

I/O 機器制御対応 BASIC 搭載 テレビゲームシステム

MachiKania type M

MachiKania type M SPI、I2Cマスター機能追加の紹介

田仲 健治

2019.2.3

MachiKaniaシリーズとは

PIC32ワンチップでビデオ出力、PS/2キーボード、SDカードに対応したゲームボード。
テキストエディタとBASICコンパイラを内蔵。

- ・初代MachiKania 2016年2月発表
PIC32MX250F128B採用、カラーテキスト対応
- ・MachiKania type Z 2016年8月発表
PIC32MX270F256B採用、
カラーグラフィック対応
- ・MachiKania type M 2018年8月発表
PIC32MX370F512H採用、
I/O機器接続対応

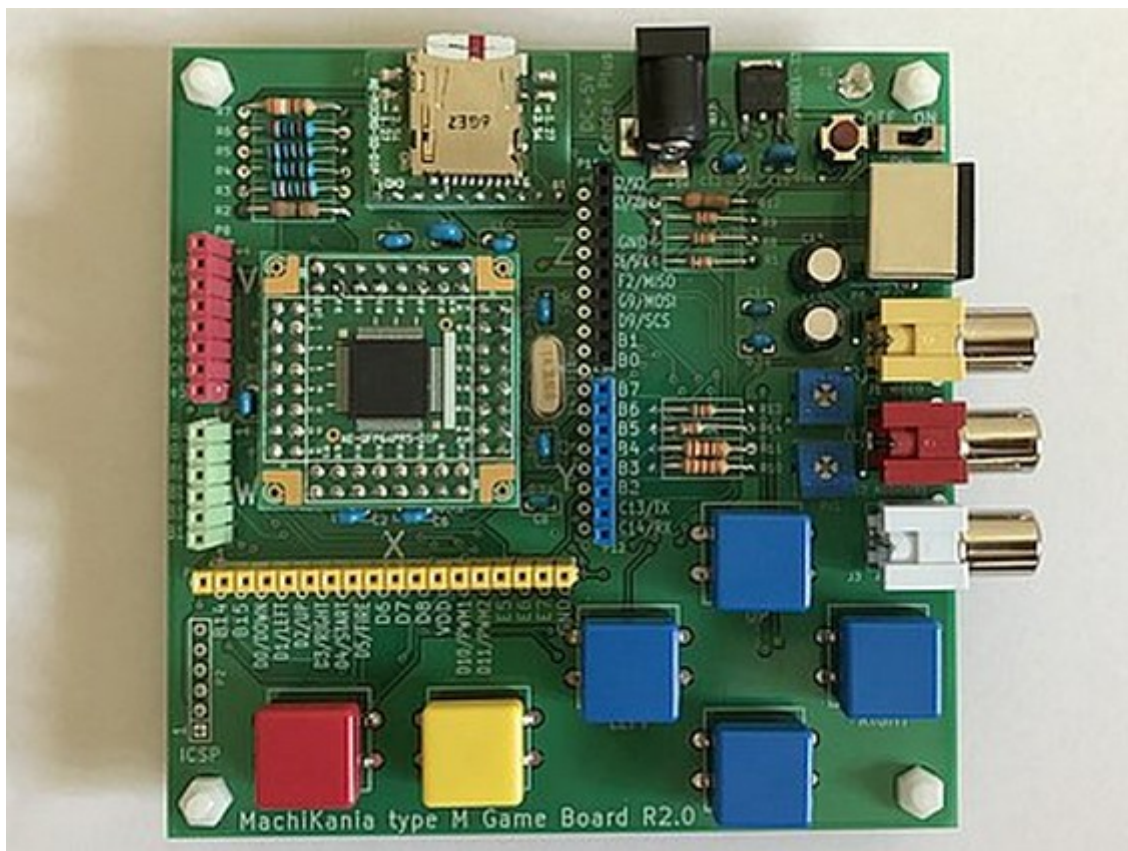
2018年12月
MachiKania type MのBASICに
SPIおよびI2Cのマスター機能の命令を追加



