

光学シリコンで、LED一般照明分野の競争力を強化

LEDにおけるシリコン材料の選択によって、チップの革新よりも費用対効果の高い方法で、発光効率を高めることができる場合がある。

LEDチップは、効率的な光出力の理論的な限界に急速に近づきつつあり、LEDダイに対する漸進的な改良による投資回収率は低下の一途をたどっている。このことはLEDメーカーに対し、二面性を持つ課題を突きつける。LEDメーカーは、コストを引き下げると同時に、ワットあたりルーメンで表される発光効率を最適化しなければならないという圧力を感じている。この課題は、一般照明分野において急速に拡大する機会を獲得しようと競争するLEDメーカーにとっては特に深刻なものである。しかし、光学シリコンが、その課題を解決する一助となる。

国際連合 (UN: United Nations) の「en.lighten」イニシアチブによ

ると、照明は世界の発電量の20%近くを消費するという。この事実は、世界中の各国政府による、エネルギー効率に関する非常に厳しい新規制の計画または施行を促しただけでなく、拡大する一般照明市場におけるシェアを獲得しようとするLEDメーカーによるますます激しい競争に拍車をかけている。

ルーメン出力の向上とコストの合理化に向けて技術的な現状を掘り下げて検討した場合に、光学シリコン技術に関心を示す設計者は多い。シリコンは材料の1種として、LEDバリューチェーン全体にわたる応用分野において信



東レ・ダウコーニング株式会社
グローバル・インダストリー・ディレクター(LED照明担当)
丸山和則

頼性、性能、コスト効率の向上を促進している。成形が容易で多用途に適用可能なシリコンは、光を透過する封止材や反射率の高いLEDパッケージ材料などの用途に使用されつつある。どちらのケースにおいても、シリコン技術によって設計の自由度が拡大し、光の整形とLEDの信頼性向上につながっている。

またシリコンは、エポキシ樹脂やプラスチックといった有機系材料と比べて熱と光に対する安定性が高い。LED設計者が、デバイスの駆動電流を増加し、照明器具の全体的なサイズを縮小

するにつれて、この安定性は重要な検討事項になる。駆動電流の増加と照明器具の小型化により、LED温度は150℃以上へと押し上げられ、従来のエポキシ樹脂やプラスチックでは、経時とともに黄色に変色したり、物理的に劣化したりする可能性がある。一方、シリコンは、200℃またはそれを超える温度において、信頼性の高い光学および物理的性能を示す。この性質は、要件の厳しいパッケージ分野におけるルーメン維持の要件を満たし、さらにはそれを上回る次世代LEDの実現に寄与する。

多くのLEDメーカーが、シリコンのこのような性質を既に熟知しているかもしれない。しかし、すべての光学グレードシリコンが同

じというわけではないことを認識するメーカーは少ない。シリコンはすべて、ケイ素-酸素結合という同じ基本要素で構成されるが、実際には、分子の骨格構造に沿ってフェニル基が導入されているか、あるいは一般的なメチル基のみであるかによって、2つのまったく異なる化学物質に分類される。

フェニル系かメチル系かの違いは、LEDメーカーにとっては大きな実質的意味を持つ。フェニル系シリコンは屈折率(RI: Refractive Index)が1.54で、メチル系シリコンの1.41よりも高い。わずかな差ではあるものの、このRIの

差によって、LEDチップ、ケース、入力電力に関係なく、光出力に約7%の差が生じる場合がある。

つまり、フェニル基をベースとする光学シリコンを使用すれば、封止材を変えるだけでLED出力を向上させることができる。このような材料選択は、LEDチップの性能改善によって同等の成果を達成するよりも、費用対効果の高い手段となる。

多くの経験豊富なLED設計者やメーカーがこれまで、フェニル系シリコンには、熱安定性に一定の限界があると考えてきたが、もはやそのようなことはない。フェニルベースのシリコン化学における飛躍的な進歩により、今では、最新世代のCOB (Chip on board) LEDアーキテクチャにおいても、卓越した信頼性を示す光学シリコン封止材が採用されている。

また、フェニル系シリコン封止材は、メチル系シリコンに比べて、機械的強度が高く、ガスバリア性にも優れている。この性能は、蛍光体や銀電極といった繊細なLED部品を、水分による劣化や硫黄による腐食から保護するために、特に重要である。反射材や蛍光体としての機能も兼ねるLED電極は、光変換のための主要な要素であるため、ガスバリア性の向上は、LED出力の性能と信頼性の両方の維持に不可欠である。

RI値の高い材料の採用が主な原動力となって、LEDベースの照明の世界規模の成長が促進されるとわれわれは考えている。LEDメーカーは、今日の一般照明市場における新しい応用分野の開拓を狙っており、そのためには、LEDの効率、信頼性、競争的価値の向上が必要である。そのような状況の中、フェニル系シリコン技術の進歩はまさに時機にかなったものといえる。

LEDJ

LED設計・アプリケーション開発展

LED JAPAN Conference & Expo Strategies in Light.®

The Leading Events for the Global LED and Lighting Industry

主催：株式会社 ICS コンベンションデザイン
PennWell Corporation

2014.10.15 Wed. - 17 Fri.
パシフィコ横浜 Pacifico Yokohama

好評を博した本年度セミナーや出展製品は **WEB** で確認!

▶▶▶ <http://www.led-japan.com/>

All about Photonics
Optimize Optics for Optical Innovation.
新たな展開にご期待ください!!

同時開催
Bio-Japan 2014
World Business Forum

お問い合わせ・お申し込み

LEDジャパン主催事務局 株式会社 ICS コンベンションデザイン
TEL : 03-3219-3643 FAX : 03-3219-3628 e-mail : led@ics-inc.co.jp