



エコとデザイン性を両立した照明器具 「+CLine」がグッドデザイン金賞を受賞

最先端の情報機器のバックライトから産業用の特殊光源、オフィスや住まいのあかりまで幅広い領域をカバーするトータルなライティング技術が、照明部門では初となるグッドデザイン金賞受賞を実現

快適で美しい空間の実現に向け、光とあかりの幅広い領域におけるトータルなライティング・ソリューションを提供するNECライティングは、近年特に「省エネ」「省資源」をテーマに製品開発を行っています。長寿命・省資源で省メンテナンス・省スペース、多様な建築仕様にフィットする極細長寿命蛍光ランプ搭載照明器具「+CLine（プラスシーライン）」シリーズ。今話題の省エネ・省資源を実現するLED照明「LIFELED'S（ライフレッズ）」シリーズ。高反射アルミ反射板と高効率インバータを使用して従来の消費電力を約47%削減した環境配慮型照明器具「AILine（アルライン）」シリーズなど、光とあかりに関する総合的な技術力、設計力、展開力で、多様な商品群を実現しています。

世界トップシェアの液晶用バックライトCCFLの特性を活かして、世界に類を見ない一般照明を開発

NECライティングは、液晶テレビなどのバックライトに使われる冷陰極蛍光ランプ(Cold Cathode Fluorescent Lamp: CCFL)で世界No.1のシェアを誇っています。

「このCCFLを一般照明に使えないかというのが、そもそも+CLine開発のきっかけでした。従来の蛍光ランプではなく、光源にCCFLを利用すれば、省スペースで省資源、しかも長寿命の照明器具を実現でき、さまざまな建築仕様に対応できると考えたからです」と、照明営業本部 ライティングビジネス戦

略チーム マネージャーの柏谷康伸は語ります。マーケティング本部商品企画に所属していた柏谷が、器具設計を担当する照明製造事業部 技術部 器具技術の山本浩之らと本格的に冷陰極蛍光ランプの構想を練り始めたのが約5年前のことでした。しかし、これまでのCCFLをそのまま使うことはできませんでした。それは“縦置きができない”“低温動作の場合のフリッカーや輝度の劣化”“暗黒始動もある”といった課題があつたからです。

「課題については、一つひとつ解決していきました。使用する水銀が下に溜まらないようにすることで縦置きの課題を解決し、インバータの熱源や回路の熱源をパッケージに入れるこ

とやランプ内のガスの調合を工夫することなどによって、0～50℃の範囲での使用を可能にしました。この数字は、これまでのCCFLの使用温度範囲とされる5～35℃に比べ、大幅に範囲を広げています」と山本は述べます。

山本自身は、最も技術的に苦労した点は、CCFLのサイズをどう決めるか、また器具本体をいかに小型化するかにあったと振り返ります。「世界初の製品ですから、最適なCCFLの長さ・径の太さ・明るさ・信頼性などについて何を基準に決めていけばよいのか悩みました。また、営業の声を聞きながら、いかに回路をパッケージに収めて器具を小型化するかに力を注ぎました」

まずCCFLの長さの設定では、300、600、900mmと、300mm単位にすることを決定しました。「これは、メンテナンスが難しい狭小な場所での使用やデザイン的な自由度を考慮して決めました。次に径の太さについては、光束の状態や施工時の折れなどの問題を考慮してφ4mmとしました。また明るさについては、ガスの調合を研究し、効率の良い発光が得られるように工夫しました」

一方、パッケージングに関して、1灯スタイルでは器具の幅18mm、2灯スタイルでは幅35mmにすべての回路を収めるようにするため、各パーツのサイズの小型化・デザイン性に徹底的にこだわりました。そのため、各パーツの設計精度を上げることに注力しています（写真1）。

