

常夜灯（フルカラーLED）

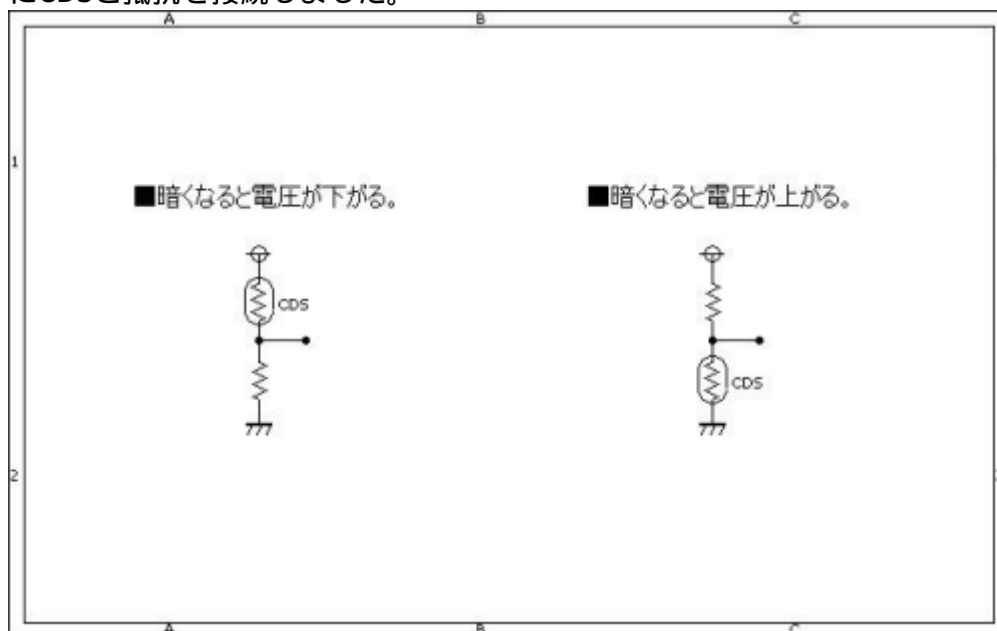
概要

秋月電子で大型フルカラーLED35mAが安価（200円）で販売していましたので、早速購入し“常夜灯”なるものを作成してみました。＜仕様＞

- 暗くなると自動的に点灯すること。点灯する暗さのレベルが調整できること。
- RGB各々のLEDは10段階で明るさが変わること。つまり1000色（ $10 \times 10 \times 10$ ）に変化できること。
- 音も出せること。これは泥棒避けの為です。

動作原理

暗さの検出は、CDS[Cadmium sulphide cell]を利用しました。今回は、暗くなると電圧が下がるようにCDSと抵抗を接続しました。



点灯する暗さのレベルは、通常はボリュームを使用して調整するのですが、少し趣向を凝らしてみました。起動時の暗さを記憶し、それを点灯するレベルとします。つまり、点灯してほしい暗さで起動してあげればよいことになります。尚、起動時だけでなくSWを押すことによって、このレベル（その時の暗さ）を再設定することも出来ます。

RGB各々のLEDを10段階の明るさに切り替えることが出来るようにするためにPWM方式を採用しました。LEDが1個だけであればPICが内蔵しているPWMモジュールを使用するのですが、今回はRGBと3つのLEDがあるのでこのモジュールは使えません。そこでタイマー割り込みを駆使して実現してみました。

