

# 固定型 LED 発電の蓄電による照明への検討

## An Examination for Illumination Based on the Storage of Electricity as to Power Generation Using the LED with the Static Type

九州共立大学 名誉教授

○山口 静夫

Kyushu Kyoritsu University

○Shizuo Yamaguchi

E-mail : yamaguchi-ripple@h4.dion.ne.jp

### 1. はじめに

LED 発電の 1 つの応用として昼間、太陽光により LED 発電した電力を EDLC に蓄電し、夜間時にその LED が発光して照明等に使用できるか検討を行った。

具体的には昼間、同心円状に 60 個並列接続した固定型赤色 LED 発電による電力を EDLC に蓄電し、夜間時にそのうちの 15 個の LED を点灯させて、蓄電による LED の点灯時間やその明るさを調べたので報告する。

### 2. LED 発電による蓄電の概要

#### 2-1) LED 発電および蓄電回路

Fig.1 に、使用した LED 発電回路と蓄電回路を示す。発電には赤色 LED を同心円状に 60 個並列接続し、快晴時には  $E_c=1.5V$  程度の開放電圧が得られる。蓄電にはショットキーバリアダイオード(SBD)を介して EDLC の  $C=20F$  に発電電流  $I_g$  で充電し、蓄電電圧  $E_c$  を得ている。なお、 $I_g$  は  $R_1=10\Omega$  の端子電圧から求めている。

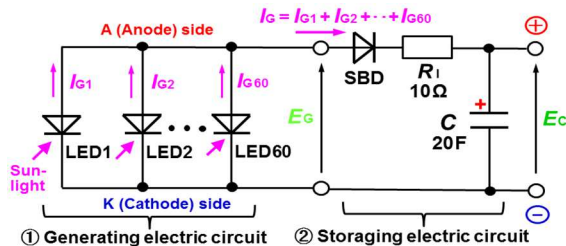


Fig.1 General view of the LED generating electric circuit and the Storing electric circuit

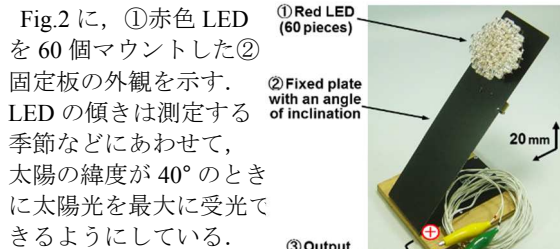


Fig.2 External appearance of the LED mounted on the fixed plate

#### 2-2) LED 発電による蓄電特性

Fig.3 に LED 発電による 11 月の 8:00 ~ 16:00 の蓄電特

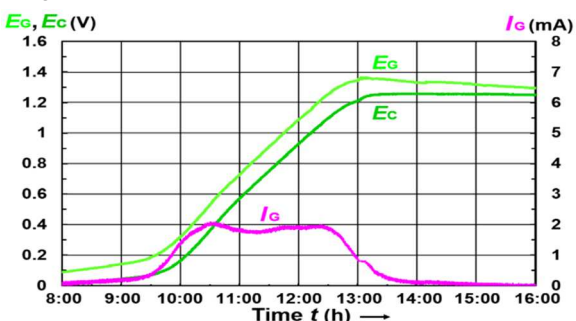


Fig.3 Characteristics of the storage of electricity based on the generation of electricity by LED

の一例を示す。なお LED は、ほぼ南向きに配置している。図から発電電流  $I_g$  は、9:30~13:30 にかけて最大 2mA 程度流れ、これが EDLC ( $C=20F$ ) の充電電流となっている。16:00 の時点で、蓄電電圧  $E_c$  は 1.26V となり、EDLC が蓄えた電荷  $Q$  は、 $Q=25C$  程度となった。

### 3. 蓄電による LED 照明の概要

#### 3-1) LED 照明の点灯回路

Fig.4 に、ブロッキング発振回路による LED 点灯回路を示す。赤色 LED の動作電圧は 1.7V 程度なので、 $E_c=1.26V$  では点灯できない。そこでブロッキング発振回路で昇圧し、 $\sim 100kHz$  のパルスで動作させた。点灯させる LED の数はスイッチで切り換えて 15 個とした。

Fig.4 General view of the LED lighting circuit using the Blocking OSC

#### 3-2) LED 照明の点灯特性と LED の明るさ

Fig.5 に、LED 点灯特性を示す。ここで  $E_c$  は EDLC の蓄電電圧、 $I_B$  はブロッキング発振回路に流れる電流となっている。なお、LED に流れるパルス状の電流  $i_b$  の大きさは、 $R_1=1\Omega$  の端子電圧をオシロスコープで観測している。

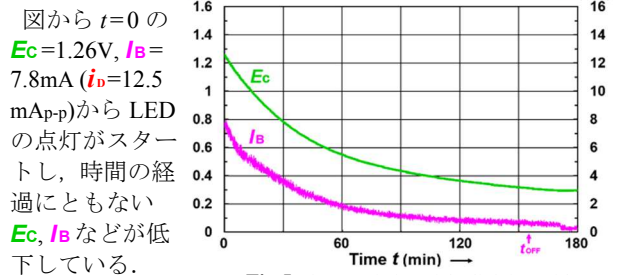


Fig.5 Characteristics of the lighting with the LED of 15 pieces

Fig.6 に、30 分程度の間隔における LED の明るさなどの点灯状況を示す。図から、点灯して (b) 30 分で  $E_c=0.79V$ 、 $I_B=3.6mA$  ( $i_b=7mA_{p-p}$ ) となりある程度明るい。(c) 60 分で  $E_c=0.55V$ 、 $I_B=1.8mA$  ( $i_b=3.5mA_{p-p}$ ) となり少しずつ暗くなり、(f) 140 分では消える直前となっている。LED の消灯時間は、Fig.5 の中に示す  $t_{OFF}$  に相当し、視覚により 155 分であった。その結果、短時間ではあるが照明として使用できる。

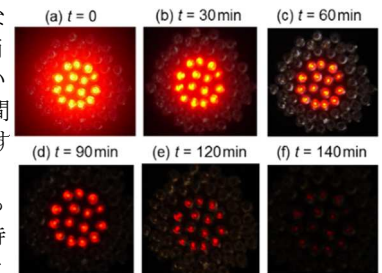


Fig.6 Brightness of the LED lighting based on discharging time