CLCD-BOOSTER-R4 利用マニュアル

マイクロファン

http://www.microfan.jp/ https://store.shopping.yahoo.co.jp/microfan/ https://www.amazon.co.jp/s?merchant=A28NHPRKJDC95B

> 2017 年 11 月 Copyright ⓒ 2014-2017 MicroFan, All Rights Reserved.

目次

第1章	CLCD-BOOSTER-R4 の紹介	1
1.1	製品概要	1
1.2	Arduino でのスケッチ	2
1.3	IoT での応用	2
1.4	マニュアルの記載内容に関して	3
第2章	部品一覧	4
2.1	部品表	4
2.2	別売品	5
	2.2.1 Arduino UNO/MEGA/Leonardo R3	5
	2.2.2 オプション部品	5
	2.2.3 BME280 環境センサー	6
	2.2.4 DS3231 リアルタイムクロック	6
	2.2.5 HC-SR04 超音波距離センサー	7
第3章	CLCD-BOOSTER-R4 の作成手順	8
3.1	抵抗	8
3.2	FET	9
3.3	発光ダイオード、明るさセンサー	9
3.4	セラミックコンデンサ	9
3.5	タクトスイッチ	9
3.6	圧電スピーカー................................	10
3.7	電解コンデンサ...............................	10
3.8	基板裏面のピンヘッダー SV1-SV4	10
3.9	ピンヘッダー CN3/CN4, CN7/CN8	10
3.10	ピンヘッダー CN5	10
3.11	ピンソケット CN6	10
3.12	文字液晶ディスプレイ	10
3.13	可変抵抗 VR1	12
3.14	ピンヘッダー CN2	12

3.15	CLCD-BOOSTER の作成例	12
第4章	環境整備とサンプルスケッチ	13
4.1	Arduino ボードとの接続............................	13
4.2	可変抵抗 VR1 の調整	13
4.3	ライブラリのインストール	13
	4.3.1 ライブラリのインストール手順	14
	4.3.2 環境センサー BME280	14
	4.3.3 WS2812/NeoPixel カラー LED	15
	4.3.4 DS3231 リアルタイムクロック	17
4.4	サンプルスケッチの実行..............................	17
	4.4.1 文字液晶ディスプレイと明るさセンサー	17
	4.4.2 タクトスイッチと圧電スピーカー	17
	4.4.3 環境センサー BME280	18
	4.4.4 リアルタイムクロック DS3231	19
	4.4.5 超音波距離センサー HC-SR04	20
	4.4.6 RC サーボ	20
第5章	資料	25
5.1	CLCD-BOOSTER-R4 の回路図	25
5.2	Arduino ボードのピン接続	25
5.3	ハードウェア拡張用コネクター・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	26
	5.3.1 CN1: 環境センサー BME280 端子	26
	5.3.2 CN2: リアルタイムクロック DS3231 端子	27
	5.3.3 CN3/CN4: WS2812/NeoPixel/RC サーボ端子	27
	5.3.4 CN5: 焦電(人感)センサー HC-SR501 端子	27
	5.3.5 CN6: 超音波距離センサー HC-SR04 端子	28
5.4	I2C 用コネクタ	29
	5.4.1 CN7: 5V デバイス用	29
	5.4.2 CN8: 3.3V デバイス用	29
第6章	購入および問い合わせ先	30
6.1	ご協力のお願い...............................	30
6.2	販売:ネットショップ	30
6.3	製品情報	30
6.4	問い合わせ先................................	30
6.5	所在地	31

図目次

2.1	部品:写真	5
2.2	BME280 環境センサー	6
2.3	DS3231 リアルタイムクロックモジュール	7
2.4	HC-SR04 超音波距離センサー	7
3.1	文字液晶ディスプレイ取り付け用のピンヘッダー.........	11
3.2	文字液晶ディスプレイの取り付けと姿勢の調整	11
3.3	CLCD-BOOSTER の作成例	12
4.1	ライブラリマネージャを利用した BME280 ライブラリの導入	15
4.2	カラー LED ライブラリ	16
4.3	文字液晶ディスプレイと明るさセンサーのサンプルスケッチ	18
4.4	スイッチと圧電スピーカーのサンプルスケッチ	19
4.5	環境センサー BME280 のサンプルスケッチ..........	21
4.6	リアルタイムクロック DS3231 のサンプルスケッチ	22
4.7	超音波距離センサー HC-SR04 のサンプルスケッチ........	23
4.8	RC サーボのサンプルスケッチ	24
5.1	CLCD-BOOSTER の回路図	25

表目次

2.1	部品表	4
5.1	Arduino ボードのピン接続	26
5.2	CN1 ピン配置	27
5.3	CN2 ピン配置	27
5.4	CN3 ピン配置	28
5.5	CN4 ピン配置	28
5.6	CN5 ピン配置	28
5.7	CN6 ピン配置	28
5.8	CN7 ピン配置	29
5.9	CN8 ピン配置	29

第1章

CLCD-BOOSTER-R4 の紹介



1.1 製品概要

CLCD-BOOSTER は基本的で利用範囲の広い 16 文字× 2 行の文字液晶表示器を装備 した、Arduino シールドキットです。CLCD-BOOSTER は Arduino の入門者にはもち ろんですが、Arduino の基本機能を一通り習得し、応用に取り組みたい人が手元に置いて おくと重宝する文字液晶シールドです。