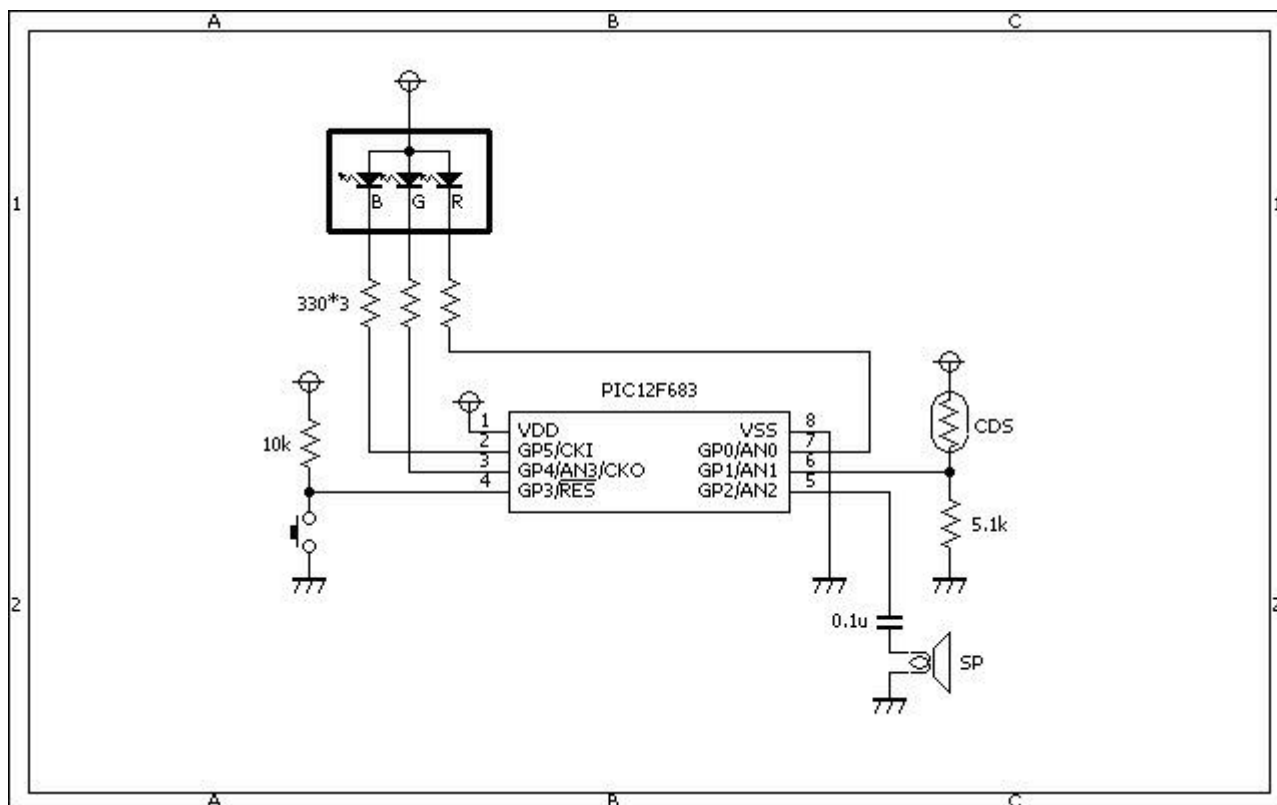
- タイマー割り込みの周期は、約0.1msec正確には128μsecとします。
- LEDの明るさを10段階としましたのでPWMの周期は、1msec（0.1msec×10）とします。
- PWMのデューティサイクル[duty cycle]は、RGBの各LED毎に変えます。（これで明るさが変わります）
- 各LEDのデューティサイクルは、0～9の乱数を発生させ、その値を設定します。

＜乱数で0～9を発生させる方法＞

- mikroCが提供している関数`rand`は、0～32767を返します。
- これを利用して、0～9を得るには次のようにします。
`cnt = 1) / 32768.0) * 10.0;`

音を出すために内臓モジュールのPWMを使用しました。音の周波数は、500Hz□1KHz□2KHz□4KHz□8KHzと変化□100msec単位）させて見ました。これはPWMの関数が用意されているのでとても簡単に出来ます。

