

岐路に立つLED照明： —— 欧州の事例

フロリアン・ヴンダーリッヒ、ドミニク・ウィー、オリヴァー・フोगラー

LED業界は5つの大きな障害に直面しているが、もしこれらを克服できれば市場は急速に成長する。

新しいLED照明技術の優位性は十分に証明されており、疑う余地はない。それにもかかわらず、これまでのところ、LED照明の市場普及率はまだ僅かであり、似たような破壊的技術に比べると市場の進展は遥かに遅いと予測されている。マッキンゼー社のLED能力センターによって実施された調査は、この立ち上がりの遅さの裏にある潜在的な理由を明らかにした。本稿では、これらにどのように対処し、LEDの市場普及率を進展させるかを提案する。もしメーカー、販売店、監督機関が協力し合って、本調査が明らかにした5大障害物乗り越える項目を採用すれば、2015年までにはLEDが照明市場を占有できるであろう。

環境的にも経済的にも優越

LEDは真に画期的な照明技術である。LEDは多くの重要な特徴を持っているが、その多くは既存の白熱電球、電球型蛍光灯(CFL)、ハロゲン電球では提供できないものだ。LEDの優位点の例として、色のバリエーションの多さ、即時点灯、調光機能、デザインの自由度などがある。現在、総所有コスト(TCO)の観点から見ると、LED照明の効率性は、CFLを著しく上回り、CFLの効率が1W当たり60~75ルーメン(lm)であるのに対し、LEDの効率は100lm/Wであり、CFLの3~5倍も長持ちする。LEDにかかる総費用は、約6年で標準的な蛍

光灯にかかる総費用よりも低くなる。LEDはまた、環境の観点からも優れている。水銀を含まないため、CFLや従来の蛍光灯よりも廃棄に関する問題が著しく少ない。低炭素の観点からも、LEDのエネルギー効率はかなりの節約可能性を生み出す。

障害を克服する

LEDの優位性にも拘わらず、米国における楽観的な市場予測さえも、LED電球への置き換え普及率は、今後10年もしくはそれ以上の間でも50%にも満たないだろうと予測する。このペースはDVD、ブロードバンドインターネット、テレビの普及率の半分以下のスピードである。

何がLEDを妨げているのかを理解す

るため、マッキンゼー社は(欧州において)店舗訪問や主要LED業界関係者への調査を行った。調査結果は5大障害物を浮き彫りにし、われわれはそれぞれに、既存のマッキンゼー社保有知識と消費者の消費行動の結合分析を含む新たな見識から導き出された、更なる独自の調査の両方に基づいての解決策を考案した。

1. LEDの単価が高過ぎる

予想通りではあるが、調査の結果、これが現在LEDにとって最大の障害物であると業界トップは認める。LED電球の価格は、未だに40W相当で同等のCFLの4倍に当たる、20~40ユーロ(約2200~4400円)である。

解決策：製造における成功事例を適



出典:マッキンゼーLEDベンチマークイニシアチブ(電球市場におけるKLAテンコール、マッキンゼー共同モデル)

図1 製造における成功事例を適用することによってLEDの採用を加速させる。

用することによってコストを削減する。

われわれは、半導体製造工場などの既に成熟した業界の成功事例を引用して実施すれば(例えば歩留まりや自動化率を上げるなど)、LED電球のコストを1度に30%引き下げることが、容易かつ短期間に可能であると確信している。このコスト削減効果は1度だけのものだが、多くの専門家によると、典型的な年間コスト削減量は約20%まで拡大する(図1)。

われわれの分析によると、もしメーカーがこのコスト削減分を消費者に還元すれば、LEDは2013年までにCFLと同じ市場占有率(約40%)を達成することが可能となり、これは現在の予想よりも2年も早い計算になる。

