

特集『SIL Europe 2011』

Part 1: LED照明市場の変化

ティム・ウィテカー

『Strategies in Light Europe 2011』では、SSL(Solid State Lighting: 固体照明)に関して、欧州全域を対象とする政策や標準化活動、照明品質、製品ラベル、世界規模のイニシアチブなどの話題が取り上げられた。

2011年10月4日～6日にイタリアのミラノで開催された『Strategies in Light Europe 2011(以下、SIL Europe 2011)』。第2回目を迎えた同カンファレンス/展示会の登録参加者数は900人を超えた。今回の特徴は、「市場の変化」と「技術」という2つのトラックを並行して進行させるという新たな試みを取り入れられたことである。技術トラックについてはp.14の記事で取り上げることとし、ここでは市場の変化のトラックについてレポートする。

まず、基調講演に登壇したのは、米ストラテジーズ・アンリミテッド社(Strategies Unlimited)でLED照明調査担当ディレクターを務めるプリンダ・バンダーカー氏(Vrinda Bhandarkar)である。同氏によれば、欧州におけるLED照明の市場は、2010年から2015年にかけて41%の年平均成長率(CAGR: Compound Annual Growth Rate)での成長が見込まれているという(図1)。欧州では、効率の悪い電球を市場から排除することを目的とした規制が設けられ

ている。その影響を受けて、旧式電球からの置き換えの分野が最も急速に成長する見込みだ。

バンダーカー氏によると、2010年におけるLED照明の世界売上高は50億米ドル(約4056億円)、そのうち21%は旧式電球からの交換用、残りは照明器具によるものであるという。全般的に、照明用LEDの性能は改善され、価格は低下しているが、「品質と効率の悪いLED製品に関する非常に大きな問題が存在する」とバンダーカー氏は指摘する。

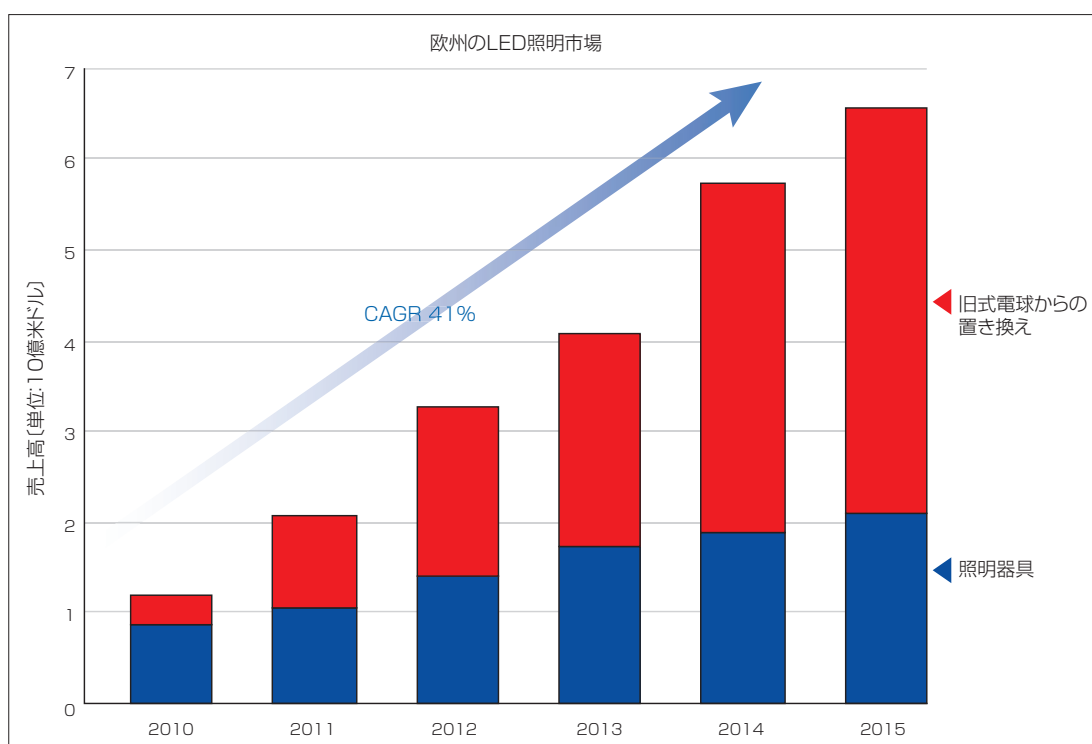


図1 欧州におけるLED照明製品の売上高予測(提供: ストラテジーズ・アンリミテッド社)