回路図



ソースコード

[NighLight.c](#)

```
// *****
*

#define      ledR      GPIO.F0
#define      ledG      GPIO.F4
#define      ledB      GPIO.F5

#define      SWITCH    GPIO.F3

// *****
*
```

```
static unsigned char led_cnt, ledR_cnt, ledG_cnt, ledB_cnt;

void interrupt(){
    if (INTCON.T0IF == 1) {
        INTCON.T0IF = 0;
        GPIO.F1 = ~GPIO.F1;
        //
        if ((led_cnt <= ledR_cnt) && (ledR_cnt != 0))
            ledR = 0;
        else
            ledR = 1;
        //
        if ((led_cnt <= ledG_cnt) && (ledG_cnt != 0))
            ledG = 0;
        else
            ledG = 1;
        //
        if ((led_cnt <= ledB_cnt) && (ledB_cnt != 0))
            ledB = 0;
        else
            ledB = 1;
        //
        if (led_cnt < 9)
            led_cnt++;
        else
            led_cnt = 0;
    }
    if (PIR1.TMR1IF == 1) {
        PIR1.TMR1IF = 0;
    }
}

//*****
*

void Pwm_Change_DutyEx(unsigned int duty_ratio)
{
    CCP1L = duty_ratio >> 2;
    CCP1CON.F6 = duty_ratio & 0b00000001;
    CCP1CON.F7 = (duty_ratio & 0b00000010) >> 1;
}

//*****
*

void buzzer()
{
    Pwm_Init(500);
    Pwm_Change_DutyEx((PR2 * 4) / 2);
    Pwm_Start();
    Delay_ms(100);
}
```

```
Pwm_Stop();
//
Pwm_Init(1000);
Pwm_Change_DutyEx((PR2 * 4) / 2);
Pwm_Start();
Delay_ms(100);
Pwm_Stop();
//
Pwm_Init(2000);
Pwm_Change_DutyEx((PR2 * 4) / 2);
Pwm_Start();
Delay_ms(100);
