

パラレル→シリアル変換ボード付き 16×20LED カラーディスプレイ

■はじめに

OLED_DRV-S1 は OLED モジュール、S01602A-XXX の表示を補助するアドオンボードです。

OLED 表示器のコントロールには、データ線 8 本をはじめ、合計 11 本（書き込み専用結線で 10 本）の制御線を必要とします。本アドオンボードを使用する事により、多数の制御線をシリアル通信に置き換える事ができます。

使用するシリアル通信は送信 1 本、受信 1 本の合計 2 本ですが、OLED からの読み取りを使用しない場合は送信 1 本で表示を行う事もできます。

■仕様

電源電圧 標準 DC5V (3.8V ~ 5.25V)

消費電流 6.5mA (S01602A 全消灯時) 60mA (S01602A 標準輝度にて全 dot 点灯時) (輝度最大時の全点灯参考値 80mA)

基板寸法 52mm×32mm、厚さ約 7mm

シリアルインターフェース

通信速度 300bps, 600bps, 1200bps, 2400bps, 4800bps, 9600bps, 19200bps

通信条件 bit 長 8bit、1stop bit、パリティなし、フロー制御なし

信号レベル TTL 互換、電源電圧振幅

その他 コントローラリセット端子、輝度調整端子 (SC1602 互換用)

■OLED との接続

OLED_DRV-S1 基板は OLED の信号端子にハンダ付けして使用します。

OLED の裏側から OLED_DRV-S1 の端子を挿入し、OLED のおもて側からハンダで固定します。

■アドオン基板用コネクタアセンブリ

◎コネクタのハウジングに付属のコンタクト付きのリード線を挿入します。

信号名が判り易い様に、リードには色がついています。また、送受の信号名は、OLED_DRV-S1 を中心にしています。

赤色：電源

黒色：GND

黄色：受信線 (OLED_DRV-S1 が表示データを受け取る線)

橙色：送信線 (OLED_DRV-S1 がデータを出力する線)

基本的に裏表の無いコネクタですが、便宜上、抜け止めが見える面を上にします。

なお、信号線は、「受信」のみがあれば、表示動作は行えますので、「送信」を利用しない場合は、緑色のリード線をセットする必要はありません。

◎全ての信号を使用する場合

通常では必要ありませんが、OLED_DRV-S1 を外部からリセットする必要がある場合は、6P のコネクタをご利用ください。この場合でも、輝度調整端子の結線は必要ありません (端子の互換維持のための存在するため、殆ど輝度は変化しません)

■表示コントローラとの接続

ワンチップマイコン (5V 系) の様な、表示を制御する CPU と OLED_DRV-S1 の信号端子を接続します。

⇒電源：GND と電源線を接続します。

CPU の電源と OLED_DRV-S1 の電源は同じ電圧とする事をお勧めします。

⇒信号線：CPU のシリアル送信端子を OLED_DRV-S1 の受信線に接続します。OLED_DRV-S1 からのデータを受け取る場合は、CPU の受信端子に OLED_DRV-S1 の送信線を接続します。

注意：OLED_DRV-S1 のシリアル信号は、一般的に TTL 信号と呼ばれる論理信号です。

一般的な PC の COM ポートが使用する RS-232C 信号とは、電圧レベルと信号極性が異なります。PC の COM 端子と OLED_DRV-S1 を直接接続しないでください。

■消費電流について

OLED_DRV-S1 基板自体の消費は 2mA 程度と少ないですが、OLED は、自発光する素子のため、光った分だけ電力を消費します。このため、OLED の表示が全て消えている場合と、全てのドットが点灯した場合では、消費電流にかなりの差がでます。すべてのドットを最大輝度で光らせる場合、100mA 程度の電流を見込んでください。

■端子名

写真?の様に、OLED_DRV-S1 には 6P の接続ピンがあります。

ピンには、シングルの 2.54 ピッチヘッダーピンまたは弊社扱いの QI コネクタが接合できます。

ピン番号	信号名	機能
1	+5V	電源端子、+
2	RXD	受信データ（入力）、コントロールデバイスからのシリアルデータ信号を接続する端子
3	TXD	送信データ（出力）、コントロールデバイスに向かってシリアルデータ信号を出力する端子
4	GND	電源端子、GND（-）
5	Vo	輝度設定端子
6	RES	リセット信号、未使用時は開放とするか、ノイズの多い環境で使用する場合は +5V 端子に接続してください。

