

高効率照明用 表面実装型白色 LED

出向井幸弘^{*1}, 甚目邦博^{*1}

Surface Mounted White LED for High-Efficiency General Lighting

Yukihiro Demukai^{*1}, Kunihiro Hadame^{*1}

1. はじめに

近年、照明用途の白色 LED パッケージ市場は大きく拡大しており、先進国だけでなく、これまで LED 化率の低かった新興国でも、製品単価の下落や国策を背景に LED 照明が普及し始めた。一方で日本においては、白色 LED パッケージとして高品質なものが求められる独自の市場が形成されている。

これらに対応するため、従来品よりも性能を向上させた白色 LED パッケージを開発したので紹介する。

2. 製品概要

白色 LED パッケージのアプリケーションとしては、電球タイプ、直管蛍光灯タイプ、ダウンライト、シーリングライト、ベースライトなどがある。本製品はこうした器具の光源に使われており、要求特性も多岐にわたる (図-1)。

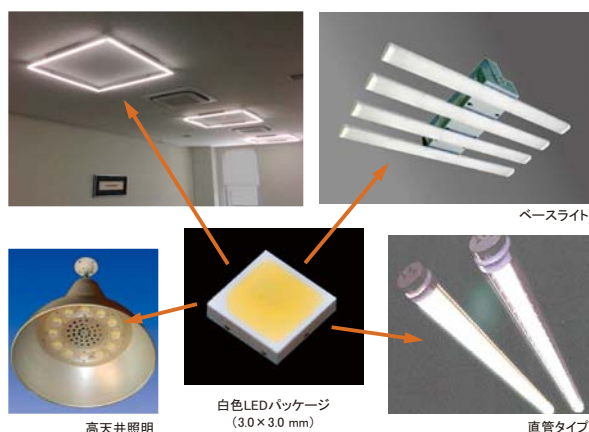


図-1 製品使用例

照明器具の効率はユーザーの消費電力コストに影響するので、商品性の重要なポイントとなって

*1 オプト E 照明ユニット

いる。ほとんどのアプリケーションは、多数個の LED パッケージを使用するため、LED 自体の高効率化に対して要求が高い。今回、色温度 5000K において、汎用タイプは 185lm/W、ハイエンドタイプは 200lm/W の LED パッケージを開発した。ハイエンドタイプは電流を落とすと効率が良くなる特性を用いて、2in1 の並列接続としたものである (図-2, 3)。

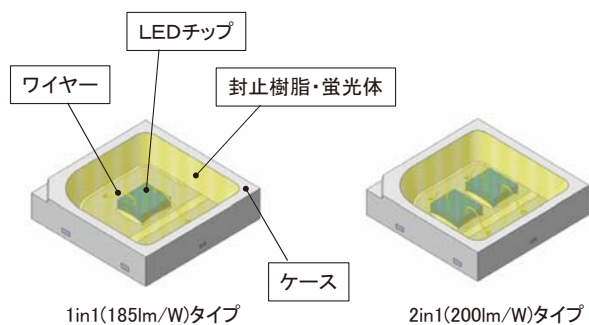


図-2 パッケージ構造

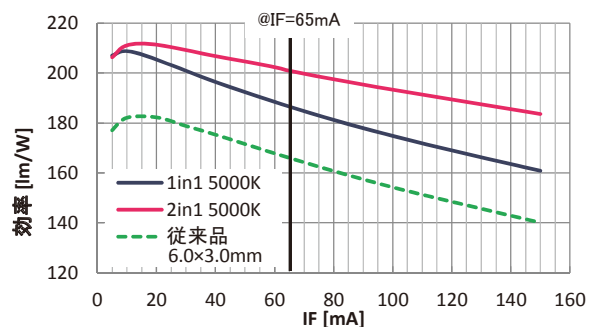


図-3 効率比較

3. 製品の特徴

3-1. チップ効率向上

効率向上は、主に、結晶品質の改善による発光強度向上と電極の最適配置による低 VF 化技術を組合せることで実現した。同時に、本製品

での要求性能が確保できるサイズまで縮小することでコスト低減にも貢献したチップとなっている(図-4)。

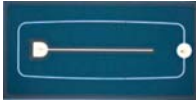
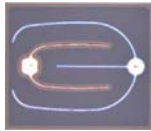
	従来品	開発品
LEDチップ形状		
面積比	1.00	0.94
発光効率比	1.00	1.03