Pwm_Stop();
//
Pwm_Init(4000);
Pwm_Change_DutyEx((PR2 * 4) / 2);
Pwm_Start();
Delay_ms(100);
Pwm_Stop();
//
Pwm_Init(8000);
Pwm_Change_DutyEx((PR2 * 4) / 2);
Pwm_Start();
Delay_ms(100);
Pwm_Stop();
}

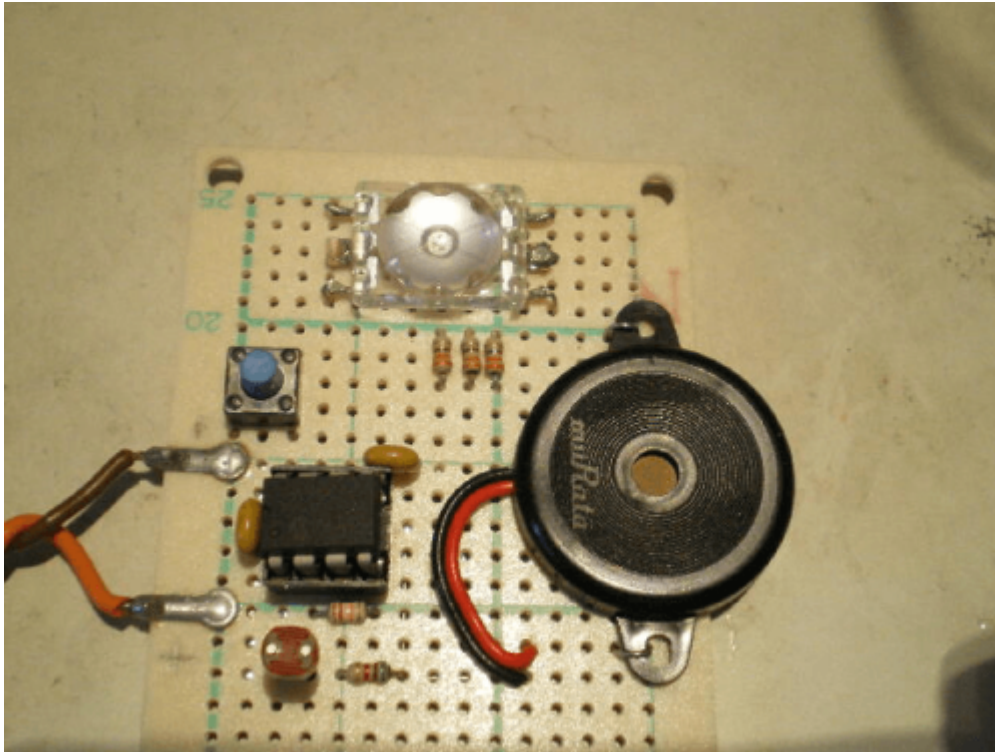
//*****
*

void main()
{
    unsigned char    cntR, cntG, cntB;
    unsigned int      tmp, ref;
    OSCCON = 0b01110000;    // クロックは8Mhz
    CMCON0 = 0b00000111;    // コンパレータは使用しない。
    ANSEL = 0b00000010;    // AN1を使用する。
    TRISIO = 0b00001010;
    GPIO = 0b00000000;
    OPTION_REG = 0b10000000;
    //
    INTCON.T0IE = 1;
    INTCON.T0IF = 0;
    OPTION_REG.T0CS = 0;
    OPTION_REG.PSA = 1;
    OPTION_REG.PS0 = 0;
    OPTION_REG.PS1 = 0;
    OPTION_REG.PS2 = 0;
    //
    led_cnt = 0;
```

```
ledR_cnt = 0;
ledG_cnt = 0;
ledB_cnt = 0;
//
INTCON.PEIE = 1;    // これ以降の処理で割り込みを許可する。
INTCON.GIE = 1;    // これ以降の処理で割り込みを許可する。
//
ref = Adc_Read(1);
while (1) {
    if (SWITCH == 0) {
        ref = Adc_Read(1);
    }
    if (Adc_Read(1) > ref) {
        ledR_cnt = 0;
        ledG_cnt = 0;
        ledB_cnt = 0;
        continue;
    }
    tmp = rand();
    ledR_cnt = (((double)tmp) / 32768.0) * 10.0;
    tmp = rand();
    ledG_cnt = (((double)tmp) / 32768.0) * 10.0;
    tmp = rand();
    ledB_cnt = (((double)tmp) / 32768.0) * 10.0;
    buzzer();
    Delay_ms(1000);
}

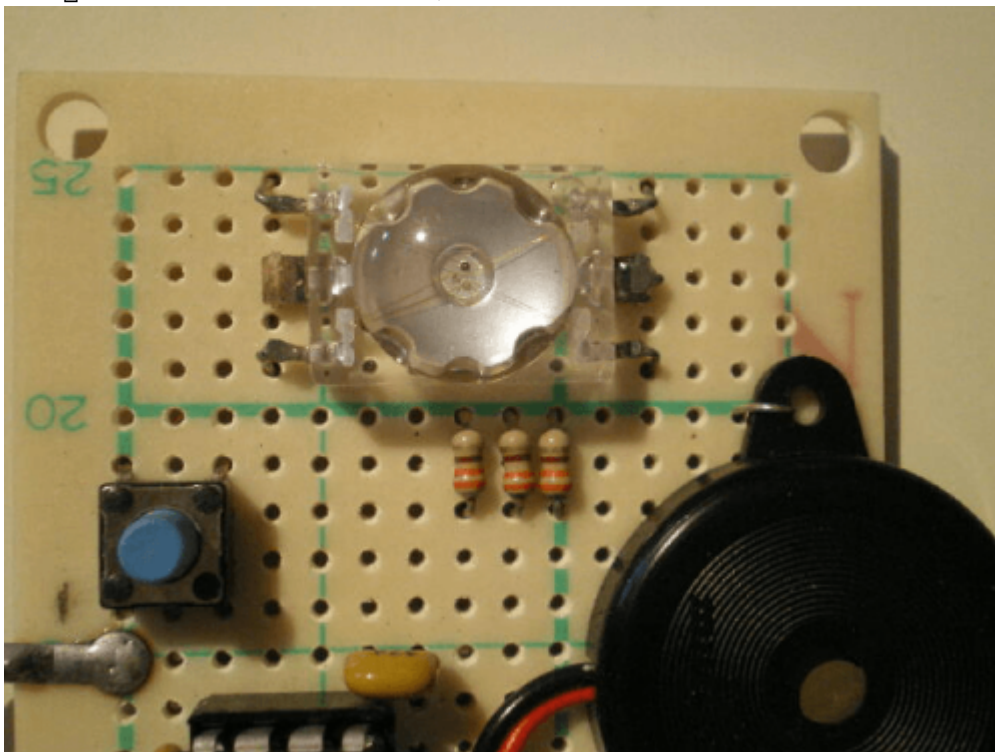
//*****
*
```