■使用方法

・初期値について

OLED_DRV-S1 には、ハンダ接続で選択するジャンパーパッド、JP1 と JP2 があります。

これらのジャンパーをハンダを盛って短絡させるか、開放のままとするかで、初期値の扱いが変化します。

設定変更は、電源を切った状態で行ってください。

設定状態は、OLED_DRV-S1 が動作した初期に読み込まれます。

・ジャンパーの機能 JP1：記録に従った起動 JP2：基本通信速度

JP1= 開放（出荷時）：OLED_DRV-S1 の動作は、標準動作状態で開始します。初期の通信速度は JP2 の設定に従います。

JP1= 短絡：OLED_DRV-S1 に記録された内部情報に従って起動します。JP2 の設定は無視されます。

以下、JP1= 開放の場合のみ有効

JP2= 開放（出荷時）：通信速度が 9600bps で開始されます。

JP2= 短絡：通信速度が 300bps で開始されます。

* 通信速度の設定は、コマンドで動作中に変更する事もできます。

・使用するコード体系

制御に使用するコードは ASCII を拡張した 8bit コードを使用します。

一般に、ASCII コードでは 0x20 以下をコントロールコードとして、制御に使用し、それ以上のコードを表示に使用しています。OLED_DRV-S1 を接続する OLED は、8bit 全ての組み合わせに、表示文字が割り当てられています。

このため、コントロールコードに当るコードでも文字表示に使用していますが、以下のコードだけ、表示ではなく、コントロールに使用しています。

0x0a :LF コード（改行）

0x0d :CR コード（復帰）

0x0f :SI コード（ダイレクトモードでのキャラクタモードへの復帰コードで、キャラクタモードで受信した場合は無視する）

0x1b :ESC コード（コード拡張）

これらのコードを送った場合、表示ではなく、別な意味に解釈されます。

・動作モード

OLED_DRV-S1 には、大きく、キャラクタモードとダイレクトモードの二種類の動作モードがあります。

⇒キャラクタモード：送信データは、S01602A の表示データとなります。通常の表示はこのモードで行います。

表示の制御を行うため、ESC シーケンス（ESC コード：ASCII で 27）を持っています。

⇒ダイレクトモード：S01602A のレジスタに直接アクセスするための手段を提供します。

・表示方法

通常表示はキャラクタモードを使用します。

ジャンパー JP1 を開放（出荷時の状態）している場合は、このキャラクタモードで起動します。

表示可能な文字を、シリアル線を使って送信すると、S01602A にそのまま表示されます。

表示される位置は、前回の表示された位置の一つ右になります。S01602A は一行に 16 文字表示できますが、16 文字目を表示

した後の動作は「自動改行」の設定状態に従います。

⇒S01602A の表示メモリは一行の文字数を 20 文字として構成されています。17 文字目から 20 文字目は表示されませんが、内部には保存されます。

⇒自動改行機能：OLED_DRV-S1 では 16 文字目を表示した場合、次の表示が二行目の先頭になる様に制御する「自動改行」モードを持っています。JP1 を開放（出荷時状態）している場合は「自動改行」モードになっています。