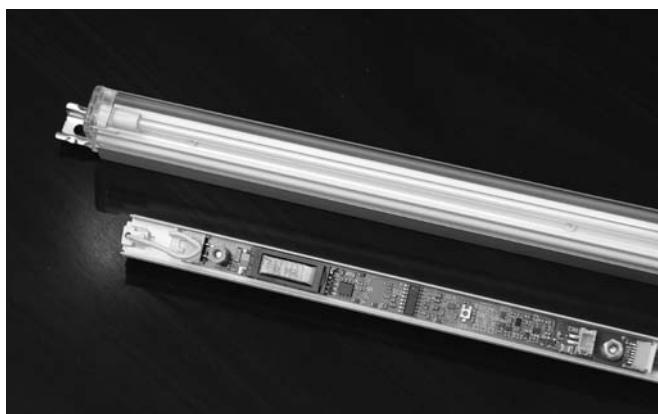


写真1 +CLine (1灯タイプ) と器具にパッケージングされた回路

時代のニーズにマッチする長寿命が評価され 照明業界初のグッドデザイン金賞を受賞

こうして誕生した+CLineがデビューしたのは、2009年3月3日から6日にかけて開催された第9回国際照明総合展「ライティング・フェア2009」の会場でした。これまでの蛍光灯15,000時間、LED電球40,000時間に比べて遙かに長い60,000時間という長寿命を実現し、省メンテナンス性に優れ電球の交換が困難な建築仕様にもフィットすること。その他にも、照明器具設置面積が大幅に減る省スペース、点滅の繰り返しに強い高点滅耐久性、CCFLの特性を活かした調光機能(1灯タイプ)、取付金具を360度回転式にした2灯タイプや複数台の連結配線のできる柔軟な設置取り付け方法など、多くのメリットのある+CLineは、来場者の目を引き付けました。

「試作品200本を用意し、調光をかけてグラデーションにする演出を行いました。その成果もあって反響が非常に大きく、これまでに比べて10倍近い来場者がブースを訪れてくれました」と粕谷は、そのときの様子を語ります。

以来、展示会を見た方からの引き合いへの対応や、ゼネコンの設計部や独立設計事務所、照明デザイナーへのアプローチを中心に営業活動を展開しています。そうした中で、設計事務所のお客様から“何でグッドデザイン賞に応募しないの”と言われ、グッドデザイン賞に応募しました（写真2）。



写真2 グッドデザイン金賞の賞状とトロフィー

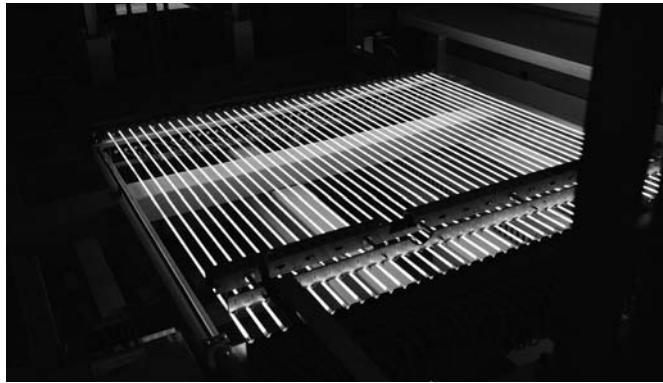


写真3 CCFLの電極を活性化するエージング工程

「グッドデザイン賞さえ取れるとは思っていませんでしたので、グッドデザイン金賞受賞には驚きました。デザイン性ばかりでなく、長寿命や省スペースによる省資源という点が高く評価されたものと思います。初めは実感がなかったのですが、今まで取引のなかった設計事務所から引き合いがあったり、デザイナーから祝福の言葉をもらったりすることで実感がわいてきました」と粕谷は感想を述べます。

現在+CLINEは、商業施設やホテルなどで既に導入が進んでいますが、更に大型レジャー施設や大手流通業などでの導入の検討も進んでおり、今後ますますマーケットが広がるものと大きな期待が集まっています。

