

LED照明の最新の動向 (道路・トンネル照明)

永井 渉

1. はじめに

スウェーデン王立科学アカデミーは、2014年のノーベル物理学賞を3人の日本人科学者に授与すると発表しました。授賞理由は「省エネで環境に優しい青色発光ダイオード(LED)を発明した。この発明は革命的で、20世紀は白熱電球が照らされたが、21世紀はLEDによって照らされる」と説明しています。

この報道によりLED照明に対して多くの人が高い関心を持ったものと思います。ここでは、LED照明のうち道路・トンネル照明の分野における最新の動向について紹介させていただきます。

2. LED照明の市場動向

CO₂排出量削減のため、世界中で白熱電球を廃止する動きが広がっており、経済産業省が2012年までに白熱電球の製造・販売を中止し、原則として電球形蛍光ランプなどへの切り替えを目指す方針を打ち出しています。

多くのメーカーが電球の生産を中止したことで、屋内照明は急速にLED照明が普及しました。屋外照明においても2011年9月に国土交通省より、「LED道路・トンネル照明導入ガイドライン(案)」が公開され

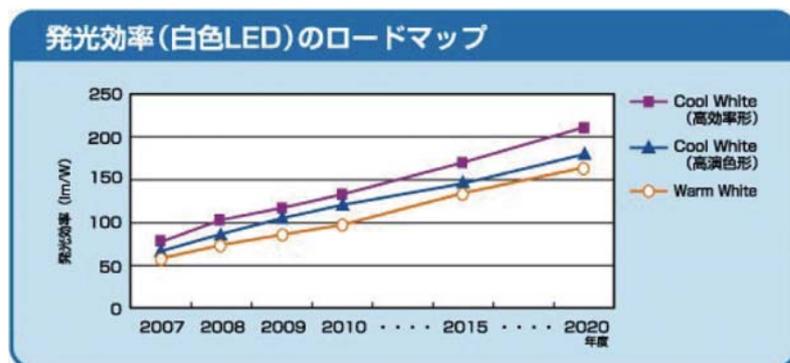


図-1 発光効率(白色LED)のロードマップ

道路・トンネルにおけるLED照明の普及が促進されました。

LED照明推進協議会の「白色LEDの技術ロードマップ」(JLEDS Technical Report Vol.2)では、高効率型LEDの発光効率は2015年には160lm/W程度、2020年には210lm/W程度と予測されており、省エネ光源として期待されています。ただし、器具組込時の効率は熱等による損失によってLED単体の発光効率よりも低下するため、上記の効率はそれぞれ100~120lm/W(2015年)、130~150lm/W(2020年)となります。損失による効率低下を加味しても、従来使用していた高圧ナトリウムランプやセラミックメタルハライドランプに代わって光源の主流になることは明らかです。

3. 道路・トンネル照明の動向

(1) 道路照明

光源にLEDを採用し始めた当初

は、灯体に従来のHIDランプ用のものを採用していましたが、現在はLED光源専用の小型・軽量化された灯体が開発され、連続照明・局部照明(交差点、横断歩道、歩道等)などあらゆる場所で採用されています。



図-2 LED道路照明器具の例

LED照明器具は、従来のHID光源を用いた照明器具と比べて以下のような利点があります。

- ・同じ明るさを得るための消費電力は約50%となり、省エネ効果が大きい。
- ・初期光束補正機能があり、余分な

明るさをカットし消費電力を削減する機能を有する。

- ・複数のLEDを複数の系統で給電しているため、万が一LEDが不点灯になっても照明器具が減灯になることを防ぐフェールセーフ機能を有する。
- ・長寿命のLEDを適正に駆動させることで60,000時間の寿命を実現し、高圧ナトリウムランプの寿命24,000時間に対して2.5倍の寿命を有する。これにより、メンテナンスコストが軽減される。



図-3 LED道路照明施設の例

(2) トンネル照明

「LED道路・トンネル照明導入ガイドライン(案)」が公開された直後は、基本照明にLED基本照明器具が採用され、入口照明にはHID光源の高圧ナトリウムランプやセラミックメタルハライドランプが採用されていました。現在では放熱対策が施されたLED入口照明器具が開発されており、オールLEDのトンネル照明が設置されています。

