

省エネに貢献する LEDシーリングライト 連続調光・調色照明器具

小倉 智雄・山下 祐司・松岡 洋平

要 旨

省エネ性能に優れたLED光源を用い、家庭用LEDシーリングライトとして業界最高水準の効率を追求し、更に蛍光灯シーリングライトのように器具中心まで違和感なく発光させるとともに、多様なインテリアにマッチするようデザイン性にも配慮した商品を開発しました。

キーワード

●照明器具 ●連続調光 ●照明用LED ●指向特性 ●定電流回路
●省エネルギー ●調色機能 ●電流調光方式

1. まえがき

家庭における消費電力量は、照明器具が16.1%とエアコンに次ぐ大きなウェイトを占めており、電力不足による節電への対応策として、省エネ性能の高い照明器具の需要がますます高まっています。今回、NECライティングではLED光源を主光源としたシーリングライトを開発・発売しました。

本稿では、LEDシーリングライト連続調光・調色照明器具の特徴と商品構成を紹介します。

2. LEDシーリングライトの特徴

本製品は、LEDを主光源として搭載しています。昼光色と電球色の2色を使用し、連続調光はもちろんのこと調色モード(3モード)にも切り替えられる機能を持っています。

また今回の開発に当たり重要コンセプトでもある均一配光が可能なマルチアングルシステムを搭載しており、新電源と組み合わせることで明るさ及び効率をアップさせた照明器具です。

マルチアングルシステムは、各社の商品と比較して以下のような特徴があります。

(1) 器具中心まで明るい配光技術 (マルチアングルシステム)

2011年末から各社より家庭用直付け照明器具が次々と開

発・発売されていますが、そのほとんどの商品が器具中央部に飾りパネルのようなものが付いています。

これは、LEDを器具に搭載して点灯させるとLED特有の直線的な光が強いため、どうしても器具中央部分まで光が配光せずに中央部が暗くなるためです。このため、飾りやセンサなどを中央部に取り付けて、器具のデザインの一部のように表現しているのです。しかし、この構造ではデザインの展開が困難になる問題がありました。弊社が今回開発して導入したマルチアングルシステムは、以下の特徴により器具中央部まで均一配光されることで、さまざまなシーンにマッチしたデザインの品種展開が可能となっています。

1) 特殊形状反射板とベストマッチングの角度で曲げられたLED固定アングル

LED特有の直線的な光を天井から床へそのまま照らすのではなく、反射効果が高い角度で曲げられたLED固定アングルと特殊形状をした反射板に反射させることにより、器具内全体に配光させることを実現可能としました(図1)。更に角度をつけることにより、LED特有の「つぶつぶ感」を和らげる効果もあります。

2) 高反射塗装による反射板の反射率アップ

効率の良い器具にするため、反射板の表面に反射性の良い塗料を施すことにより中央部まで安定した配光が可能

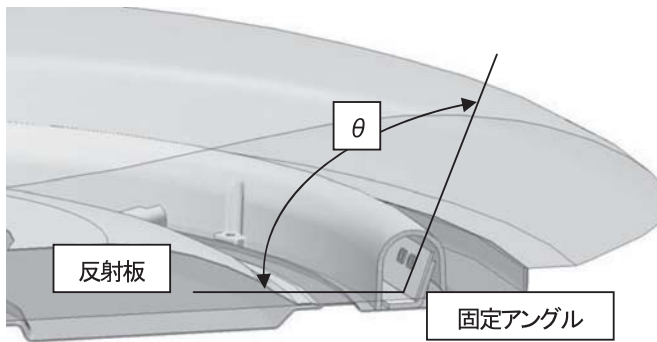


図1 器具断面図



写真1 反射板

となり、反射による光束ロスの軽減にもなりました（写真1）（反射率92%以上を実現）。

3) 均一発光精度を上げる拡散材入りの樹脂カバー

上記1) と2) を施しても、器具のカバー外から見ると「つぶつぶ感」は完全には払拭できないため、拡散性の良い拡散材入りの樹脂を採用して更なる均一配光性をアップさせました（写真2）。