CLCD-BOOSTER の特徴を以下に示します。

- バックライト付きの 16 文字× 2 行の文字液晶ディスプレイを装備し、Arduino IDE に標準で組み込まれている LiquidCristal ライブラリですぐに利用することが できます。
- 3 個のタクトスイッチを搭載し、入力や機能の選択に利用できます。
- 2 個の LED を搭載し、PWM の実験などにも利用できます。
- 圧電スピーカーを装備し、ビープ音などの電子音の出力が行えます。
- 明るさセンサーを装備しており、周囲の明るさを調べることができます。

- 環境センサー BME280 を搭載することができ、温度、湿度、気圧などを計測する ことができます。
- リアルタイムクロック DS3231 モジュールや超音波距離センサー HR-SR04 モジュール(別売り)の接続端子を装備しています。
- カラー LED WS2802/NeoPixel や RC サーボを接続できる端子を2 個装備しています。
- 焦電(人感)センサー HC-SR501 などを接続できる端子を装備しています。
- 5V と 3.3V の I2C 接続端子をそれぞれ 1 個装備しています。
- Arduino UNO/MEGA/Leonardo R3 に接続して利用できます。
- 電子工作で広く利用されている Arduino のシールドとして開発されており、手軽
 に利用できる Arduino の IDE を利用して独自のスケッチを行えます。

1.2 Arduino でのスケッチ

本製品は、Arduino のシールドとして開発されています。このためプログラミングは、 多くの利用者が親しんでいる Arduino の IDE を利用して手軽に行うことができます。

1.3 loT での応用

近年様々なものをインターネットに接続してサービスの高度化を図るモノのインター ネット「IoT^{*1}」が注目されており、IoTサービスを実現するための様々な開発や実験が、 企業はもちろん個人でも行われています。

CLCD-BOOSTER-R4 は明るさセンサーを搭載しており、環境センサー BME280 を 追加することにより、家庭などの温度、湿度、気圧、明るさなどをモニタリングする機器 を簡単に構成することができます。また、外部から、メッセージを送って文字液晶ディ スプレイに表示したり、CLCD-BOOSTER-R4 に接続した RC サーボを動かしたり、カ ラー LED を光らせたりすることもできます。

IoT システムの中でも、外から家庭の温度や湿度のモニタリングをしたり、家庭の家電 機器を遠隔で操作するなどのホームオートメーション系のソフトウェアは、Blynk ソフト ウェアを利用することで、手軽に開発することができます。

• https://www.blynk.cc/

Blynk を利用すると、PC に USB 接続した Arduino UNO 等を、イーサネットシール ドなしでネットワークに接続して IoT デバイスとして稼働させることができます。この ような機能が利用できるため、CLCD-BOOSTER-R4 を Blynk と組み合わせて使用する ことにより、家庭用の IoT 機器の作成と実験を手軽に行うことができます。

Arduino UNO 等の IoT への活用に関しては、以下のページをご参照ください。

 $^{^{\}ast 1}$ Internet of Things

• http://www.microfan.jp/iot/blynk/arduino/index

1.4 マニュアルの記載内容に関して

本文書の一部もしくは全部を無断で複写、複製、配布することは、法律で認められた場 合を除き、著作権の侵害となります。

本文書に記載されている製品名などは、一般的にそれぞれの権利者の登録商標または商 標です。

お伝えする内容と本質的な問題がないと判断した場合には、本マニュアルには、旧バー ジョンの製品の写真や他製品の写真などがそのまま使用されている場合がありますのでご 承知おきください。

本文書は最善の注意を払って作成されていますが、本書に記載されている内容の誤り、 本書に記載されている内容に基づく作業、運用などにおいて、いかなる損害が生じても、 弊社および著者をはじめとする本文書作成関連者は、一切の責任を負いませんのであらか じめご了承ください。

第2章

部品一覧

2.1 部品表

CLCD-BOOSTER キットの部品一覧を表 2.1, 図 2.1 に示します。部品が不足、破損 している場合には、キットを組み立てる前にマイクロファンに問い合わせてください。

部品	シンボル	規格等	個数
プリント基板	CLCD-BOOSTER	Rev.4B	1
文字液晶ディスプレイ	LCD1	1602	1
明るさセンサー	Q1	3mm 灰緑色	1
FET	Q2, Q3	2N7000	2
発光ダイオード	LED1, LED2	3mm	2
抵抗	R1, R2, R7	1K Ω	3
	R3-R5	$330 \ \Omega$	3
	R6, R8-R10	$10K \Omega$	4
可変抵抗	VR1	10K Ω	1
セラミックコンデンサ	C1	0.1 μ F	未使用
	C2	0.1 µ F	1
電解コンデンサ	C3	100 µ F	1
タクトスイッチ	SW1-SW3		3
圧電スピーカー	X1		1
ピンヘッダ	SV1-SV4, CN2, CN5	1x40PIN	1
	LCD1	1x20PIN	1
ピンヘッダ	CN3, CN4, CN7, CN8	2x7PIN	1
ピンソケット	CN6	4PIN	1

表 2.1 部品表



図 2.1 部品:写真

2.2 別売品

2.2.1 Arduino UNO/MEGA/Leonardo R3

本製品には、以下の製品が含まれていませんので、別途ご用意ください。

• Arduino UNO/MEGA/Leonardo R3 あるいはそれらの互換品(必須)

本製品は Arduino UNO/MEGA/Leonardo R3 のシールドとして開発されています。 このため、本製品を利用するためには、Arduino UNO/MEGA/Leonardo R3 あるいは その互換品が別途必要です。

Arduino には、R2 以前の製品もありますが、それらは、SCL,SDA や IOREF などの ピンソケットの信号が不足しているため使用することはできません。

