

I/F用ケーブル
電源用ケーブル 付属

32×32 RGB LEDマトリックス

型番：KP-3232D

KP-3232Dは横32ドット、縦32ドット（32×32）のLED表示パネルです。

各ドットは独立したRGBの3色LEDから構成されます。

各ドット、各色はSPIインタフェースにより点灯消灯の制御を行います。

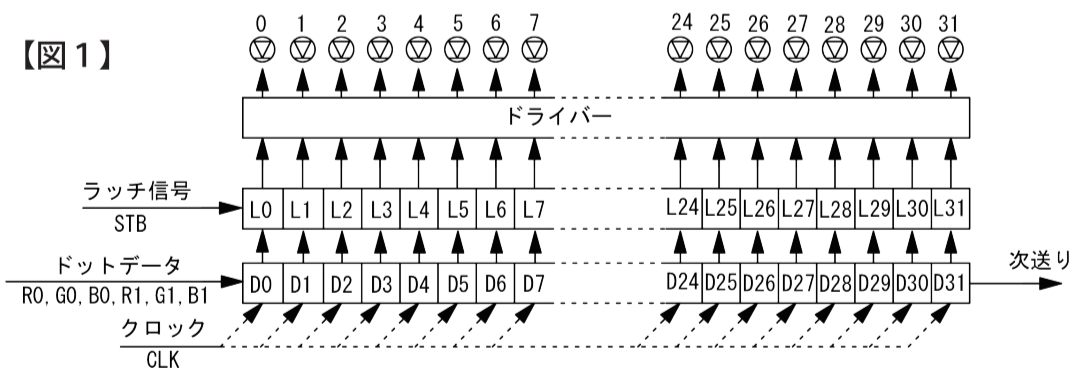
■概要

KP-3232Dは横32ドット、32行（32ドット×32ドット）のLED表示パネルです。各ドットは独立したRGBの3色LEDから構成されます。各ドット、各色はSPIインタフェース（データ線、クロック線からのデータ指定）により、点灯消灯の制御を行います。

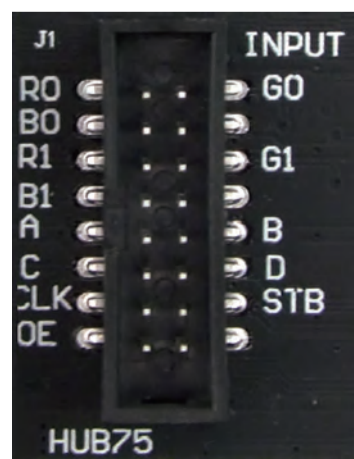
■動作

本パネルの論理的な構成は上半分と下半分に分かれています。横方向の32ドットを1行として、上半分に16行、下半分に16行の合計32行になります。一度に点灯を指定できるのは上半分の横32ドットと、下半分の横32ドットで指定の1行のみです。点灯または消灯をデータ設定した後、16行中のどの行を光らせるかを選択します。行の指定は、上半分と下半分で共通になっているため上下で同じ行しか選択できません。全面表示に際しては、16本のラインを順次点灯させるダイナミック点灯が要求されます。