(2) 適用量数に応じた明かり

LEDはハイパワー高効率タイプを採用し、各畳数の最適な明かりになるようにLEDの数を変えることで、より良い明るさの実現を可能としています（表、写真3）。

(3) 長寿命な明かり

LED光源の寿命は、従来の蛍光ランプに対しておよそ2.6倍の約40,000時間にもなり、今まで手間になっていたランプ交換が不要になります。



写真2 拡散カバー

表 畳数とLEDの数

	昼光色	電球色	モジュール数	合計
12畳タイプ	3	2	16	80
8畳タイプ	3	1	16	64
6畳タイプ	1	1	16	32



写真3 モジュール（昼光色3、電球色2）



写真4 代表商品

(4) デザインの多様性の実現

マルチアングルシステムを採用することにより、従来の蛍光灯器具のグローブ/セード（カバー）を流用することが可能となって多種多様な品種展開が実現し、業界最高レベルの21品種に展開して発売することができました（写真4）。本木和風のセードについては、業界ではNEC製品のみとなっています（2011年12月現在）。

3. 操作性と視認性を両立させたリモコン

先進的なLEDシーリングのイメージにマッチしたスマートフォンのようなスタイリッシュフォルムを採用し（図2）、手に持ったときの感触や操作性を高めました。液晶画面と携帯電話風のボタン配置で、お好みの機能をワンタッチで選択できるようにしました。

(1) あかりタイマー

リモコンの時間設定により自動で点灯、消灯ができます。

(2) 液晶表示

リモコンに現在時刻、タイマー予約、現在の明るさ（10段階表示）、点灯モードなどの設定を表示します。

(3) 調光・調色

アクティブモード（昼光色）、ナチュラルモード（昼白色（調色＝昼光色＋電球色））、リラクスマード（電球色）の3つのあかりモード搭載し、暮らしに合わせたお好みのあかりを、調光（100%～約10%）と織り交ぜながら簡単に演出することができます。

(4) スリープタイマー

30分、60分後の消灯をワンボタンの操作で設定できます。

(5) LED常夜灯

LEDを使用した常夜灯の点灯操作及び調光（7段階）が可能です。

(6) フェードオン、フェードオフ

常夜灯以外のLEDの点灯時、消灯時にゆっくり点灯、消灯します。

(7) 展示デモモード

販売店での点灯デモのために、パスワード設定による点灯デモモード機能を搭載しています。



図2 リモコンの外観と主な機能

(8) 壁スイッチコントロール

壁スイッチのON、OFFの繰り返し操作により、LEDの明るさの切り替えができます。

4. LED点灯回路

照明器具への入力はAC100Vとなるので、AC-DC電源及び明るさや点灯モードをコントロールする制御回路が必要です。本器具で使用した電源ユニットは、図3のブロック図に示すような構成となっています。LEDの点灯、調光制御にマイコンを使用しており、定電流回路による高精度かつ安定した出力が可能です。

定電流回路の調光方式としては電流調光方式を採用しており、電流リップルの低減によりチラツキのないLED照明器具になっています。また、調光動作時にはマイコン制御によりLEDに流れる電流を連続的に変化させることで、違和感のない滑らかな調光動作が可能です。消灯時や常夜灯点灯時は、制御回路によりアクティブフィルタなどの不要な回路の動作を停止し、待機電力を小さくしています。

また、点灯、消灯時においては、連続調光機能を利用し、約2秒で全灯（100%）になるよう徐々に出力電流を増加させて緩やかに明るくなる機能や、全灯から出力電流を減少し、約3秒で緩やかに消灯する機能を有し、高級感を持った点灯方式を採用しています（フェードオン、フェードオフ機能）。

販売店でのデモンストレーションのため、第3章の(7)でも触れたリモコンから特殊コードを送信することにより、照明器具の点灯デモがスタートするプログラムを有しています。デモモードは、解除用の特殊コードを送信するまでは、デモの最中に一旦電源をOFFにしても、点灯デモを継続するようにプログラムされています（展示デモモード機能）。