SPI/I2C関連ピン配置

MachiKania type M ピン配置図

SPI、I2C関連ピンは固定



1	NC
2	VDD(+3.3V)
3	MCLR(リセット)
4	VDD(+3.3V)
5	+5V
6	GND
7	GND
8	+5V

1	B8
2	B9
3	B10
4	B11
5	B12
6	B13

I2C	G2/SCL	1
	G3/SDA	2
	NC	3
	GND	4

SPI	F6/SCK	5
	F2/MISO	6
	G9/MOSI	7
	D9/SCS	8
	B1	9
	B0	10

	B7	1
	B6	2
	B5	3
	B4	4
	B3	5
	B2	6
UART	C13/TX	7
	C14/RX	8

1	B14
2	B15
3	D0/DOWN
4	D1/LEFT
5	D2/UP
6	D3/RIGHT
7	D4/START
8	D5/FIRE
9	D6
10	D7
11	D8
12	VDD(+3.3V)
13	D10/PWM1
14	D11/PWM2
15	E5
16	E6
17	E7
18	GND

各ボタンに直結

X

Y

Z

V

W

SPI関連命令/関数

SPI s,i,m,p	SPIマスター機能の初期化。sは通信速度(KHz単位)、iは1ワードのビット数(8/16/32、省略時8)、mはSPIモード(0~3、省略時0)、pはCSのポート指定(省略時D9)
SPIWRITE d1,d2,d3...	データ書き込み。データ数は1個以上の任意
SPIREAD (d1,d2,d3...)	任意数のデータ書き込み後、1ワード分データを読み込んで返す関数。書き込みデータは省略可
SPIWRITEDATA b,n,d1,d2,d3...	0個以上の任意数のデータ書き込み後、バッファアドレスbからnワード分書き込み
SPIREADDATA b,n,d1,d2,d3...	0個以上の任意数のデータ書き込み後、nワード分読み込み、バッファアドレスbから格納
SPISWAPDATA b,n,d1,d2,d3...	0個以上の任意数のデータ書き込み後、バッファアドレスbからnワード分データ交換を行う。受信データはバッファアドレスbに格納される

I2C関連命令/関数

I2C s	I2Cマスター機能の初期化、sは通信速度(KHz単位)。s省略時は100KHz
I2CWRITE a,d1,d2,d3...	スレーブアドレスaに任意数(0個以上)のデータ書き込み
I2CREAD (a,d1,d2,d3...)	スレーブアドレスaに任意数のデータ書き込み後、1バイト読み込んで返す関数
I2CWRTEDATA a,b,n,d1,d2,d3...	スレーブアドレスaに任意数のデータ書き込み後、バッファアドレスbからnバイト書き込み
I2CREADDATA a,b,n,d1,d2,d3...	スレーブアドレスaに任意数のデータ書き込み後、nバイト読み込み、バッファアドレスbから格納
I2CERROR ()	直前に実行したI2C送受信で正常の場合0、エラー(NACK)の場合0以外を返す関数

SPI利用サンプル(LEDマトリクス)

REM SPI LED Matrix (MAX7219 LED Driver)

SPI 10000,16,0:REM 10MHz/16bit/Mode0

REM Initialize MAX7219

SPIWRITE \$0C01:REM Not Shutdown Mode

SPIWRITE \$0900:REM No Decode Mode

SPIWRITE \$0A0F:REM Set Brightness

SPIWRITE \$0B07:REM Scan All LEDs

RESTORE FONTDT

FOR I=1 TO 8

D=(I<<8)+CREAD()

