

2015年11月14日(土)

LEDを光らせよう (応用編)

まわりを感じて光る小作品を作る
作品作り

2015年11月14日 (土) 10時～

徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部
徳島大学工学部知能情報工学科
担当： 辻 明典

連絡先：
770-8506 徳島市南常三島町2-1
TEL/FAX： 088-656-7485
E-mail: a-tsuji@is.tokushima-u.ac.jp

本日の予定

- 1 作品づくり
- 2 作品づくりに必要なプログラム
- 3 追加情報
付録：JJ3ポート一覧
- 4 ディスカッション（30分程度）

講座の概要

講座名：LEDを光らせよう（応用編）まわりを感じて光る小作品を作る

講師：川上博（徳島大学名誉教授）

辻明典（徳島大学ソシオテクノサイエンス研究部
総合技術センター）

曜日・時間：土曜日 10時00分～11時30分

スケジュール：

- ① 10 / 3 講座概要，配布部品確認，基板説明，ライブラリの追加，動作確認
- ② 10 / 10 フルカラーLED（FastLEDの使い方），光センサ
- ③ 10 / 17 液晶ディスプレイ，温度・湿度センサ
- ④ 10 / 24 センサ（距離）
- ⑤ 11 / 7 リモコン（LEDとセンサの操作）
- ⑥ 11 / 14 作品作り，追加情報，ディスカッション

作品づくり（外装）

まわりを感じて光る作品作り

まわりを感じる

センサで感じる

- 光
- 温度・湿度
- 距離
- 赤外線

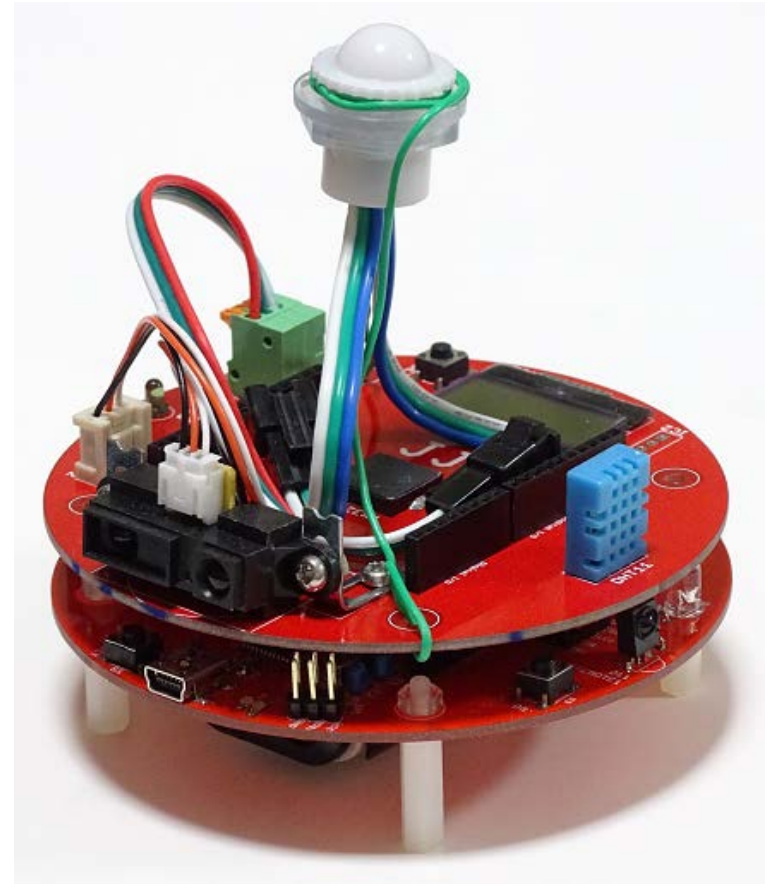
マイコンで処理する

- 数値から電圧, 物理量に変換
- map関数の利用
 - RGB (赤, 緑, 青)
 - HSV (色相, 彩度, 明度)

