

# パッケージLED市場は堅調な成長を再開 SSL市場2017年までCAGR12%保持

モーリー・ライト

Strategies in Lightカンファレンスによると、一般照明分野は現在、パッケージLEDの売上高において最大の規模を誇る市場であるという。また、ランプおよび照明器具向けのSSL市場は118億ドル規模にまで成長している。

Strategies in Light (SIL) カンファレンスにおけるプレナリーセッションの冒頭と最後で、米ストラテジーズ・アンリミテッド社 (Strategies Unlimited) のエラ・シュム氏 (Ella Shum) とプリンダ・バンダーカー氏 (Vrinda Bhandarkar) はそれぞれ、2012年のパッケージLEDとSSL製品の市場について報告した。パッケージLEDの2012年の売上高は137億ドルに達し、ランプと照明器具向けのSSL (Solid State Lighting: 固体照明) の売上高は合わせて118億ドルに達したという。どちらの市場も2017年まで成長し続ける見込みだが、LEDは製造個数の増加が部品価格の低下によって相殺され、LED売上高の伸びは緩やかになるという。

ストラテジーズ・アンリミテッド社の

LED調査担当ディレクターを務めるシュム氏は、パッケージLEDの2012年の世界総売上高が137億ドルであったと報告した。これは、ベアチップ (Bare Die) やモジュール型照明製品を含まない、パッケージLEDのみの売上高の総額である。パッケージLED製品としては、シングルエミッタLED、マルチダイパッケージ、COB (Chip on board) LEDアレイのすべてを含む。同市場の総売上高は、2011年の125億ドルから増加した。昨年SILの内容については、本誌のこちらの記事 ([www.ledsmagazine.com/features/9/3/2](http://www.ledsmagazine.com/features/9/3/2)) を参照してほしい。

## LED市場の分野別内訳

シュム氏は、パッケージLED市場を

バックライト (TV / モニタ)、モバイル、標識、自動車、照明、その他のカテゴリに分類している。2012年には初めて、一般照明が世界的にパッケージLEDの最大市場となり、売上高は31億ドルであった。図1は、パッケージLEDの売上高を分野別に、2011年から2012年にかけての増減がわかるように示したものである。

シュム氏は、「The art of war」(戦術) というタイトルで講演を行い、その冒頭で「LED業界はこの数年間、大不況にあった」と述べた。同氏が昨年報告したとおり、主にバックライト分野向けに製品が過剰生産されたことから、市場では部品が供給過剰の状態になっていた。また、各種LEDメーカーがTV市場での成功を狙っていたにもかかわらず、同市場における蛍光灯からLEDバックライトへの移行は一部の予測よりも緩やかに推移した。

供給過剰は、特に低出力および中出力製品において、LED製造技術の進歩をもってしても追いつかないほどのLED価格のさらなる低下につながっている。また、この価格の低下によって、特に照明分野向けに設計された高出力LEDの価格についても低下が期待される事態となっている。LEDメーカーは市場シェアを獲得しようと激しい競争を繰り広げており、シュム氏の講演のタイトルはその状況を指したものである。