【図1】



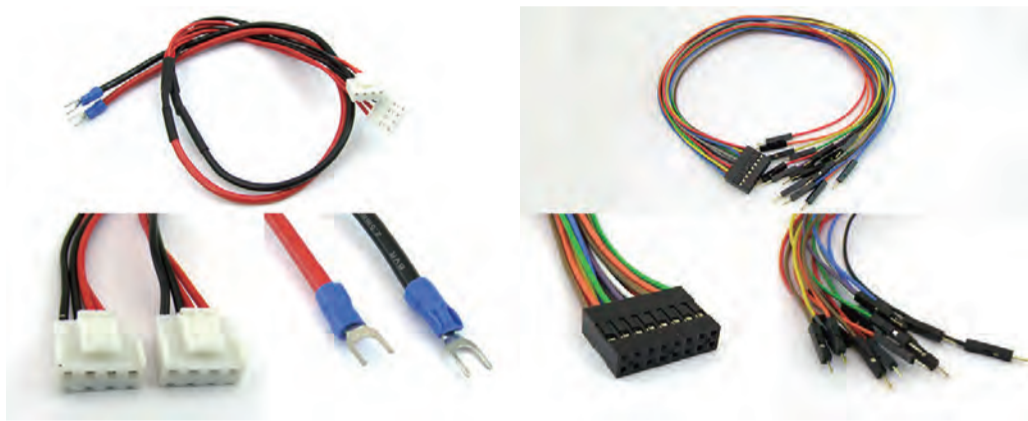
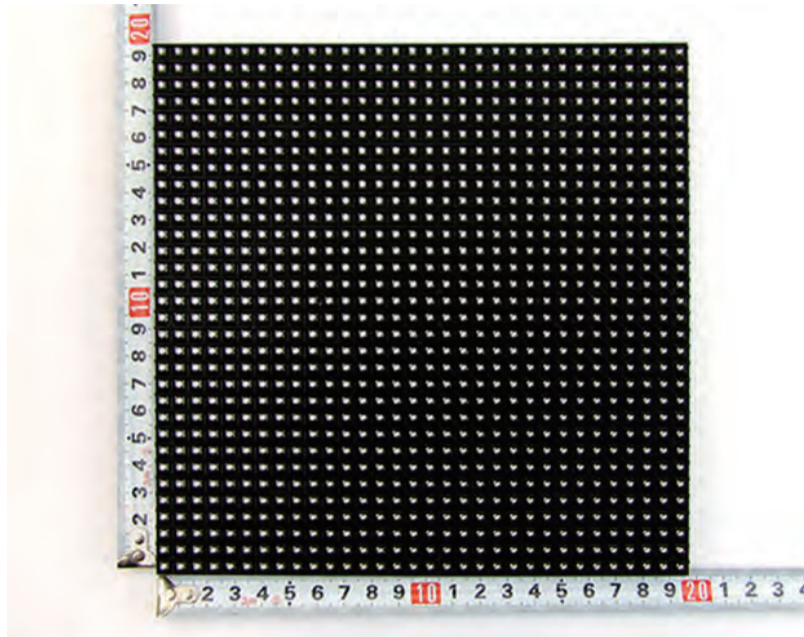
■インタフェース信号：コネクタ番号 J1 (INPUT と記載)



信号名	ピン番号	信号名
R0	1	上半分用のシリアル赤データ
G0	2	上半分用のシリアル緑データ
B0	3	上半分用のシリアル青データ
	4	
R1	5	下半分用のシリアル赤データ
G1	6	下半分用のシリアル緑データ
B1	7	下半分用のシリアル青データ
	8	
A	9	上下共通の行選択線A
B	10	上下共通の行選択線B
C	11	上下共通の行選択線C
D	12	上下共通の行選択線D
CLK	13	上下共通のシリアル各色データ参照クロック
STB	14	上下共通のデータラッチ
OE	15	全ドットの点灯ON/OFF制御
	16	

■仕様

- ・サイズ：約 (W)195×(H)195×(t)10mm
- ・ドット数：横32ドット×縦32ドット×3色LED
- ・スキャンレート：1/16
- ・電源：5V 3A
- ・付属品：電源ケーブル、8pin2列BOXバラ線ケーブル付属



■電源

使用電圧 DC5V
消費電流 約2.8A（全ドット点灯、実測値）

付属の電源ケーブルを使用して、Power コネクタに電源5Vを供給してください。赤色が+、黒色がーです。先端が2個ありますが、一方は制御装置等に利用するための予備です。消費電流の最大値が大きいのと変化が激しいため、スイッチング式電源を推奨します。全点灯時が消費電流の最大値になりますが、個体差を考慮して一枚当たり3Aを目安に、余裕をもって電源を選定してください。本パネルには、過電圧保護や逆極性接続保護等の電源保護は一切ありません。電源の電圧間違い、接続極性間違いには十分注意してください。

■適合コネクタ：コネクタ番号未記入 (Power と記載)

