

## LED 照明器具の EMC 評価方法に関する一考察

梶 健一<sup>\*1)</sup>

## 1. はじめに

温室効果ガスの削減による省エネへの国民の意識が高まる中、2011年3月11日に東日本大震災が発生した。震災の影響で原子力発電所からの電力供給源を一部失い、企業から一般家庭に至るまで節電は非常に大きな課題となった。身近な節電方法として、一般照明器具から LED 照明器具への交換が注目されているが、LED 照明器具は比較的新しい製品であり、性能の劣る商品も市場に出回っている。その理由の一つとして、法規制が追いついていない点が挙げられる。本稿では、一般照明器具に対する電気分野の評価方法を紹介し、その評価方法を蛍光灯と LED 照明器具に適用し比較検討したので報告する。

## 2. 規格の紹介

電気分野の評価方法として、安全性、電気的基本性能及び EMC 等の試験があり、表 1 は各 EMC 規格に定められている試験である。EMC とは Electro Magnetic Compatibility の略で電磁環境適合(両立)性という意味であり、一般照明器具の規格として、国際規格の CISPR15、電気用品安全法（以下、電安法）の省令第 1 項と 2 項、日本規格の JIS が挙げられる。電安法の省令第 1 項（第 7 章）は国内、第 2 項（J55015）は国外向けの規格である。ただし、LED 照明器具に対する試験法が明確ではないため、一般照明器具に対する試験法（上述の規格）を参照した。

- ・ 高調波試験とは、消費電流波形をフーリエ変換した時の各高調波次数の電流値を測定するものである。
- ・ 放射エミッション試験とは、製品から放射するノイズを測定するものである。
- ・ 雑音端子電圧試験とは、電源線を伝導するノイズを測定するものである。
- ・ 雑音電力試験とは、電源線から放射するノイズを測定するものである。
- ・ LLA (Large Loop Antenna) 試験とは、製品から放射する比較的低周波のノイズを測定するものである。

表 1. 一般照明器具に関する規格対応表

| 規格名<br>試験名   | 電安法     |         | CISPR15 | JIS C61000-3-2 |
|--------------|---------|---------|---------|----------------|
|              | 省令第 1 項 | 省令第 2 項 |         |                |
| 高調波          |         |         |         | ○              |
| 放射エミ<br>ッション |         |         | ○       |                |
| 雑音端子電圧       | ○       | ○       | ○       |                |
| 雑音電力         | ○       | ○       |         |                |
| LLA          |         | ○       | ○       |                |

## 3. 試験方法

本稿では、無作為に市場から蛍光灯 A の 1 種類と直管型 LED 照明器具 B と C の 2 種類を購入した。実施した試験は、高調波、放射エミッション、雑音端子電圧、雑音電力である。LLA 測定結果については本稿では省略する。いずれの測定においても安定化電源（CVCF）を用いて、試験品に 100V/50Hz を供給した。また、高調波の規格値は JIS C61000-3-2 を適用した。測定では、それぞれの試験品の電流値が安定するよう、通電して約 10 分後に測定した。放射エミッションと雑音端子電圧の規格値は、CISPR15 の ClassB で実施した。ClassB とは家庭環境を想定した限度値である。雑音電力は電安法の省令第 1 項で実施した。

\*1) 電子半導体技術グループ

#### 4. 試験結果

蛍光灯をA、直管型LEDをBとCで示す。表2に蛍光灯と直管型LEDの電気的基本性能の比較表を示す。消費電力、力率、消費電流で比較した。直管型LEDは、蛍光灯と比べると力率が多少小さくなるが、消費電力は約1/3から2/3である。

表2 電気的基本性能の比較表

| 照明器具       | 蛍光灯   | 直管型LED | 直管型LED |
|------------|-------|--------|--------|
| 電気性能       | A     | B      | C      |
| 消費電力[W]    | 37.7  | 16.4   | 24.1   |
| 力率         | 0.99  | 0.92   | 0.93   |
| 消費電流[Arms] | 0.379 | 0.178  | 0.26   |
| 高調波の自動判定   | Pass  | Fail   | Fail   |

高調波はJIS C61000-3-2に基づいて高調波電流の規格値で判定すると、A 蛍光灯はPassとなり、B, C直管型LEDではFailである。

しかし、25W以下の照明器具の場合に規格では、消費電流波形および3次と5次の高調波電流値の計算が規定値内であればPassと判定できる。再確認したところ直管型LEDの高調波は2種類ともPassと判定できた。

図1に雑音端子電圧測定結果を示す。A 蛍光灯は0.2MHz以下で規格値を超える部分がある。直管型LED Bは0.03MHz以降の広範囲に渡って規格値を超えているのに対し、Cは規格値内である。

次に、図2に雑音電力測定結果を示す。30MHzから120MHz付近の周波数帯でBが規格値を超えた。

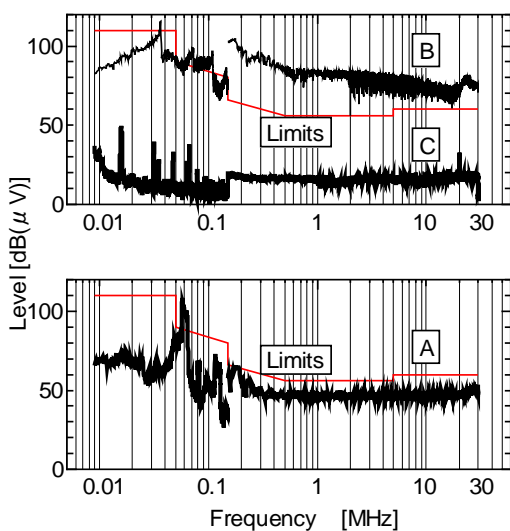


図1 雑音端子電圧測定結果

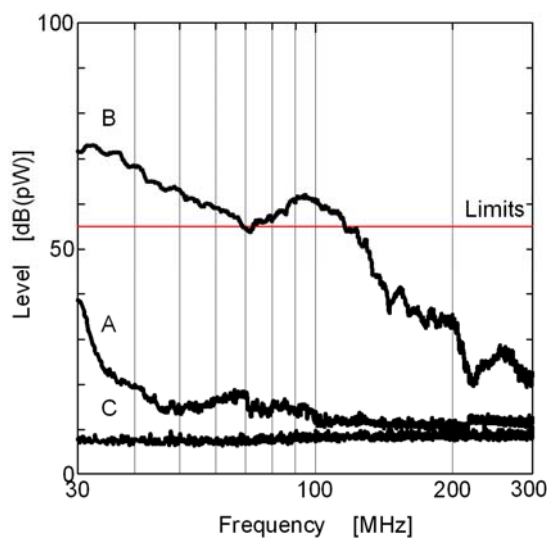


図2 雑音電力測定結果

#### 5. おわりに

消費電力が良好でも、直管型LED照明器具の中には一般照明器具のEMC規格値をはるかに超える製品が見受けられた。このような製品は無線、ラジオ、TV等の放送波を妨害する可能性がある。そのため、直管型LED照明器具へ交換する際、省エネや節電のための消費電力だけでなく、ノイズ抑制された製品を考慮することも重要な選択要素である。