2. 小売店での製品ポジショニングが弱い

われわれが行なった店舗訪問によると、電球メーカーは店頭での展示に十分な投資をしていないことが分かった。われわれはLEDのエネルギー効率とCFLとの違いが不明瞭な光景を目にし、しかも訪問した店舗の70%がLED電球専用のセクションを設けていなかった。われわれの視察では、半分以上の店舗がごく僅かなLED電球の品揃えしかなく、色も普通の白色のみで、最も標準的なワット数しかなかった。

解決策: 明瞭で有益な消費者向けアドバイス。

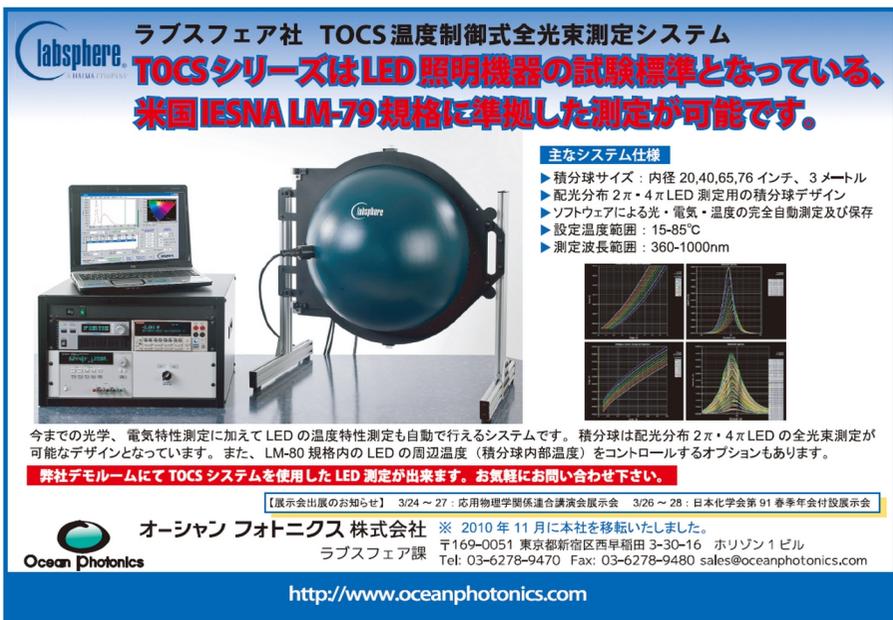
われわれの分析によると、販売促進手法をわずかに改善することによって、消費者の乗り換え率がかなり高ま

ることが明らかになった(図2)。

必要に応じて販促予算を使うことによって、メーカーは小売店に対し、次のような項目を奨励すべきである。①照明技術の表示を分割する、②LED商品を通路両端の特別販促棚に乗せて呼び物にする、③明るさ、色、温度をテクノロジーごとに比較できる陳列棚を配置する。メーカーはまた、消費者向けカタログが、それぞれ分類された商品のすぐ隣に必ず置かれるようにする必要がある。

3. 決定者と利用者の利害の不一致

ほとんどの商業用照明(例えば会社事務所やビルのロビー)において、工事施工者が大部分の照明を長期的利益



ラプスフェア社 TOCS 温度制御式全光束測定システム
TOCSシリーズはLED照明機器の試験標準となっている、
米国 IESNA LM-79規格に準拠した測定が可能です。

主なシステム仕様

- ▶ 積分球サイズ: 内径 20.40, 65.76 インチ、3メートル
- ▶ 配光分布 2π・4π LED 測定用の積分球デザイン
- ▶ ソフトウェアによる光・電気・温度の完全自動測定及び保存
- ▶ 設定温度範囲: 15-85°C
- ▶ 測定波長範囲: 360-1000nm

今までの光学、電気特性測定に加えてLEDの温度特性測定も自動で行えるシステムです。積分球は配光分布2π・4πLEDの全光束測定が可能でデザインとなっています。また、LM-80規格内のLEDの周辺温度(積分球内部温度)をコントロールするオプションもあります。

