU

本製品は、抵抗膜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上には、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 I^2C 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 I^2C 制御の詳細は「3.1.1 制御 CPU I^2C 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、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 の入力検出
ブザー	ブザーの鳴動制御(76 音階)

Table 1.6-1 制御 CPU の機能概要

1.7 対応 CPU ボード

LCD-KIT-C02 は、以下の弊社製 CPU ボードに対応しています。

シリーズ	製品名	搭載 CPU	備考
RZ シリーズ	AP-RZA-0A	RZ/A1H	
	AP-RZA-1A	RZ/A1H	
	AP-RZA2-0A	RZ/A2M	
	AP-RZA3-0A	RZ/A3UL	
	AP-RZG-0A	RZ/G1E	
RA シリーズ	AP-RA6M-0A	RA6M3	
Renesas Synergy シリーズ	AP-S5D9-0A	S5D9	
	AP-S7G2-0A	S7G2	
Sitara/DaVinci シリーズ	XG-1808	AM1808	※1
	XG-3358	AM3358	
	XG-3517	AM3517	
	XG-3730	DM3730	※1
	XG-3730B	DM3730	
SuperH シリーズ	AP-SH2A-6A	SH7269	
	AP-SH4A-4A	SH7734	※1
α SMARC シリーズ	α SMARC-RZ/G2E	RZ/G2E	α SMARC-EVB1 使用
	α SMARC-iMX8MM	i.MX8Mmini	α SMARC-EVB1 使用
	α SMARC-iMX8MN	i.MX8Mnano	α SMARC-EVB1 使用
CycloneV SoC	SA-Cy500S	CycloneV Soc	※1

※1 販売終了製品

Table 1.7-1 対応 CPU ボード一覧

※2023 年 10 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。
最新の情報は弊社ホームページでご確認ください

©2023 Alpha Project Co., Ltd.

2． 機能

2.1 ホストインタフェース

本製品は、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 インタフェースとタッチパネルやブザー、バックライトなどを制御するための I^2C 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ピンアサイン

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

©2023 Alpha Project Co., Ltd.

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 2.1-1　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

本製品の LCD 信号は、ホストインタフェースコネクタ CN1 から 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。

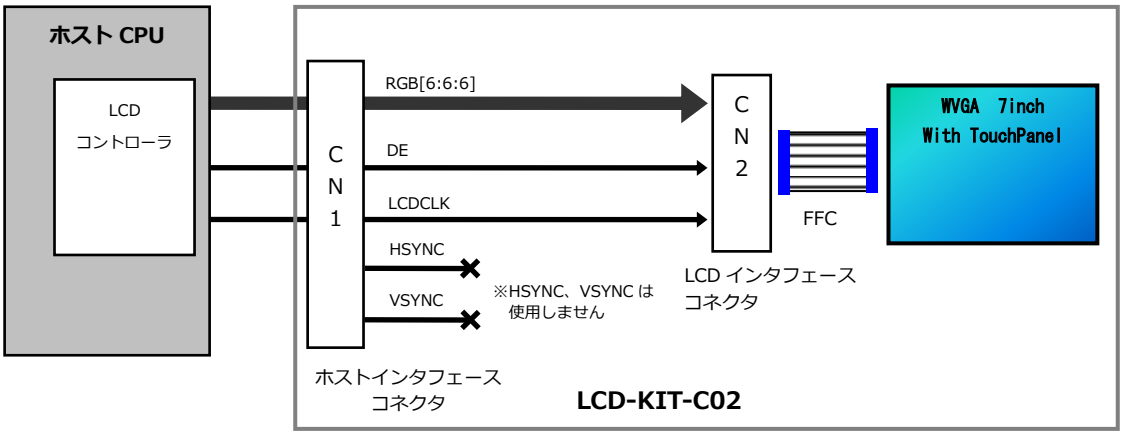


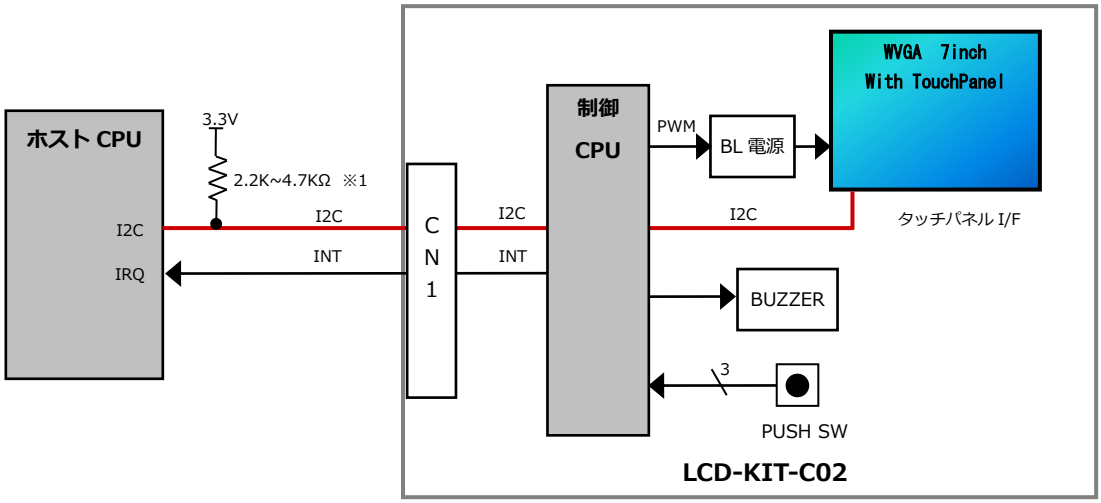
Fig 2.1-2　LCD インタフェース回路構成

*　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。

©2023 Alpha Project Co., Ltd.

2.1.3 I²C インタフェース

本製品の LCD のタッチパネル、バックライト、ブザー、プッシュスイッチは制御 CPU を介して制御されます。
ホスト CPU と制御 CPU 間の通信は I²C インタフェースで行います。



※1 I2C インタフェースは、ホスト CPU 側でプルアップが必要です。

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 TSC2007	タッチパネルの情報取得	b'1001000
制御 CPU	LCD タッチパネル制御 バックライト制御 ブザー制御 プッシュスイッチ入力	b'1000010

Fig 2.1-3 I²C インタフェース

本製品では、LCD ボード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。

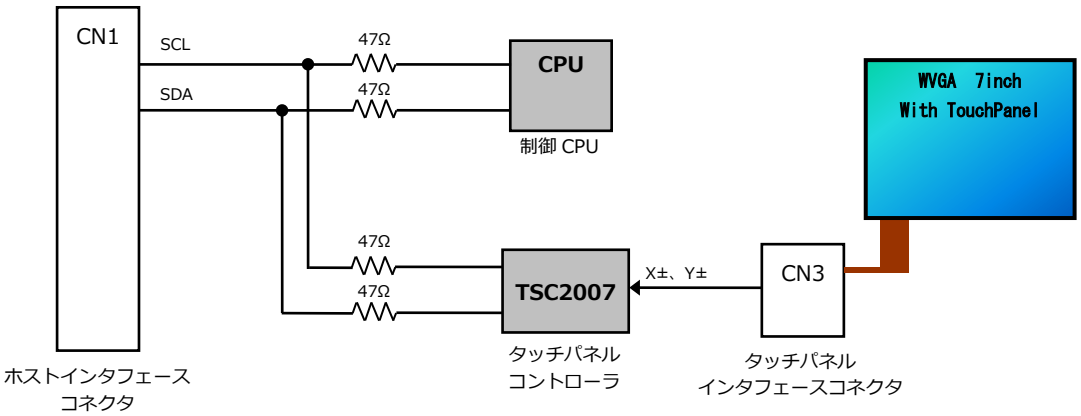


Fig 2.1-5 I²C インタフェースコネクタ回路構成

©2023 Alpha Project Co., Ltd.