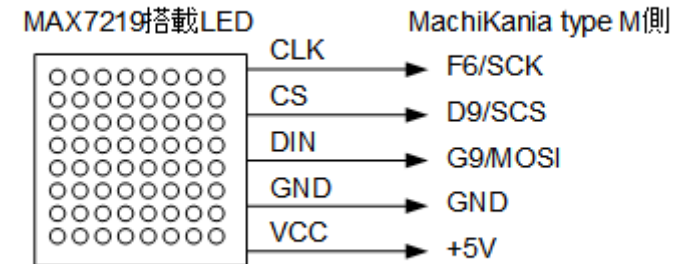
SPIWRITE D

NEXT

END

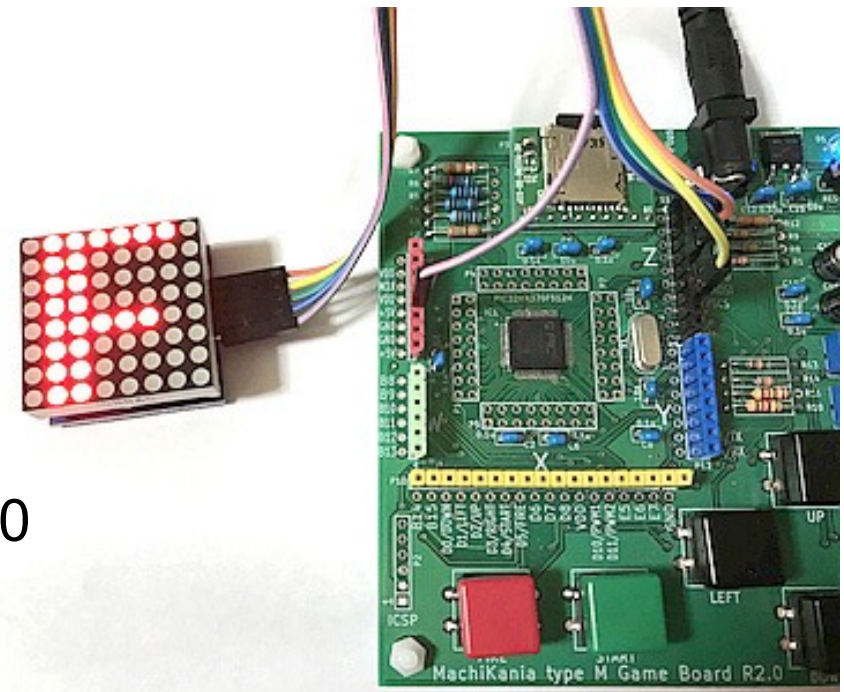
LABEL FONTDT

CDATA \$7E,\$60,\$60,\$60,\$7C,\$60,\$60,\$60



LEDドライバ初期化

データ出力



I2Cプログラムサンプル

I2C EEPROMのアドレス\$1000に文字列を書き込み、
配列Bに読み込む

DIM B(63)

I2C 400

←400KHzに設定

I2CWRTEDATA \$50,"MachiKania",11,\$10,\$00

←文字列を書き込み

DO

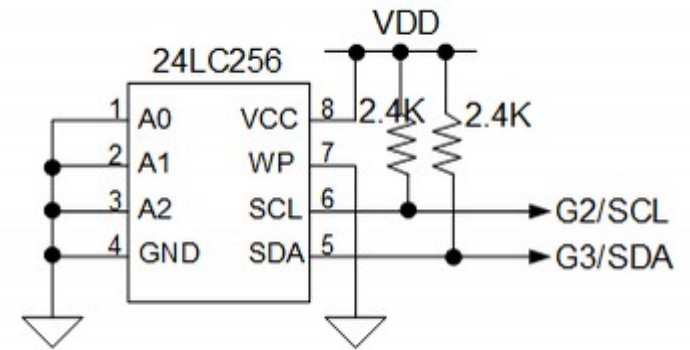
I2CWRITE \$50

LOOP WHILE I2CERROR()

←書き込み終了待ち

I2CREADDATA \$50,B,11,\$10,\$00

←配列Bに11バイト読み込み



複雑なI2Cプロトコルが1つのBASIC命令で簡単に利用可能！

I2C機器利用サンプル(温湿度表示)

```
I2C 100:REM Set I2C Baudrate 100KHz
DIM D(1)
GOSUB AM2320,D
GOSUB INIAMQ
GOSUB PRTAMQ,0,"シット"+DEC$((PEEK(D+2)*256+PEEK(D+3))/10)+"%"
GOSUB PRTAMQ,1,"キオン "+DEC$((PEEK(D+4)*256+PEEK(D+5))/10)+"°C"
END
```

```
LABEL AM2320
REM Get Temperature & Humidity from AM2320
I2CWRITE $5C:REM Wake Up the Device
I2CWRITE $5C,3,0,4
I2CREADDATA $5C,ARGS(1),8
RETURN
```