生産に関しては、生産設備は、製造工程が従来のCCFLと同じなので、大量生産しているCCFLのラインを活用し生産コストを下げています(写真3)。

「+CLINEは、弊社の保有する技術をブラッシュアップして生み出したものであり、いわば軽薄短小という日本の技術の原点といえる強みを活かした成果だと思っています。今後は施設ばかりでなく、一般の家庭でも壁や天井に埋め込まれて利用される日が来るのを楽しみにしています」と粕谷は述べます。

省エネ・長寿命を実現する 高効率・高演色LED照明「LIFELED'S」

現在LED (Light Emitting Diode : 発光ダイオード) 照明

は、省エネルギーで大きな光エネルギーが得られることや、長寿命による省資源を実現できる光源として、大きな話題を集めています。NECライティングがLED照明器具の開発を構想したのは2008年の末頃であり、更に本格的に開発に着手したのは2009年3月からになります。照明製造事業部 技術部 管球技術の上路啓倫は、開発に至った背景を次のように語ります。

「近年になり、発光部分に使われるチップが格段に進歩を遂げて発光効率も高くなり、照明として十分に利用できると判断しました」

LED照明の開発には課題がいくつかありました。特にポイントとなるのは、ランプの大きさに制約がある中で、発生する熱をどう放熱するかでした。また、従来の白熱電球や蛍光管に置き換わるには、形状やコストも大きな問題でした。

「いろいろ問題がある中で、特に大きな課題は放熱の問題でした。白色LEDの定格寿命は40,000時間といわれていますが、温度が上がると発光効率が下がり、やがては発光体であるチップそのものが壊れてしまうからです。そこで、熱の放散によって温度を下げる金属であるヒートシンクをどう設計するかが最大のポイントになりました」と上路は述べます。

またLEDの光は一定方向に行く性質があります。そこで、他社が広範囲を明るくしようとするのに対し、90度という限定的な範囲を明るくすることに目的を絞り、手もとや足もとまで明るく照らすようにしました。この方針の下に開発されたのがLIFELED'S ダウンライトシリーズとスポットライトシリーズです。ダウンライトでは、従来の白熱電球54Wのダウンライトと同等の明るさをわずか6Wで得られるようになり、大幅な省エネを実現しました。

LIFELED'Sの器具設計を担当した山本は、次のように語ります。

「LED照明器具には、従来の光源よりも小さくて済むという特性を活かした小型化と、放熱性を両立する構造が求められます。ダウンライトでは、本体だけでなく枠にもアルミダイキャストを使用することによって温度上昇を抑制するとともに、特に部屋に取り付けたときの開口部のデザインを重視しました。

一方、スポットライトでは、デザイナーと相談しシンプルな形状にするとともに吊り具を細くすることで、見た目の美しさを重視しました」

NECライティングでは、LIFELED'S のラインナップを充実。LED ダウンライトシリーズと LED スポットライトシリーズのほか、施設用の大光量ダウンライト、白熱電球形状で簡単に白熱電球と置き換える LED 電球と、用途に応じた幅広いニーズに応えています。

「マーケティングや営業の意見を聞き、範囲を絞って開発を進めたことや、できるだけ標準品を使うことによって短い開発期間で早く商品開発ができました。また、標準品を使うことはコスト的にもメリットがありました」と上路は述べます。

LED 照明は、点滅耐久性に優れていますから、まずトイレや廊下、玄関エントランスなどの置き換えを中心市場ととなっています。

「LED 電球については白熱電球の口金の数だけニーズがあると考えています。また今後は、チップの発光効率の向上が進んで光量がアップすると同時に、より安価になることも想定されています。更に放熱のヒートシンクの面積を少なくする工夫を行うことなどで用途が多様化し、より大きな LED 照明市場が形成されるものと期待しています」と上路は述べます。

従来の2灯用照明器具を明るさそのまま 1灯用にリニューアルできる「AI Line」

AI Line 開発のテーマは、省エネでした。照明製造事業部 技術部 器具技術 課長の木原幹夫は、開発のきっかけを次のように語ります。

「従来の蛍光ランプは、3～4年で交換する必要があり、ランニングコストもばかになりません。そこで、例えば1灯で2灯分と同等の明るさを実現すれば、省エネにつながるのではないかと考えました。私自身営業を20年担当していたこともあります。そんな照明器具が開発できれば、間違いなくリニューアルを中心とするニーズがあると思っていました。そんな折、ドイツのアラノッド社に高反射率を確保しながら表面が半鏡面仕上の MIRO851 という素材があることを知りました。