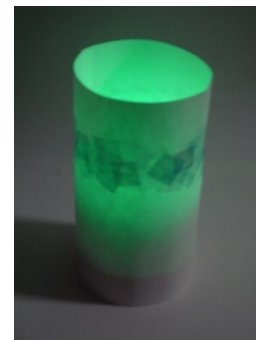
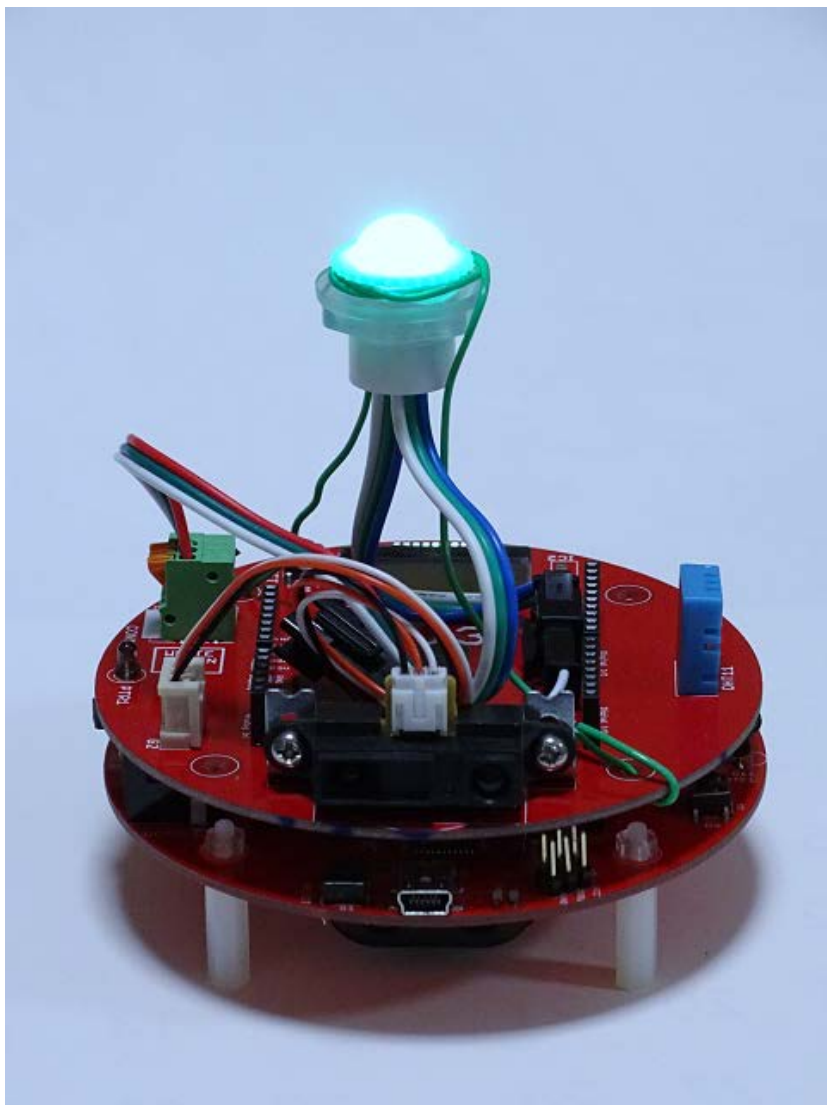
LEDを光らせる

スピーカーを鳴らす

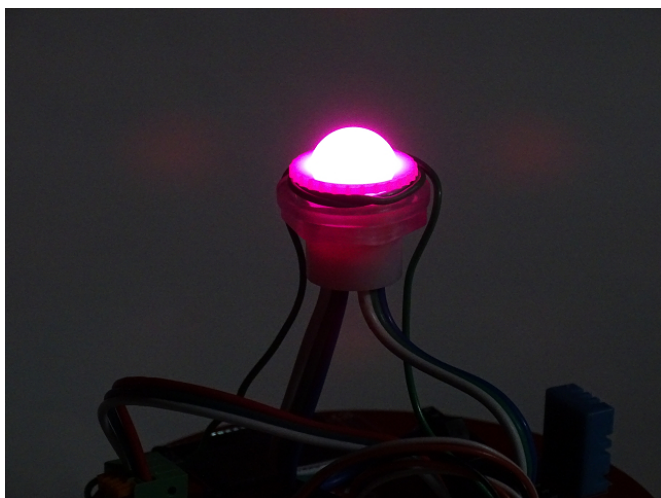
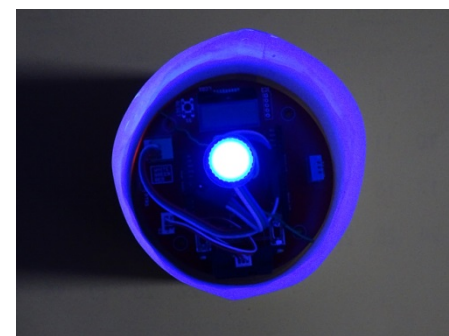
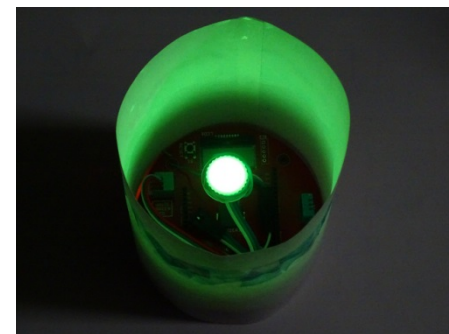
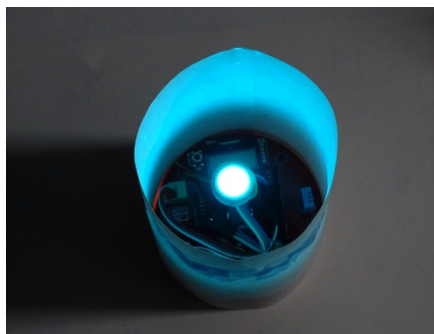
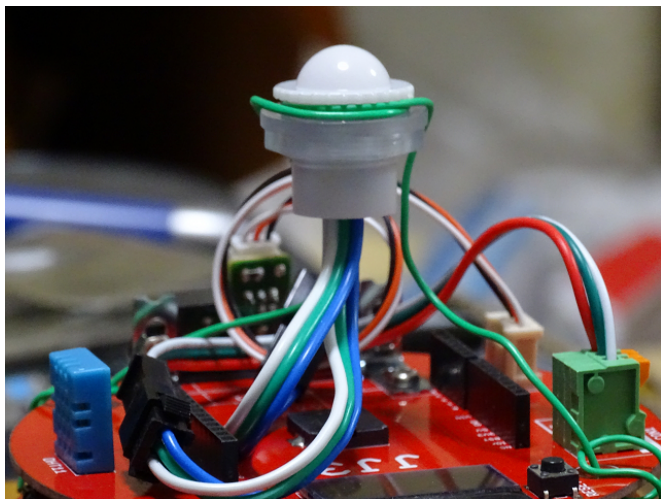
- 光の強弱, 色合い, 明滅時間
- 音の音色, 音階