そのうえで、同氏は「規格の策定が急速に進められているが、地域間での整合性をとることが必要だ」と付け加えた。製品の品質、ラベル表示、標準化は、SIL Europe 2011において多くの発表者が取り上げた大きなテーマだった。例えば、モジュールの規格については、米GEライティング社(GE Lighting)のアンディー・デイビーズ氏(Andy Davies)が取り上げている(<http://www.ledsmagazine.com/news/8/10/10>、および本号のp.24ページを参照)。

基調講演では、マッキンゼー・アンド・カンパニー社(Mckinsey & Company)のドミニク・ウィー氏(Dominik Wee)とアーサー・ヤウニツヒ氏(Arthur Jaunich)も登壇した。そして、「Lighting the way: Perspectives on LEDs and the global lighting market (今後の行方を光で照らす: LEDとグローバルな照明市場の展望)」と題した両氏の最新レポートの要点を説明した(<http://www.ledsmaga>

[zine.com/features/8/9/13](http://www.ledsmaga.com/features/8/9/13))。

GEライティング社のEMEA(Europe, the Middle East and Africa)地区屋内照明ソリューション担当ゼネラルマネージャで、以前は独立系の照明設計者だったサイモン・フィッシャー氏(Simon Fisher)は、「Designing with LEDs: Redefining the Lit Environment(LEDを使った設計: 照明環境の再定義)」と題した講演を行った。同氏の見解は、現在の一般的な考え方とはある意味で異なる。同氏が強調したのは、「LEDが唯一の選択肢というわけではない」ということだ。「このカンファレンスは、照明の戦略(Strategies in Light)について議論する場だ。LEDを利用したソリューションを開発することは重要だが、ほかの技術を見捨てるべきではない。このことがGEライティング社の今後の戦略の背景にある」と同氏は語った。

フィッシャー氏は、コンポーネント

やアプリケーションの設計だけでなく、システム統合、品質、信頼性も含めた製品設計に対する包括的なアプローチを提唱した。「顧客のニーズに応えるソリューション指向のアプローチが必要だ」と同氏は語った。

フィッシャー氏は、モジュールに着目し、「接続性が設計の鍵だ」と指摘する。電気的な適合性によって損失が低減する一方で、優れた熱的接触によりLEDの寿命が維持され、強力な機械的接続によってシステムの完全性が保たれるという。

フィッシャー氏は、「クライアントの視点からは、優れた光品質が鍵になる」との見解も示した。クライアントは、ビーム角度が選択可能であること、LOR(Light Output Ratio)が高いこと、性能に再現性があることを求めるという。さらに、同氏は、GEライティング社の各種モジュール製品に対応する同社の光学部品を紹介した。そのうえで、



図2 SIL Europe 2011において、GEライティング社のブースに設置されたモジュールベースの照明器具

同社がモジュールベースの屋内用照明器具を2012年第3四半期に発表する予定であることも明かした(図2)。

フィッシャー氏は、「最近、照明業界には1つの変化があった」とも指摘している。「5~6年前までは、資本コストが議論の中心だった。それが、現在では投資収益率(ROI:Return on Investment)についても議論されるようになった。これは重要なことだ。われわれは、今後クライアントに対して、照明に対する投資を現在以上に求めることになる」(同氏)という。