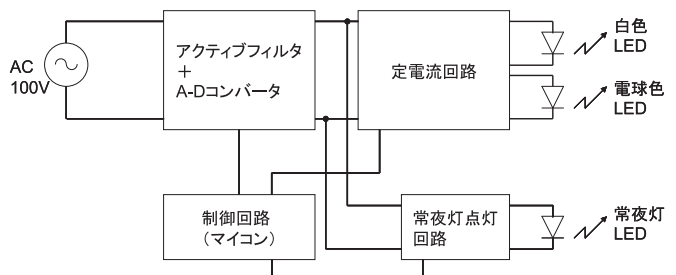


図3 ブロック図

壁スイッチを連続でON/OFFすることで、照明器具の点灯状態を全灯、調光、常夜灯の順に切り替えられます（壁スイッチコントロール機能）。

また、壁スイッチのOFF操作や停電によって電源がOFFになった場合は、直前の点灯状態を記憶しています。例えば、照明器具が消灯状態のときに停電が起これ、その後電源が復帰した場合、記憶している点灯状態（この場合は消灯）で動作するので、意図せず照明器具が点灯することなどを防ぐことができます。

5. まとめ

LEDシーリングライト連続調光・調色照明器具は住宅照明における省エネルギーと快適空間を実現した高付加価値商品でもあります。

弊社では更なる快適な生活空間を提案し、ますます多様化する消費者のニーズに対して利便性、快適性を追求した優れた商品を開発していきます。

最後に、LED照明器具の開発に当たり、ご協力いただいた関係者各位に深く感謝いたします。

執筆者プロフィール

小倉 智雄
NECライティング
照明製造事業本部
技術部

山下 祐司
NECライティング
照明製造事業本部
技術部

松岡 洋平
NECライティング
照明製造事業本部
技術部

NEC 技報のご案内

NEC技報の論文をご覧くださいありがとうございます。
ご興味がありましたら、関連する他の論文もご覧ください。

NEC技報WEBサイトはこちら

NEC技報(日本語)

NEC Technical Journal(英語)

Vol.65 No.1 スマートエネルギー特集

スマートエネルギー特集によせて
NECのスマートエネルギー事業
特別寄稿：情報と電力の融合したデジタルグリッドとその適用

◇ 特集論文

EV充電インフラ

電気自動車向け充電インフラ整備を支える技術開発
蓄電・充電統合システム(BCIS)の開発
電気パワートレインを試験評価するEV開発試験装置
充電インフラを形成する大容量急速充電器「TQVC500M3」とCHAdeMOプロトコル
EV充電サービス用充電コントローラの開発

蓄電システム

効率的な電力管理と環境対応を実現した家庭用蓄電システム
大規模蓄電システムの開発とグローバル展開の戦略
高い安全性と長寿命を実現したリチウムイオン二次電池技術とその応用
リチウムイオン二次電池の長寿命化技術
多様なエネルギーを高効率で活用するマルチソースパワーコンディショナー

エネルギーマネジメントシステム(EMS)

HEMSソリューションへの取り組み
業務改善につなげるエネルギー見える化の推進
オフィスの省エネを支援する「エネパル Office」
エネルギー需要を最適に制御するBEMS「スマートビル」
ICTを活用したエネルギーマネジメントシステム
電力検針自動化に向けた取り組み

エネルギーデバイス

表面実装対応焦電型赤外線センサ
有機ラジカル電池の開発
待機電力ゼロの電子機器を目指す不揮発ロジック技術の開発

◇ 普通論文

省エネに貢献するLEDシーリングライト連続調光・調色照明器具
低損失金属磁性材“センティクス”を用いた大電流用チョークコイル「MPCG」

◇ NEC Information

C&Cユーザーフォーラム& iEXPO2011

人と地球にやさしい情報社会へ～みんなの想いが、未来をつくる～
NEC講演
展示会報告

NEWS

2011年C&C賞表彰式開催

NECグループ会社紹介

電気自動車から蓄電システムまで広がる用途独自技術で高い安全性と高出力を両立



Vol.65 No.1
(2012年2月)

特集TOP