信号名	ピン番号	信号名
VCC	1	+5V
VCC	2	+5V
GND	3	GND
GND	4	GND



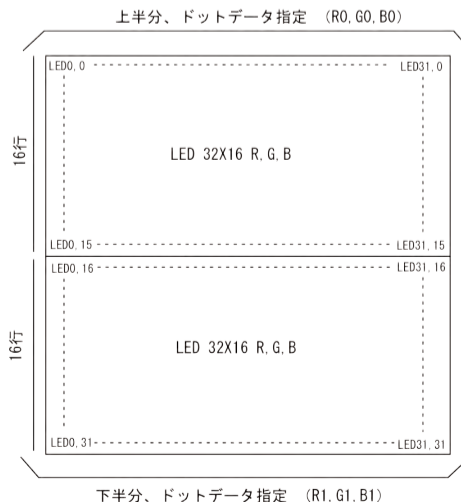
■表示の制御方法

・発光を制御する行の指定。
A,B,C,Dの各信号の組み合わせで対象となる行を指定します。

指定方法はA,B,C,Dをバイナリとして扱ってください。
A=LSB,B=2'nd,C=3'rd,D=MSBです。

この組み合わせで、上下共通の行番号を選択します。
数字が小さい方が上の行になります。
A=0,B=0,C=0,D=0はそれぞれの面の一番上の行になります。

・発光データの指定。
発光データの転送は上半分用の各色 R0,G0,B0 と下半分用の各色 R1,G1,B1の合計6本の制御線で行います。行のデータは最終ドットの点灯データ（右端のドット）から順に指定します。点灯データはH（または論理1）で点灯、L（または論理0）で消灯になります。指定した点灯データはクロック信号に同期して、パネルのシフトレジスタに取り込まれます。



・発光データの取り込み。
STB 信号を H にすると、シフトレジスタのデータが、表示用ラッチに反映されます。
L にしている場合、シフトレジスタと表示用ラッチは切り離されます。

・出力制御
OE 線を H にすると表示全体は OFF になり、L にすると点灯します。
電源 ON 直後の第一行目を表示するまでは、ゴミデータが表示される恐れがありますので、初期値が入るまでこの線を利用して表示を停止させて置くこともできます。
本来の目的は、32dot 分のデータが揃った後、ラッチを操作した時点から表示対象にする行が選択されるまでの微小時間に意図しない行に表示されることを防止するために使用します。
切り替え完了までの微小時間とは言え、OE 線を利用しない場合は、表示のにじみとして現れる場合があります。

注：OE 線にはプルアップ、プルダウン等の終端抵抗は入っていません。CMOS のため、高入力インピーダンスになっています。
使用しない場合は GND(L レベル) に固定してください。

以下はデータ転送のイメージです。
点灯データを R0 ~ R31 とします。

クロックの数
↓
1 R31
2 R30,R31
3 R29,R30,R31
4 R28,R29,R30,R31
5 R27,R28,R29,R30,R31
:
:
30 R2,R3,R4,R5,R6,R7,R8....R27,R28,R29,R30,R31
31 R1,R2,R3,R4,R5,R6,R7,R8....R27,R28,R29,R30,R31
32 R0,R1,R2,R3,R4,R5,R6,R7,R8....R27,R28,R29,R30,R31

32 個のクロックで、一行分の点灯データが揃う事になります。

上記は上半分の 1 色だけの例でしたが、上半分の 3 色、下半分の 3 色、合計 6 データ分を一度に指定しなければなりません。なお、上の図では、クロック数が 32 までに達しない場合にデータが無いように書いていますが、実際には一つ前 (あるいはもっと前) に行った操作で指定したデータがそのまま残っています。
この概念は「ところてん」と同じで入り口に入れたデータがクロックで一つ中に入り、最後のデータが一つ押し出される形になっています。

全てのデータが揃った時点で上下共通の STB 信号を H にして L に戻す事で、シフトレジスタに溜まった各色 32 個のデータが、点灯用ドライバーに送られて、実際の LED を点灯させます。なお、STB を H にしない限り、点灯データのシフトを行っている間のデータは現在の点灯に影響を与えません。
(STB を H にしたままにすると、シフト途中のデータが点灯に反映されます)