LEDランタン



LEDランタン



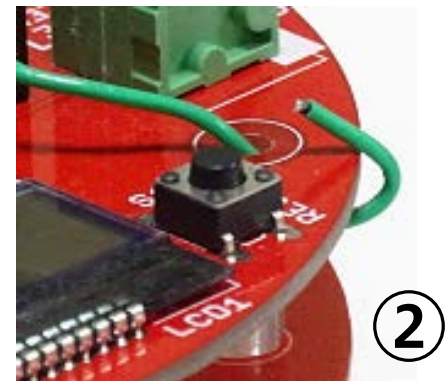
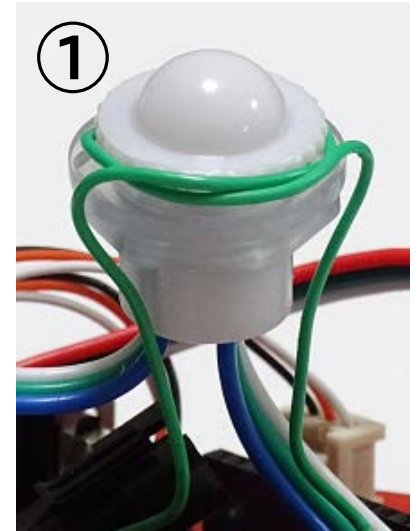
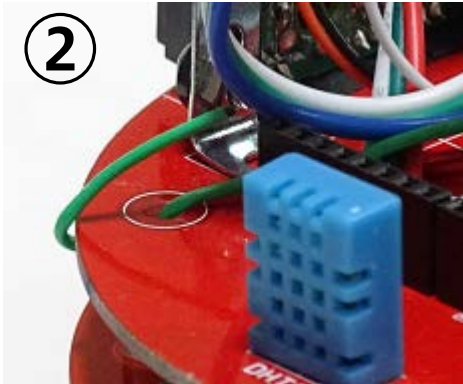
ヒートインデックスで色合いを変え、
熱中症の警告音を鳴らす

LEDの取り付け

■ 針金でLEDを固定

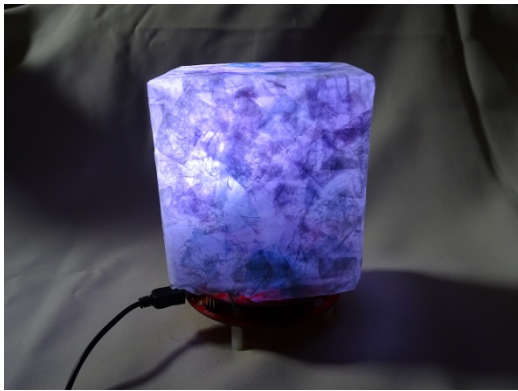
- ① LEDの溝に針金を回して取り付ける
- ② 基板の対角の穴に針金をとおして折り曲げる

針金の先で、基板を傷つけないよう注意！



ランプシェード

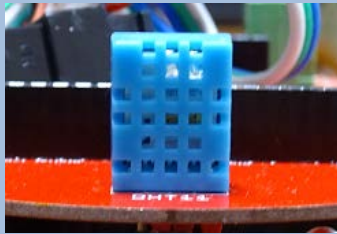
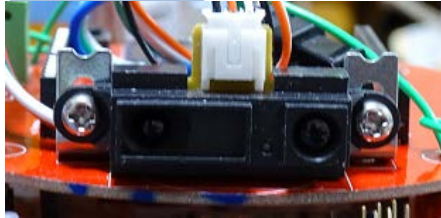
- ファイバクラフトペーパー・・・水に濡らして乾かすと形状を覚える紙
- 阿波和紙・・・徳島伝統の和紙
- 木工用ボンド・・・のり



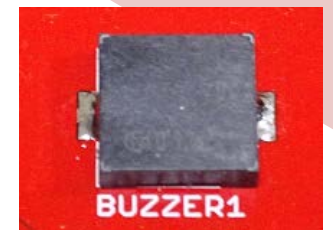
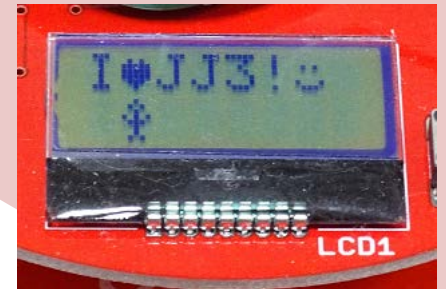
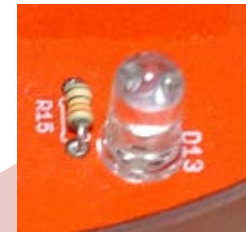
作品づくりに必要なプログラム（参考）

