

# 独立型太陽光発電による夜間照明の試作

## ～夜間照明の点灯制御～

福島県立テクノアカデミー浜 職業能力開発短期大学校 計測制御工学科

○発表者名 渡部 真弥

指導教官 尾形 嘉智

### 1. はじめに

近年、地球温暖化が問題となっており、再生可能エネルギーへの注目度が世界的に増している。太陽光発電は、太陽電池に日光を当てることで、二酸化炭素を発生させずに電力を取り出すことができるため、再生可能エネルギーとして利用が拡大している。そこで、太陽光発電に関して理解を深めるために、昨年度から独立型太陽光発電による夜間照明の試作を行っている<sup>(1)</sup>。本研究では、実際に屋外照明としての活用を目指したシステムを試作したので報告する。

### 2. 照明の自動点滅回路の検討

屋外で夜間照明として実用する場合、次の3つの事柄を具現化したいと考えた。

1. 自動点灯
2. 自動消灯（任意の時間で消灯できるようにする）
3. 自動点灯に因らず個別点灯、消灯

上記の事を踏まえた系統図を図1に示す。

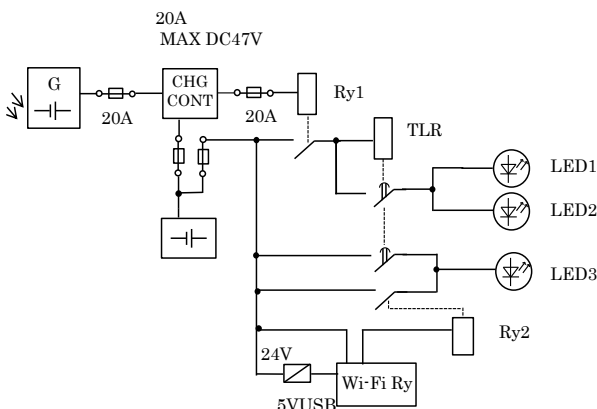


図1 系統図

照明の電源は、太陽電池モジュールから蓄電池に充電された電力を使用する。使用できる電力量は270Wh程度としてLED投光器（18W）を、3灯接続した。自動点灯は、コントローラの出力を制御信号として点灯できるようにした。自動消灯は、タイマーリレーにより、設定時間の経過後に消灯できるようにした。LED3は、設定時間点灯させ、かつ昼夜問わず個別点灯できるようにした。個別点灯は、Wi-Fiによる制御として利便性を持たせた。