■サンプルコード

下記コードは mbed(<https://developer.mbed.org/>) を利用して作成していますが、一般的な C 言語系です。

DigitalOut は IO 線を出力に指定する構文、BusOut は指定した IO 線をまとめて扱う構文です。
表示は 10KHz での定時割り込み「timerIsr()」で上下各色 32dot 分を送り出す形式です。
表示するデータは main で作成しますが、試験のため各ドットを乱数で作っています。
ソフト制御では各色の諧調は 10 段階しか取れていません (mbed 対応ボードから nucleo-F401RE を選択：ARM coretexM4)
サンプルコードのリストは弊社製品ホームページからダウンロードできます。
<http://http://prod.kyohritsu.com/KP-3232D.html>

```
-----  
#include "mbed.h"  
  
/*  
  割込周期に 80us 程度が必要なため、  
  100uS,10000Hz 周期とする  
  リフレッシュレートを 60Hz、  
  ライン数を 16 とすると  
  0000/60/16≒10  
  PWM レベルは 0..10 とする  
  */  
  
DigitalOut R0(D2);  
DigitalOut G0(D3);  
DigitalOut B0(D4);  
DigitalOut R1(D5);  
DigitalOut G1(D6);  
DigitalOut B1(D7);  
  
DigitalOut CLK(D8);  
DigitalOut LAT(D10);  
DigitalOut OE(D9,1);  
  
BusOut line_select(A0,A1,A2,A3);  
  
Ticker ticker;  
  
uint8_t F_BUF_R[32][32];  
uint8_t F_BUF_G[32][32];  
uint8_t F_BUF_B[32][32];  
  
void timerIsr()//10KHz  
{  
    static uint8_t line=0;  
    static uint8_t PWM=0;  
    uint8_t x;  
  
    for(x=0;x<32;x++){  
        B0=F_BUF_B[line][x]>PWM;  
        B1=F_BUF_B[line+16][x]>PWM;  
        R0=F_BUF_R[line][x]>PWM;  
        R1=F_BUF_R[line+16][x]>PWM;  
        G0=F_BUF_G[line][x]>PWM;  
        G1=F_BUF_G[line+16][x]>PWM;  
        CLK=1;  
        CLK=0;  
    }  
  
    OE=1;// 出力 OFF  
    LAT=1;  
    LAT=0;  
    line_select=line;// 新しい行の選択  
    OE=0;// 出力 ON  
    if(++line>15){  
        line=0;  
        PWM++; if(PWM>=10)PWM=0;  
    }  
  
    int main() {  
        uint8_t x,y;  
  
        ticker.attach_us(&timerIsr, 100);//100uS,10KHz  
        wait(0.2); // 200 ms  
  
        while(1) {  
            x=32.0*rand()/RAND_MAX;  
            y=32.0*rand()/RAND_MAX;  
            F_BUF_R[y][x]=10.0*rand()/RAND_MAX;  
            F_BUF_B[y][x]=10.0*rand()/RAND_MAX;  
            F_BUF_G[y][x]=10.0*rand()/RAND_MAX;  
            wait_ms(2);  
        }  
    }  
}
```

STB で取り込んだデータで点灯するのは A,B,C,D の各線で指定した一つの行だけです。
それ以外の 15 行は消えた状態になります。
このパネルには、全ドットを保持するメモリは搭載されておらず、上下の各一行分だけがある瞬間に指定した通りに点灯するだけです。
パネル全面を点灯させるには、1 行目を指定、1 行目のデータを送る、(しばらく待つ)、2 行目を指定、2 行目のデータを送る... 16 行目を指定、16 行目のデータを送るを繰り返す (いわゆるダイナミック表示) を行わなければなりません。
このため、データを送る作業を止める事ができず、相当な負荷となります。
通常は秒 60 回の更新があればちらつき無く表示できますが、余裕を見て秒 100 回の更新として計算します。
16 行で一巡しますので、×16 で一行換算では秒 1600 回の行データ更新が必要です。
さらに、各色で 32dot あるため、ムダなくデータを送った場合 (実際は STB 操作などの無効時間が発生します)×32 で 1 秒に 51200 ドット分のデータを送り出さなければなりません。

