

## LED 発電に関する実験とその特性

## The Characteristics and Experiment Based on the Generation of Electricity by the LED

九州共立大学 名誉教授

Kyushu Kyoritsu University

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

○山口 静夫

○Shizuo Yamaguchi

## 1. はじめに

中学校の理科のエネルギー分野における「各種のエネルギーとその変換」の一例として、「電気→光」に変換する LED の pn 接合部に光を照射すると LED が [数  $\mu\text{W}$ ] 程度発電して「光→電気」に変換する「エネルギーの可逆変換」がテキスト等に紹介されている。

本研究では、LED 発電回路とメロディ IC 回路を各々ブレッドボード上で配線し、LED に光を照射して得られる発電電力でメロディ IC を動作させ、ピエゾスピーカで音を鳴らすことによりその特性を測定した。

## 2. LED 発電の概要

Fig.1 に、赤色 LED ( $\lambda_p = 633\text{nm}$ ) を用いた LED 発電の概要を示す。これに 5000 lx 以上の光を照射すると LED 1 個あたり 1.3V, 1.5 $\mu\text{A}$  程度の電圧と電流が発生する。メロディ IC の特性表からメロディ IC を動作させるためには 1.3V, 16 $\mu\text{A}$  程度が必要となる。これから動作に必要な電圧は足りているが、電流が 1 桁以上不足している。そのため発電回路は LED を並列接続し、余裕を持たせて LED の個数  $n$  を  $n=12$  としている。

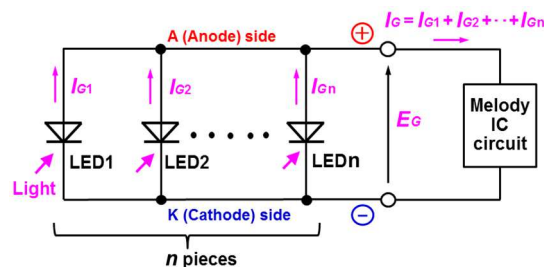


Fig.1 General view of the LED generating circuit and the Melody IC circuit

## 3. LED のブレッドボード上の配置

Fig.2 に、サイズが (W)45×(D)35×(H)9 mm のブレッドボード上における LED の配置法を示す。図から 12 個の LED はブレッドボードの上下に 6 個、左右に 6 個ずつ各々対称なべく円形になるように配置している。ここで LED の A (アノード) 側を縦の赤線のように接続して上方を発電電圧  $E_g$  の ⊕ とし、K (カソード) 側を縦の青線のように接続して下方を発電電圧  $E_g$  の ⊖ としている。なお上方と下方はジャンプ線で接続している。

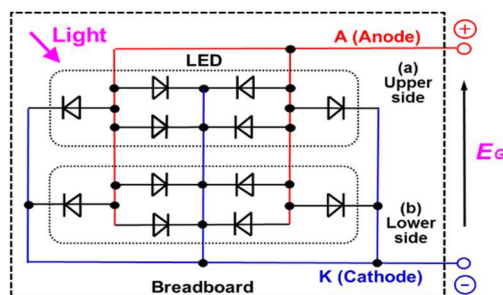


Fig.2 Layout of the LED on the breadboard based on LED generating circuit

## 4. LED 発電回路とメロディ IC 回路の外観

Fig.3 に、作成した LED 発電回路とメロディ IC 回路の外観を示す。これから①LED 発電回路のブレッドボード上に、12 個の②赤色 LED を図のようにマウントしている。つぎに④メロディ IC 回路への発電電圧などの ⊕, ⊖ の供給は、③ジャンプ線で行っている。その④ブレッドボード上に⑤メロディ IC と⑥ピエゾスピーカをマウントしている。

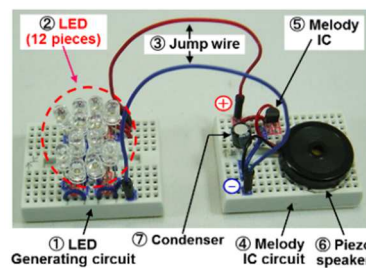


Fig.3 External appearance of the LED generating circuit and the Melody IC circuit

## 5. LED 発電特性

Fig.4 に、LED 発電特性の測定システムを示す。図から消費電力 100W の①レフランプ光を②照度計と③LED 発電回路に各々均一に照射し、電子回路の調光によりレフランプ光の照度を 0~10000 lx まで 1000 lx 間隔で変化させている。なお、この図の枠外には直流電流計 ( $\mu\text{A}$  計) と直流電圧計が接続されており、それぞれ発電電圧と電流の  $E_g$ ,  $I_g$  を測定している。

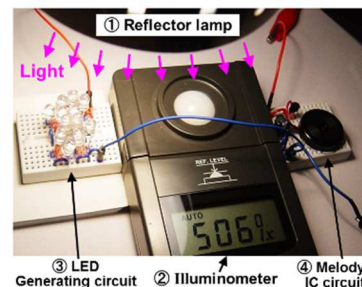


Fig.4 Measuring system of the LED generating electric power

## Fig.5 に、LED

発電特性を示す。

なお発電電力  $P_g$ は  $P_g = E_g I_g$  から

求めている。図から

照度  $E$  に対して $I_g$  は 5000 lx から

傾きが小さくなり、

 $E_g$  は 7000 lx から

ほぼ一定の 1.4V

程度となっている。

なおこの間  $P_g$  は、

ほぼ比例している。

メロディ IC の動

作状態を照度  $E$  に対して

ピエゾスピーカの鳴る音で調

べると、照度が 2000 lx

で音がかすれながらピー

と鳴りはじめ、4000 lx

ではある程度の音調で演

奏をはじめて、5000 lx

になると音調よく演奏する

ようになった。

今回は、小・中学校の理科

の「各種のエネルギーとそ

の変換」としてのレフランプ

光による LED 発電の実験

を行い、さらにメロディ IC

を演奏するという「光→電

気→音」のエネルギー変換

の確認を行うことができた。

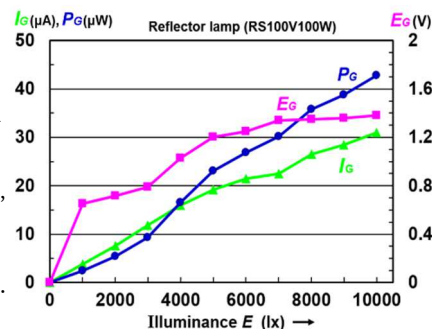


Fig.5 Characteristics of the LED generating voltage, current and electric power