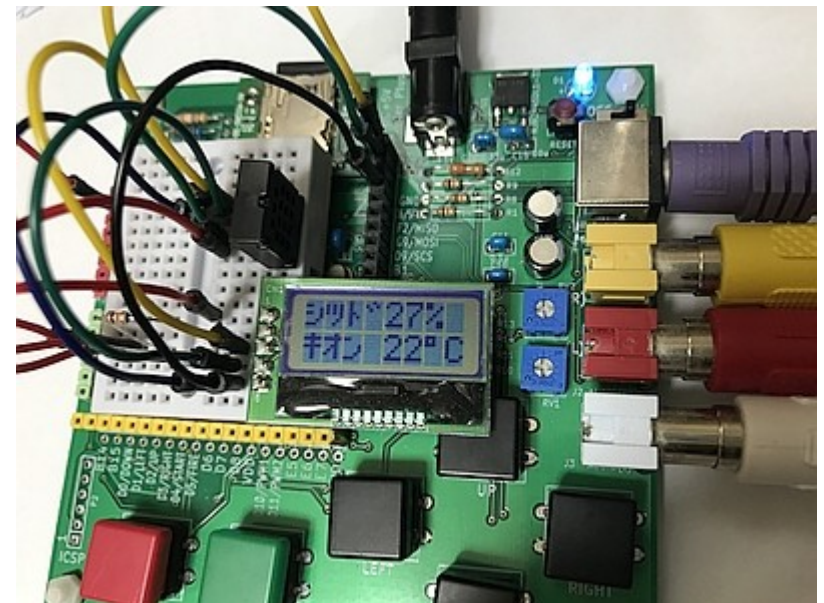
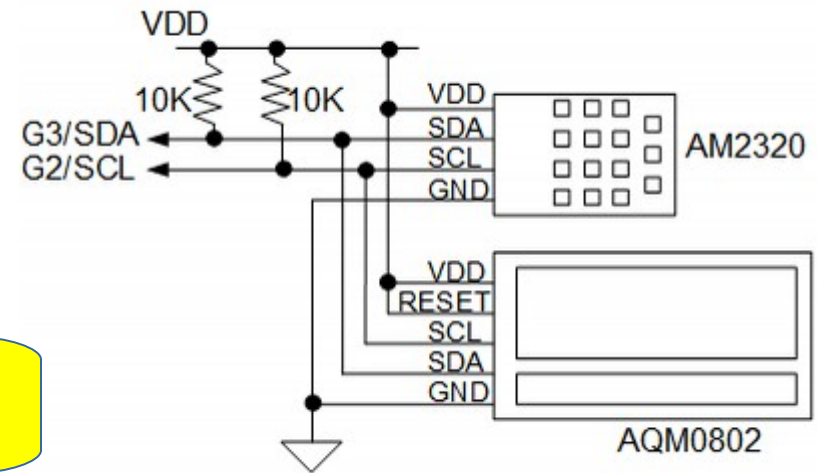
```
LABEL INIAMQ
REM Initialize AMQ0802
I2CWRITE $3E,$00,$38:WAIT 1
I2CWRITE $3E,$00,$39:WAIT 1
I2CWRITE $3E,$00,$14:WAIT 1
I2CWRITE $3E,$00,$73:WAIT 1
I2CWRITE $3E,$00,$56:WAIT 1
I2CWRITE $3E,$00,$6C:WAIT 15
I2CWRITE $3E,$00,$38:WAIT 1
I2CWRITE $3E,$00,$01:WAIT 1
I2CWRITE $3E,$00,$0C:WAIT 1
RETURN
```

```
LABEL PRTAMQ
REM Print String in line n
VAR S
I2CWRITE $3E,0,$80+((ARGS(1) AND 1)<<6):WAIT 1
S=ARGS(2)
WHILE PEEK(S)
I2CWRITE $3E,$40,PEEK(S):WAIT 1
S=S+1
WEND
RETURN
```

温湿度取得

液晶初期化

液晶に表示



今後の予定

- BASICに簡易的なオブジェクト指向関連機能追加
 - ✓ まとまった機能をモジュール化して提供
 - ✓ フィールド変数、メソッドを提供
- 高精度タイマー機能追加
 - ✓ 100 μ sレベルのタイマー機能追加
(現状は60分の1秒ウェイトのみ)

趣味の電子工作とプログラミング
ケンケンのホームページ

<http://www.ze.em-net.ne.jp/~kenken/index.html>

ツイッターアカウント @KenKenMkIIISR