動作確認



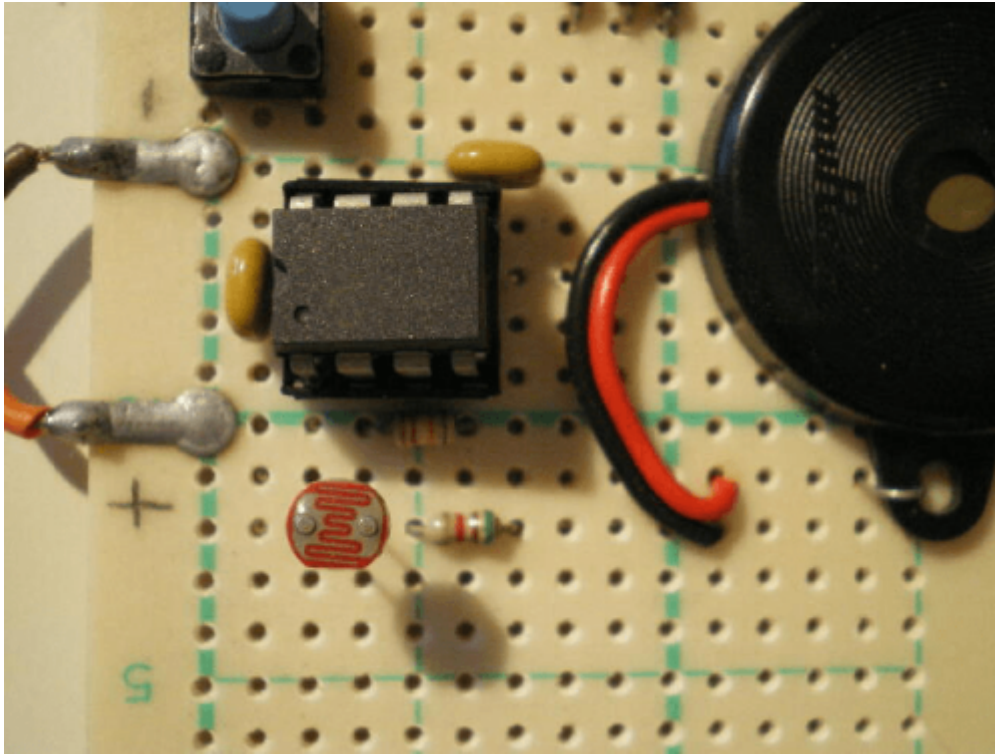
大型フルカラーLED(35mA)