2.2.2 オプション部品

本製品には、以下の製品が含まれていませんので、必要に応じて別途ご用意ください。

- GY-BME280 環境センサー https://store.shopping.yahoo.co.jp/microfan/gy-bme280.html
- DS3231 リアルタイムクロック https://store.shopping.yahoo.co.jp/microfan/ds3231-rtc-module.

html

- US-015 超音波距離センサー https://store.shopping.yahoo.co.jp/microfan/us-015.html
 HC-SR04 超音波距離センサー
- https://store.shopping.yahoo.co.jp/microfan/hc-sr04.html
- HC-SR501 焦電(人感)センサー
 https://store.shopping.yahoo.co.jp/microfan/hc-sr501.html

WS2812B カラー LED リング https://store.shopping.yahoo.co.jp/microfan/cjmcu-ws2812-ring-12. html https://store.shopping.yahoo.co.jp/microfan/cjmcu-ws2812-ring-24. html

2.2.3 BME280 環境センサー

CLCD-BOOSTER は、BME280 を搭載した環境センサーモジュール (図 2.2) を CN1 に装着できます。BME280 は温度、湿度、気圧センサーが組み込まれた IC です。



図 2.2 BME280 環境センサー

BME280 の概要は、下記の WEB ページに掲載されています。

https://www.bosch-sensortec.com/bst/products/all_products/bme280 また、この WEB ページから BME280 のデータシートをダウンロードできます。

2.2.4 DS3231 リアルタイムクロック

CLCD-BOOSTER は、上部の CN2 に DS3231 にバックアップ電池を付加したモジュー ν (図 2.3) を CN2 に搭載することができます。

DS3231 は、秒、分、時間、曜日、日付、月、および年の情報を管理する高精度のリア ルタイムクロック IC です。

DS3231の概要は、下記の WEB ページに掲載されています。

https://www.maximintegrated.com/jp/products/digital/real-time-clocks/ DS3231.html



図 2.3 DS3231 リアルタイムクロックモジュール

2.2.5 HC-SR04 超音波距離センサー

CLCD-BOOSTER は、右上部の CN6 に HC-SR04(図 2.4) を搭載することができます。 HC-SR04 は計測に超音波を利用した距離センサーです。



図 2.4 HC-SR04 超音波距離センサー

第3章

CLCD-BOOSTER-R4 の作成手順

CLCD-BOOSTER キットの標準的な作成手順を以下に示します。基本的には、一般的 な電子工作の手順と同様で、背の低い部品から実装していきます。

- 抵抗の実装
- FET の実装
- LED と明るさセンサーの実装
- セラミックコンデンサの実装
- タクトスイッチの実装
- 圧電スピーカーの実装
- 電解コンデンサの実装
- 基板裏面のピンヘッダーの実装
- ピンヘッダーの実装
- ピンソケットの実装
- 文字液晶ディスプレイの実装
- 可変抵抗の実装
- ピンヘッダーの実装
- 全体の動作確認

3.1 抵抗

抵抗をプリント基板上の所定の位置に取り付けはんだ付けします。抵抗は、数種類の抵 抗値があるため、部品表 2.1 で確認して取り付けてください。はんだ付けは、片方の足を はんだ付けし、抵抗の取り付け姿勢などを必要に応じて修正してからもう片方の足をはん だ付けすると、抵抗の配置をきれいに整えて取り付けることができます。はんだ付け後 に、余った足をニッパーなどで切り取ります。

3.2 FET

FET をプリント基板上の所定の位置に取り付けはんだ付けします。FET は、樹脂製の パッケージに型名などが記載された平たい面がありますが、その平たい面を基板のシルク の切欠き方向に合わせて取り付けます。

FET は、パッケージの切欠き面を基板に伏せるように取り付けます。このため FET の 足は、本体に大きな力が加わらないように注意して、ラジオペンチなどでまず L 字型に折 り曲げます。次に、基板の取り付け穴の間隔に合うように、ラジオペンチなどで事前に足 の幅を広げて基板に取り付けてください。

FET のはんだ付けは、まず真ん中の足をはんだ付けし、部品の取り付け姿勢などを確認・修正して、残りの足をはんだ付けするとよいでしょう。

3.3 発光ダイオード、明るさセンサー

発光ダイオード LED1, LED2、明るさセンサー Q1 を所定の位置に取り付けはんだ付けします。

発光ダイオードの端子には極性があり、長い脚のほうがアノード (+)、短い脚のほうが カソード (-) で、カソード側のプラスティックモールドに切り欠きがあります。その切り 欠きを基板のシルク印刷の切り欠き (下) に合わせて取り付けはんだづけします。

明るさセンサー(フォトトランジスタ)の端子には極性があり,長い脚のほうがアノー ド(+)、短い脚のほうがカソード(-)で、カソード側のプラスティックモールドの基部に 切り欠きがあります。その切り欠きを基板のシルク印刷の切り欠き(上)に合わせて取り 付けはんだづけします。

3.4 セラミックコンデンサ

セラミックコンデンサ C2 をプリント基板上の所定の位置に取り付けはんだ付けしま す。はんだ付けは、片方の足をはんだ付けし、コンデンサの取り付け姿勢などを必要に応 じて修正してからもう片方の足をはんだ付けすると、コンデンサの配置をきれいに整えて 取り付けることができます。

3.5 タクトスイッチ

はじめてタクトスイッチの取り付けを行う際には、タクトスイッチの足がそのままでは プリント基板に刺さりにくいように思えますが、タクトスイッチの4本の足を基板の穴に あてがった状態で、タクトスイッチを基板に強く押し込むとタクトスイッチの足が基板の 穴に入って固定されます。その後、それぞれの足をはんだ付けします。