MIRO851 は白色の反射板を超える反射率の 94% を実現し、しかも 25 年の長期にわたって 94% 以上の反射率を保証するというものです。これを反射板として利用すれば、思い描いた照明器具の実現につながるのではないかと考えました」

従来オフィスなどで使用されている 2 灯用照明器具の反射板には白色塗料が塗られ光を反射しています。その反射率は古いものでは約 70% 程度です。MIRO851 の反射率は 94% で、表面がエンボス梨地加工されており、高効率の反射を実現しながらも、自然な反射光を実現する優れた特徴があります。また、経年変化による劣化が少なく、反射板として利用するには最適です。

実際の開発では、反射板をどのような形状にすればよいか、いろいろなパターンをつくって測定し、配光のシミュレーションを行って最良の形状を追求してきました。その結果、新たに考案されたのが函富士形の反射板でした。この形状は、従来一般的に使われている逆富士形の形状とは大きく異なっています（写真 4）。

また、蛍光ランプに関しても、高周波点灯専用蛍光ランプ FHF32W と、専用の高効率なインバータを組み合わせることで、照明そのものでも十分な明るさを得られるようになりました。2 灯から 1 灯への変更により、従来器具と比較して消費電力は 47% 削減となり、CO₂ の排出量や電気料金も大幅に下げることができました。

「AI Line は、もともと既存の照明器具のリプレイスを目的に開発しています。そこで、器具については形状ばかりではなく、既存の照明器具を撤去した跡が不自然に見えないように一回り大きな幅の設置面でカバーできるようにしています。また、汎



写真 4 AI Line に使われている函富士型のアルミ素材の反射板

用性の高いFHF32Wランプを使用していますので、手軽に省エネが図れる商品として非常に好評です」

既にNECグループでの採用も進み、グループ外でも事務所や工場、バックヤードや通路などで、商談が決まってきています。今後はホームセンターなどで販売ができる製品を開発し、家庭用用途への対応を含め、大きなマーケットの広がりを期待しています。

開発過程を振り返り、木原はこう述べます。

「製品仕様が固まるまで、マーケティング部門や技術支援部隊が三位一体で取り組んできました。弊社のよさは、企画段階から量産まで、すべて自社で対応できる点と、企画・開発部門が自由に意見が言える雰囲気があることです」

事業紹介

時代の大きな要請に応え、省エネ、省資源をキーワードに開発に取り組むNECライティングは、現在LEDの「点」と蛍光灯やCCFLの「線」のあかりと光を中心に製品群を供給しています。更に今後は「面」の新光源として期待される有機エレクトロルミネッセンス(Organic Electro-Luminescence: 有機EL)の開発にも取り組み、必要な場所に最適なあかりと光を供給できる体制を整えようとしています。NECライティングは、トータルなライティング技術で人と地球の未来に貢献していきます。

プロフィール



照明営業本部
ライティングビジネス戦略チーム
マネージャー
粕谷 康伸



照明製造事業部
技術部
器具技術
山本 浩之



照明製造事業部
技術部
管球技術
上路 啓倫



照明製造事業部
技術部
器具技術
課長
木原 幹夫

会社概要

商号	NECライティング株式会社
本社所在地	〒141-0032 東京都品川区大崎一丁目2番2号 アートヴィレッジ大崎セントラルタワー9階
設立	2000年(平成12年)1月18日
資本金	10億円(NEC100%出資)
事業内容	各種光源、照明器具の開発、製造及び販売
代表者	社長 増田 博行
従業員数	928人(2009年8月末現在)
年間売上高	412億円(2008年度)
Webサイト	http://www.nelt.co.jp