図-4 LEDチップ

3-2. 信頼性

従来品は投入電力0.5W程度を想定した設計仕様となっていたが、本製品ではアプリケーション拡大を見据えて、将来的には投入電力1Wの使用でも対応できるような設計とした。投入電力が大きくなるとジャンクション温度は上昇し、パッケージ構成部材への熱と光ダメージが大きくなる。そこで、十分な信頼性を確保するため、樹脂は耐熱性の高い材料を採用した。これによって、搭載チップの高出力化と、パッケージサイズの小型化も可能になり、パッケージサイズは、従来品に比べて半分の3.0×3.0mmとなっている。

3-3. 色バリエーション展開

アプリケーションの要求に応じて、色温度は2700K~6500Kの6色をラインナップした(図-5)。

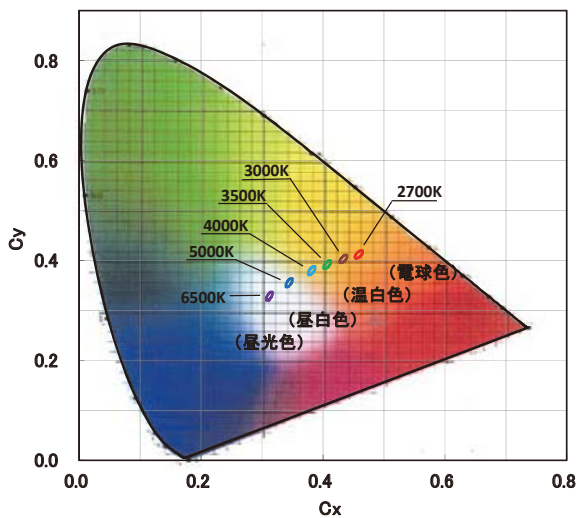


図-5 色バリエーション

色のばらつきは、器具上での色ムラ等、見栄えを左右するので色度範囲の狭い光源が要求される。従来品のばらつきが、MacAdam 5-step相当であったのに対し、開発品はより狭いMacAdam 3-stepでの提供が可能である。MacAdamとは、人が色の差を感じない範囲の指標である。本製品では、今まで積み重ねた生産技術力により、歩留りを下げることなく実現できている(図-6)。

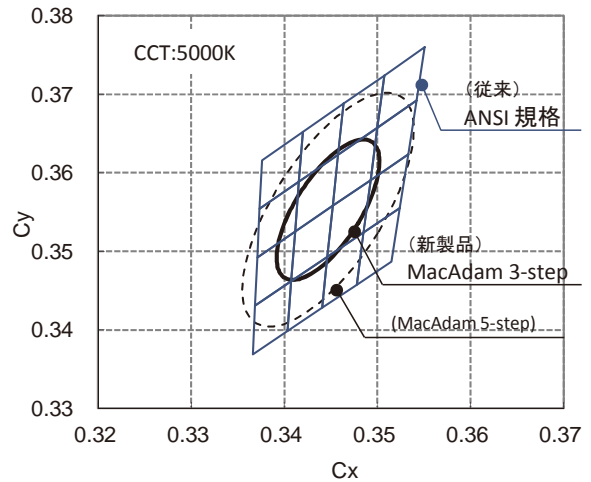


図-6 色度範囲

4. おわりに

最後に、本製品の開発、量産化に際し、ご尽力頂きました関係者の皆様に厚くお礼を申し上げます。

著者



出向井幸弘



甚目邦博