3.6 圧電スピーカー

圧電スピーカーをプリント基板上の所定の位置に取り付けはんだ付けします。圧電ス ピーカーには端子の極性はありません。圧電スピーカーの足は、はんだ付け後切断します。

3.7 電解コンデンサ

電解コンデンサをプリント基板に取り付けはんだ付けします。電解コンデンサの端子に は極性があり、本体の白い帯と基板のシルクの白塗り部分が合致するように取り付けてく ださい。

3.8 基板裏面のピンヘッダー SV1-SV4

ピンヘッダーから、ニッパーなどで8ピン2組と、10ピン,6ピンを切り取り、SV1-SV4 の基板の裏面に、それぞれのピンヘッダーを取り付けます。

ピンヘッダーのはんだ付けは、まず、それぞれのピンヘッダーの片端の端子をはんだ付けし、ピンヘッダーの取り付け姿勢などを必要に応じて修正してから残りの端子をはんだ付けすると、ピンヘッダーの配置をきれいに整えて取り付けることができます。

3.9 ピンヘッダー CN3/CN4, CN7/CN8

2列のピンヘッダーから、ニッパーなどで2x3ピンと、2x4ピンを切り取り、CN3/CN4 と CN7/CN8 に、それぞれのピンヘッダーを取り付けます。

3.10 ピンヘッダー CN5

ピンヘッダーから、ニッパーなどで3ピンを切り取り、プリント基板の右部の CN5 に 取り付けはんだ付けします。

3.11 ピンソケット CN6

ピンソケットをプリント基板上の CN6 に取り付けはんだ付けします。

3.12 文字液晶ディスプレイ

基板に文字液晶ディスプレイを取り付けると、その下に配置されている FET や抵抗の 取り付けを修正することができないので、文字液晶ディスプレイ取り付けに先立って、そ れらが問題なく取り付けられているか再度確認をしてください。

まず、ニッパーなどで20ピンのピンヘッダーから16ピンを切り出し、図3.1の様に文

字液晶ディスプレイの左上部の端子部分に取り付けます。ピンヘッダーは、脚の短いほう を基板に挿して取り付けはんだ付けします。



図 3.1 文字液晶ディスプレイ取り付け用のピンヘッダー

次に、先に取り付けたピンヘッダーに文字液晶ディスプレイを取り付けます。この際、 文字液晶ディスプレイの左側は、その下に取り付けられた FET の上に乗り、ピンヘッ ダーの基部や基板から浮くため、基板と平行な状態で安定しては取り付けられません。

このため、図 3.2 に示すように、まず文字液晶ディスプレイの中央部の 16 ピンのみを まずはんだ付けします。この 16 ピンのはんだを融かして文字液晶ディスプレイが基板と 平行になるように位置や姿勢の調整してください。文字液晶ディスプレイの取り付け姿勢 を基板と平行に調整できたら、残りの端子をはんだ付けするとともに、文字液晶ディスプ レイの姿勢を確定させてください。



図 3.2 文字液晶ディスプレイの取り付けと姿勢の調整

3.13 可変抵抗 VR1

可変抵抗をプリント基板に取り付けはんだ付けします。

3.14 ピンヘッダー CN2

ピンヘッダーから、ニッパーなどで5ピンを切り取り、プリント基板の左上部の CN2 に取り付けはんだ付けします。

3.15 CLCD-BOOSTER の作成例

CLCD-BOOSTER の作成例を図 3.3 に示します。お疲れ様でした。



図 3.3 CLCD-BOOSTER の作成例

第4章

環境整備とサンプルスケッチ

4.1 Arduino ボードとの接続

CLCD-BOOSTER の背面に延びているピンソケットの足を利用して、Arduino UN-O/MEGA/Leonardo R3 ボードに接続します。

4.2 可変抵抗 VR1 の調整

文字液晶ディスプレイはコントラストの調整を適切に行わないと、文字を表示させて も、画面に表示されていないように見えたり文字が非常に薄く表示されたりします。この ため、利用に先立って文字液晶ディスプレイに適切に文字表示が行われるように、コント ラストの調整を行う必要があります。

文字液晶ディスプレイのコントラストは、可変抵抗 VR1 で調整します。

まず、Arduino 等のホストボードに USB ケーブルを接続するなどして電源を入れて、 CLCD-BOOSTER にも電力を供給します。この状態で、VR1 を回転させて、文字液晶 ディスプレイの表示画面の1 行目に、縦7 ドット、横5 ドットの四角い領域が 16 個ほど うっすらと表示されるような状態にしてください。VR1 は 300 度程度の範囲でしか回転 しないので、無理に回転させて壊さないように注意してください。

4.3 ライブラリのインストール

CLCD-BOOSTER の文字液晶ディスプレイは、Arduino IDE に標準で組み込まれて いる LiquidCristal ライブラリで利用することができます。一方、以下の入出力やセン サーを使用するためには、Arduino IDE にそれぞれの制御用のライブラリをインストー ルする必要があります。

- BME280 環境センサー
- WS2812/NeoPixel カラー LED
- DS3231 リアルタイムクロック

4.3.1 ライブラリのインストール手順

Arduino IDE へのライブラリの一般的なインストール法は、下記の WEB ページに説 明されています。

https://www.arduino.cc/en/Guide/Libraries

上記のページの説明内容を以下に簡単に示します。

- ライブラリマネージャに登録されているライブラリをインストールする場合 メニューから [スケッチ] → [ライブラリをインクルード] → [ライブラリを管理...] を選択します。
 ライブラリマネージャに表示されるライブラリからインストール対象を選択して クリックし、バージョンを選択(通常は最新版)し「インストール」ボタンを押し ます。
- .ZIP ファイルとしてダウンロードしたライブラリをインストールする場合 メニューから [スケッチ] → [ライブラリをインクルード] → [.ZIP 形式のライブラ リをインストール...] を選択します。 ファイルのダイアログが表示されるので、ダウンロードしたライブラリの.ZIP ファ イルを指定して「開く」ボタンを押します。

