

LED照明器具へのRP技術の応用

～低消費電力化を目指して～

城東支所では、LED照明器具試作品へのRPの活用のため、LEDの通電電流を小さくしてLEDを数多く配置した光源を作成しました。

はじめに

Rapid Prototyping (RP) は、デザインモデルの製作ツールとして普及しています。城東支所が導入している RP は、基材にアクリル系樹脂を使用しています。アクリル系樹脂は耐熱温度が 40～70℃と低いため、光源部の発熱が大きい照明器具試作品に対する利用は困難でした。

そこで、光源部の発熱を抑制するため、光源に LED を使用して低消費電力化を進めることで、照明器具に対しても RP が活用できると考えました。

研究内容と結果

消費電力をできるだけ抑えるために、LEDの通電電流と使用個数について検討しました。通電電流は 15mA、23mA、46mA の 3 種類で実験し、同一照度で最も消費電力が小さくなる電流を選択することとしました。

LED は直流定電流で点灯します。そこで商用電源 (AC) を用いて直流定電流 (DC) を出力する回路を作成しました。定電流源には LINEAR TECHNOLOGY 社製 LT3092 を、LED には ROHM 社製 SMLK18WBJCW1 (順方向電流：定格 150mA) を使用しました。

定電流源を 1 つだけ用いて直列点灯したとき、定電流制御可能な最大 LED 個数を調査しました。調査結果を表 1 に示します。

表1 直列定電流制御可能な最大LED個数

LED 通電電流 (DC 定電流) [mA]	定電流制御可能な最大 LED 個数 [個]	(参考データ) 順方向電圧 [V]
15	45	約 3.1
23	43	約 3.2
46	40	約 3.5

次に定電流源を複数使用して(最大 5 個)、表

1 記載の最大 LED 個数で直列接続したものを複数用意し、並列接続によって LED 点灯個数を増やしたとき(図 1 参照)の、照度と消費電力 (1 時間平均) を測定しました。結果を図 2 に示します。図中の照度とは光源の上方 40cm で測定した照度のことです。グラフより、1000lx 以上においては、LED の通電電流を小さくして LED を数多く配置した方が、消費電力は少なくなり発光効率が上がることが分かります。

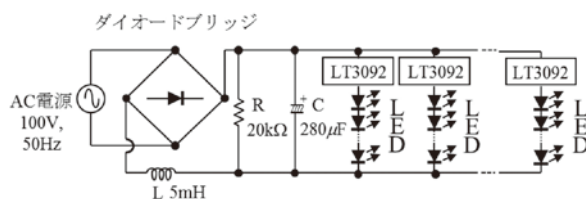


図1 AC-DC変換回路 (LT3092 複数個)

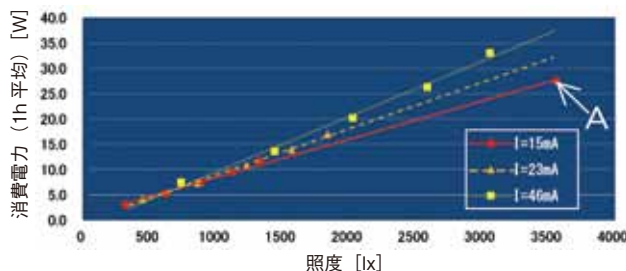


図2 照度と消費電力 (1h 平均) との関係

図 2 より LED の通電電流を 15mA とし、45 個直列 × 14 並列、計 630 個の LED を使用して光源を試作しました (図 3 参照)。照度は 3560lx (40cm 上方より測定) で、消費電力は 28W でした (図 2 のプロット A に相当)。

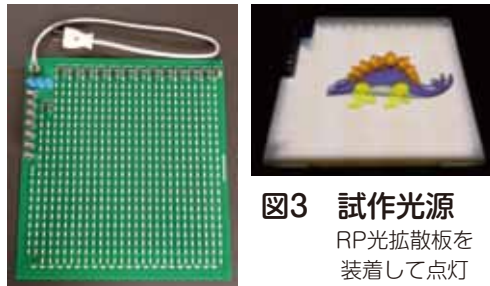


図3 試作光源

RP光拡散板を装着して点灯

試作光源にRP光拡散板を装着し、8 時間連続点灯しても、RP 樹脂に変化は見られませんでした。

事業化支援本部 < 城東支所 >

長谷川 孝 TEL 03-5680-4632
E-mail: hasegawa.takashi@iri-tokyo.jp