SSLに関する欧州の政策／活動

SSLの普及推進に向けた欧州連合(EU)の政策については、欧州委員会(EC)共同研究センター(JRC:Joint Research Centre)のパオロ・ベルトルディ氏(Paolo Bertoldi)が詳細に説明した。照明の効率を含めて、エネルギー効率は、欧州における気候／エネルギーに関する各種目標を2020年までに達成するための主要な要素である。ベルトルディ氏は、「欧州デジタルアジェンダ(Digital Agenda for Europe)に定められたSSLに関する新しい戦略をはじめ、照明は多くの政策／活動で取り上げられている」と語る。主な活動としては、エネルギーに関する表示ラベルの策定、公共調達、エコデザイン指令(Eco-Design Directive)、現行のFP7プログラム／将来のFP8プログラムにおける研究開発プログラムなどがある。その目標は、最も効率の良い技術の後押しを行い、SSLで特に問題となっている高い初期コストを克服することが可能な財政的体系を確立することだ。

欧州では、長年にわたり、消費電力に応じて電気器具(電球を含む)をAからGの等級に区分するためのエネルギーラベルが使用されてきた。現在、こ

のラベルについての見直しが行われており、2012年5月までの改訂が予定されている。また、エコデザイン指令ではエネルギー効率の要件が規定されており、すでに欧州の電球市場に多大な影響が及んでいる。例えば、60Wの白熱電球の使用は、2011年9月から事実上違法となった(<http://www.ledsmagazine.com/news/8/9/1>)。また、2012年7月までには、指向性電球を対象とした同指令の第2フェーズが施行される予定である。

照明については、「エネルギーがほぼゼロの建築物」を目指すEPBD(Energy Performance for Building Directive:建築物のエネルギー性能に関する指令)でも取り上げられている。しかし、ECはさらなる促進策の必要性を感じ、EED(Energy Efficiency Directive:エネルギー効率指令)を新たに提案した。その目的の1つは、公共セクターに対し、高いエネルギー効率の水準を満たす製品、サービス、建築物を購入することで、模範となって社会を導くよう求めることである。また、エネルギー効率の向上に向けた国を挙げての体制があれば、消費者に対して、電力会社がLED電球の普及促進を奨励できるようになる可能性がある。ベルトルディ氏は、「このような動きのある現在は、LEDの普及促進に向けた絶好の機会だ」とした。

SSLは、情報通信技術(ICT:Information and Communications Technology)によりEUの経済良化を促進して社会に貢献する方法に着目している欧州デジタルアジェンダの中心的な要素である。SSL関連の具体的な活動としては、2011年中のグリーンペーパーの発行や、2012年初頭に開始予定の大規模なSSL実証プロジェクトなどがある(<http://www.ledsmagazine.com/news/8/2/5>)。

「研究開発について言うと、ECはLED

と有機EL(OLED)に関する多様なプログラムに、約9000万ユーロ(約98億円)もの多額の出資を行っている」とベルトルディ氏は述べた。また同氏は、GreenLightプログラム(<http://www.eu-greenlight.org>)のいくつかのプロジェクトについても紹介した。同プログラムは、商業／産業セクターや街灯で使用される照明の消費エネルギー量の削減を目的とするEC主導のイニシアチブである。

標準規格とガイドライン

標準化は、SIL Europe 2011で論じられた中心的な話題である。これについては、照明器具／部品を対象とした欧州の照明業界を代表する組織であるCELMAのケイ・ラウウェルディンク氏(Kay Rauwerdink)が詳しく説明した。CELMAは、国際的な標準化団体であるIEC(国際電気標準会議)が発表した2つの公開仕様書(PAS:Publicly Available Specification)に準拠するLED照明器具の性能の品質基準に関するガイドランスを策定している。2つの公開仕様書とは、IEC/PAS 62717とIEC/PAS 62722である。前者はLEDモジュール、後者はLED照明器具に関するもので、ともに一般照明を対象としている。