上記の操作を完了すると、Arduino IDE メニューの [ファイル] → [スケッチの例] や、 [スケッチ] → [ライブラリをインクルード] にインストールしたライブラリの項目が追加 されているのを確認することができます。

4.3.2 環境センサー BME280

CLCD-BOOSTER は、温度、湿度、気圧を測る環境センサーとして、BME280 モジュー ルを CN1 に搭載することができます。

ライブラリのインストール

BME280 用のライブラリは、Arduino IDE のライブラリマネージャを利用してインス トールすることができます。ライブラリマネージャの検索フィルタに [BME280] を入力 して絞り込むと、BME280 用のライブラリは、この文書の作成時点では3 個ほど列挙さ れます。

今回は、[BME280 by Tyler Glenn] とタイトルが付けられているライブラリを選択し てインストールします。

ライブラリマネージャのダイアログ上でインストールするライブラリの欄をクリックすると、インストールボタンが表示されるので、最新バージョンを選択して、ライブラリを インストールします。

なお、このライブラリは、以下の URL で取得することもできます。

https://github.com/finitespace/BME280



図 4.1 ライブラリマネージャを利用した BME280 ライブラリの導入

ライブラリの利用

ライブラリのインストール後、Arduino IDE メニューから [ファイル] ⇒ [スケッチ の例] を選択すると、リストに BME280 フォルダが追加されているのが確認できます。 BME280 フォルダの中を確認するといくつかのサンプルスケッチがあり、選択して実行 することができます。

CLCD-BOOSTER では、BME280 モジュールは I2C で接続されているので、サンプ ルスケッチのうち [BME_280_I2C_Test] を選択します。このサンプルスケッチは、温度、 湿度、気圧およびそれらから算出できる値を 0.5 秒ごとに取得してシリアルモニタに出力 します。

サンプルスケッチはこのままコンパイル、書き込んで実行させることができますが、 温度が華氏であったり標高がフィートだったりするので、サンプルスケッチの 46 行の *boolmetric* = *false*; の false を true に変更します。この変更により、温度は摂氏で、標 高がメートルで表示されるようになります。

シリアルモニタの出力が文字化けする場合には、setup()内で指定したボーレートと、 シリアルモニタの右下で選択できるボーレートが合致していることを確認してください。

4.3.3 WS2812/NeoPixel カラー LED

WS2812/NeoPixel は CN3/CN4 に接続して利用することができます。

CLCD-BOOSTER で利用できるカラー LED:WS2812B には、LED の発光制御用の IC が組み込まれています。この IC のおかげで、カラー LED の色や明るさを1本の信号 線で制御できるのですが、その制御信号として、高速かつ正確なタイミングの制御信号を 生成する必要があります。このようなプログラムを作成するためには、MCU(Arduino の マイクロコントローラ:ATmega328P)のマシン語を用いたプログラミングの知識なども 必要になり少々面倒なのですが、Adafruit 社がオープンソースライセンスで公開してい る NeoPixel ライブラリ^{*1}を利用すると、WS2812B を簡単に制御することができるよう になります。

NeoPixel ライブラリは以下の URL で公開されています。

https://github.com/adafruit/Adafruit_NeoPixel

Adafruit の NeoPixel に関する Web ページは次のとおりです。

https://learn.adafruit.com/adafruit-neopixel-uberguide/overview

ライブラリのインストール

NeoPixel ライブラリは、Arduino IDE のライブラリ管理機能を利用して簡単にインストールすることができます。

Arduino IDE のメニューバーから、 $[スケッチ] \Rightarrow [ライブラリをインクルード] \Rightarrow [ラ$ イブラリを管理...] を選択します。図 4.2 に示すような [ライブラリマネージャ] ダイアログが開きますので、[Adafruit NeoPixel Library] の項目を見つけてクリックします。なお、項目をスクロールして見つけるのが面倒であれば、ダイアログの右上の [検索をフィルタ...] と表示されている入力枠に [NeoPixel] と入力すると、候補が絞られます。項目の右下に [インストール] ボタンが出てきますので、それをクリックするとライブラリがインストールされます。

Library Manager	
pe All Topic All Filter your search.	
Varrair Neonatrix: by Adarrait. dafruit_CFX-compatible library for NeoPixel grids Adafruit_GFX-compatible library for NeoPixel grids dore info	
dafruit NeoPixel by Adafruit Version 1.0.0 INSTALLED Vrduino library for controlling single-wire-based LED pixels and strip. Arduino library for controlling single-wire-based LED pixels ind strip.	
Version 1.0.3 v Install 更新	
Vdafruit nRF8001 by Adafruit Drivers for Adafruit's nRF8001 Bluetooth Low Energy Breakout Drivers for Adafruit's nRF8001 Bluetooth Low Energy Breakout Gore Info]
dafruit PCD8544 Nokia 5110 LCD library by Adafruit Vrduino driver for PC8544, most commonly found in small Nokia 5110's Arduino driver for PC8544, most commonly found in Imall Nokia 5110's <u>Nore Info</u>	
Adafruit PN532 by Adafruit	