なお「自動改行」モードは動作中に無効にする事もできます。

・コントロールコードと ESC シーケンス

ESC シーケンスは ESC コードと付随する文字を指定された順番に送る事で、表示を制御する手段を提供します。

◎コントロールコード

コントロールコードは ASCII コードの 32 以下のコードとして定義されており、同じく表示の制御を行います。

OLED_DRV-S1 基板で表示に直接関係しているコントロールコードは復帰（キーボードの enter）と改行だけです。

復帰は一般に CR コードと呼ばれ、ASCII コードの 13 です。このコードを受信すると表示位置が同じ行の一番左に移動します。

改行は、LF コードと呼ばれ、ASCII コードの 10 です。このコードを受信すると表示位置が一つ下の行に移動します。

S01602A は二行しか表示できませんので、二行目でこのコードを受信すると、二行目の表示を一行目に繰り上げるスクロール動作を行います。

またスクロール動作は、「自動改行」モードで動作している場合に、二行目の 16 文字を超えて表示する場合も行われます。動作全般を制御するためにコントロールコードを使用しています。
一般に SI コードと呼ばれるコードと ESC コードです。SI コードは ASCII コードの 15 です。OLED_DRV-S1 がこのコードを受信しても何も起こらず、無視します。後述のダイレクトモードからキャラクタモードにモード変更する場合のコードが ASCII コードの 15 となっているため、誤ってキャラクタモードでさらにキャラクタモードに移行させるコードを送った場合に無視させるために存在します。もう一つは ESC シーケンスをの始まりになるコードです。

◎ESC シーケンス

ESC シーケンスは ESC 文字 (ASCII コードの 27) の次に文字を送る事で表示制御を行います。

次の表で ESC は ESC コードを ' ? ' は ' ' の中身の文字を表します。例えば ' Z ' は Z の文字自身を表しています。

ESC, ' C ' 表示を消去します。次の表示位置は一行目の一文字目になります。

ESC, ' G ', ' @ ' ~ ' 0 ', ' @ ' 又は ' A ' 表示位置を横位置指定、縦位置指定に移動。' G ' の次の文字が横方向の位置、' @ ' なら一文字目、' A ' なら二文字目... ' 0 ' なら 16 文字目。

その次の文字が ' @ ' の場合は一行目、' A ' の場合は二行目に移動します。

ESC, ' S ' : 右端「自動改行」モード許可 (即時反映)

ESC, ' R ' : 右端「自動改行」モード禁止 (即時反映)

ESC, ' T ' : ダイレクトモードに移行 (即時反映)

ESC, ' L ', ' @ ' ~ ' F ' : ボーレート設定 (即時反映)

ESC, ' N ', ' @ ' ~ ' F ' : ボーレートを EEROM に書き込む

(以下 EE は OLED_DRV-S1 基板のコントローラに内蔵された EEPROM を表します。EEPROM は電源を切っても内容を保持できます)

ESC, ' Z5U0 ' : 「自動改行」を行う設定を EE に書き込む

ESC, ' Z5U1 ' : 「自動改行」を行わない設定を EE に書き込む

ESC, ' Z5U2 ' : キャラクタモードに設定した事を EE に書き込む

ESC, ' Z5U3 ' : ダイレクトモードに設定した事を EE に書き込む

ESC, ' Z5U9 ' : EE に記録しているモードに移行する

ボーレート選択文字は、

' @ ' : 300bps

' A ' : 600bps

' B ' : 1200bps

' C ' : 2400bps

' D ' : 4800bps

' E ' : 9600bps

' F ' : 19200bps

ESC, ' C ' ' G ' ' S ' ' R ' ' T ' ' L ' ' N ' ' Z ' 以外の文字 : コントロールコードを含めて、その文字をそのまま表示に使用します。