2.1.4　割り込み

ホストインタフェースへの割り込みは、プッシュスイッチの検出、タッチパネルの検出時に発生し、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、ホスト CPU から I^2C インタフェースで、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してください。
また、割り込み禁止を制御するためコマンドもあります。

信号名	アクティブレベル	割り込み要因
INT	Low レベル	タッチパネル
		プッシュスイッチ 1
		プッシュスイッチ 2
		プッシュスイッチ 3

Fig 2.1-4　割り込み(INT)機能割り当て

2.1.5　リセット

ホストインタフェースのリセット (RESET)はローアクティブです。
リセット信号は、必ずリセット期間以上 Low レベルを保持してください。
以下にリセット信号のタイミングを示します。

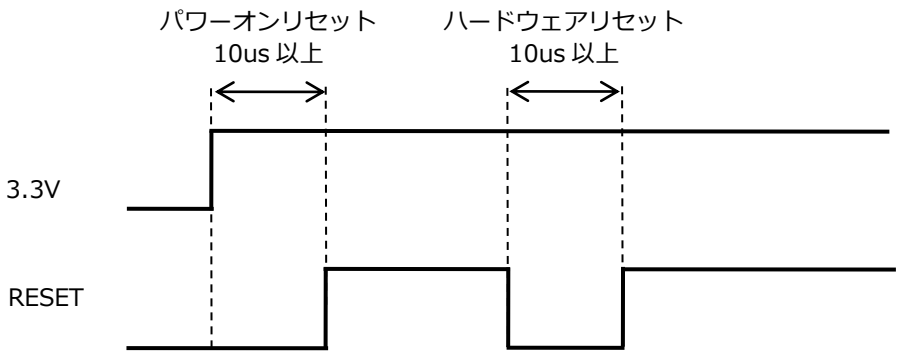


Fig 2.1-5　リセットタイミング

©2023 Alpha Project Co., Ltd.

2.2　バックライト LED

本製品に搭載されている LCD のバックライトは LED 方式です。
バックライトの輝度の調整は、I²C インタフェースのバックライト LED 輝度制御コマンドにより、0～100%の範囲で設定が可能です。100%に設定した場合、バックライトは最大の明るさとなります。

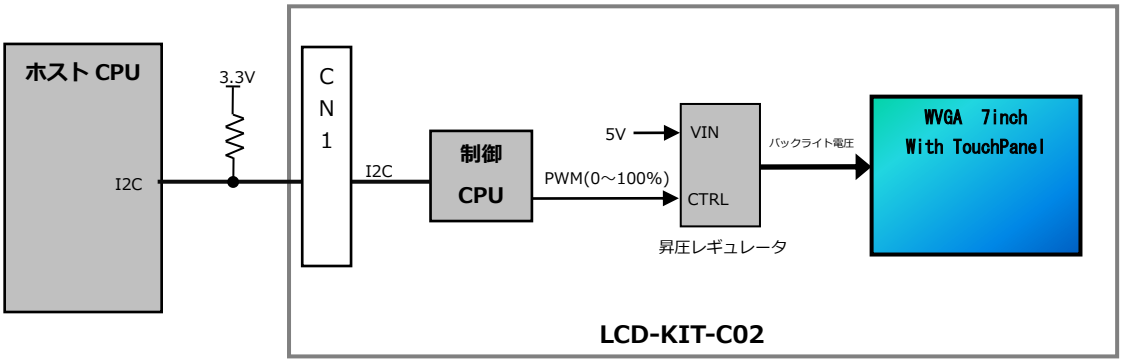


Fig 2.2-1　バックライト LED 回路構成

2.3　ブザー

本製品にはブザーが 1 個搭載されています。
ブザーの鳴動は、I²C インタフェースのブザー制御コマンドにより、76 音階の音程を出力できます。

機能	仕様
ブザー	中心周波数 2048 Hz 音圧 80dB/10cm(min)

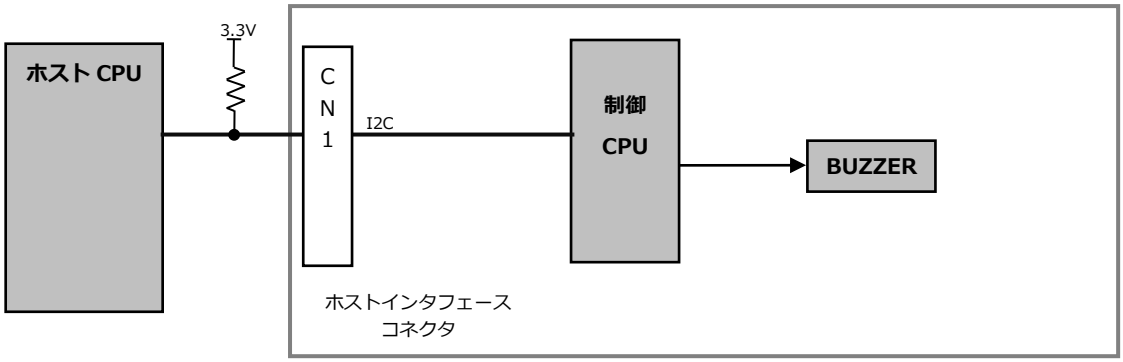


Fig 2.3-1　ブザー回路構成

©2023 Alpha Project Co., Ltd.

2.4　スイッチ

本製品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ますので*1、ホスト CPU は割り込み受付後に、I2C インタフェースの割り込みステータス取得コマンドで、どのスイッチが押下されているか確認してください。

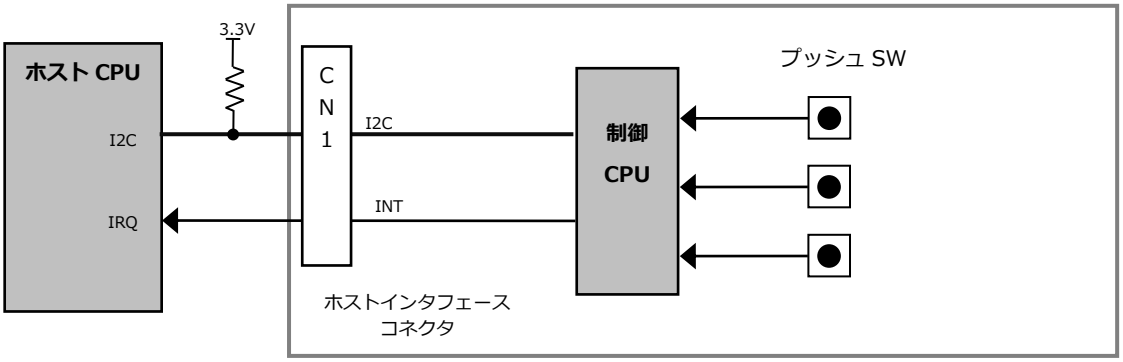


Fig 2.4-1　プッシュスイッチ回路構成

スイッチが押下されている間、割り込みは、アクティブ(Low)となります。
ホスト CPU は、割り込み期間中に割り込みステータスを読み出すことで、ボタンの押下を検出できます。

Fig 2.4-2　スイッチの割り込み

*1　割り込みがマスク(禁止)されている間は割り込みは発生しません。

©2023 Alpha Project Co., Ltd.