図 4.2 カラー LED ライブラリ

ライブラリの利用

ライブラリがインストールされると、メニューバーの [ファイル] ⇒ [スケッチの例…] を選択すると、インストールされた NeoPixel ライブラリに関する項目が追加されている ことがわかります。その項目を選択すると、いくつかのデモプログラムが表示されます。

^{*1} 高機能で利便性の高いライブラリをオープンライセンスで公開されている Adafruit 社に感謝いたしま す。

ライブラリのテストとしては、カラー LED の鮮やかな色の変化を楽しめる strandtest を使用するとよいでしょう。スケッチを開いたら、#define で6が設定されている信号線 PIN を CN3 の場合には 5、CN4 の場合には 6 に設定します。また、Adafruit_NeoPixel コンストラクタの 1 番目の引数の 60 を、実際に接続するカラー LED の個数に変更し ます。

4.3.4 DS3231 リアルタイムクロック

DS3231 を利用するためには下記の URL から入手できる RtcDS3231 ライブラリを Arduino IDE にインストールして利用します。

https://github.com/Makuna/Rtc

4.4 サンプルスケッチの実行

CLCD-BOOSTER の利用例として、以下のようなサンプルスケッチを示します。

- 文字液晶ディスプレイと明るさセンサー
- タクトスイッチと圧電スピーカー
- リアルタイムクロック DS3231
- 超音波距離センサー
- RC サーボ

4.4.1 文字液晶ディスプレイと明るさセンサー

文字液晶ディスプレイを使用する際には、Arduino IDE の標準ライブラリである LiquidCrystal ライブラリを使用します。

https://www.arduino.cc/en/Reference/LiquidCrystal

LiquidCrystal ライブラリを使用したサンプルスケッチを図 4.3 に示します。このス ケッチでは、起動時にメッセージを表示した後に、明るさセンサーの測定値を文字液晶の 2行目に表示します。

明るさセンサーは A0 に接続されており、analogRead(0) で測定値を読み取ることがで きます。明るさの値は、0-1023 になります。

4.4.2 タクトスイッチと圧電スピーカー

SW1-SW3 を押すと、それぞれ異なる音を鳴らすスケッチを図 4.4 に示します。 CLCD-BOOSTER のスイッチを使用する場合、スイッチの入力用のモード設定に IN-PUT_PULLUP を使用して、MCU 内部のプルアップ抵抗を有効にします。

```
#include <LiquidCrystal.h>
// CLCD-BOOSTER-R4 の文字液晶のピン配置に対応
LiquidCrystal clcd(9, 7, 10, 11, 12, 13);
void setup()
ł
  clcd.begin(16, 2) ;
  clcd.setCursor(4, 0) ;
 clcd.print("CLCD-BOOSTER") ;
 clcd.setCursor(1, 1) ;
 clcd.print("Hello! MicroFan") ;
 delay(3000) ;
}
void loop()
{
  // 明るさセンサーの読み取り
  int bright = analogRead(0) ;
  clcd.setCursor(0, 1) ;
  clcd.print("Brightness: ") ;
  clcd.setCursor(12, 1) ;
  clcd.print("
                ");
  clcd.setCursor(12, 1) ;
 clcd.print(bright) ;
 delay(500) ;
}
```

図 4.3 文字液晶ディスプレイと明るさセンサーのサンプルスケッチ

4.4.3 環境センサー BME280

CN1 に環境センサー BME280 を接続して温度、湿度、気圧を文字液晶ディスプレイに 表示するスケッチを図 4.5 に示します。

```
#define SW1 2
#define SW2 3
#define SW3 4
#define SOUNDER 8
LiquidCrystal clcd(9, 7, 10, 11, 12, 13);
void setup()
{
  pinMode(SW1, INPUT_PULLUP) ;
  pinMode(SW2, INPUT_PULLUP) ;
  pinMode(SW3, INPUT_PULLUP) ;
}
void loop()
{
  int hz = 0;
  if (digitalRead(SW1) == LOW)
     hz += 200 ;
  if (digitalRead(SW2) == LOW)
     hz += 400 ;
  if (digitalRead(SW3) == LOW)
     hz += 800 ;
  if (hz != 0)
    tone(SOUNDER, hz) ;
  else
    noTone(SOUNDER) ;
  delay(100) ;
}
```

図 4.4 スイッチと圧電スピーカーのサンプルスケッチ

4.4.4 リアルタイムクロック DS3231

CN2 にリアルタイムクロック DS3231 を接続して日時表示するスケッチを図 4.6 に示 します。

リアルタイムクロックモジュールは、最初の状態では適切な日時が設定されておらず、

でたらめな日時が表示されるようです。私の例では、2000年の適当な日時が表示されました。

リアルタイムクロックモジュールに正確な日時を設定するのは少し面倒ですが、おお ざっぱな時間を設定するのは簡単にできます。上記のスケッチの setup() 中の2行のコメ ントを外して実行できるようにしてコンパイルし、スケッチを Arduino ボードに書き込 んで実行すると、コンパイルを行った日時がリアルタイムクロックに設定されます。ス ケッチのコンパイルとスケッチの実行では少し時間差があるので、リアルタイムクロック モジュールに 10-20 秒程度遅れた時間を設定することになりますが、それなりの日時を簡 単に設定できます。この方法は、ライブラリのデモプログラムの中に記載されていたもの です。

ー度リアルタイムクロックに日時を設定すると、リアルタイムクロックは電池でバック アップされているため、Arduino本体の電源を切っても日時は自動的に更新されます。

