



LED 電球 照明
性能表示 ランニングコスト 光源

J08100 平林 由多
指導教員 西村 直也

1. 概要

近年のLED電球の急速な普及によりLED電球の扱い方や特性などが良くわからないまま消費者の手に渡ってしまい市場を混乱させてしまう実態がある。本研究では各メーカーの様々なLED電球を調べ適切な場所に安全に有効に取り扱うことを目的とし、消費者がLEDの特性を理解しないまま購入することによる市場の混乱を避け、よりよくLED電球が照明器具として普及していく際の性能表示の問題点について考察した。

2. 研究の目的と背景

LED電球は1993年に青色発光ダイオードが開発され一気に実用化に近付いた。それまでは青色発光ダイオードが無かったため白色の光を作ることができなかったが青色発光ダイオードが開発されたことにより白色の光を出すことのできるLED電球が開発された。更にLEDの研究が進み白熱電球等の照明器具に代わり、LED電球が照明器具として用いられることが多くなってきた。しかしLED電球の急速な普及によりLED電球の扱い方や特性などが良くわからないまま消費者の手に渡ってしまい市場を混乱させてしまう実態がある。LED電球を照明器具に取り付ける際、LED電球の形状や大きさが一般白熱電球と異なる場合は、取り付けできない等の設備的な問題点もある。LED電球が普及するにあたってLEDそのものの技術開発による性能向上も大切だが、市場に出回るにあたってLED電球の特徴を理解し安全かつ安心に活用することが大切である。本研究では各メーカーの様々なLED電球を調べ適切な場所に安全に有効に取り扱うことを目的に、消費者がLEDの特性を理解しないまま購入することによる市場の混乱を避け、よりよくLED電球が照明器具として普及していく際の問題点について考察する。

3. 研究方法

家電量販店や展示会などに足を運びカタログやパンフレット、メーカーの出しているLED電球の詳細等からデータを収集する。収集したデータを基に消費者の立場からLED電球を調査して性能表示方法を考察していく。

表1 一般照明用電球代替表示区分 (JIS C 7501)

区分	定格初光束 (lm)
電球 20 形相当	170
電球 30 形相当	325
電球 40 形相当	485
電球 50 形相当	640
電球 60 形相当	810
電球 80 形相当	1160
電球 100 形相当	1520
電球 150 形相当	2400
電球 200 形相当	3330

4. 研究結果

(1) 現在の性能表示に関するルール

消費者が製品を正しく認識し、選択を容易にするための重要なポイントは次の3点である。

(a) 光源としての性能を明確に表示する必要がある。

消費者がLED電球を適切に部屋に設置できるようにパッケージ等での光源性能は、全光束(単位:ルーメン、記号:lm)を前面に掲げ、消費電力、光源色を表示することにし光源としての性能を分かりやすく表示すべきである。更に、光束(ルーメン)とはどういった意味を持つ単位なのか理解を深めるような工夫が必要である。

(b) 白熱電球など代替表示の条件を定める必要がある。

代替表示の条件を製造者が好き勝手に決めたのでは、消費者の混乱を招くことになる。客観的な指標を業界全体に定め更にその指標を消費者がよく理解する必要がある。

(c) 他の光源や照明器具との比較表示するためのルールを定める必要がある。

他の光源や照明器具との照明効果の比較は、主に照度をパラメータとした省エネルギー効果を比較説明する場合によく用いられる。照度は、光源や照明器具の配光の影響を受ける。特性の違いからくる。実用上の任意点は理解できるのだが、これらをどのような形で表現できれば消費者が理解しやすい表示法になるのかは考慮すべき点が多い。

(2) 光源としての性能表示

光源としての性能表示とは次の通りである。LEDによる一般照明用電球代替及び小形一般照明用電球代替は、全光束(定格初光束)、消費電力及び光源色を表示する。また、平均演色評価数などもあわせて表示することが望