マイコンによる入出力処理

入力



出力



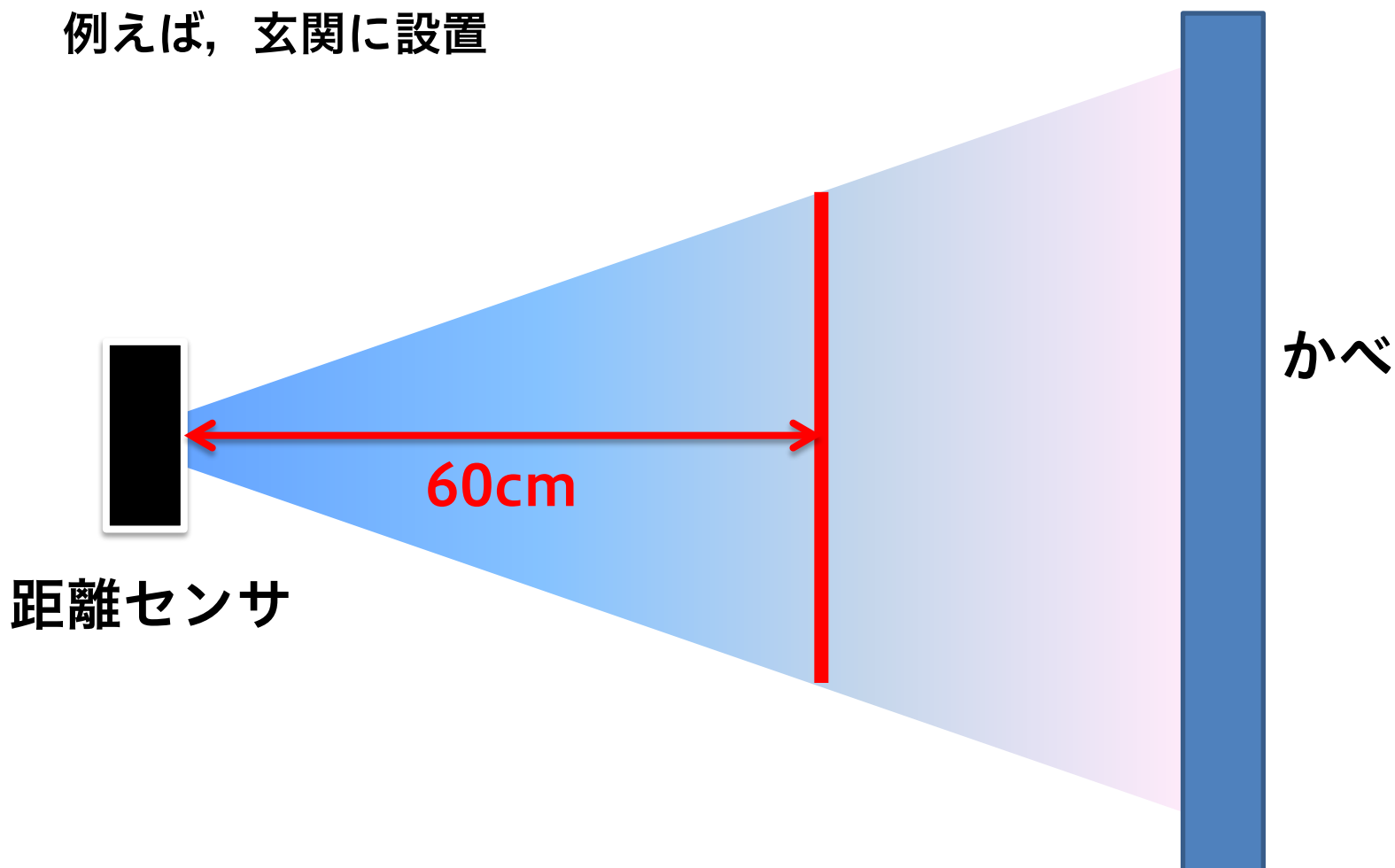
処理



マイコン

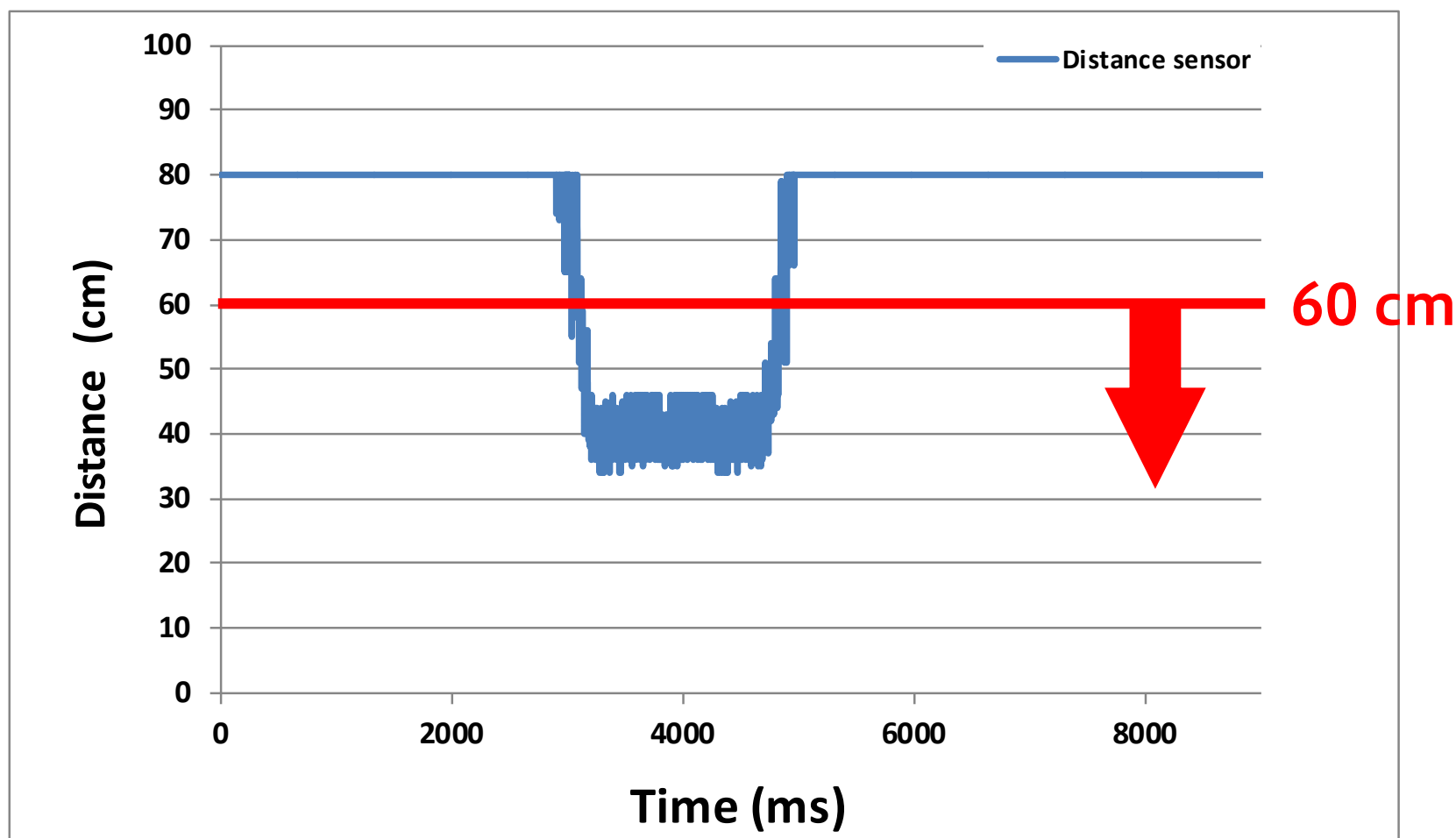
人を感知してLEDを点灯

- ・ 距離が60cm未満のときに人が通過と判定
例えば, 玄関に設置



距離センサによる検出結果

- 距離が60cm未満のときに人が通過と判定



Example1201 : 人を感知してLEDを点灯

・ 人の通過を感知して10秒間LEDを点灯

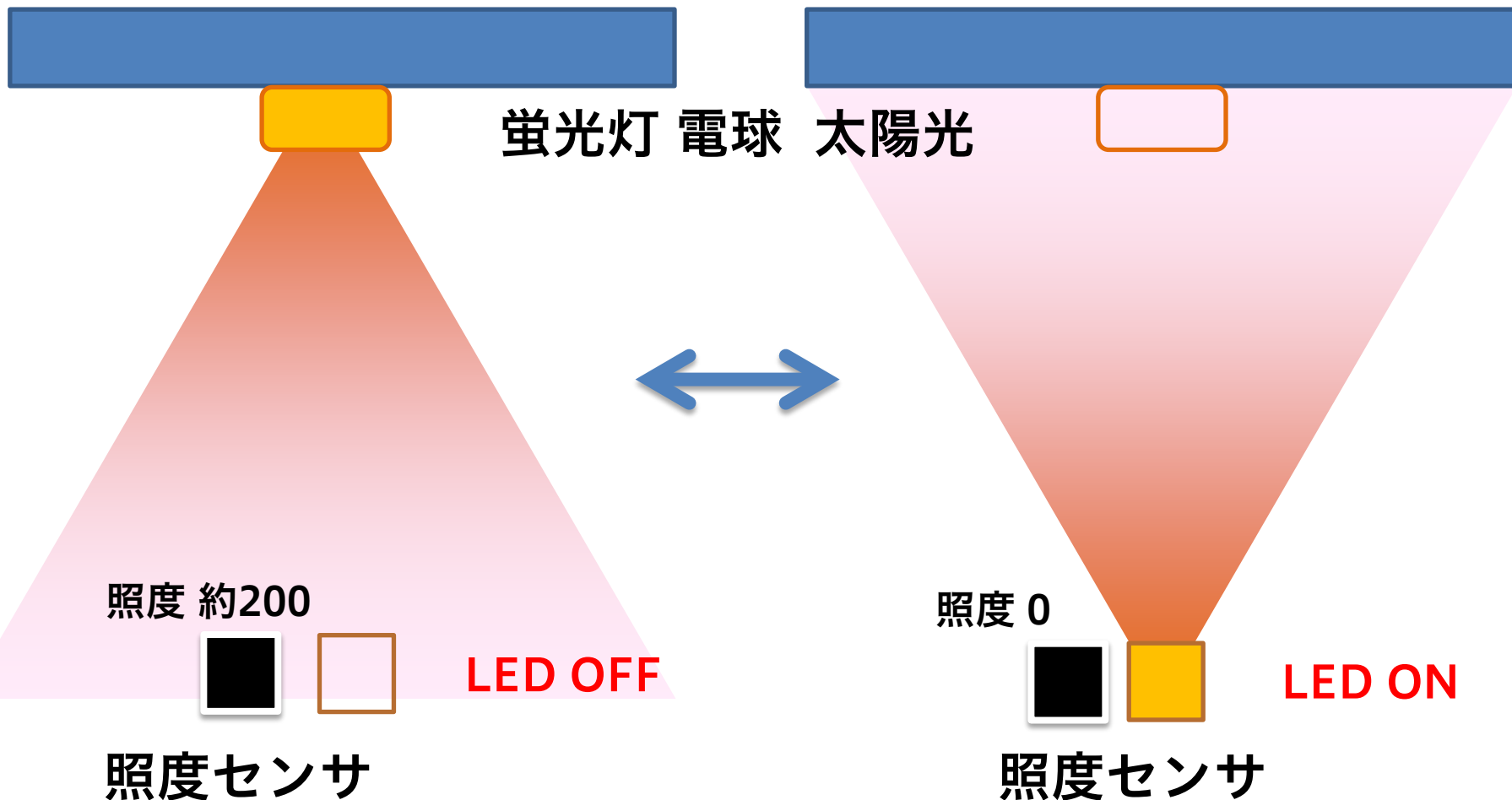
```
void loop() {  
  unsigned int d = dist();  
  if (d < 60) { // 60cm未満になったら  
    fill_solid(&(leds[0]), NUM_LEDS, CRGB(255, 255, 255)); // 白色  
    FastLED.show();  
    delay(10000); // 10秒間点灯  
  
    fill_solid(&(leds[0]), NUM_LEDS, CRGB(0, 0, 0)); // 消灯  
    FastLED.show();  
  }  
}
```