4.4.5 超音波距離センサー HC-SR04

CN6 に超音波距離センサー HC-SR04 を接続して計測した距離を表示するスケッチを 以下に示します。

HC-SR04 の利用には特別なライブラリは必要ありません。Arduino の pulseIn 関数を 利用して、超音波の反射時間を計測して、距離を求めます。

4.4.6 RC サーボ

RC サーボも、前節の WS2812/NeoPixel と同様に、CN3/CN4 に接続して利用することができます。

RC サーボ用の Servo ライブラリは、基本的なライブラリとして Arduino IDE に組み 込まれており、改めてライブラリをインストールしなくても利用できます。

サーボライブラリの詳細は以下の URL を参照してください。

https://www.arduino.cc/en/Reference/Servo

```
#include <LiquidCrystal.h>
#include <BME280I2C.h>
LiquidCrystal clcd(9, 7, 10, 11, 12, 13);
BME280I2C bme;
#define PRESSURE_HPA 1 // ヘクトパスカル
void setup ()
{
  clcd.begin(16, 2) ;
  while (!bme.begin()) {
    clcd.print("BME280 Con...") ;
    delay(500) ;
    clcd.clear() ;
    delay(500) ;
  }
}
void loop ()
{
  float temp ; // 温度
  float hum ; // 湿度
  float pres ; // 気圧
  // 気圧(hPa)、温度(摂氏)、湿度を取得
  bme.read(pres, temp, hum, true, PRESSURE_HPA) ;
  clcd.clear() ;
  clcd.print(temp) ;
  clcd.print("C, ") ;
  clcd.print(hum) ;
  clcd.print("RH%") ;
  clcd.setCursor(0, 1) ;
  clcd.print(pres) ;
  clcd.print(" hPa") ;
  delay(1000) ;
}
```

```
#include <LiquidCrystal.h>
#include <Wire.h>
#include <RtcDS3231.h>
LiquidCrystal clcd(9, 7, 10, 11, 12, 13);
RtcDS3231 Rtc ;
void setup ()
{
  Rtc.Begin() ;
// DS3231の日時を「それなりの値」に設定する場合に、以下の2行をコメントアウト
  RtcDateTime compiled = RtcDateTime(__DATE__, __TIME__) ;
  Rtc.SetDateTime(compiled) ;
  clcd.begin(16, 2) ;
}
void loop ()
{
  char buff[12] ;
  RtcDateTime dt = Rtc.GetDateTime() ;
  sprintf(buff, "%04u/%02u/%02u", dt.Year(), dt.Month(), dt.Day()) ;
  clcd.setCursor(0, 0) ;
  clcd.print(buff) ;
  sprintf(buff, " %02u:%02u:%02u", dt.Hour(), dt.Minute(), dt.Second()) ;
  clcd.setCursor(0, 1) ;
  clcd.print(buff) ;
  delay(100) ;
}
```

図 4.6 リアルタイムクロック DS3231 のサンプルスケッチ

```
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal clcd(9, 7, 10, 11, 12, 13);
#define USDS_TRIG 16
#define USDS_ECHO 17
#define USDS_TIMEOUT (100*1000L) // us
#define ONSOKU (340.0*100) // cm
void setup()
{
  clcd.begin(16, 2) ;
  clcd.print("") ;
  pinMode(USDS_TRIG, OUTPUT) ;
  digitalWrite(USDS_TRIG, LOW) ;
  pinMode(USDS_ECHO, INPUT) ;
}
void loop()
ſ
  int duration ;
  float distance ;
  digitalWrite(USDS_TRIG, HIGH) ;
  delayMicroseconds(10) ;
  digitalWrite(USDS_TRIG, LOW) ;
  duration = pulseIn(USDS_ECHO, HIGH, USDS_TIMEOUT) ;
  if (duration > 0) {
    // 音速: 340m/s = 34000cm/s = 0.034cm/us
    distance = duration / 2.0 * ONSOKU / 1000000 ;
    clcd.clear() ;
    clcd.print(duration) ;
    clcd.print(" us ") ;
    clcd.setCursor(0, 1) ;
    clcd.print(distance) ;
    clcd.print(" cm") ;
  }
  delay(500);
}
```

```
#include <Servo.h>
Servo myservo;
void setup()
{
 myservo.attach(5); // RC サーボを接続する CN3 は 5 番端子
}
void loop()
{
  int pos;
 for(pos = 0; pos <= 180; pos += 1) { // 0度から180度へ
   myservo.write(pos);
   delay(15);
  }
 for(pos = 180; pos>=0; pos-=1) { // 180度から0度へ
   myservo.write(pos);
   delay(15);
 }
}
```

図 4.8 RC サーボのサンプルスケッチ

第5章

資料

5.1 CLCD-BOOSTER-R4の回路図

CLCD-BOOSTER の回路図を図 5.1 に示します。



図 5.1 CLCD-BOOSTER の回路図

5.2 Arduino ボードのピン接続

CLCD-BOOSTER に接続する Arduino UNO/MEGA/Leonardo R3 のピン接続を表 5.1 に示します。

ピン番号	CLCD-BOOSTER での利用	備考
D0	-	RX: USB インターフェースに接続
D1	-	TX: USB インターフェースに接続
D2	SW2	
D3	SW3	
D4	SW4	
D5	LED1/CN3	PWM
D6	LED2/CN5	PWM
D7	CLCD-E	
D8	圧電スピーカー	
D9	CLCD-RS	
D10	CLCD-BD4	
D11	CLCD-BD5	
D12	CLCD-BD6	
D13	CLCD-BD7	
AREF	-	
SDA	I2C デバイスへ	3.3V にも変換
SCL	I2C デバイスヘ	3.3V にも変換
A0	明るさセンサー	
A1	CN5	
A2	CN6-TRIG	
A3	CN6-ECHO	
A4	-	SDA として使用
A5	-	SCL として使用