LEDトンネル照明器具は、LED道路照明器具と同様の利点に加え、入口照明も調光が可能であり、路面の輝度ムラを生じさせずに明るさを低下させることが可能になり、調光時においても良好な視環境を実現することが出来ます。

高圧ナトリウムランプの入口照明器具は、110W～360Wまで5種類が仕様化されており、設計条件に応じ

て適宜、ランプの種類(W)と数量を決定し配置されていました。

LEDトンネル照明器具も高圧ナトリウムランプと同等の種類が開発され、トンネル照明の省エネ化に大きく貢献しています。



図-4 LED基本照明器具の例



図-5 LED入口照明器具の例

4. LED照明の基準・規格類の動向

LED照明に関する規格類は、ここ数年で新規制定、改正が積極的に行われています。以下(表-1～4)に主な規格類を示します。

表-1 日本工業規格(JIS)

規格番号	制定/改正	名称
JIS C 7550 追加1	H26/3/20 改正	ランプ及びランプシステムの光生物的安全性
JIS C 7801 追加2	H26/3/20 改正	一般照明用光源の測光方法
JIS C 8105-1	H25/11/20 改正	照明器具-第1部:安全性要求事項通則
JIS C 8105-3	H23/12/20 改正	照明器具-第3部:性能要求事項通則
JIS C 8105-5 追加1	H26/8/20 改正	照明器具-第5部:配光測定方法
JIS C 8121-2-2	H21/3/20 制定	ランプソケット類-第2-2部:プリント回路板ベースLEDモジュール用コネクタに関する安全性要求事項
JIS C 8147-2-13	H26/2/20 制定	ランプ制御装置-第2-13部:直流又は交流電源用LEDモジュール用制御装置の個別要求事項(安全規格)
JIS C 8152-1 追加1	H26/3/20 改正	照明用白色発光ダイオード(LED)の測光方法
JIS C 8152-2 追加1	H26/3/20 改正	照明用白色LEDモジュールの測光方法
JIS C 8152-3	H25/7/22 制定	照明用白色ダイオード(LED)の測光方法-第3部:光束維持率の測定方法
JIS C 8153	H21/3/20 制定	LEDモジュール用制御装置-性能要求事項

JIS C 8154	H21/3/20 制定	一般照明用LEDモジュール-安全仕様
JIS C 8155	H22/9/21 制定	一般照明用LEDモジュール-性能要求事項
JIS Z 9112	H24/12/20 改正	蛍光ランプ・LEDの光源色及び演色性による区分

表-2 日本照明工業会光源類及び器具類共通規格(JLMA)

規格番号	制定/改正	名称
JLMA 500	H25/11/8 制定	LED関連試験規格のJNLA認定技術基準

表-3 日本照明工業会光源類規格(JEL)

規格番号	制定/改正	名称
JEL 600	H25/12/6 改正	光源製品の正しい使い方と表示方法

表-4 日本照明工業会ガイド

規格番号	制定/改正	名称
ガイドB005	H26/3/20 改正	ランプ及び制御装置・製品アセスメントマニュアル
ガイドB011	H26/7/11 制定	高品質照明用LED光源の性能要求指針
ガイドA102	H25/11/8 改正	照明器具の銘板等の表示
ガイドA134	H25/7/12 改正	LED照明器具性能に関する表示についてのガイドライン

LED照明の導入に際して必要な規格類の整備が行われ、製造者とユーザーの利便性が向上しています。

一方、設備設計関連については、平成25年度版の「電気通信施設設計要領・同解説(電気編)」が発行されました。「4章 照明設備の計画及び設計」にLED照明に係る記述が追記され、「LED道路・トンネル照明導入ガイドライン(案)」の内容が反映されているほか、LED照明の設計に留意すべき内容が書き加えられています。

5. おわりに

日本における照明による年間の電力消費量は、総電力消費量の約15%を占めており、照明機器の省エネ化による効果は非常に大きいと考えられています。道路・トンネル照明の分野においてもLED化が進み電力消費量とCO₂排出量の削減に寄与するものと思います。

今後は機器単体の省エネ化は勿論のこと、LEDの特性を活かした照明システムとしての省エネ化にも期待されています。

(ながいわたる：コイト電気(株))