「われわれの業界は、商品を異なる基準で比較することをやめて、同一の基準で比較するように変化する必要がある」とラウウェルディンク氏は指摘した。そのうえで同氏は、「適切な規格に基づいて測定し、標準化された一連の品質基準を適用して比較するのでなければ、異なるメーカーが主張する性能を正しく評価することはできない」と続けた。CELMAのガイドラインでは、「LED照明器具の利用者は、IECの新しい仕様書に基づいて測定された製品仕様を要求するべきだ」と提言している。

2つの仕様書は同時に発表されたのだが、その理由は、モジュールと照明器具の品質基準の間の一貫性を確保するためである。それらの基準には、入力電力、光束および発光効率、光度分布、CRI (演色指数) および色度座標値 (ともに初期値と継続値)、定格寿命 (単位: 時間) とそれに対応する定格光束維持特性 (単位: ルクス)、照明器具を構成するLEDモジュールの定格寿命に対する故障率など、多数の指標が含まれている。

CELMAのガイドラインでは、これらの基準に対応した測定を行うための最良の手法と、それが重要である理由について説明されている。加えて、光速維持率に基づく寿命と、部品の信頼性に依存する照明器具の寿命の違いについても説明している。

LEDの品質憲章

エコデザイン指令は、欧州の市場から効率の悪い電球を排除することを目的としたものである。この指令の出現によって、EUのLED Quality Charter (品質憲章。以下、EU-QC) の制定も必要になった。SIL Europe 2011では、Energy Pianoのキャスパー・コフォッド氏 (Casper Kofod) がこれについて語った。EU-QCは、LEDベースの高品質な電球に対する消費者の意識と信頼を高め、その普及促進と調達活動を支援することを目的としたものである。EU-QCは、LED電球のみ (モジュールや照明器具は含まれない) を対象とし、商業用の製品ではなく家庭用の製品に適用される。

EU-QCについて重要なことは、それが品質ラベルを定義したものではないということだ。ただ、EU加盟国はEU-QCを個々に発展させて、エネルギー効率に関する独自のラベルを作成するこ

とが可能である。実際、英国やデンマークでは、そのようなラベルが導入されている。推奨されている基準については、JRCのウェブサイト (<http://re.jrc.ec.europa.eu/energyefficiency>) の「Residential Lighting」のセクションからダウンロード可能なEU-QCに関する文書で参照することができる。

ある意味、意外なことだが、EU-QCは、ほかの類似のプログラムによって定められているレベルを考慮して、力率 (PF: Power Factor) の最小値を0.5と定めている。これについて、コフォッド氏は「力率の要件を高く設定しても、消費者には大きな利点はない。力率の補正用に回路が追加で必要になるとすれば、逆に不都合が生じる」と述べている。その不都合とは、サイズ、消費電力、コストなどが増大することだ。同氏は、「家庭内で照明が消費する電力の割合は、現在15~17%だが、将来LEDが主流となれば、その割合はわずか2~4%にまで減少する。そうすると、力率を高めても、それによって得られる利点はわずかなものにしかない。取るに足らないことだ」と説明した。

コフォッド氏によれば、デンマークのEST (Energy Saving Trust) は、EUの各種規制とEU-QCの要件に対応する電球用の品質ラベルを作成した。このラベルは自己の認定によって表示することが可能だが、ESTが無作為に試験を実施する場合がある。デンマークは、環境保護政策の推進において先進的な立場にあり、「2035年までに、再生可能エネルギー資源によって電力、熱の消費に対応し、2050年までには全エネルギー消費に対応すべきだ」と表明している。「LEDには、デンマークにおけるエネルギー消費量の大幅な削減に貢献するという素晴らしい未来が

待ち受けている」とコフォッド氏は述べている。

すべての人が、「EU加盟国は、EU-QCを発展させて、それぞれに独自のラベルを作成すべきだ」という意見に賛成しているわけではない。そのようなことをすれば、国ごとに1つずつ、計27種類もの異なるラベル体系ができてしまうことが目に見えているからだ。コフォッド氏の講演の後、ELC (European Lamp Companies Federation) のユルゲン・シュトゥルム氏 (Jurgen Sturm) は、「欧州の照明業界は、国ごとに断片化されたラベルではなく、欧州全域を対象とするアプローチを求めている」と語った。

デクラ社の性能マーク

デクラ社 (DEKRA) は、品質と安全性に関するサービスを提供するドイツの企業である。同社のジェイコブ・ノイシンク氏 (Jacob Neusink) は自身の講演で、「LEDには、品質マークを付加しなければならないものではないでしょうか」と聴講者に問いかけた。当然のことながら、同氏が用意していた答えは「イエス」である。すでにデクラ社は、LEDの性能を示す同社独自のマークを、オランダのレムニス・ライティング社 (Lemnis Lighting) とレッドネッド社 (LedNed) に提供している (図3)。

このマークを導入した理由として、ノイシンク氏は、デクラ社の顧客らのコメントを引用した。彼らは、「サプライヤの主張が正しいか否かは、どのようにすれば確かめることができるのだろうか。また、どうすれば購入する製品の性能を知ることができるのだろうか」という疑問を抱えていた。その一方でメーカー側は、「われわれは、性能と品質の良い製品を提供しているのだが、顧客はこの主張を信じてくれない」

と嘆いている。このような状況に対処するために、デクラ社のマークは、LED電球、モジュール、照明器具それぞれの性能レベルを認定するという。

ノイシンク氏は、「当社の品質マークは、当社が定める一定の性能レベルを満たすか、またはそれを上回っていることを試験によって確認したことを示すものだ。メーカーが提示する数値が正しいことを認める“真実を確認した印”ではない」と述べている。また、先述したデンマークのESTラベルは、政府が出資するプログラムに基づいているが、デクラ社が提供している品質マークは、同社の“商品”であることも言及すべき重要なポイントだ (<http://www.dekra-certification.com/en/led-performance-mark>)。

グローバルなイニシアチブ

現在、少なくとも2つの新しい組織が、SSL関連のさまざまな活動の歩調を世界規模で一致させるという課題に取り組んでいる。1つは、国際エネルギー機関(IEA:International Energy Agency)によるSSLを対象としたアネックス (<http://ssl.iea.org>)である。SIL Europe 2011において、マーク・フォントイノント氏(Marc Fontoynt)は、同アネックスの主な目的を「SSLの品質保証活動を促進し、SSLの性能テストの整合性を高め、規格を推進して認定インフラを確立すること」と説明した(図4)。

もう1つの組織は、照明業界を代表するものとして、世界中の照明関連企業/団体で構成されているGLF(Global Lighting Forum)である。5000社を超える照明メーカーが加盟しており、各社の年間売上高の総計は500億米ドル(約4兆円)にも上る。GLFの事務局長も務めるシュトゥルム氏は、「GLFの目的は、照明のグローバルなトレン



図3 デクラ社のLED製品用認定マーク

ドと法規制の動向に関する知識を共有することだ」と説明した。すなわち、GLFは、業界における共通の見解を確立し、それを政府機関などの利害関係者に伝達する、情報交換のためのフォーラムとしての役割を担う。具体的な優先事項の1つは、「LED/有機EL照明ソリューションの利用を促進することだ」と同氏は述べた。

シュトゥルム氏によると、「SSLは、エネルギー、システム、環境、生物学、ビジネス、デザイン、品質という7つの側面でメリットを持っている」という。「これらすべてのメリットを併せ持つのはSSLだけだ。このような特徴を持つ照明技術は、ほかにない」と同氏は述べた。例えば、ビジネスの側面について、同氏は、「LED照明の技術が備える特徴によって、照明のビジネスモデルに変化がもたらされるだろう」と述べている。従来の電球のように、交換用の部品販売による収益に基づくモデルに代わり、消費エネルギーの削減な

ど、製品寿命全体にわたる収益に基づくモデルが台頭することになるが、これには革新的な財政モデルが必要となる。またシュトゥルム氏は、「統合型電球やシステムの販売増に伴って、LED電球の売上高は2018年にピークを迎えることになる」とも述べた。