表 5.1 Arduino ボードのピン接続

5.3 ハードウェア拡張用コネクタ

ハードウェアの拡張を行えるように、CLCD-BOOSTER には、Arduino の信号線の引き出しコネクタ CN1-CN6 として用意されています。

5.3.1 CN1: 環境センサー BME280 端子

CN1 は環境センサー BME280 を搭載したモジュールを接続するためのコネクタで、別 途調達したセンサーモジュールを接続します。CN1 のピン配置を表 5.2 に示します。

Arduino ボードとの接続は I2C で、スレーブアドレスは 0x76 です。

電源は 3.3V を供給しており、センサーと I2C 信号線は 3.3V で駆動されます。

[
ピン番号	信号線	備考
1	3V3	
2	GND	
3	SCL	UNO では A5 と共用
4	SDA	UNO では A4 と共用
5	-	CSB
6	-	SDO

表 5.2 CN1 ピン配置

5.3.2 CN2: リアルタイムクロック DS3231 端子

CN2 は、リアルタイムクロック (RTC) の DS3231 とバックアップ用の電池を搭載し たモジュールを接続するためのコネクタで、CLCD-BOOSTER キットとは別途調達した DS3231 モジュールを接続することができます。CN2 のピン配置を表 5.3 に示します。

Arduino ボードとの接続は I2C で、スレーブアドレスは 0x3E です。 電源は 3.3V を供給しており、DS3231 と I2C 信号線は 3.3V で駆動されます。

ピン番号	信号線	備考
1	3V3	
2	SDA	UNO では A4 と共用
3	SCL	UNO では A5 と共用
4	-	
5	GND	

表 5.3 CN2 ピン配置

5.3.3 CN3/CN4: WS2812/NeoPixel/RC サーボ端子

CN3/CN4 端子の 1-3 番ピンには、5V の電源と信号を使用する RC サーボや WS2812/NeoPixel カラー LED を接続することができます。CN1 のピン配置を表 5.2 に 示します。

5.3.4 CN5: 焦電(人感) センサー HC-SR501 端子

CN5 端子には、5V の電源と 3.3V の信号を使用する焦電(人感)センサー HC-SR501 を接続することができます。

また、一般的なデジタル入出力、アナログ入力端子として利用することもできます。

表 5.4 CN3 ピン配置

ピン番号	信号線	備考
1	GND	
2	5V	
3	D5	

表 5.5 CN4 ピン配置

ピン番号	信号線	備考
1	GND	
2	5V	
3	D6	

CN5 のピン配置を表 5.6 に示します。

表 5.6 CN5 ピン配置

ピン番号	信号線	備考
1	GND	
2	A1	
3	5V	

5.3.5 CN6: 超音波距離センサー HC-SR04 端子

CN6 はプリント基板の上部にピンソケットが実装されています。CN6 のピン配置を表 5.7 に示します。CN6 には、超音波距離センサー HC-SR04 を接続できます。

CN6 のピン配置を表 5.7 に示します。

ピン番号信号線備考15V2A23A34GND

表 5.7 CN6 ピン配置

5.4 I2C 用コネクタ

5.4.1 CN7: 5V デバイス用

CN7 は、5V の I2C デバイスを接続するためのコネクタです。I2C 用の信号線は、 Arduino ボードの信号線が直接接続されています。

CN7 のピン配置を表 5.8 に示します。

ピン番号	信号線	備考
1	GND	
2	5V	
3	SDA	UNO では A4 と共用
4	SCL	UNO では A5 と共用

表 5.8 CN7 ピン配置

5.4.2 CN8: 3.3V デバイス用

CN8 は、3.3V の I2C デバイスを接続するためのコネクタです。I2C 用の信号線は、 Arduino ボードの信号線を 3.3V に変換したものが接続されています。

CN8 のピン配置を表 5.9 に示します。

ピン番号	信号線	備考
1	GND	
2	3V3	
3	SDA	UNO では A4 と共用
4	SCL	UNO では A5 と共用

表 5.9 CN8 ピン配置

第6章

購入および問い合わせ先

6.1 ご協力のお願い

製品をより良くし、多くの方々にお楽しみいただけるよう、製品の向上に努めて参り ます。問題点やお気づきの点、あるいは製品の企画に対するご希望などございましたら、 microfan_shop@yahoo.co.jpまでご連絡いただけますようよろしくお願いいたします。 末永くご愛顧いただけますよう、お願いいたします。

6.2 販売:ネットショップ

製品の販売はネットショップで行っています。対面販売は行っておりません。

- マイクロファン Yahoo!ショップ
 WEB アドレス: https://store.shopping.yahoo.co.jp/microfan/
- ・ アマゾン WEB アドレス:https://www.amazon.co.jp/s?merchant=A28NHPRKJDC95B

6.3 製品情報

マイクロファン ラボ

WEB アドレス:http://www.microfan.jp/ マイクロファンの製品情報や活用情報を紹介しています。

6.4 問い合わせ先

株式会社ピープルメディア マイクロファン事業部 E-Mail: microfan_shop@yahoo.co.jp TEL: 092-938-0450 お問い合わせは基本的にメイルでお願いいたします。

6.5 所在地

株式会社ピープルメディア マイクロファン事業部 〒811-2316 福岡県糟屋郡粕屋町長者原西 2-2-22-503