

## 蛍光灯の電磁波による LED の点灯とコンデンサの充電

Lighting an LED and charging a capacitor by the electromagnetic radiation from a fluorescent lamp

兵庫教育大院 ○小山 英樹

Hyogo Univ. of Teacher Educ., ○Hideki Koyama

E-mail: koyama@hyogo-u.ac.jp

### 1. はじめに

電磁波のエネルギーで発光ダイオード (LED) を点灯させるものとしては、携帯電話のアンテナに取付けて使用するいわゆる“光るアンテナ”が知られている<sup>1)</sup>。これは立上り電圧の低い検波用ダイオード (Ge ダイオードやショットキーダイオードなど) により微弱な電流を整流し、LED を点灯させるものであるが、アンテナが内蔵された最近の携帯電話では使用することができない。今回、同様な回路を用い、インバータ式蛍光灯の電磁波で LED を点灯することができることがわかったので報告する。LED の点灯だけでなく、電解コンデンサの充電により電磁波のエネルギーをためることもできる。

### 2. LED の点灯

Fig. 1 に回路図を示す。検波用ダイオードとしては Ge ダイオード (1N60) を用いた。LED と Ge ダイオードを図の向きに接続し、両端 (図中の A, B) にはそれぞれ長さ 3m 程度の被覆電線を接続した。このうち、片方 (図の点 A に接続した電線) をインバータ式蛍光灯スタンド (27W) に巻き付け、もう片方 (点 B に接続した電線) を部屋の床の上に垂らしてアースとした。LED として高輝度の赤色 (HLMP-C115) と青色 (E1L51-3B0A2) のものを用いたが、両方とも点灯が確認できた。なお、LED と Ge ダイオードの向きを両方とも逆に接続しても同様の発光が確認できた。蛍光灯は電気スタンドに限らず、天井取付の直管形 (32W) や 100 円ショップで販売している電球形蛍光灯でも可能である。天井取付の蛍光灯を使う場合は、電線を直接蛍光灯に巻かずに、紙製の筒などに電線を巻き、それを蛍光灯に接触させる方法でもよい。

### 3. 電解コンデンサの充電

電解コンデンサを充電するためには、Fig. 2(a)または(b)のように接続する (または、3つの部品をすべて逆向きにしてもよい)。インバータ式蛍光灯スタンド (27W) を用いた場合、どちらの回路でも、10  $\mu\text{F}$  のコンデンサを 20~30 秒で充電することができた。ポケットマルチメータで充電後のコンデンサの端子電圧を測定したところ、約 16V という高い値が得られた。電圧が高いため、保護抵抗を通して LED を発光させることによりエネルギーが蓄えられていることを容易に示すことができるが、コンデンサの耐圧などに注意が必要である。

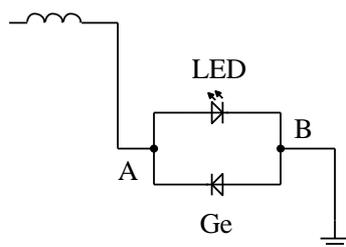


Fig. 1. Circuit diagram for lighting an LED

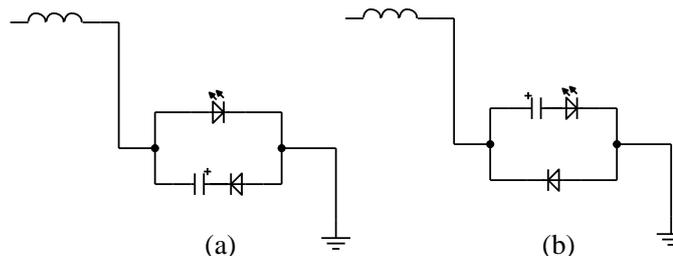


Fig. 2. Circuits to charge an electrolytic capacitor

1) 菅原陽：物理教育 50, 307 (2002).