です。LEDに接続している抵抗は、100Ω位が良いのですが今回は330Ωと少し高めです。

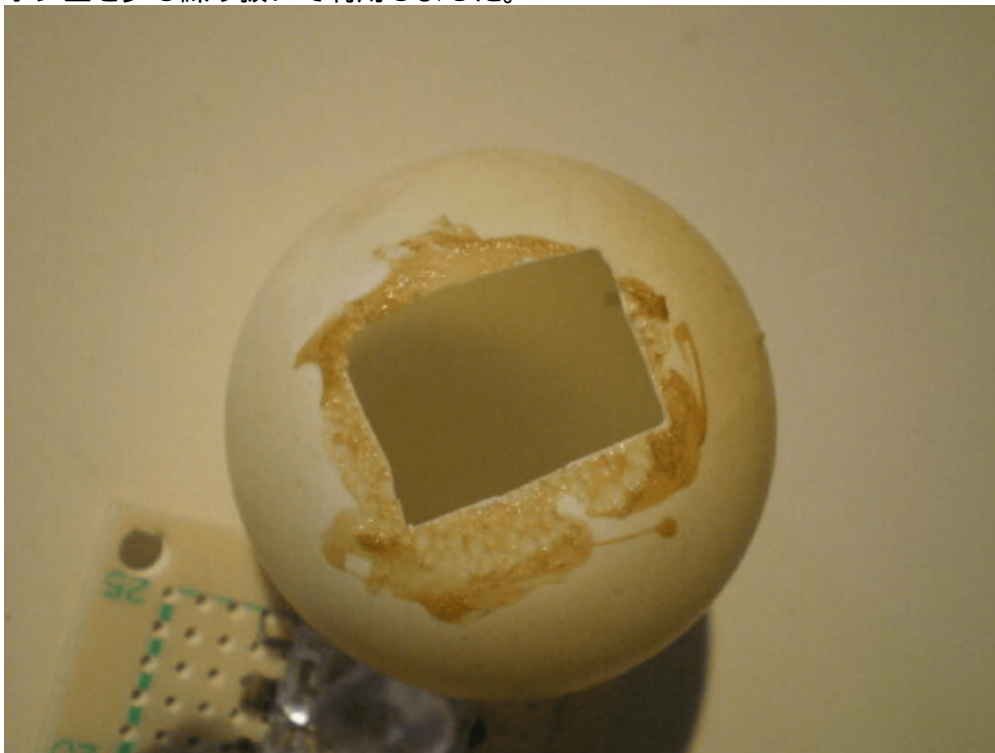


PICとCDS周りです。CDSは

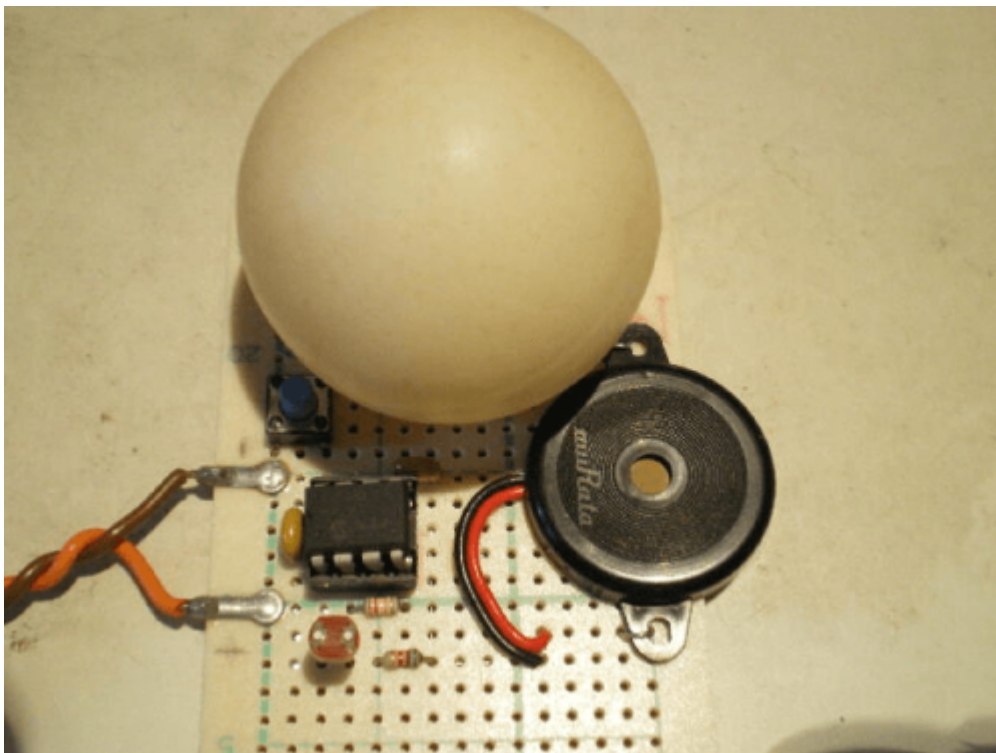
秋月電子で1個40円で販売しています。



LEDの光の拡散には、ピンポン玉を少し繰り抜いて利用しました。

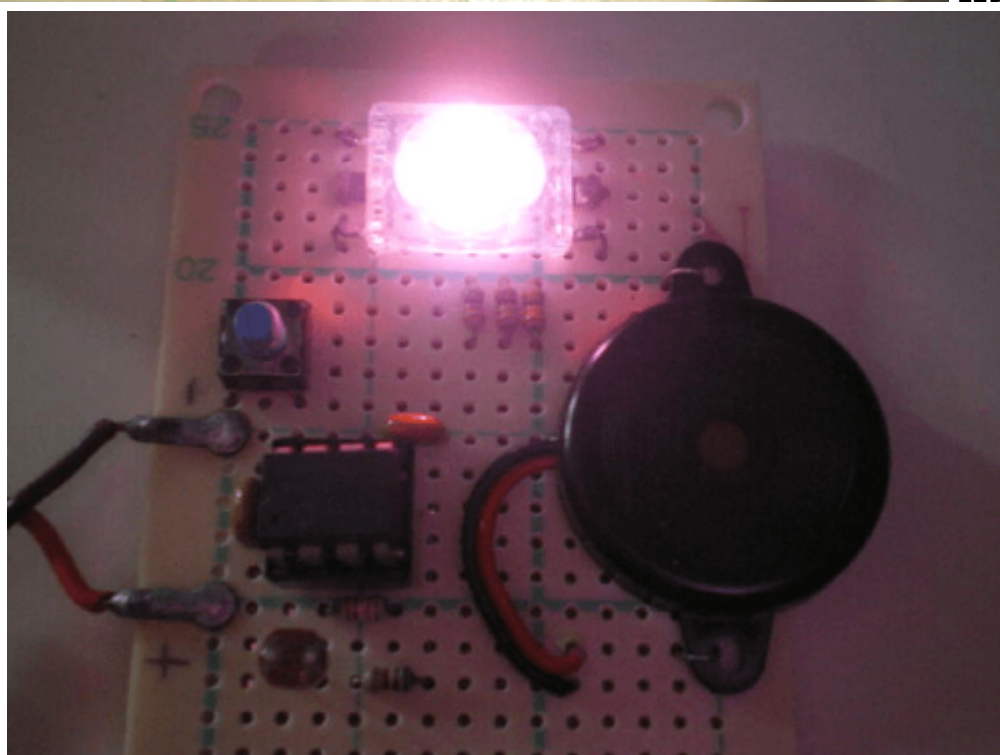


ピンポン玉をLEDに被せた



ところです。

LED直では、



明るすぎますね。

様々な



色に変わります。見ているだけでも楽しいですね。





灯しますね。{ ^ _ ^ } !

如何ですか？ こんな簡単な仕組みの割には、綺麗に点

¹⁾
(double)rand(

From:
<http://deepsky.jp/wiki/> - うごくといいな

Permanent link:
<http://deepsky.jp/wiki/doku.php?id=elechobby:picdic:pic12f683:12&rev=1588061891>

Last update: 2025/10/17 14:27