### 3. 制御回路の製作

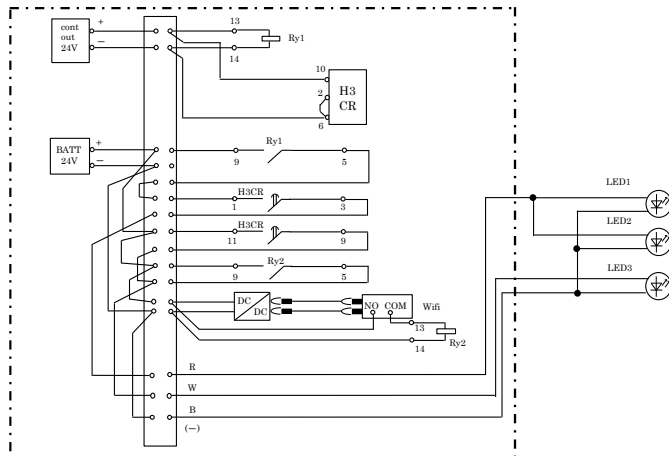


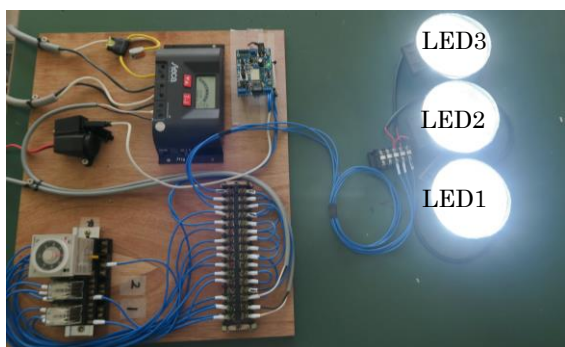
図2 展開接続図

図2に回路製作のために作成した展開接続図を示す。

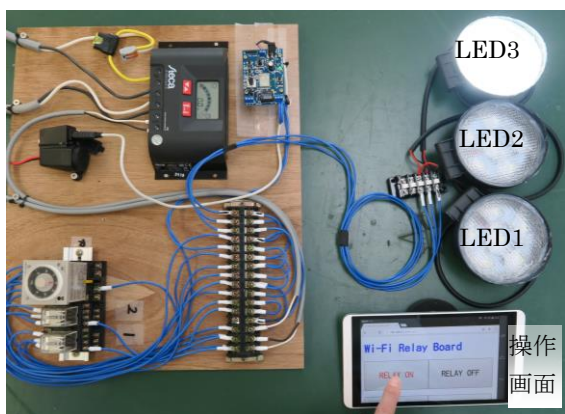
図3に製作した制御回路及び部品仕様を示す。

部品名	主な仕様, 型式
1	コンパネ 縦370mm×横450mm
2	タイマー H3CR 10p
3	リレー (Ry1) MY 24DC
4	リレー (Ry2) MY 24DC
5	コントローラー DC47V 20A
6	Wi-Fiスイッチ KP-WIFIRY
7	USBシガーアダプター DC24V/USB 5V2.1A
8	ヒューズ 10A
9	端子台 16P

図3 制御回路外観及び部品仕様



(a)



(b)

図4 LEDの点灯状態

図4にLEDの点灯状態を示す。図4(a)は、夜間を模擬して全灯自動点灯している様子である。併せて仮設定した時間で自動消灯を確認した。LED投光器は、1灯あたり18Wながら直視できない程の明るさが得られることを確認した。図4(b)に、LED3の個別点灯状態および操作画面を示す。LED全灯が自動消灯後、Wi-Fi制御で個別点灯させた状態である。なお、個別消灯についても同様に操作が可能である。

#### 4. 屋外対応及び仮設置

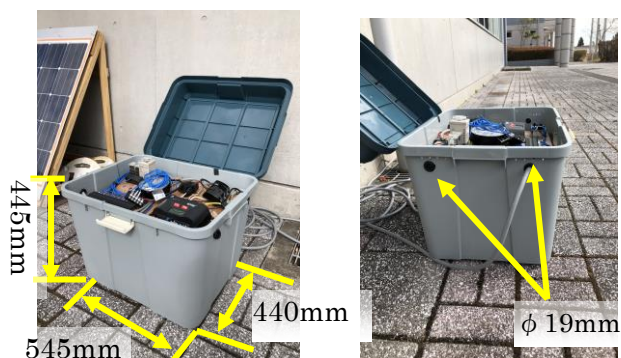


図5 制御回路・蓄電池BOX外観及び寸法

図5に制御回路・蓄電池BOX外観及び寸法を示す。

制御回路及び蓄電池を屋外に設置する方法として汎用のBOXを加工し風雨に耐えるようにした。BOX内には蓄電池(W:260mm,H:225mm,D:173mm)が2個格納されている。蓄電池の上部には、制御回路を搭載している。外部ケーブル穴は4ヶ所設けブッシングを付けて防雨処理をした。さらに、BOXには蓄電池から発生する水素ガスを放出する通風穴を設けた。

#### 5. 動作状況

撮影:2020/2/7,20:20



図6 夜間照明の点灯状態

図6に夜間の点灯状態を示す。この図から十分な明るさが得られたことがわかる。また、Wi-Fi制御により個別点灯ができることを確認した。一方で、自動点灯のタイミングはコントローラの仕様によるものであり点灯するタイミングの調整ができない事が分かった。

#### 6. おわりに

独立型太陽光発電による夜間照明の試作を行った。その結果、以下の3つを実現することができた。

- 1.自動点灯及び消灯
- 2.Wi-Fi制御による個別点灯及び消灯
- 3.屋外対応化

今後の課題は、自動点灯のタイミングを調整できるようcdsセルを利用した自動点灯及び消灯する制御回路の導入を検討したい。さらに、利便性を高めるためにネットワークを経由した点灯制御、人感センサ、などの導入なども検討したい。次年度の卒業研究でも継続的に取り組んでほしい。

#### 参考文献

- (1) 菅原伊織、尾形嘉智:”独立型太陽光発電による夜間照明の試作”、平成30年度卒業研究要旨集 pp.7-8