■ 距離を測る関数

```
unsigned int dist() {  
  unsigned int d = analogRead(A3);  
  float dist = 12343.85 * pow((float)d, -1.15);  
  if (dist > 80) dist = 80; // 80cm以上  
  return (unsigned int)dist;  
}
```

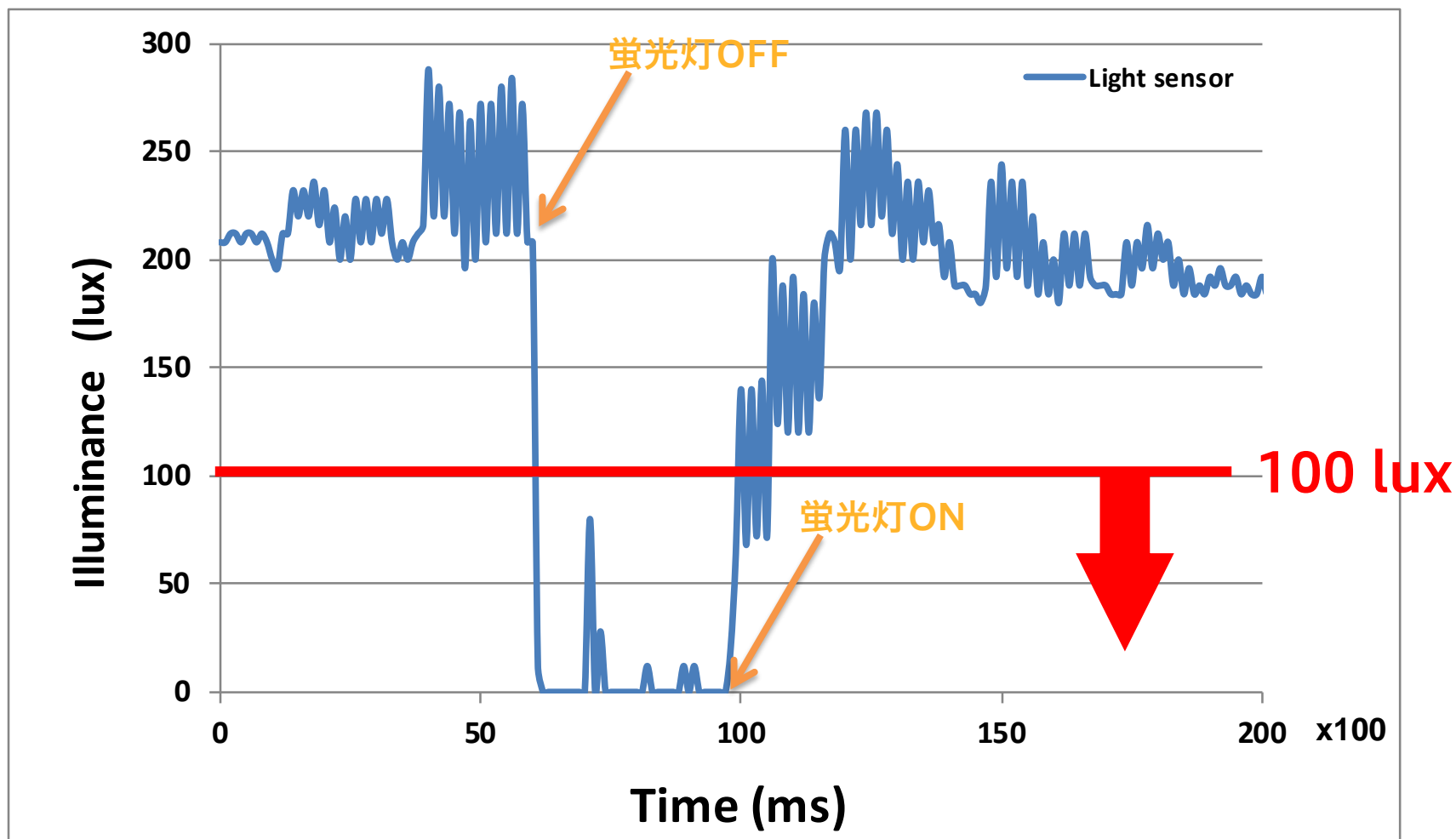
暗くなったらLEDを点灯

照度センサとLED



照度センサによる検出結果

照度センサとLED



Example1202 : 暗くなったらLEDを点灯

・ 暗くなったらLEDを点灯

```
void loop() {  
    unsigned int illum = light();  
    // Serial.println(illum); // 照度確認用  
    if (illum < 100) { // 100lux未満  
        fill_solid(&(leds[0]), NUM_LEDS, CRGB(255, 255, 255)); // 白色  
        FastLED.show();  
        delay(10000); // 10秒間点灯  
  
        fill_solid(&(leds[0]), NUM_LEDS, CRGB(0, 0, 0)); // 消灯  
        FastLED.show();  
    }  
}
```