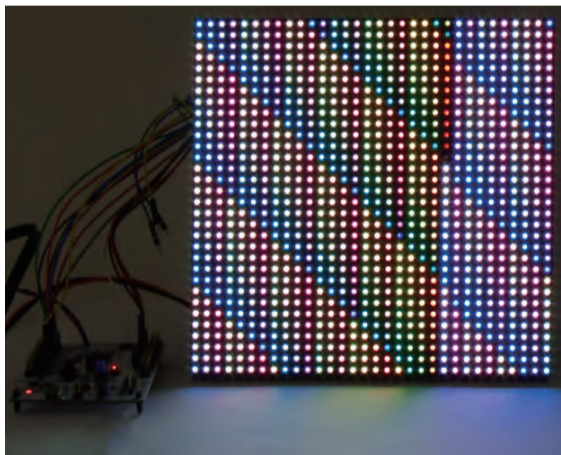
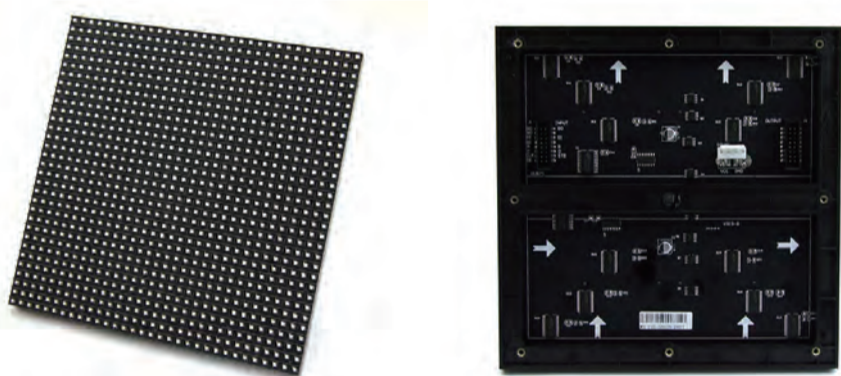
ここまでは、単純な ON/OFF での点灯制御です。
全表示を一巡させる際、ON/OFF するタイミングをさらに細かく指定する事で、全 LED の明るさを制御できます (明るさの PWM 制御)
例えばフルカラー制御を行う場合は各色 8bit、256 段階ありますので先の伝送をさらに 256 倍早くしなければなりません。
概算で 13.1MHz の送り出しレートになります。
このため、フルカラー制御には FPGA のようなハードロジックが要求されます。
高速 CPU で制御する場合は各色 16 階調等の低分解能で行う必要があります。

⇒情報 1

本パネルには、シフトレジスタの最終段から押し出される各色データと CLK などの共通データを次のパネルに接続するためのコネクタ J2 を装備しています。
例えば二枚目を横に接続したとすると、接続線の構成はそのままに、横 64dot× 縦 32dot の表示パネルとして扱えるようになっています。
ただし、横ドット数が増えた分、データの更新作業はより忙しくなります。

⇒情報 2

本パネルでは 1/16 デューティのダイナミック駆動が要求されます。
しかしながら、コントロール作成途中または動作試験中では、一つのラインだけが点灯したままになる可能性があります。
その際、点灯しているラインだけに電流が集中し、LED の破損または劣化が発生する可能性があります。
動作が安定するまでは、可変電源を使用して 5V より低い電圧で試験される事をお勧めします。



■製品の補償について

- ・本製品およびそれらを構成するパーツ類は、改良・性能向上のため予告なく仕様・外観等を変更する場合がありますをあらかじめご了承ください。
- ・本製品は組立キットまたは半完成品です。製作作業中の安全確保のため説明書をよくお読みになり、正しい工具の使用・手順を守ってください。
- ・本製品は最終製品ではなく、そこに組み込まれる構成部品のひとつです。そのため、本製品単独時の性能は説明書記載の仕様を保証しますが、他の構成部品との組み合わせ、組み立て方、相性によっては総合的、最終的な性能・品質がお客様の期待に添わない場合があることをあらかじめご了承ください。
- ・本製品は機器への組込み他、工業製品としての使用を想定した設計は行っていません。また、本製品に起因する直接、間接の損害につきましては当社修理サポートの規定範囲を超えての補償には応じられません。
- ・本製品はハード基板のみの供給・補償となります。プログラムなどソフト面でのご質問はお答えできません。

Electronic Devices, Parts, Kits & Robots
KYOHITSU
共立電子産業株式会社 共立プロダクツ事業所
〒556-0004 大阪市浪速区日本橋西2-5-1
TEL:06-6644-4447 FAX:06-6644-4448

【“共立プロダクツ”ブランドとは】
当ブランドの製品はユーザーニーズを捉えた製品をリーズナブルな価格でのご提供を目指しています。
そのためユーザーサポートはメールに限定しておりますことをご理解、ご了承ください。
✉Email:wonderkit@keic.jp
Twitterやblogで応用例や製品紹介を更新中です。ぜひご覧になって下さい。 共立プロダクツ