例えば ESC, CR と送る (ASCII コードで 27 と 13) と CR コードを表示文字として扱います。

⇒CR コードはそのままでは表示対象にならずに復帰動作をしてしまいます。しかし ESC コードを前に付ける事で CR コードも表示データとする事ができます。

一般に ASCII コード 32 以下のコントロールコードは、表示対象外ですが S01602A では、何らかの文字が表示されます。

■ダイレクトモード

・概要

S01602A のレジスタを直接アクセスする手段を提供します。

レジスタは 8bit 構成で 2 本あります。

これらの区別を含むため、伝送には、バイナリデータ（8bit で表す事が出来る全キャラクタ）を使用します。

・ダイレクトモードは、キャラクタモードから、コマンドで移行します。

設定を EE に記録する事により、電源 ON（リセット時）で、ダイレクトモードから開始させる事もできます。

・ダイレクトモードの目的

S01602A のレジスタに直接アクセスする手段を提供します。

例えば、コントラストの調整には、ダイレクトモードを使用した直接アクセスが必要になります。

・ダイレクトモードへの移行方法

キャラクタモードからは ESC, 'T' でダイレクトモードに移行します。

・動作

ダイレクトモードで、受信した文字は、全てデータとして扱われます。

8bit のデータとなるため、各 bit で次の様な割り当てを行なっています。

なお、制御対象のレジスタにアクセスするためには、11bit のデータが必要になります。

このため、ダイレクトモードは 2 文字で構成されます。

一文字目である第一キャラクタと二文字目である第二キャラクタの区別は、最上位 bit (bit7) が 1 か 0 かで区別します。

一文字目となる第一キャラクタを受信した DRV-S1 は、受信データを内部に保存するだけで何も実行しません。

このため、複数回第一キャラクタを送信しても問題ありません。この場合は最終に受信したデータが DRV-S1 に保持されます。

第二キャラクタを受信した場合に、第一キャラクタと連結して一つのデータとして実行します。

第一キャラクタはデータのみで bit5 ~ bit0 の 6bit 分のデータで構成されます。第一キャラクタである事を表すために、

bit7 は 1 にセットする必要はあります。bit6 は未使用となっています。

第二キャラクタは不足分のデータ 2bit と、コントロールで構成されます。

bit0 と bit1 にデータの残り 2bit 分を、bit5 ~ bit2 にコントロールをセットします。第二キャラクタである事を表すために、

b7, b6, b5, b4, b3, b2, b1, b0

第一キャラクタ：1, -, d5, d4, d3, d2, d1, d0

第二キャラクタ：0, -, n3, n2, n1, n0, d7, d6

R/W=0：書き込み実行：第一キャラクタと第二キャラクタの合体したデータをコントローラに書き込む。

R/W=1：リードの実行：S01602A

においては、第一キャラクタの内容は使用しない。(第二キャラクタのみを送っても OK)

第一キャラクタの命令：データの 6bit 分をセットするのみ

b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0

1 - d5 d4 d3 d2 d1 d0

第二キャラクタの命令

b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0

0 - 0 0 0 0 - - ステータスリード

0 - 0 0 0 1 - -

： 未使用

0 - 0 0 1 0 - -

0 - 0 0 1 1 0 0 キャラクタモードへ復帰

：

0 - 0 0 1 1 1 1 キャラクタモードへ復帰 (0x0f:SI コード)：通常はこちらをお使いください。

0 - 1 Bu R/W RS d7 d6 S01602A へのリードライト命令

bit5 が 0 になっている第二キャラクタはステータスのリードとキャラクタモードへの復帰命令です。

ステータスのリードはステータスレジスタの内容 (8bit 長) を S01602A から読み出し、送り返します。

送り返しは、一個のキャラクタとして、バイナリで伝送されます。

この命令は、第一キャラクタのデータを使用しません。第二キャラクタのみで実行する形式になります。

00001100 ～ 01001111 の間の第二キャラクタは、キャラクタモードへの復帰命令となります。
00001111 (16 表記で 0x0f) をキャラクタモードへ復帰に使用して頂くと、万ーキャラクタモードになっている状態で実行しても無視されます。これは、キャラクタモードでは 0x0f(SI コード) を無視する様になっているためです。
この命令は、第一キャラクタのデータを使用しません。第二キャラクタのみで実行する形式になります。

bit5 が 1 にセットされた第二キャラクタは、S01602A のステータスレジスタを読み出す出されて
S01602A へのリードライト命令では、R/W=1: リードデータ R/W=0: ライトデータ RS= レジスタ選択 Bu=1 書き込み時にビジーチェックになります。

R/W=1 にセットしている場合は RS で選択される S01602A のレジスタを読み出し、送り返します。

送り返しは、一個のキャラクタとして、バイナリで伝送されます。

R/W=0 の場合は、RS で選択される S01602A のレジスタに書き込みを行います。この場合のみ、第一キャラクタのデータ部と第二キャラクタのデータ部を連結して 8bit のデータとして書き込み実行されます。

なお、Bu=1 にセットすると、ステータスレジスタをチェックしてビジーが解除された後に書き込みを実行します。

Bu=0 では無条件に書き込みを実行します。

・特殊なシーケンス

キャラクタモードの ESC シーケンスで、EE に設定可能なファンクションとして、ダイレクトモードの動作に係わる部分があります。なお、この ESC シーケンスは「使用説明書」には記載していません。