■ 照度を測る関数

```
unsigned int light() {  
    unsigned int d = analogRead(A0);  
    float vo = (float)d * 5.0 / 1024.0;  
    unsigned int lux = 222.0 * vo;  
    return lux;  
}
```

温度に合わせてLEDの色相を变化

- 温度のカラーマッピング

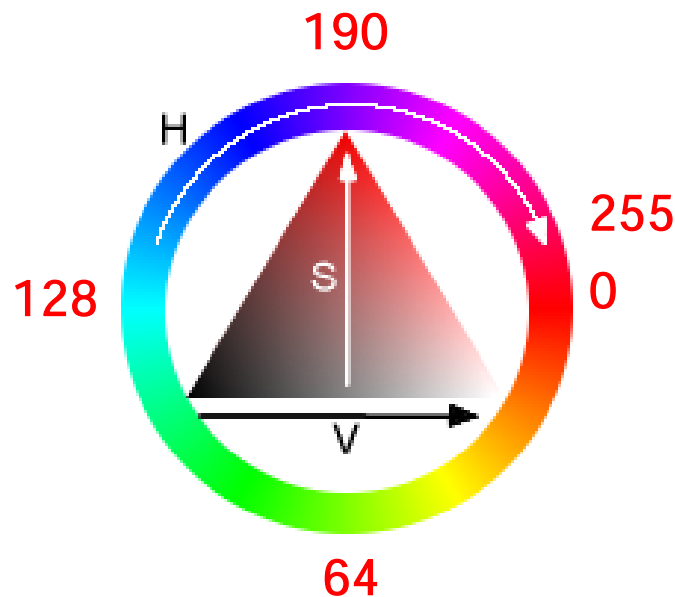


42度

20度

0度

- 温度 : 42度から 0度
- 色相 : 0から120



Wikipediaより転載

Example1203 : 温度に応じてLEDを点灯

• 温度に合わせてLEDの色を変化

```
float h, t, hic; // 湿度, 温度, HIを格納する変数
void loop() {
  dht11();
  // Serial.println(t); // 温度確認用
  // t = 10; // 色相確認用
  int light = map((int)t, 0, 42, 120, 0); // 温度 0から42度を色相にマッピング
  fill_solid(&(leds[0]), NUM_LEDS, CHSV(light, 255, 255));
  FastLED.show();
  delay(1000); // 1秒毎に更新
}
```

■ 温度, 湿度, HIを測る関数

```
void dht11() {
  h = dht.readHumidity();
  t = dht.readTemperature();
  hic = dht.computeHeatIndex(t, h, false);
}
```

課題：センサ，LEDを使用して作品を制作

温度・湿度センサ
距離センサ
照度センサ
リモコン

青色LED
カラーLED
テープLED

スピーカー

Your picture is here!

追加情報

安全上の注意



必ず実行して
いただく強制
内容です

この講座で体験いただく電子工作の実験はいずれも「十分に安全」な実験です。しかし、使用する電子部品（パーツ）はいずれも小さいので扱いに注意する必要があります。特に、講座外で実験中に、ご家族、お子さんお孫さんなどが電子部品で怪我、やけど、感電などをしないように、十分注意してください。



してはいけない
禁止内容です

この講座で使う電源は、市販の単4型乾電池4本です。電池ケースからの引き出し線（+と-の2本）を短絡（ショート）させないように十分注意してください。また、LEDを直接電池につなぐとLEDは焼けてしまいます。火災、やけど、爆発、感電などにならないよう、電池の短絡（ショート）は絶対にしないよう気をつけてください。



傷害や物的損害が
発生する可能性が
ある禁止内容です

この講座ではこの注意項目に該当するような危険な実験は行いません。しかしみなさんが、講座外で実験される場合、電源を商用電源からアダプターで供給したり、部品を「半田付け」したり、といったこの講座では取り扱わなかった事柄で問題が生じることが想定されます。このような場合の個々の注意は喚起できませんが、各自の責任で十分に注意して実験してください。

川上先生資料より抜粋

電源供給

JJ3への電源供給方法

■ 電池

乾電池または充電電池 2本
携帯用充電電池

■ USB

パソコンのUSB端子

■ ACアダプタ

コンセント (AC100V)



携帯用充電電池 (大容量)

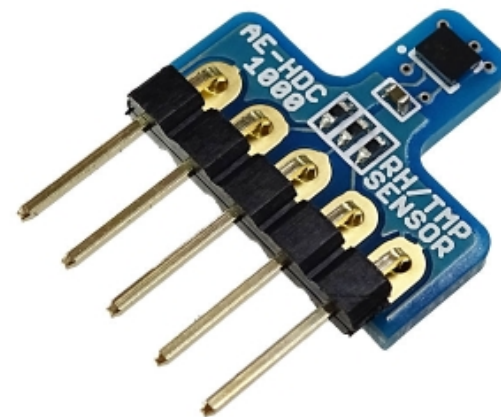


スイッチングACアダプタ
5V / 1A AD-L50P100

* 電源を接続して使用する場合には、回路が正常に動作するかを充分確認した上で、自己責任で管理を行って下さい。

高精度温度・湿度センサ (TI社 HDC1000)