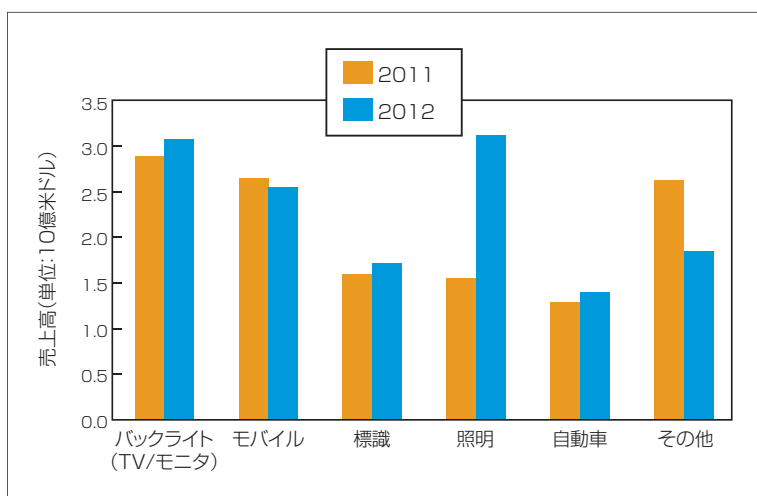


図1 2011年から2012年にかけてのパッケージLED売上高の分野別成長率

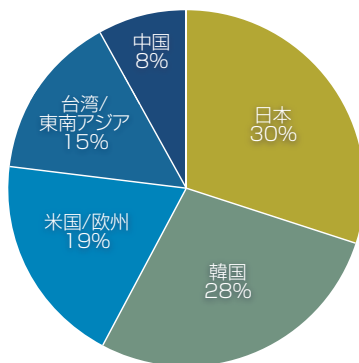
## メーカーランキング

競争に関する話題の続きとしてシュム氏は、2012年のパッケージLEDベンダー上位10社を挙げ(表1)、さまざまなメーカーがとる戦略と、一部のメーカーが抱える具体的な課題について説明した。サプライヤの順位は2011年からほとんど変わっていないが、シュム氏は、今後の変化の前兆となり得る、メーカーごとの増減率も示した。

韓国サムスン社(Samsung)は、総合的な順位は昨年と変わらなかったものの、著しい成長を見せた。シュム氏によるとこの成長は、サムスン社がTVなどの同社製民生製品に使用するLEDを製造しているためだという。同様に、台湾ルーメンズ社(Lumens)が10位としてでランキング入りを果たした。10位に2社が並んだため、ランキングには上位11社が名を連ねることとなった。ルーメンズ社も、サムスン社製民生製品向けの主要サプライヤである。しかしサムスン社は、同社のLED製造個数を引き続き増加させ、同社の

表1 2012年パッケージLEDベンダー上位10社 (増減率)

日亜化学工業株式会社	5%
韓国サムスン社	22%
独オスラム・オプト・セミコンダクターズ社	5%
韓国LGイノテック社	-1%
韓国ソウル・セミコンダクターズ社	14%
米フィリップス・ルミレッズ社	21%
米クリー社	18%
豊田合成株式会社	18%
シャープ株式会社	14%
台湾エバーライト社	-1%
台湾ルーメンズ社	32%



出典:ストラテジー・アンリミテッド社

図3 2012年の地域別パッケージLED売上高

民生製品におけるさらなる垂直統合を目指すつもりようだ。豊田合成株式会社(TG)は順位を1つ上げた。シュム氏によると、同社の18%という増加率は、米アップル社(Apple)のモバイル製品にLEDを供給していることに起因するという。

米クリー社(Cree)と米フィリップス・ルミレッズ社(Philips Lumileds)は、一般照明分野で使用されるLEDの増加の恩恵を最も顕著に受けているようである。両社ともに20%程度の増加率を示した。後ほど詳細に説明するが、一般照明は長期的成長が最も見込まれる分野である。

シュム氏によると、この上位11社でパッケージLEDの世界総売上高の72%を占めるという。日本のメーカーが市場全体の30%と最大の割合を占め、続いて韓国が28%、台湾と東南アジアが15%、中国が8%を占めた(図3)。5年以内に中国から上位10社に入る企業が登場すると思うとシュム氏が述べたことは注目に値するだろう(www.ledsmagazine.com/features/9/12/5)。米国と欧州のメーカーは合わせて市場全体の19%である。

## 技術および市場戦略

戦略についてシュム氏は、各種メー

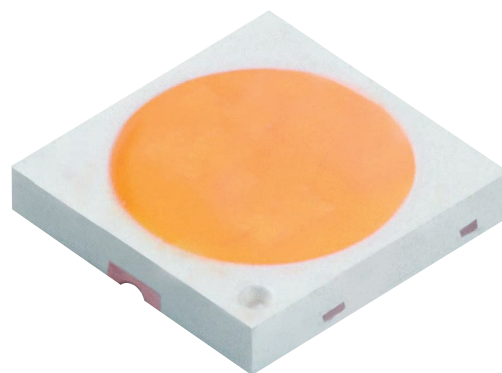


図2 QFNプラスチックパッケージに収められた日亜の757シリーズLED

カーが自社製品を差別化し、市場シェアを拡大するためにとる様々なアプローチを紹介した。例えば、シャープが最近発表した100WのCOB LED(www.ledsmagazine.com/news/10/2/10)を、サイズの拡大によってルーメン出力を上げる例として同氏は挙げた。クリー社は引き続き、効率面での性能向上を推進していると同氏は述べ、具体的な例として、最近発表された200lm/Wの「XLamp MK-R LED」(www.ledsmagazine.com/news/9/12/22)を挙げた。米ブリッジラックス社(Bridgelux)は同社のCOB LED「Vero」で、照明器具デザインの簡素化を図っていると同氏は述べた。Veroでは、大きなはんだパッドかコネクタのいずれかを含むことのできるプラスチック製ホルダーとLEDが分離されている(www.ledsmagazine.com/news/9/12/8)。

当然ながら、部品コストの削減がLEDメーカーの共通の目標だが、製造個数の増加と製造技術の成熟によってコスト削減が可能になるという事実に対して、メーカーがとるアプローチはそれぞれ異なる。例えばクリー社は、さらに高い性能を提供しつつ、LEDコストを比較的一定に維持しようとする傾向にある。それでも、必要なLED個数が少なくなるため、SSLシステム

レベルではコスト削減を実現している。シュム氏は、LED価格引き下げの先陣を切ったのは日亜化学工業株式会社であると述べ、同社の「757」シリーズの高出力LEDが、低出力や中出力製品に近い形でパッケージされていることを指摘した(図2)。日亜は757シリーズのLEDに対し、より規模の大きい半導体市場で開発され広く使用されているプラスチックQFN(Quad Flat No-leads)パッケージを採用している。

またシュム氏は、技術的戦略以外にも、前述のサムスン社による垂直統合戦略のように、事業および市場に対するアプローチもLEDメーカーによって異なると述べた。多くの企業が合併や提携による規模拡大を図っていたと同氏は述べ、具体的な例として、台湾エピスター社(Epistar)と台湾フッカーオプトテック社(Huga Optotech)、日亜とシチズン、豊田合成と昭和電工を挙げた。クリー社、独オスラム社(Osram)、オランダのフィリップス社(Philips)はいずれも、SSLの普及を促進することによってLED部品市場の成長に貢献している。これも基本的には、垂直統合に向けたアプローチのひとつである。シュム氏は、中小規模の

LEDメーカーに対して明るい展望は抱いておらず、基本的にその多くは、独立したLEDメーカーとして生き残れないだろうと予測した。

### 市場分野の詳細

シュム氏は市場分野に話を戻し、各分野について詳細に説明した。2012年売上高の内訳は、照明が23%、TVおよびモニター用バックライトが22%、モバイルが19%、標識が13%、自動車などが10%、その他が13%であった。再び図1を参照すると、照明を除くほとんどの分野が、飽和状態にあるか、または飽和状態へと急速に進行していることが明らかである。照明分野は、2011年の15億ドル強から2012年には31億ドルへと大きく成長した。

それでも、使用されるLEDの個数という観点からは、すべての分野が大規模であるため、個別に詳細に見ていく必要がある。まずは、2012年より前まではLED市場として最大の成長率を誇っていたバックライト分野である。昨年のSILにおいてシュム氏は、新しい種類の低価格のダイレクトバックライトTVが市場に登場し、それがLED売上高に多大な影響を与える可

能性があると予測した。当時、シュム氏が「chubby TV」と呼ぶ丸みのある形状のテレビを実際に製造する企業はなかった。しかし、2012年の3~12月にかけて、そのようなテレビが世界中で約2000万台出回っていたと同氏は述べた。

厚みのあるテレビを製造するのは、コストを引き下げるためである。テレビを厚くすることにより、より少数の高輝度LEDで効果的に画面のバックライトを実現することができる。LED搭載テレビによって提案される価値が、超薄型のエッジライト式モデルか、多数のLEDと局所輝度制御(local dimming)によって画質を著しく向上させたダイレクトライト式モデルのいずれかであることを考えると、この上ない皮肉のように思われるかもしれない。しかし、LEDバックライトは現在、LEDメーカーのポートフォリオの下位製品において、コストを低下させるための手段となる可能性がある。

### テレビ市場の動向

今後5年間でテレビ市場におけるchubby TVの割合は徐々に増加するとシュム氏は予測している。図4は、さまざまな種類のテレビに使用されるLEDの売上高を左軸に、その種類のテレビで使用されるLEDの個数を右軸に示したものである。テレビ市場で使用されるLED個数が増加する一方で、それらのLEDの市場価格は低下するという、LED価格の低下の影響ははっきりと見てとれる。

今後の見通しに影響を与え得る要素が、その他にもいくつか存在する例えば、1月に開催されたConsumer Electronics Show(CES)では多数の企業が、Ultra HDまたは4k TVと呼ばれる製品を披露した。これらのテレビは4000×2000

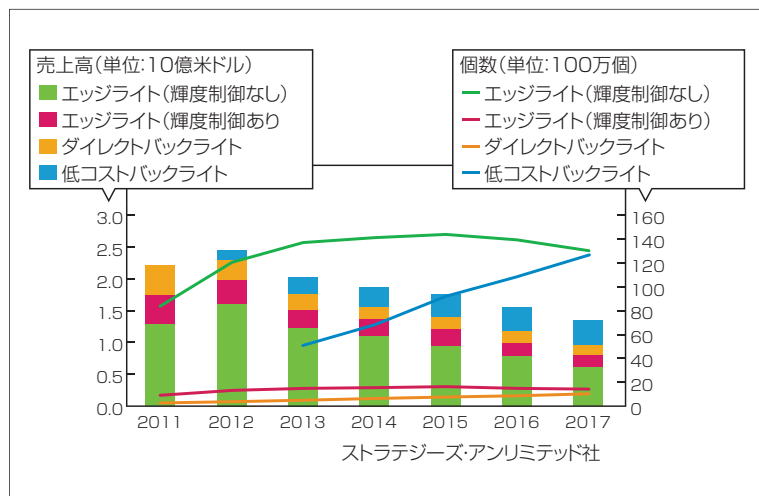


図4 テレビ市場分野におけるバックライト方式別のLED売上高

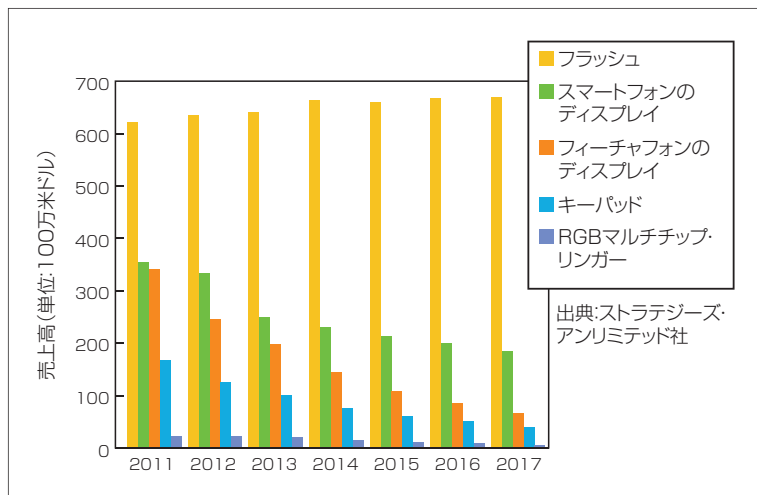


図5 携帯電話分野における電話内の用途別のLED売上高

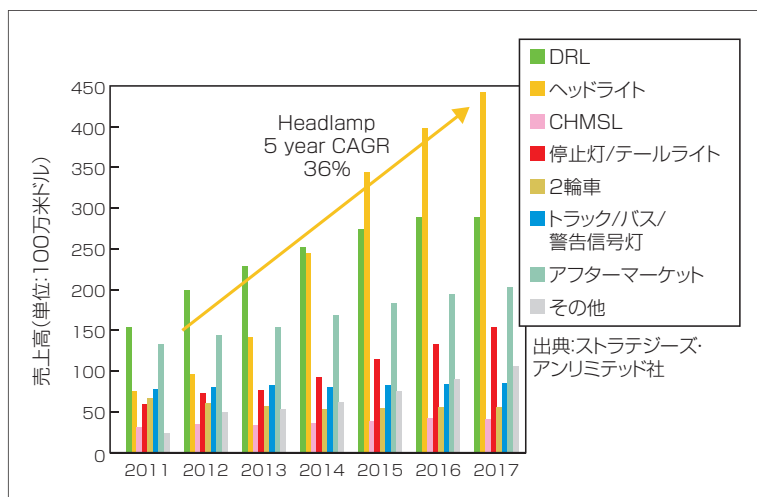


図6 自動車外装照明のLED売上高は、ヘッドライトにおいて増加が見込まれる。

ピクセルという、現在の最高機種の高画質の4倍にもものぼる解像度を特長とする。どれだけ早く市場に投入されるか、また、消費者がさらに高い金額を支払ってでもそれを購入しようとするかについては、まだわからない。しかし、これらの製品にはこれまでよりもかなり多数のLEDが使用される。このようなテレビにはほぼ例外なく、ダイレクトバックライト方式と局所輝度制御が採用される。1セットにつき、7030パッケージのLEDが5000個以上使用される可能性があるとシュム氏は述べた。

エネルギー規制の問題も影響を与える可能性がある。米環境保護庁(EPA:US Environmental Protection Agency)が管理するEnergy Starプログラムや、州レベルではCalifornia Title 20などのプログラムがある。例えばEnergy Star 6.0では、55インチを超えるTVセットに対し、55インチTVセット以上の電力を消費しないことが求められる。局所輝度制御付きのダイレクトバックライト方式は消費電力が低い。ディスプレイ用バックライトLEDの多くをいつでも消灯することができるためである。したがって、このような規制によ

って、局所輝度制御の採用が増えるか、TVメーカーは丸みのあるモデルを採用して、さらに使用LED個数を削減し、テレビが発することのできる最大輝度を低下させる可能性がある。

## モバイル、自動車、標識の各分野

売上高でバックライト市場に続くのはモバイル分野で、LED売上高は25億ドル以上と引き続き堅調である。この分野には携帯電話とタブレットの両方が含まれる。携帯電話分野のみの2012年の総売上高は14億ドルだった。この分野でLED販売を促進する要因は2つある。より高度で多数のバックライトを必要とするスマートフォンへの移行と、カメラフラッシュとしてLEDを搭載する携帯電話の増加である。

図5は、シュム氏による携帯電話分野の今後5年間の市場予測である。同氏は、売上高が増加するのはフラッシュに使用されるLEDのみだと予測している。しかし、加速するスマートフォンの普及によって、LED価格低下の影響はある程度緩和される見込みである。タブレット市場は現時点ではあまり明確ではないが、シュム氏はノート型PCの販売が減少しタブレットが増加するという全体的な傾向を指摘した。

自動車市場には、内装照明とヘッドライトなどの外装照明の両方が含まれる。外装照明の分野は、新しい光学部品によって成長が見込まれている。シュム氏はこれを特効薬と呼んだ。メーカーが開発しているのは、内部全反射(TIR:Total Internal Reflection)光学部品である。これによって複数の異なる種類のヘッドライトが実現でき、究極的には、自動車メーカーによる全車種にわたるLED搭載デザインへの移行が可能になる。

自動車市場のローエンド側では、リ

フレクタ式ヘッドライトに加えて、高価格の自動車ではTIRが採用されるプロジェクタ式ヘッドライトへの移行が見られる見込みである。ハイエンド側では、異なる照明角度に対して複数のLED/光学部品を使用し、従来のロービームとハイビーム設定よりもはるかに高度なビーム制御が可能なダイレクトプロジェクション型ヘッドライトに分類される製品が存在する。

自動車外装照明分野に使用されるLEDの2012年の総売上高は7億3700万ドルであった。図6は、LED用途別に見た外装照明市場の2017年までの予測を詳細に示したものである。LEDが最も多く使用されているのはDRL(日中走行用ライト:daytime running lamp)だが、2014~2015年の間にヘッドライトに抜かれる見込みである。ヘッドライトに使用されるLEDの売上高はCAGR36%で増加している。内装照明に使用されるLEDの市場は比較的平坦に推移するとシム氏は予測している。ほぼ必ず搭載されるようになったビデオパネルのバックライトなど、かつてないほど多様な方法でさらに多くのLEDが使用される見込みである。しかし、LED部品価格の低下によって、同市場のLED売上高は横ばいになると予測される。

標識市場は、SSL技術の採用という点において完全に飽和した状態にある。それでもシム氏は、この分野が地味ながら堅調に成長すると予測している。2012年の同分野におけるLED総売上高は17億ドルで、2015年には20億ドルを超えるとシム氏は予測した。

### 照明に使用されるLED

冒頭の話題に戻って、LED売上高の成長が最も見込まれるのは一般固体照明分野である。照明におけるLED

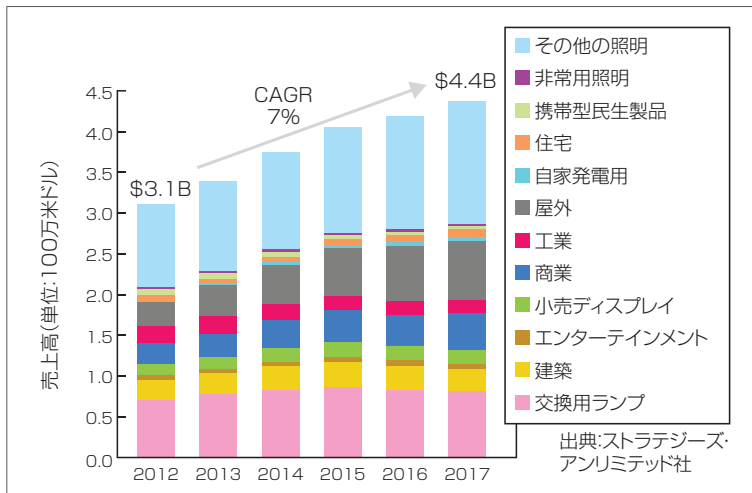


図7 一般照明市場の分野別LED売上高

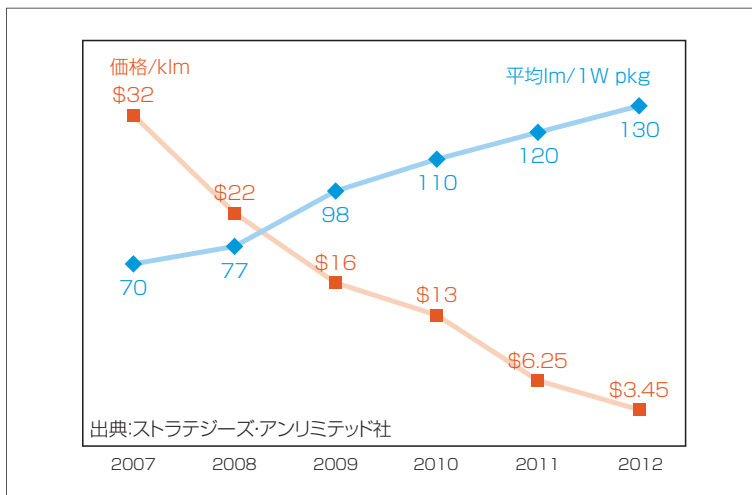


図8 \$/klmで表される価格が低下する一方で、LED効率は急速に向上している。

売上高は、上述の2012年の31億ドルから2017年には44億ドルに増加し、CAGRは7%になるとシム氏は予測している(図7)。

価格低下のペースを考えると、この予測成長率は非常に大きい。図8は、過去5年間の効率の向上とキロルーメンあたり価格(\$/klm)の低下を対比して示したグラフである。キロルーメンあたり価格は、米エネルギー省(DOE: Department of Energy)が同省のSSLプログラムにおいて追跡および予測する指標である。実際、DOEが2012年4月に発行した最新のSSL Multi-Year

Program Planでは、パッケージLED価格が2013年以降に3ドル/klm、2015年以降に2ドル/klmのレベルまで低下すると予測されている。図8の3.45ドル/klmという数値は2012年の平均価格である。SILにおいてシム氏は、前出の日垂の757シリーズなどの製品によって、この価格は既に2ドル/klmまで低下していると思うと述べた。

セッションの後半ではストラテジーズ・アンリミテッド社のLED照明調査担当ディレクターを務めるバンダーカー氏が、照明製品の実際の市場に関するデータを示した。バンダーカー氏は、交換用ラ

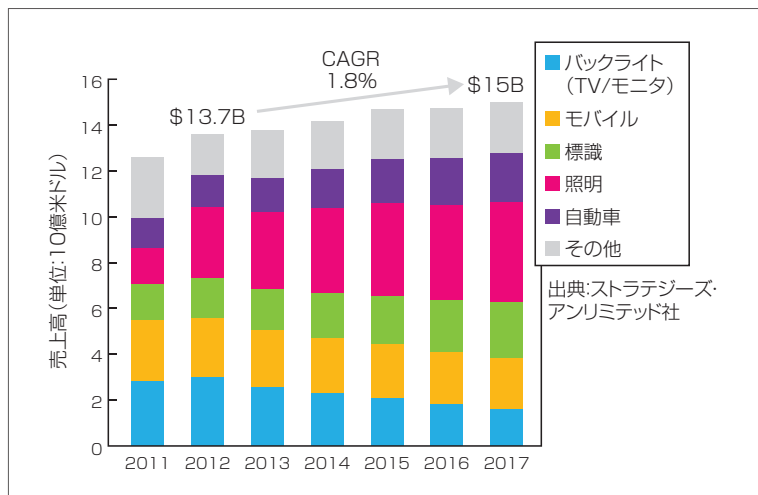


図9 LED売上高は照明分野に牽引されて、すべての分野において増加が見込まれる。

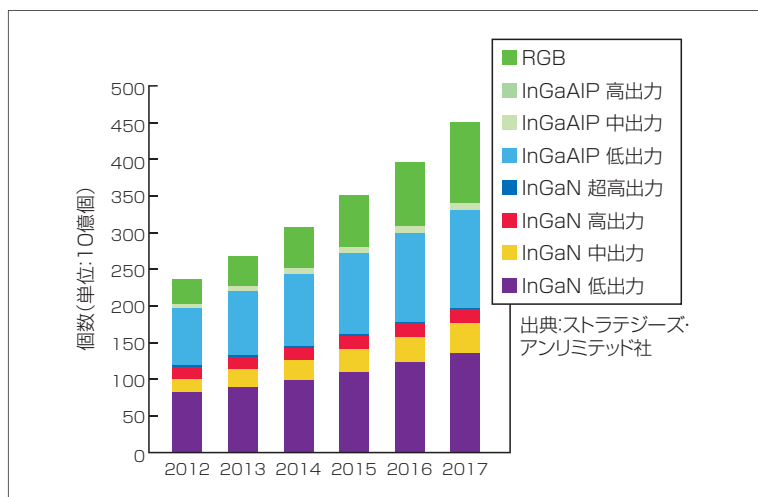


図10 パッケージLED製造個数は急速なペースで増加している。

ンプの売上高が2011年の21億ドルから2012年には25億8000万ドルにまで増加したと述べた。最も増加したのは日本で、2011年に起きた地震と津波によって主要な発電施設が停止に追い込まれたことで、エネルギーに対する懸念が生じたことがその要因である。

照明器具の分野では、売上高が2011年の72億ドルから2012年には92億ドルに増加した。SSLの普及が最も進行しているのは民生市場分野で、SSLは同市場の23%を占めている。照明器具は世界中でかなり堅調に成長している。バンダーカー氏は今回初めて、

フレキシブルストリングライト、家具用照明、航空機内照明、玩具などの製品を含む、新たな市場分野についても報告した。この分野における27億5000万ドルの売上高を含めて、同市場全体の売上高は145億ドルだった。

またバンダーカー氏は、いくつかの具体的な種類の製品についても言及した。「LEDダウンライトは2012年にはコモディティ市場となり、日本で販売された製品の50%以上がLEDだった」と同氏は述べた。今後の見通しとして同氏は、「トロファー照明が2013年以降、SSL普及における次の大きな

波になるだろう」と述べた。トロファー照明市場が2014年から2015年にかけて成長すると同氏は予測している。

SSL市場全体では2017年にかけてCAGR12%の成長が見込まれる。SSL照明器具の2017年の売上高は20億ドルを超えるとバンダーカー氏は予測している。

### パッケージLED市場の見通し

照明分野においてパッケージLEDの普及が見込まれることから、同市場の見通しは昨年よりも良好である。2012年のSILでシュム氏は、パッケージLEDの売上高は2013年にわずかに増加するが、その後2016年までのCAGRは-0.2%になると予測していた。部品価格が引き続き低下していることを考えると、その売上高予測に大きな変更はないが、図9に示すように、5年間のCAGRに対する今年の予測は1.8%と、プラスに転じている。

照明分野は引き続き成長し、市場を牽引する見込みである。シュム氏は、パッケージLED売上高が2017年までに150億ドルに達すると予測している。シュム氏は今回初めて、パッケージLED販売個数を示すグラフを提示した(図10)。個数という観点からは、同業界が今でも爆発的に成長していることを示すものとして、このグラフを本稿にも掲載する。しかしシュム氏が指摘したように、この数値は誤解を招く恐れがある。この販売個数には、シングルダイパッケージから、パッケージ内に数十個ものエミッタを含むCOBまでのすべてが含まれるためである。LEDダイ個数を示すグラフならば、成長の傾きはさらに急峻なものとなるはずである。

#### 著者紹介

モーリー・ライト(Maury Wright)は、LEDs Magazineのエディタ。