

# 発光ダイオード電球における電源回路の研究

前島 直人

(指導教員 佐藤 憲史)

## 1. まえがき

発光ダイオード (LED: Light Emitting Diode) は長寿命、省電力、小型、低紫外線、水銀フリー等、多くの長所がある。環境にも良いため、白熱電球や蛍光灯に取って代わる照明として期待されている[1]。しかし、温度上昇による劣化やコスト等の課題がある。また、LED は直流 (~3 V) 駆動であるが、家庭用電源の交流 (100 V) で駆動するための回路が必要である。本研究では LED 電球の低消費電力化と低コスト化を可能とする電源回路について検討する。

## 2. 実験と考察

現在市販されている LED 電球(パナソニック製)を分解し、内部回路を解析した結果、ダイオードブリッジで整流し、専用の IC で電圧変換を行っており、LED 以外での消費電力が 10%程度と少ないことがわかった。しかし、回路が複雑で、部品点数が多いため、これを減らし、低コスト化と回路の単純化を目指した。

LED 照明用の電源回路を考案し、製作した。製作した回路は部品点数を減らし、できるだけ単純な構造の回路を検討した。そのため、交流電圧の直流への変換を必要としない回路を製作した。製作した回路を図 1 に示す。回路の LED 部分にかかる電圧・電流波形の測定結果を図 2 に、シリコンのフォトダイオードを使って観測した LED の光の波形を図 3 に示す。

図 1 の回路は、トランスで電圧を抑え、整流を行わず、砲弾型の白色 LED を逆向きに並列に 2 列並べた簡易な回路である。この回路では、交流電圧による光のちらつきとトランスが比較的大きい素子であるという課題がある。

そこで、1 個ごとでは 50 Hz の点滅になるが LED を 2 列にすることで全体では 100 Hz となるので、交流のままでも光のちらつきを感じなくできると予想される。単体の LED を 100 Hz 交流で

点滅させた場合にはちらつきが気にならないことを確認した。

しかし、この回路の LED の光を観察すると、5 人中 5 人全員が光のちらつきを感じた。これは、LED どうしを密集させ、隙間をなくすることで改善できると考えられる。そのため、使用する LED をチップ型にすれば今回よりもちらつきを改善できると期待できる。

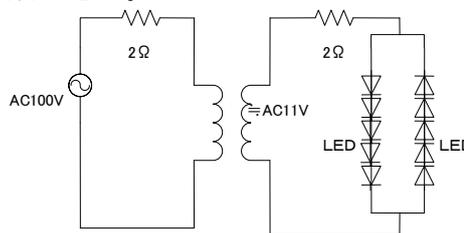


図 1 製作した回路

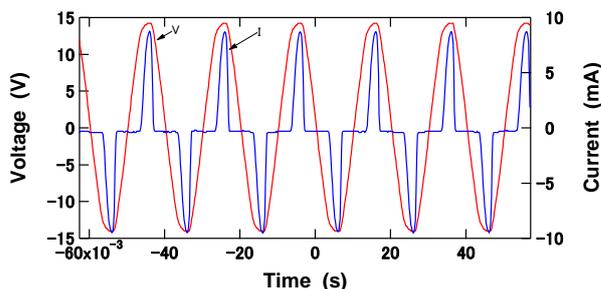


図 2 LED にかかる電圧・電流波形

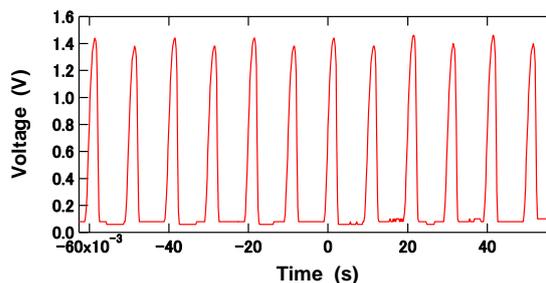


図 3 LED の光波形

## 3. まとめ

トランスと白色 LED からなる、単純な回路で構成した。今後の課題として、光のちらつきを減らす為にチップ型の LED を使用する。

参考文献

[1] LED 照明推進協議会 編: LED 照明ハンドブック, オーム社出版, 2006.7.1