ましい。平均演色評価数とはいかに基準光源による色彩を忠実に再現しているかを指数で表したもので、原則として100に近いほど演色性が良いと判断される。

(3) 代替表示の条件

一般照明用電球代替表示

社団法人 日本電球工業会のガイドラインでは一般照明用電球代替は、JIS C 7501に基づいて白色仕上げタイプ及びそれを補完するために追加した市販ランプの定格初光束(表1)以上であるものに対して、例えば「電球40形相当」などと表示することができる。

(4) 光の広がり方と配光性

図1は白熱電球である。白熱電球の光り方はソケット周辺まで光が届く。電球を中心に床面に近いところから光が広がる。部屋全体を明るく照らすことができる。

図2は電球型蛍光灯である。白熱電球と同じようにソケット付近にも光が届く。しかし遠くまでは光が届かない印象である。

図3はLED電球である。光源部を中心に、ほぼ球形に光が拡散する。電球の横方向、ソケット付近への光の回り込みが弱い光は遠くまで届く印象である。



図1 白熱電球



図2 電球型蛍光灯の光



図3 LED電球の光

表2 電球の比較(1日6時間 年間約2000時間使用)

	白熱電球	電球型蛍光灯	LED電球
1個	100円	600円	3500円
寿命	1000時間	6000時間	40000時間
消費電力	54ワット	12ワット	9ワット
購入費 1年あたり	100円×(2000時間÷1000時間)=200円	600円×(2000時間÷6000時間)=200円	3500円×(2000時間÷40000時間)=175円
電気代 1年あたり	54ワット÷1000×2000時間×22円=2376円	12ワット÷1000×2000時間×22円=528円	9ワット÷1000×2000時間×22円=396円
年間コスト	約2580円	約730円	約570円

(5) ランニングコスト

LED電球の特性として長寿命という点がある。白熱電球の寿命が1000時間なのに対してLED電球は40000時間と長寿命である。さらに消費電力が一般的な白熱電球54ワットなのに対しそれに相応するLED電球は9ワットである。現段階ではLED電球は初期投資が白熱電球や蛍光灯に比べると高いものになってしまうが長い目で見ればランニングコストが既存の電球より安く済む事は明らかである。表2は白熱電球、電球型蛍光灯、LED電球の年間を通じてのコストである。また本研究では1kw時22円として算出する。

5. 結論

電球形LEDランプは、既存の電球に代替して使用することができ、省エネルギーと長寿命化を実現できるので、手軽な省エネルギー手段として急速に普及が進んでいたが特に2009年秋には、大手各社が市場に製品を出すに至り、一般消費者にも広く省エネ商品として認知されるようになった。今回LED電球の特性等をまとめていくにつれ消費者が抱えている問題やLED電球と既存の電球をどのような使い分けが行われているかを把握した。電球60W相当と表示されているにもかかわらず、交換後に暗いと指摘される点だが、これは、LED電球の性能表示等がメーカー間で未統一であり、LED電球を選択するのに十分な情報が、消費者に正しく示されていないためと考えられる。LED電球のガイドラインが制定されてメーカーによる表示の曖昧さが緩和され現在も急速に普及しているLED電球が正しく市場に出回る手助けになるだろう。既存の電球とLED電球の住み分けについては現在白熱電球の生産が終わりつつある中、一般家庭の照明は蛍光灯とLED電球になりつつある。今蛍光灯を使っている場合や特に換える必要がない場合などは無理にLED電球に換える必要は無いと考えられる。適材適所に既存の照明器具とLED電球を時代の流れに沿って使い分けられれば良いと考えられる。

6. 引用・参考文献

- 1) 富塚正弥 「LED電球どれ選ぶ」 読売新聞 2011年9月6日
- 2) Panasonic LIGHTINGMODE 2011-2012 明りで作る素敵な暮らし 2011年
- 3) JELMA 日本電球工業会 <http://www.jelma.or.jp/>
- 4) LED電球、どれを買う?東芝「E-CORE 一般電球形 9.4W LDA9L」 http://kaden.watch.impress.co.jp/docs/column_review/led2009/20110727_463137.html