ちなみに、シュトゥルム氏は、SSLの生物学的な側面の利点について、「生物学的に効果的な照明は、人々の福利と健康に良い影響を与えることができる。LED技術は、特に高齢化社会に向けて、人口動態の変化による影響に対処するために利用することが可能だ」と述べている。ただし、「生物学的な側面は、研究レベルの対象分野であり、さまざまな摩擦を引き起こすことが多い」と(同氏)という。

ロシアのLED照明市場

LEDおよびLEDベースのシステムのメーカーを対象とするロシア全国協会 (<http://www.nprpss.ru>)で会長を務めるエフゲニー・ドリン氏(Evgeny Dolin)は、「ロシアのLED市場は2010年に、50~60%という驚異的な成長を遂げた」と述べた。それでも、2010年の照明市場全体に対して、LED照明器具が占める割合は約5%にすぎず、売上高は6700万米ドル(約54億円)にとどまった。だが、2015年までにはその割合が15%まで増加し、売上高は3億3300万米ドル(約270億円)に達すると予測されている。

「最大規模の企業らがLED照明に関する投資プログラムを開始している一方で、ロシア政府はエネルギー効率の改善を支援し、LEDの利用を促進している」とドリン氏は述べた。その一例がロシア鉄道であり、2010年には1300万ユーロ(約14億円)、2011年には2400万ユーロ(約26億円)の出資を得ている。



図4 デンマークのオールボルグ大学のマーク・フォントイント氏は、SSLを対象とするIEAのアネックスについて説明した。それによれば、同アネックスは、SSLに対する信頼を高め、各国政府が、規制やラベルに関するものなど、エネルギー効率の高い照明製品に対するより積極的な政策を策定できるようにすることを目標としているという。

ロシアは、欧州のその他の地域で普及しているCFL (Compact Fluorescent Lamp: 電球型蛍光灯)を飛ばして、白熱電球からLED電球へと直接移行することで、最大限の効果を得ようとしている。

当然のことながら、ドリン氏の組織は標準化に向けた作業にも取り組んでいる。「ロシアはANSI C78.377規格で

定められたLED色度範囲を採用している」と同氏は述べる。また2011年10月には、LED照明について50lm/Wという最低効率が全国的な要件として定められた。なお、レトロフィット電球の場合、色温度に応じて50~70lm/Wの最低効率が求められている。

「われわれは、ロシアの各種測定研究機関の活動の歩調を国際的な取り組

みに合わせるための調整作業に従事している」とドリン氏は述べる。気候や電力網の性質の違いにより、「米国で制定された規格に変更を加えることなく、ロシアで採用するのは難しい」と同氏は指摘した。

事業の開発

オプトガン社(Optogan)は、ロシアのLEDメーカーの協会に加盟する企業の1つである。同社は、ロシアのセントピーターズバーグに主要な製造施設を有している。最近、ドイツのランドシャットにもLEDチップの製造施設を開設した。オプトガン社のマークス・ツィーラー氏(Markus Zeiler)は、同社がどのようにしてLED照明の迅速な普及促進に取り掛かったのかを説明した。同社の戦略の1つは、技術に詳しい人々と地域を熟知する人々から成るネットワークを構築することだ。「それにより、企業は自社が得意とする技術分野に専念することができる」と同氏は指摘する。オプトガン社と米リンク・ラブス社(Lynk Labs)によるAC-LED(交流電源で駆動可能なLED技術)に関する提携がその一例だ。

同社のもう1つの戦略は、製品のモジュール化に関するものである。ツィーラー氏は、「複雑さを緩和し、顧客にとってシンプルな製品にする必要がある」と述べた上で、スケーラブルなCOB(Chip on Board)のコンセプトを披露した。これは「レゴのブロックに似たものだ」と同氏はいう。最後に同氏は、新しい販売チャネルや支店を設ける代わりに、地域におけるノウハウを有する遠隔地の事業運営者とフランチャイズ契約を結ぶことの価値について論じた。「この方法であれば、投資を抑えつつ、グローバルなブランド展開が可能だ」と同氏は述べている。LEDJ