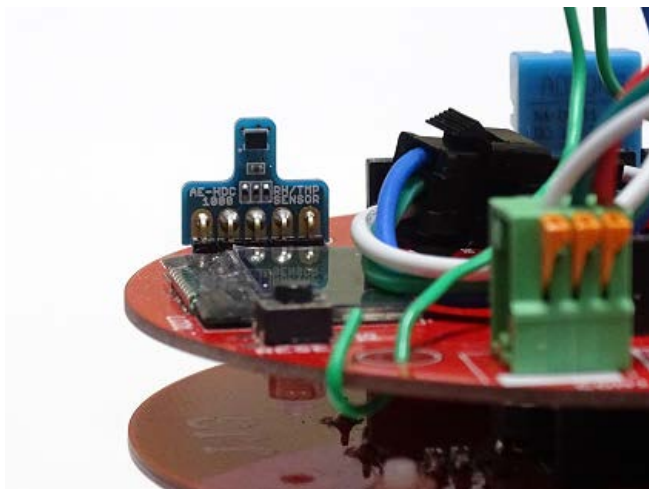
電源電圧 (Vdd)	3V~5V
温度測定範囲・精度	-20°C~+85°C, $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$
湿度測定範囲・精度	0%~100%, $\pm 3\%$
接続	I2C通信(SDA, SCL)
計測モード:1	
温度と湿度を同時測定	
温度測定精度:14ビット	
湿度測定精度:14ビット	



3.3V SDA,SCL RDY GND

高精度温度湿度センサモジュール
AE-HDC1000

HDC1000用ライブラリを使用



人感センサ（焦電型赤外線センサ）

電源電圧 (Vdd) 5V
測定範囲 数m
接続 D0 (INT)

ポーリング
`int d = digitalRead(D0);`

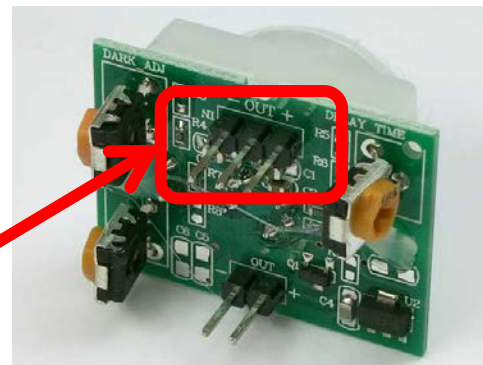
または,

外部割り込み
`void setup() {
 attachInterrupt(2, pir_wakeup, RISING);
}
void pir_wakeup() {
}`



焦電型赤外線センサモジュール
SB-612,A

GND OUT +5V



ディスカッション（30分程度）

講座の目的

しくみを知る

- ・じっさいに眼で見ているだけでは知ることができない隠された部分を明らかにする。
- ・1つのしくみが「よくわかる」と他のしくみも「なんとなく」わかる。

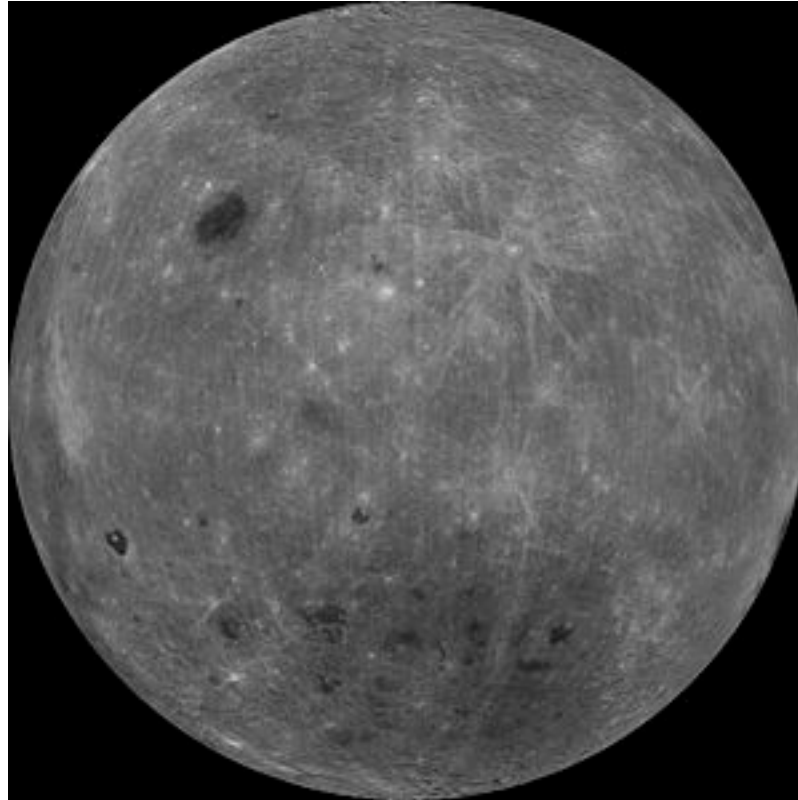
⇒ **自分でしくみを作ってみる**

LEDの光をあやつるには・・・



月の裏側はどうなってる？
Dark side of the moon

月の裏側



Dark side of the moon

Wikipediaより転載