弊社デモルームにて TOCS システムを使用した LED 測定が出来ます。お気軽にお問い合わせ下さい。

【展示会出席のお知らせ】 3/24 ~ 27: 応用物理学会関係連合講演会展示会 3/26 ~ 28: 日本化学会第91春季年会付設展示会

オーシャン フォトニクス 株式会社 ※ 2010年11月に本社を移転いたしました。
〒169-0051 東京都新宿区西早稲田 3-30-16 ホリゾン1ビル
ラプスフェア課 Tel: 03-6278-9470 Fax: 03-6278-9480 sales@oceanphotonics.com

Ocean Photonics

<http://www.oceanphotonics.com>

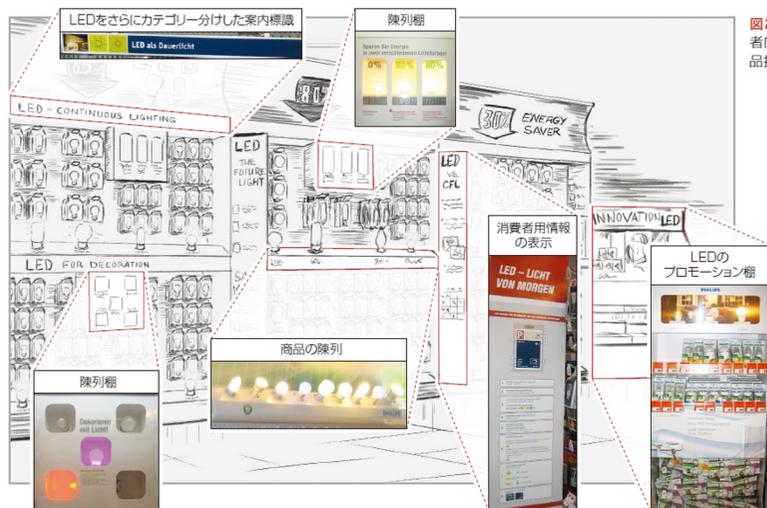


図2 明瞭で有益な消費者向けの案内がLED商品拡販の要となる。

出典:マックスセンター店舗訪問(12店舗,2010年7月,ミュンヘン)

ではなく初期コストに基づいて決定する。その一方で、テナントは運用費を支払うため、もし決定できる立場であれば当然LEDの方を好むだろう。

解決策: 第3者の照明サービスプロバイダを設ける。

現在は相反しているこうした関心が、両者を満足させる新しいビジネスモデルを始める機会を創ることになる。つまり、メーカー、公共施設、施設管理会社、または第三者による照明プロバイダビジネスである。この種のビジネスは、LED照明設置に要する投資家による先行投資だけでなく、LED器具のメンテナンスや維持もまた提供し、居住者には照明代金を時間制で請求できる契約を結ぶ形となる。

工事施工者から購入決定権を外すことにより、こうしたプロバイダはサービス提供開始の初日からLED中心のTCO契約を元にサービス提供の価格を設定

することが可能で、同時に適切な利益も得ることができるようになる。

われわれは、例えば人口100万人の都市全体の街路灯を供給し保守することにより、LED照明プロバイダは約22%の省エネを実現できると計算した。このモデルでは、主に節電によって平均相場でざっと年間230万ユーロ(約2億5300万円)の節約が可能となる。

同様に、法人組織も、このようなアレンジによって恩恵が得られる。エネルギー消費量を抑えることによって会社の照明コストは削減され、しかも会社自身は投資費用を全く払う必要がない。更に、照明に関する保守の負担は軽減され、完全に外部委託される。