2.5　タッチパネルインタフェース

本製品に搭載されている LCD には、抵抗膜式タッチパネルが搭載されています。LCD ボード上にはタッチパネルコントローラ TSC2007 が搭載されており、タッチパネルの制御は割り込み信号*1 と I^2C 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 I^2C 制御の詳細は「TSC2007 データシート」を参照してください。

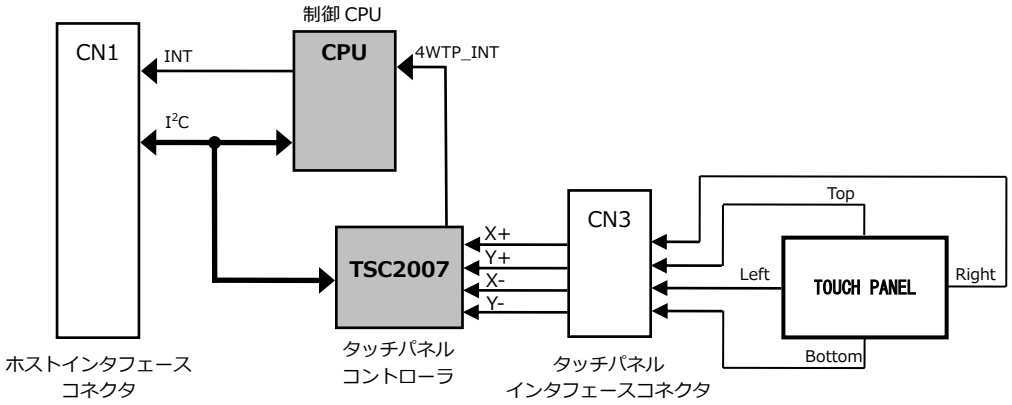


Fig 2.5-1　タッチパネルインタフェース回路構成

No.	信号名
1	Y+(Top)
2	X+(Right)
3	Y-(Bottom)
4	X-(Left)

Table 2.5-2　タッチパネルインタフェースコネクタ(CN3)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　CN3 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。

©2023 Alpha Project Co., Ltd.

2.6 電源

本製品は、+5V と+3.3V の 2 電源で動作します。以下に電源の接続構成を示します。

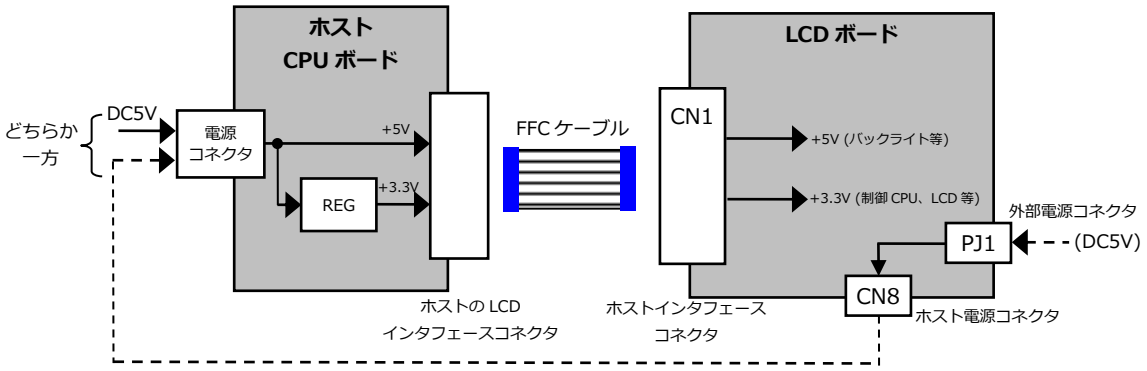


Fig 2.6-1　CPU ボード接続時の電源接続構成

本製品の電源は、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。

①CPU ボードより LCD-KIT-C02 の電源を供給する

弊社製 CPU ボードの電源コネクタに AC アダプタや安定化電源等の電源を供給します。LCD-KIT-C02 の電源は CPU ボードと接続された FFC ケーブルを通じて供給されます。
CPU ボードの電源の供給方法については、各製品のハードウェアマニュアルを参照してください。

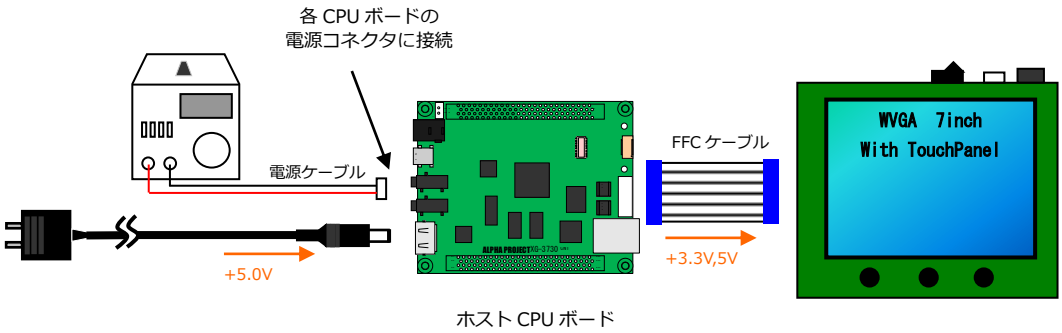


Fig 2.6-2　ホスト CPU ボードの電源コネクタに直接電源を供給する場合の接続例

©2023 Alpha Project Co., Ltd.

②LCD-KIT-C02 を経由して、CPU ボードの電源を供給する

LCD-KIT-C02 の外部電源コネクタ(PJ1 または CN9)に電源を供給し、CPU ボードの電源は LCD-KIT-C02 経由(CN8)で供給します。この場合、LCD-KIT-C02 の電源 SW 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。

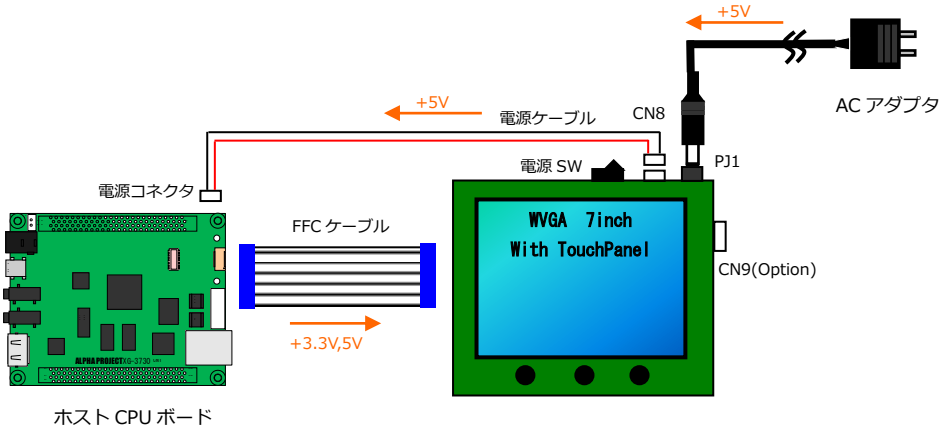


Fig 2.6-3　LCD-KIT-BO2 を経由して CPU ボードに電源供給する場合の接続例

ピン番号	信号機能	備考
1	SW 入力　(内部 5V プルアップ) Low：電源 ON　High：電源 OFF	メカ SW の場合は、1-2p 間に接続してください。1-2p 間短絡で電源 ON となります。
2	GND	

Table 2.6-1　CN9 信号割り当て

©2023 Alpha Project Co., Ltd.

3. テクニカルデータ

3.1 I²C コマンド

本製品は、制御機能は I²C インタフェースのコマンドで制御されます。
I²C コマンドの構成は以下のようになっています。

S	スレーブアドレス 7bit	R/W	ACK	コマンド番号 1byte	ACK	コマンド 0byte～9byte ※1	ACK ※1	P

※1 コマンドが 0byte の場合は、省略されます。

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)
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。

番号	コマンド番号	関連デバイス	内容	R/W	データサイズ
①	H'00	制御 CPU	ファームウェアバージョン取得	R	1Byte
②	H'01	タッチパネル、スイッチ	割り込みステータス取得	R	1Byte
③	H'02		割り込みマスク	R/W	1Byte
④	H'03	LCD バックライト	バックライト LED 制御	R/W	1Byte
⑤	H'04	ブザー	ブザー制御	R/W	1Byte
⑥	H'05	タッチパネル	タッチパネルリセット	W	0Byte

©2023 Alpha Project Co., Ltd.

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。

コマンド形式

Byte	内容	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
1	ファームウェアバージョン	VER[7:0]							

コマンド機能説明

Byte	ビット	ビット名	初期値	R/W	説明
1	7～0	VER[7:0]	-	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

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。

コマンド形式

Byte	内容	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
1	割り込みマスク	0	0	0	SW3 INT	SW2 INT	SW1 INT	TP_ INT	0

コマンド機能説明

Byte	ビット	ビット名	初期値	R/W	説明
1	4	SW3INT	-	R	SW3 の状態が反映されます。 PUSH 検出　　：1 PUSH 非検出　：0
	3	SW2INT	-	R	SW2 の状態が反映されます。 PUSH 検出　　：1 PUSH 非検出　：0
	2	SW1INT	-	R	SW1 の状態が反映されます。 PUSH 検出　　：1 PUSH 非検出　：0
	1	TP_INT	-	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

©2023 Alpha Project Co., Ltd.

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デバイスからの要因による割り込み信号の出力は禁止されます。

コマンド形式

Byte	内容	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
1	割り込みマスク	-	-	-	SW3 MSK	SW2 MSK	SW1 MSK	TP_ MSK	-

コマンド機能説明

Byte	ビット	ビット名	初期値	R/W	説明
1	7～5	予約	000	R/W	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/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
	1	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
	0	予約	0	R/W	予約ビット 書き込む際も 0 を書き込んでください

©2023 Alpha Project Co., Ltd.

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。

コマンド形式

Byte	内容	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
1	バックライト LED 制御情報	BL[7:0]							

コマンド機能説明

Byte	ビット	ビット名	初期値	R/W	説明
1	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)

©2023 Alpha Project Co., Ltd.

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。76 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すが、値は H'4C に書き換えられます。

コマンド形式

Byte	内容	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
1	ブザー制御情報	BZ[7:0]							

コマンド機能説明

Byte	ビット	ビット名	初期値	R/W	説明
1	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)

©2023 Alpha Project Co., Ltd.

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。

コマンド形式

Byte	内容	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
1	タッチパネルリセット	TP_RES							

コマンド機能説明

Byte	ビット	ビット名	初期値	R/W	説明
1	0	TP_RES	-	W	0x05 固定 タッチパネルをリセットします。

©2023 Alpha Project Co., Ltd.

3.2　外形寸法

<TOP VIEW>

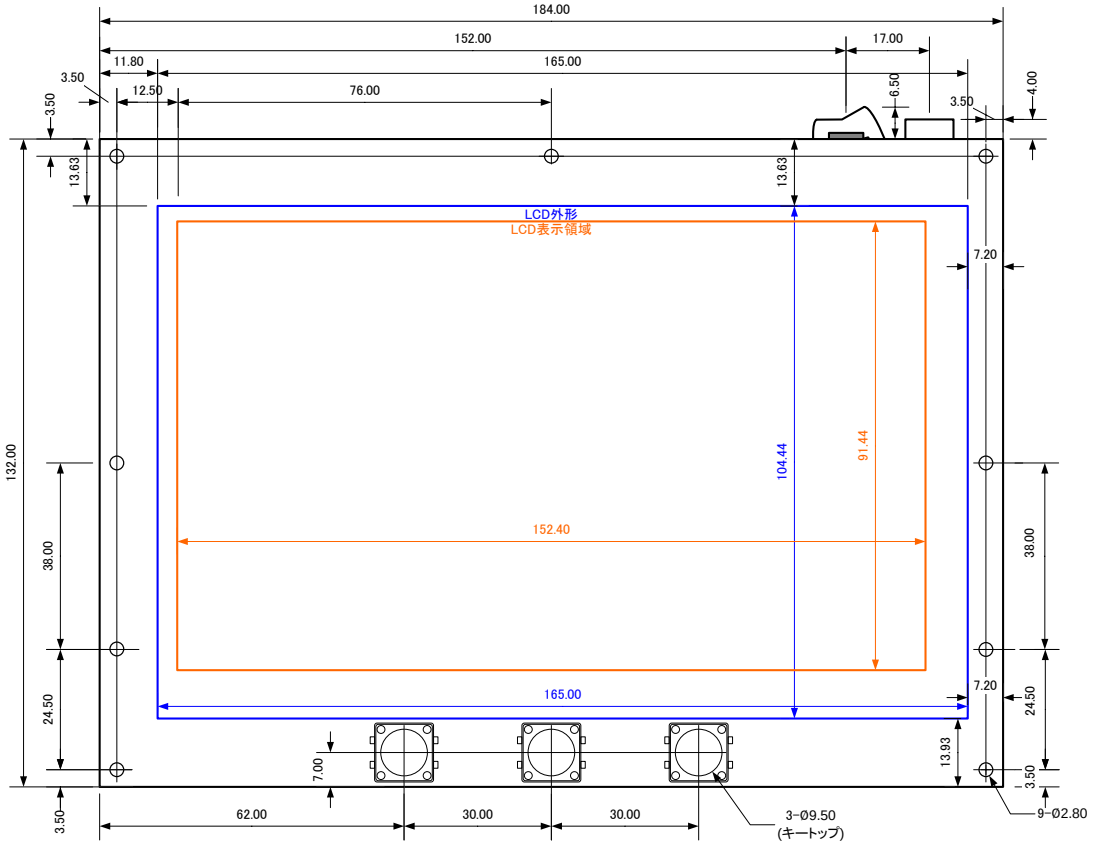


Fig 3.2-1　LCD ボード 外形寸法図(表面)

©2023 Alpha Project Co., Ltd.

<BOTTOM VIEW>

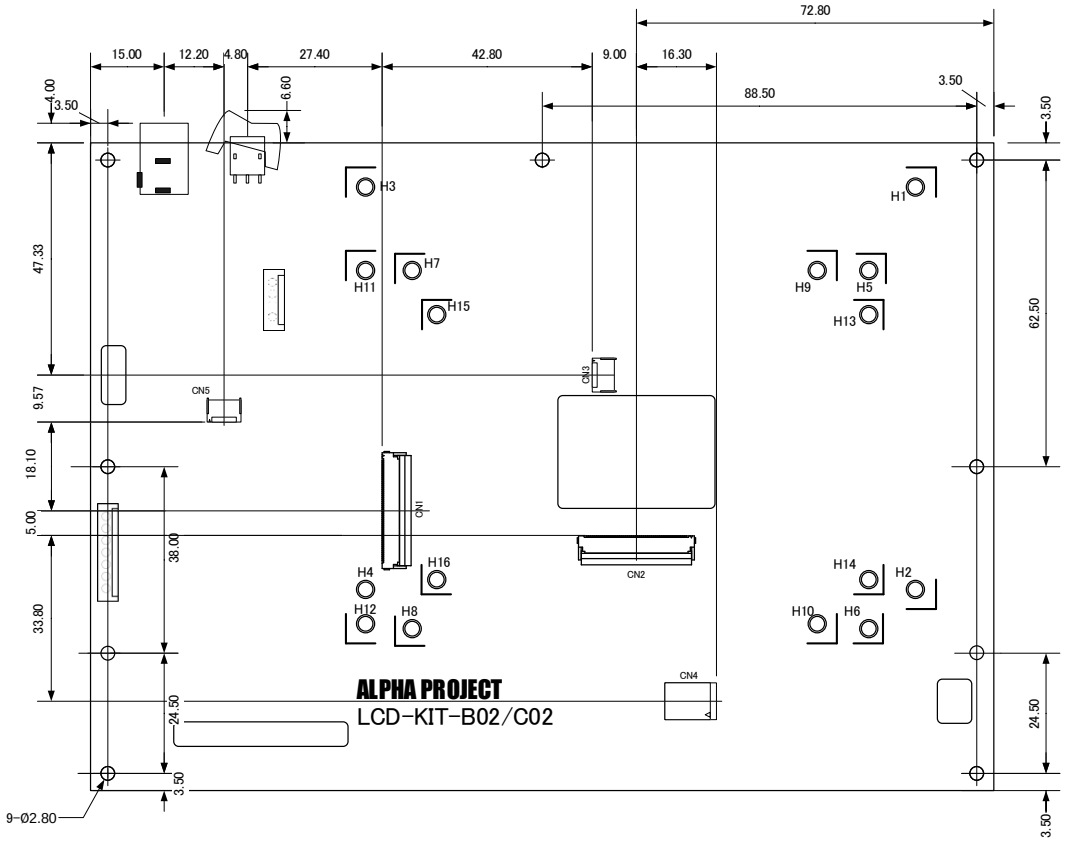


Fig 3.2-2　LCD ボード 外形寸法図(裏面)

©2023 Alpha Project Co., Ltd.

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	

電気的仕様

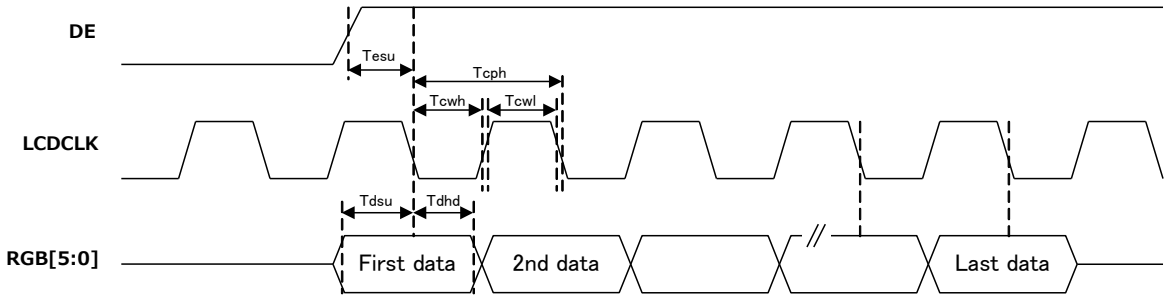
項目		記号	Min	Typ	Max	単位
入力 High レベル電圧	LCD I/F	VIH	VCC x 0.7	-	VCC	V
	I2C I/F		VCC x 0.7	-	VCC	V
	RESET		VCC x 0.7	-	5.5	V
入力 Low レベル電圧	LCD I/F	VIL	0	-	VCC x 0.3	V
	I2C I/F		0	-	VCC x 0.3	V
	RESET		0	-	VCC x 0.3	V
出力 High レベル電圧	INT	VOH	VCC - 0.5	-	-	V
出力 Low レベル電圧		VOL	-	-	0.4	V

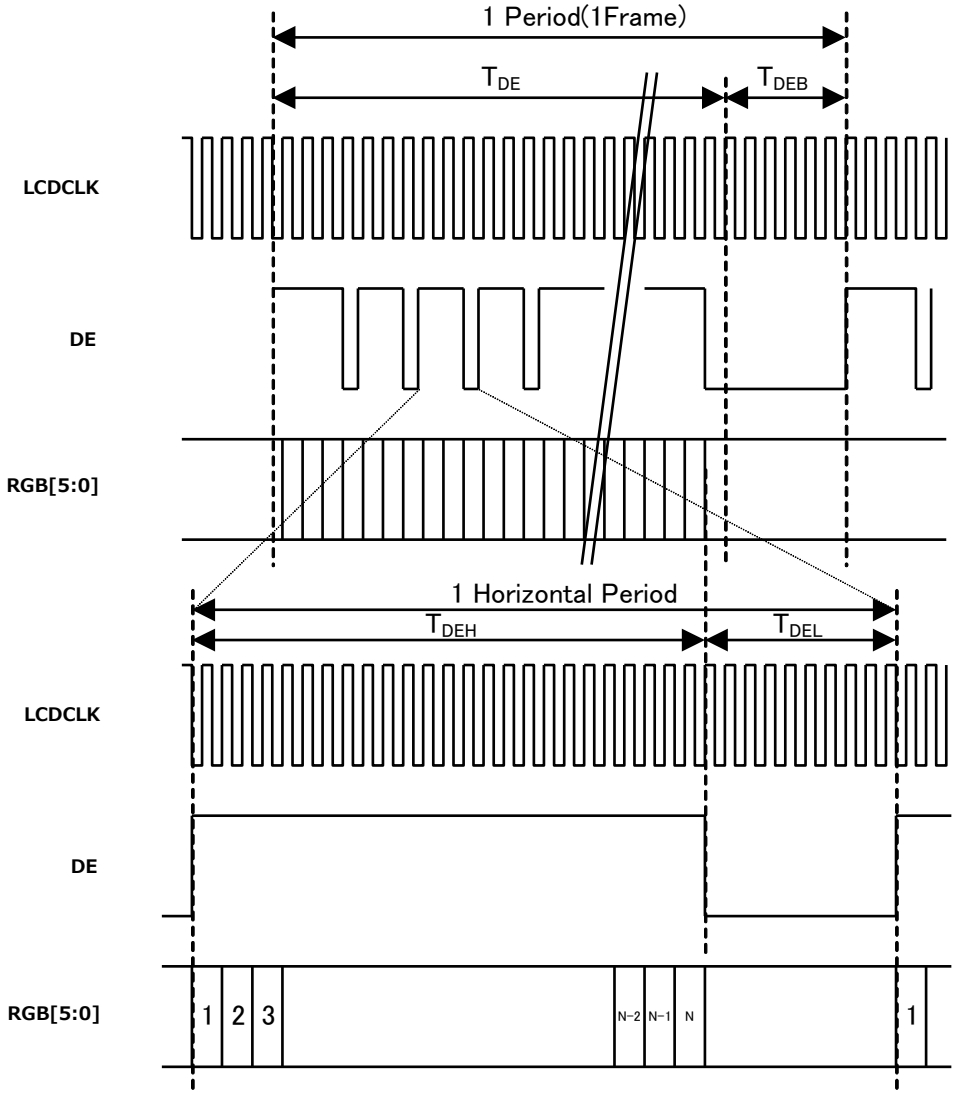
Table 3.3-1　DC 特性

©2023 Alpha Project Co., Ltd.

3.4 AC 特性

3.4.1 LCD インタフェース AC 特性



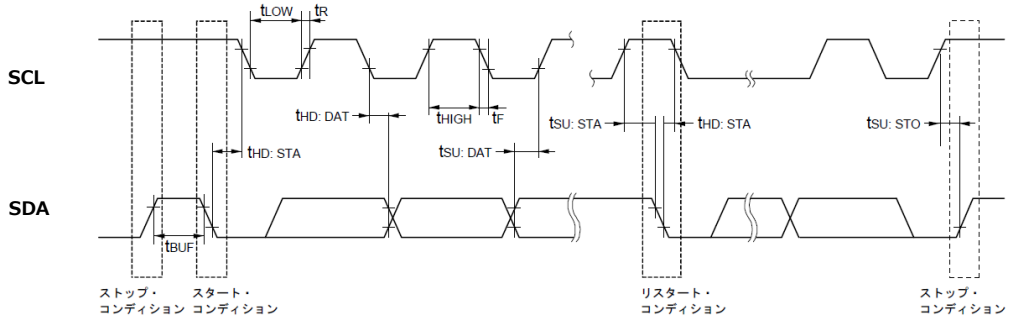


©2023 Alpha Project Co., Ltd.

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
リスタート・コンディションのセットアップ時間	$t_{SU:STA}$	4.7			μ sec
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
データセットアップ時間	$t_{SU:DAT}$	250			n sec
データホールド時間	$t_{HD:DAT}$	0	-	3.45	μ sec
ストップ・コンディションのセットアップ時間	$t_{SU:STO}$	4.0	-	-	μ sec
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

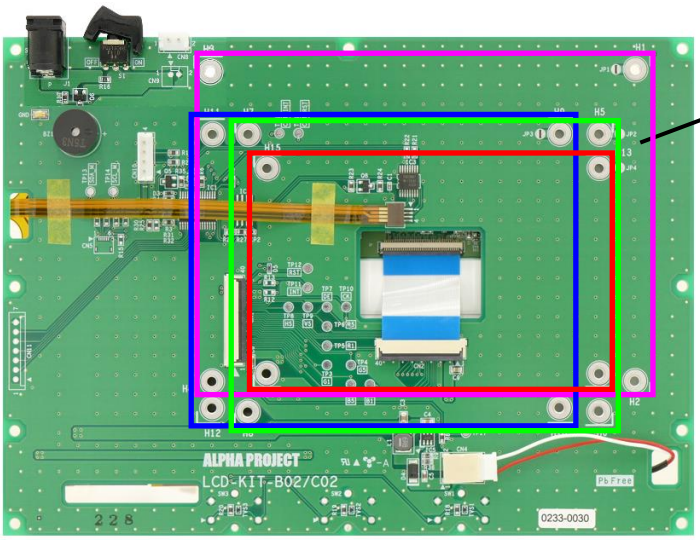
©2023 Alpha Project Co., Ltd.

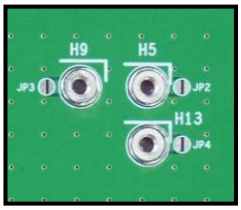
3.5 接続方法

CPU ボードとの接続例を示します。

3.5.1 CPU ボードの取り付け

CPU ボードの種類によって、取り付け位置が異なります。以下に、CPU ボードと取り付け穴位置を示します。
なお、一部の CPU ボードでは、取り付けはできませんので、別の方法で固定してください。





取り付け穴(スルーホールタップ)
M3 ネジ対応

取り付け位置	基板寸法	取り付け穴番号	対応 CPU ボード
	94 × 60mm	H13 ～ 16	AP-RZA-1A
	100 × 80mm － A	H9 ～ 12	AP-RA6M-0A AP-RZA2-0A AP-RZA3-0A AP-S5D9-0A AP-S7G2-0A
	100 × 80mm － B	H5 ～ 8	XG-1808 XG-3517 XG-3730 XG-3358
	120 × 90mm	H1 ～ 4	AP-RZA-0A AP-RZG-0A AP-SH2A-4A AP-SH2A-6A

Fig 3.2-3 LCD ボード CPU 取り付け穴位置(裏面)

※2023 年 2 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。

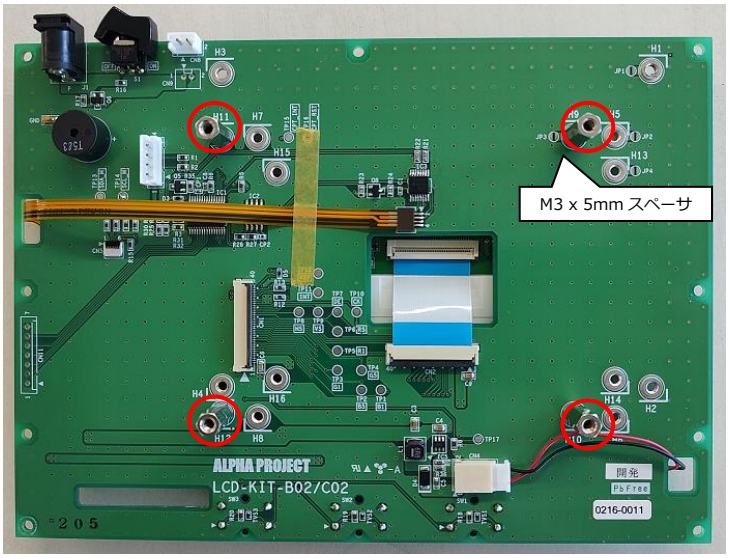
©2023 Alpha Project Co., Ltd.

3.5.2　CPU ボードの取り付け方法

①スペーサーの取り付け

本製品の裏面に、付属の M3 x 5mm のスペーサーを取り付けます。

本章では「100 x 80mm － A」の CPU ボードを接続する例とします。

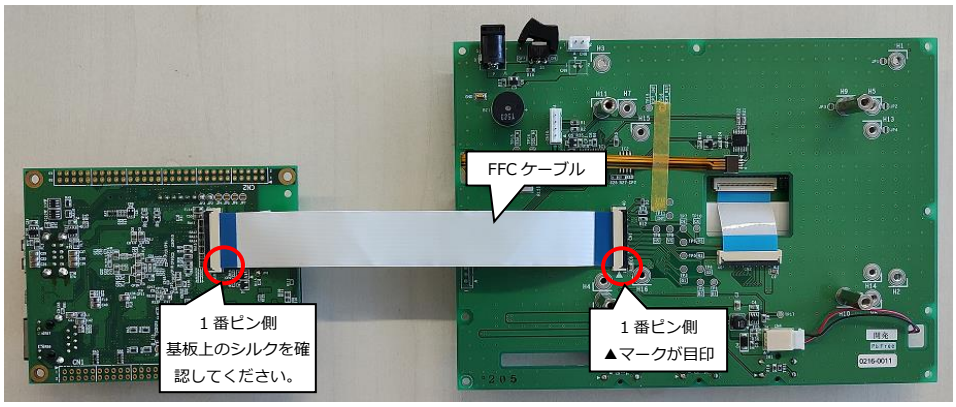


LCD-KIT-C02 には標準で M3 x 5mm のスペーサーが添付されています。使用するボードの部品が LCD-KIT-C02 上の部品と干渉する場合には、さらにスペーサーを取り付け、高さを調整してください。

©2023 Alpha Project Co., Ltd.

②CPU ボードとの接続

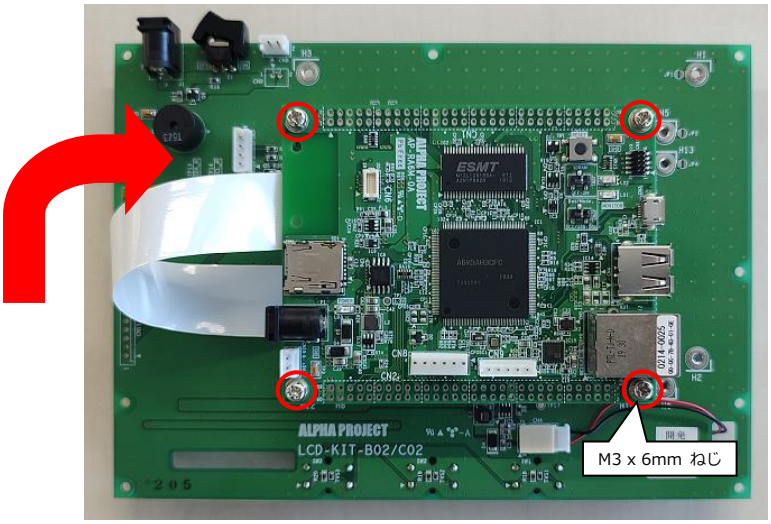
付属の FFC ケーブルで本製品のホストインタフェースコネクタ CN2 と CPU ボードの LCD インタフェースコネクタを接続します。
接続時にはコネクタのロックを解除し、接続後には必ずロックを戻してください。
ケーブルを差し込む際、本製品の CN2 の 1 番ピンと CPU ボードの LCD インタフェースの 1 番ピンが合うようにし、コネクタに対し真っ直ぐに差し込んでください。
(写真は「AP-RA6M-0A」の場合です。CPU ボードによってはコネクタの配置が異なり、1 番ピンの位置が逆の場合もありますので、ご注意ください)



LCD ボードの CN1 と、LCD-KIT-C02 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

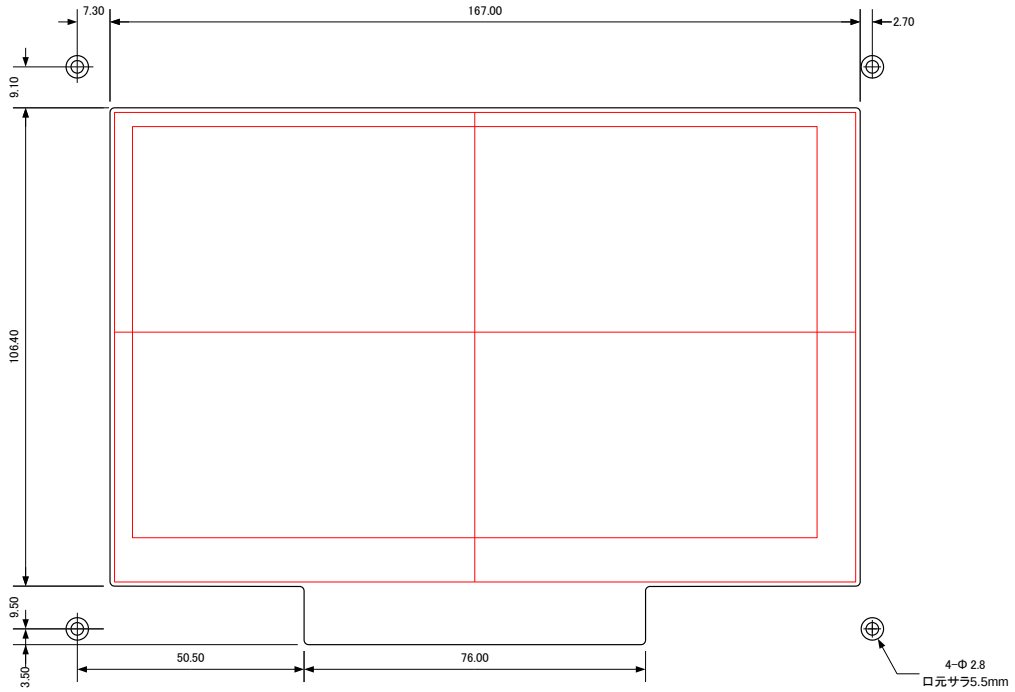
本製品に CPU ボードを固定します。
FFC ケーブルを折り曲げるようにして CPU ボードを返します。取り付けたスペーサーと、基板の取り付け穴位置が合うようにし、付属の M3 x 6mm のねじで CPU ボードを固定します。



©2023 Alpha Project Co., Ltd.

3.6　筐体取り付け例

以下に筐体への取り付け時の穴あけの例を示します。



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 スペーサー*　4 個

※スペーサー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）の長さのスペーサーを使用してください。

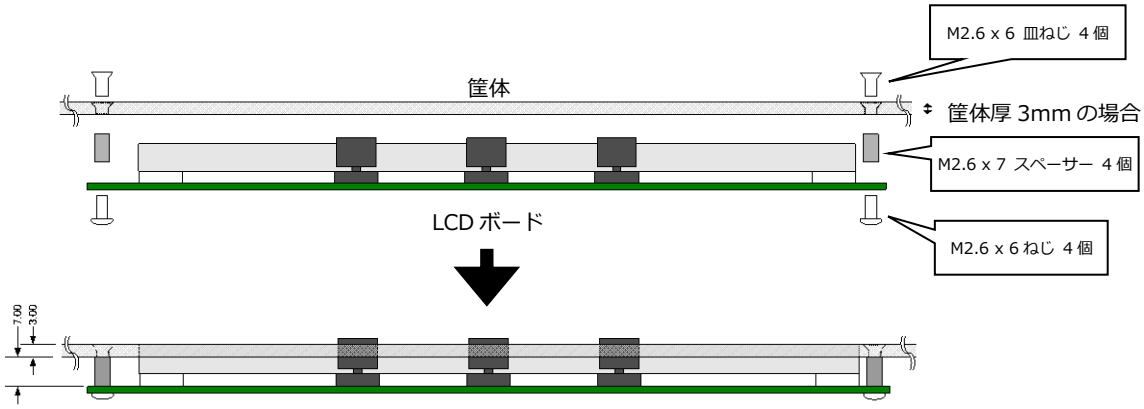


Fig 3.6-1　筐体への取り付け例

©2023 Alpha Project Co., Ltd.

3.7　マニュアル・サンプルプログラム

各種資料・サンプルプログラムは、弊社 Web サイトよりダウンロードできます。
詳しくは、製品添付の 「マニュアル・サンプルプログラムのダウンロード・保証のご案内」をご覧ください。

LCD-KIT-C02 のサンプルプログラムは、LCD-KIT-C02 に対応した CPU ボード製品や開発キットに付属しています。
詳細は、弊社 Web サイト LCD-KIT-C02 製品ページにてご確認ください。

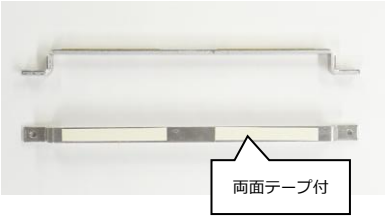
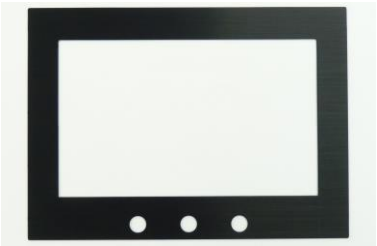
©2023 Alpha Project Co., Ltd.

4. オプション製品

4.1 パネルセット

LCD-KIT-C02 には、本体に取り付けられる前面パネルのセットをオプション製品としてご用意しております。

4.1.1 LCD-KIT-C02 用 パネルセット「LCD-PNL-01」 内容物

●押さえ金具 2 個  	**●前面パネル 1 枚** 
●M2.6 x 25mm スペーサー 4 個 	

©2023 Alpha Project Co., Ltd.

4.1.2　パネルセット取り付け時の本体寸法図

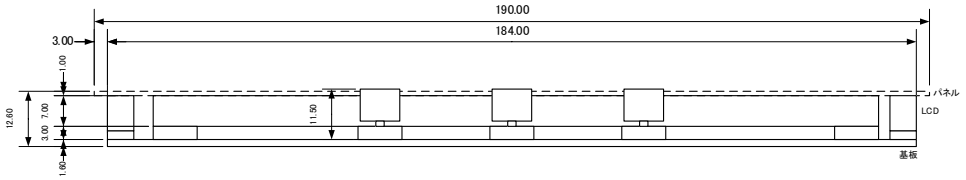
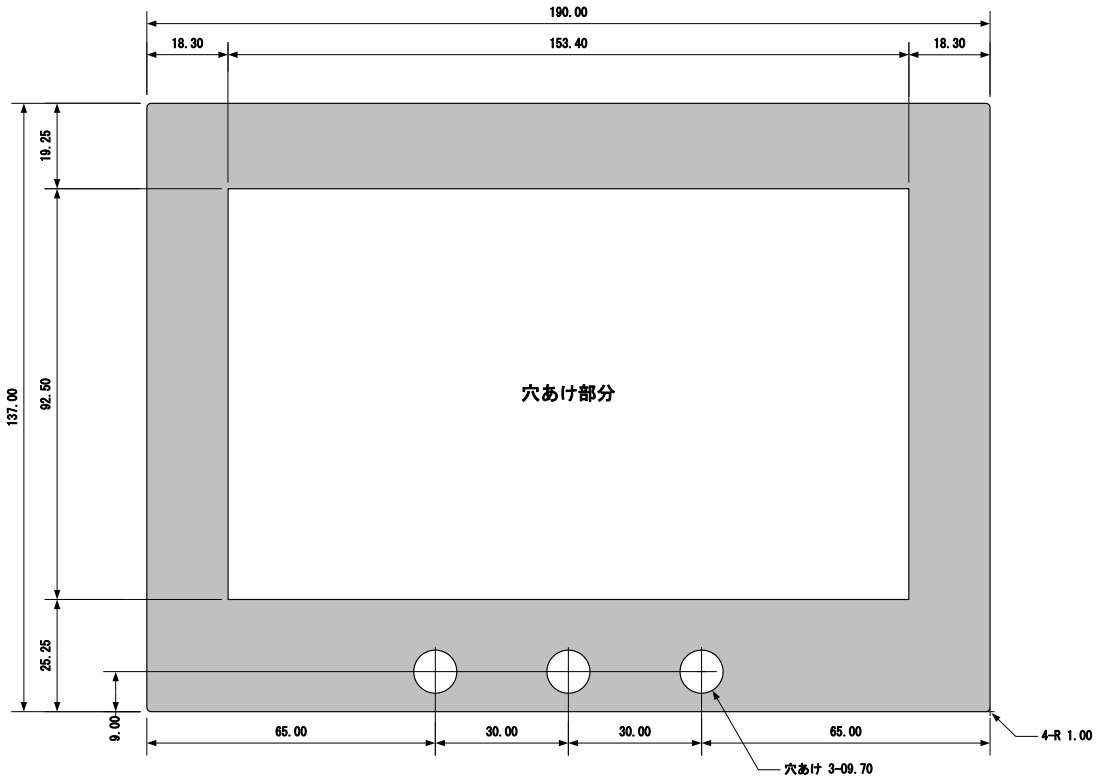


Fig 4.1-1　LCD-KIT-C02 組み立て図



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 4.1-2　前面パネル寸法図

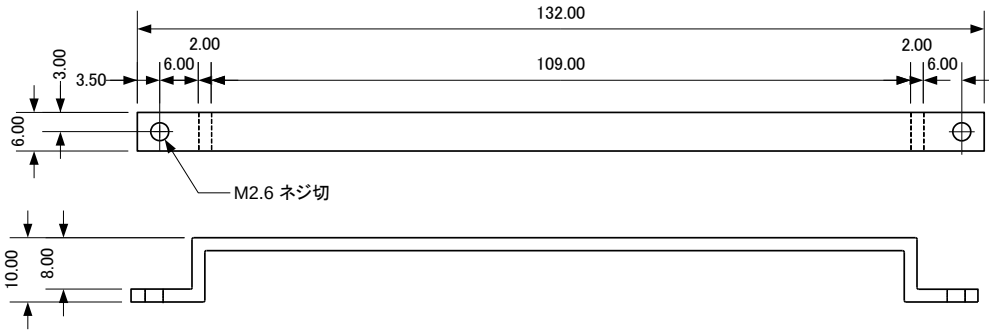


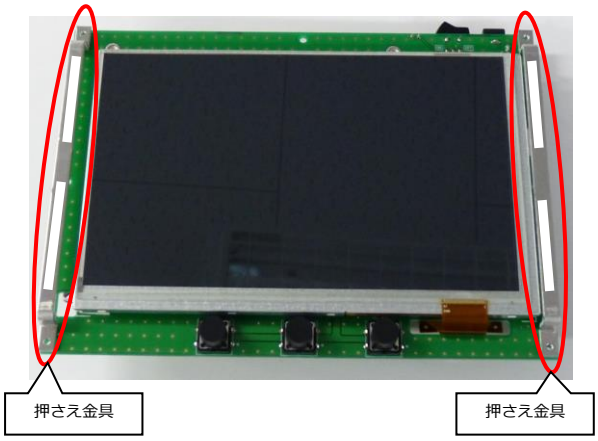
Fig 4.1-3　押さえ金具寸法図

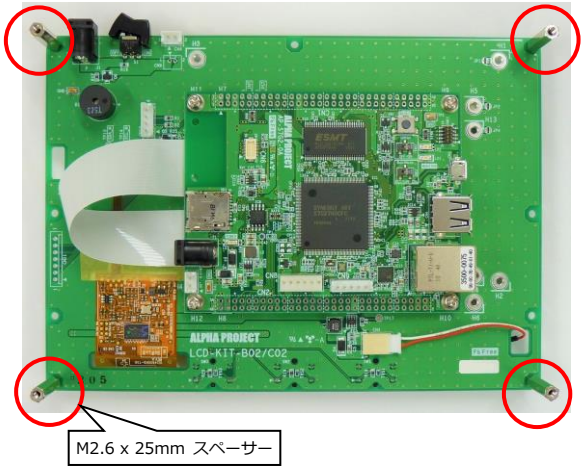
©2023 Alpha Project Co., Ltd.

4.1.3　パネルセット 取り付け方法

①押さえ金具の取り付け

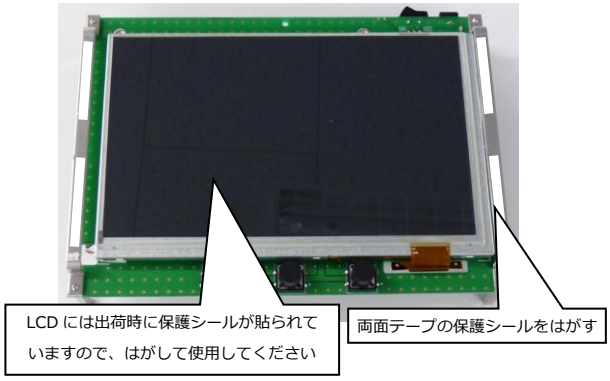
下図の位置に押さえ金具を配置し、裏面から付属の M2.6 x 25mm スペーサーを取り付けて押さえ金具を固定してください。

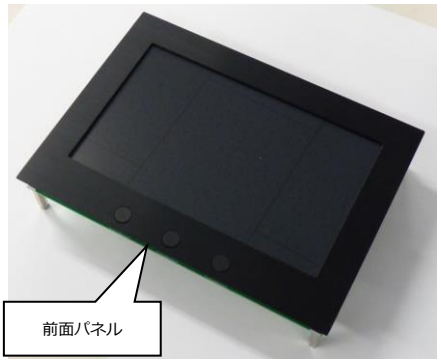




②前面パネルの取り付け

前面パネルを取り付ける場合には、押さえ金具に着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。

©2023 Alpha Project Co., Ltd.

5. 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 https://www.apnet.co.jp

●修理の依頼

修理をご依頼いただく場合は、下記サイトにある製品保証規定と修理規定をご確認の上、「問合せフォーム」より製品サポートへご連絡ください。

修理・故障に関するお問い合わせ

https://www.apnet.co.jp/support/index.html

●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。

技術的なお問い合わせ

E－Mail : query@apnet.co.jp

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。

©2023 Alpha Project Co., Ltd.

6. 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、設計から 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。

エンジニアリングサービスのご案内

https://www.apnet.co.jp/engineering/index.html

お問い合わせ

sales@apnet.co.jp

©2023 Alpha Project Co., Ltd.

改定履歴

版数	日付	改定内容
Rev1.0	2023/02/15	新規作成
Rev2.0	2023/10/02	1.7　対応 CPU ボード　更新 住所の更新
Rev2.1	2024/06/21	3.1　I2C コマンド　更新

参考文献

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が、万一ご不審な点、誤りなどお気付きの点がありましたら弊社までご連絡ください。
・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ください。

商標について

・会社名、製品名は、各社の登録商標または商標です。

ALPHA PROJECT
株式会社アルファプロジェクト
〒431-3114
静岡県浜松市中央区積志町 834
https://www.apnet.co.jp
E-MAIL：query@apnet.co.jp