ESC, 'Z5U4': S01602A の初期化を行う設定にした事を EE に書き込む

ESC, 'Z5U5': S01602A の初期化を行わない設定に設定した事を EE に書き込む

これらの EE の設定変更は、ダイレクトモードではなく、キャラクタモードで実行する必要がある事に注意してください。
また、初期化を行わない設定は、EE の設定でダイレクトモードで起動をセットした場合のみ有効です。それ以外は、全て初期化手順を実行します。

*まとめると、初期化しない設定+ダイレクトモードから起動の両方をセットした場合のみ、初期化を実行しないとなります。

注意

ダイレクトモードは、直接 S01602A のレジスタを操作する事ができます。

実行して得られる結果に関して、共立電子産業は一切の保証を致しません。

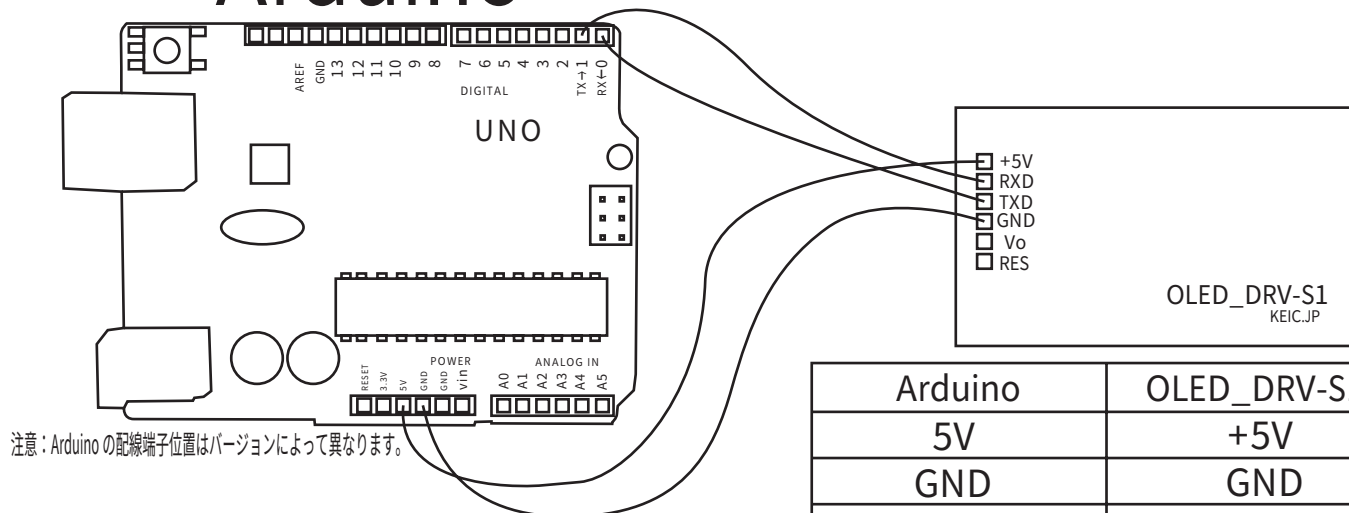
また、これにより損害、遺失利益が発生しましても、一切の保証を致しません。

ご利用は、ご使用者の判断でお願いします。

☆おまけ☆

Arduino でこの OLED を制御する場合は 4 本の線を繋ぐだけで接続が完了します。

Arduino



Arduino	OLED_DRV-S1
5V	+5V
GND	GND
RX	TXD
TX	RXD

右記プログラムを Arduino 用ソフトウェア
に入力しアップロードを行います。

kyohritsu と表示



1 秒間停止



siliconhouse と表示



1 秒間停止

を繰り返します。

Serial.Print のカッコ内の文字を変更
すると OLED で表示する文字を変更できます。
色々な文字を入れて表示させてみましょう。

```
void setup() {  
  Serial.begin(9600); //9600bps でポートを開く  
  
}  
  
void loop() {  
  Serial.print("kyohritsu"); //kyohritsu と送信  
  delay(1000); // 上記文字を 1 秒間表示  
  Serial.print("siliconhouse");  
  delay(1000); // 上記文字を 1 秒間表示  
  
}
```