4. 直接規制支援の欠如

各国で次々と白熱電球が禁止されているにもかかわらず、消費者分野において、CFLのような従来の照明選択肢

と競い合うLEDの導入に関しては、政府の直接支援はほんの僅かである。それに引き換え、他の省エネ技術はより多くの支援を得られている。例えばドイツでは、ソーラパネル助成金を年間24億ユーロ(約2640億円)支給する(消費者が払う)一方、欧州連合(EU)は重量3.5トン未満の自動車等の車両の二酸化炭素(CO₂)排出量を削減するための厳しい規制を検討している。分析によると、ソーラパネル助成金ではCO₂削減を1トンあたり630ユーロ(約6万9300円)で達成し、また自動車等の排出量削減においては、1トンあたり概算で140ユーロ(約1万5400円)で達成する。

解決策: LEDの並外れた環境的/コスト的優位性を宣伝する。

われわれの分析によると、白熱電球からLEDへ置き換えることにより、LEDの省エネ潜在能力によって、実質的に

はCO₂の削減を1トンあたり130ユーロ(約1万4300円)で達成できる(図3)。

LEDメーカーは技術的に非常に魅力的な事例をもっており、これらを監督機関に対して提示するべきである。基本的な計算によると、ソーラパネル助成金と同じレベル(24億ユーロ)でLEDへの置き換えに資金提供することにより、結果としてLEDの低価格と高い普及率が達成され、ドイツでは50メガトンのCO₂を削減できる。これはソーラパネル助成金によって達成されるであろう予想削減量の10倍である。アジアにおいては、たとえば台湾で2011年内に交通信号の100%LED化を政府が義務付けているように、このような優遇制度は既に実現されている。EUにおいても、同様のLED計画は「20-20-20」EU目標(2020年迄に20%のCO₂削減を目標とする)に著しく貢献するはずだ。

5. 技術推移の不確実性

これまでの技術推移の例を見ると、現役のプレイヤーたちにとってのリスクと思いが明らかになる。この10年にも満たない間に、例えばカメラはアナログからデジタルに変化し、ライカのような企業がドイツの市場からほとんど姿を消す中で、キヤノンのような他の企業が市場占有率を拡大させた。

解決策: 伝統的な半導体企業の成功例に従う。

従来の照明から半導体への移行を成し遂げるに当たり、現在のプレイヤーは伝統的な半導体企業を成功に導いた要素を取入れることができる。これには、年間20~30%のコスト削減を実現する研究開発ロードマップを厳しく管理することも含まれる。また、習熟性工学組織による歩留まり曲線(10%未満から始めて)の急速な上昇、1年未



図3 車両のCO₂削減と太陽光は高い費用がかかる。LED照明は経済的にはより魅力的であるが、まだ注目度が低い。

満の製品ライフサイクルを管理する迅速な決定プロセス、量にして前年比30%以上の予想変動率を管理する高度な計画過程と意味のある資本コミットメントも含まれる。

高いギアへの切り替え

これまで述べてきた5大障害物は、LEDランプを地域社会や消費者というかなり大きな潜在性をもつ市場の採用路線から遠ざけてきた。われわれは、業界がこれらの障害物を部品メーカー、販売店、監督機関と親密に協力し合うことによって乗り越えられると確信していることを示してきた。こうした障害物を取除き、LEDの採用を加速させることによって、おのずと持続的に収益性の高い、大規模なLEDビジネスも導かれるはずだ。

われわれの規範事例によると、LEDへの置き換えは2015年までに37%の普及率が達成可能で、これは業界専門家の総意である30~35%とほぼ一致している。この数字はわれわれが示した5大障害物への包括的な取組みによって加速される可能性がある。コスト削減に向けての運用改革、店内LED商品のマーケティング改善、商業市場用第3者照明プロバイダの設立、助成金による政府支援の獲得、メーカーによるLEDの潜在力の再認識。

これら5つの障害物を克服することにより、業界は今後5年間でLEDへの置き換え率を50%を超える値に引き上げられるだろう。その時点でLEDは、業界の今後長期に亘る重要な新利益源を提供する、一般家庭用および商業用の支配的照明技術になっているだろう。

著者紹介

フロリアン・ヴンダーリッヒ(Florian Wunderlich)はマッキンