

## 日亜化学工業製 757 シリーズ の信頼性

独自の熱硬化性材料の採用により、発光効率と信頼性のバランスに優れる

進化を希求する開発者の熱意、部材の一つ一つにまで最適を追求する企業の努力—当社が独自に開発した特殊パッケージ部材はここから生まれた。今日の LED 製品の使用用途は、局部・全般照明、直管型照明、B/L、車載、ビデオといったアプリケーション分野がその 8 割を占める。これらの分野において汎用品からカスタム品に至るまで、当社の特殊パッケージ部材が LED 製品の活躍の場をさらに広げると期待されている。

### 独自の熱硬化性材料の使用により LED パッケージに変革

市場のミドルパワーLED の中には短期間で急激な光束低下と著しい色シフトを経験するものがあることも事実であり、ハイパワーLED がこれらの能力や実績を上回っている場合もある。しかし、パッケージに独自の熱硬化性材料を使用した日亜ミドルパワー小型チップ LED 757 シリーズは、そのハイパワーLED 以上の発光効率、価値を実現するものである。ハイパワーLED と比較したミドルパワーLED の優位性を以下に挙げる。

ハイパワーLED と比較したミドルパワーLED 主な利点は以下ようになる。

- スケール・メリット—LED 製品の開発・製造にかかる総コストを低減

- 製造歩留まり—小型マルチチップ採用で歩留まりの向上とコストの低減
- 設計の柔軟性 — 色の一貫性に優れ、多様な回路構成に適用可能
- 発光効率 — 最大 50%のエネルギーコスト削減

過去 10 年に渡り、ミドルパワーLED は実質的に全ての既存の照明器具における交換ランプとして、また新型 SS 照明器具の光源として採用されてきた実績がある（図 1 参照）。LED にとっての参入障壁はすでに取り払われており、次世代の光源として熱硬化性材料によるパッケージングは大きな可能性を秘めている。



図 1—ミドルパワーLED を光源として使用している照明器具の例 性能の向上により高品質、長寿命のランプ・照明器具が実現。

日亜 757 シリーズ LED に独自の特徴は、低グレア、均一配光および厳密な色調制御による視覚的快適性と優れた信頼性を両立させている点である。これは高効率 LED チップと特殊配合させた蛍光体をこの熱硬化性パッケージ部材に組み合わせることにより実現した。

<1>



LM-80 および TM-21 規格に基づき当社が作成した報告書において、定格寿命期間（50,000 時間超）における信頼性が示されている。

日亜 757 シリーズ LED は、北米照明学会（IESNA）が定める米国環境保護庁（EPA）エネルギースター認証のための光束維持率および色調維持に関する基準を十二分に満たすことが確認されている（図 2 参照）。

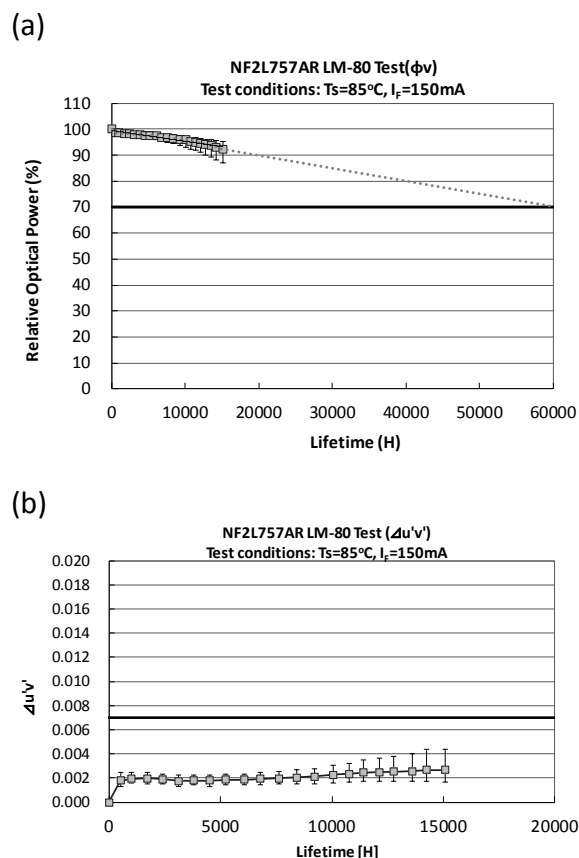


図 2 757 シリーズ LM-80 試験結果：a) 光束維持率、b) 色シフト

日亜 757 シリーズ LED のパッケージが従来の LED パッケージと根本的に異なる点は、光束維持率および色調維持データを見れば明らかである。一般的にベンゼン環を含む化合物を使用するプラスチック製 LED

部材は、光エネルギーを受けて劣化する傾向がある。757 シリーズに採用されているパッケージ部材はベンゼン環を含む化合物を使用していない。

分子構造内にベンゼン環を含むポリフタルアミド（PPA）のような熱可塑性の LED パッケージ部材では、酸化と光励起により変色が生じる。

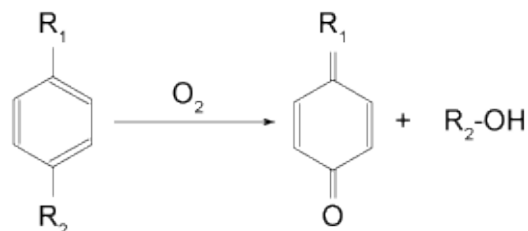


図 3 ベンゼン環の分子構造における光励起分解

また PPA に含まれるアミド結合は LED 駆動時に発生する熱により分解されることがあり、LED パッケージの変色（黄変）、反射率の低下、著しい光束低下および色シフトといった問題の原因となる（図 4 参照）。

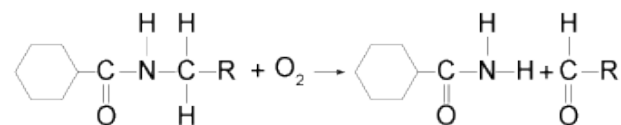


図 4 アミド結合の分子構造における分解

当社の独自設計によるこのパッケージは、低コストのプラスチック・パッケージあるいは高コストのセラミック・パッケージに代わる新たな選択肢である。熱硬化性材料と無機材料を組み合わせることで反射率を向上させ、構造の安定性強化を図り（図 5 参照）、耐腐食性においては高温環境下でも優れた環境ロバスト性を見せる。



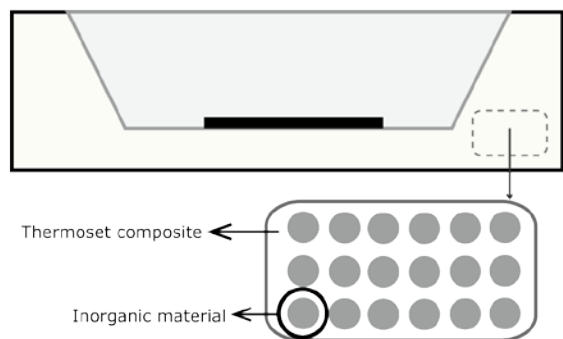


図5-日亜製 LED 757 シリーズの熱硬化性パッケージ構造

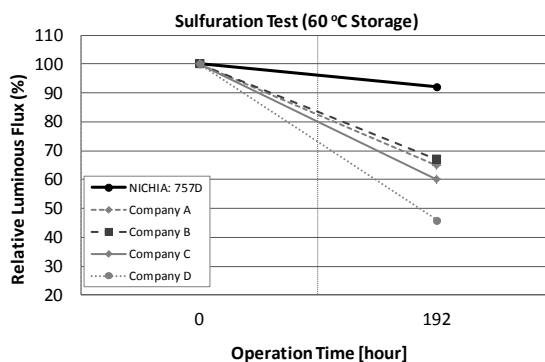


図6-プラスチック・パッケージ品4品種と日亜757シリーズLEDの耐腐食性比較試験結果

### 当社試験概要

757 シリーズを搭載した SSL 製品は、経時変化による著しい光出力低下を見せることなく過酷な環境条件に耐えるということが示された (図6 参照)。

- $I_F$  65mA, 75%RH, H2S 1ppm + NO2 2ppm\*
- 試験時間：192 時間 (実使用環境の 4~5 年相当)
- \* ISO 11844 金属及び合金の腐食 - 屋内雰囲気  
の低腐食性の分類、IC4 (汚染地域にある電気設備室、工場、教会、屋外設置の電気通信機器ボックス)

また高温高湿環境下での性能試験においても、757 シリーズ LED のロバスト性が科学的に証明されている (図7 参照)。

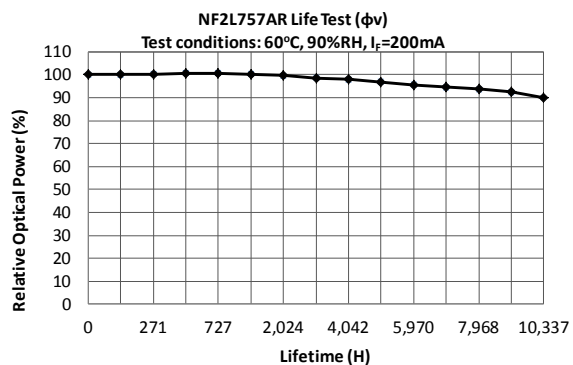


図7-日亜757シリーズLEDの高温高湿試験の結果



## 終わりに

日亜は急激な光束の低下や色調変化といったミドルパワーLED の弱点とされる問題の根本原因の排除に成功しており、今後性能および価格面で優位を誇るミドルパワーLED は LED 製品の市場拡大の牽引力となる。

## お問い合わせ

日亜化学製のチップ、蛍光体、パッケージングのイノベーションおよびソリューションについてお問い合わせがございましたら、最寄りの当社営業所にご連絡いただくか、当社ホームページ [www.nichia.com](http://www.nichia.com) または [www.nichia.co.jp](http://www.nichia.co.jp) をご覧ください。

## 当社について

日亜化学工業株式会社は徳島県に本社を置く世界最大の LED メーカーであり、ディスプレイ、LCD バックライティング、車載および一般照明用途の可視光および UV 光 LED の設計、製造および販売を一手に担っています。生産および品質分野への継続的な投資、研究開発を重ね、リーディングカンパニーとして今日まで業界を牽引してきました。また、当社考案・開発による白色 LED は、環境重視の省エネ固体照明の普及が世界規模で拡大する契機をもたらしたマイルストーンとして知られています。

## 免責事項

この文書において内容の正確性には万全を期しておりますが、暫定的な技術情報が含まれている場合もあるため、参考のみを目的としたご使用をお願いしております。日亜化学工業株式会社は本書の利用についていかなる責任も負わず、また、事前に通知することなく内容を変更する場合があります。

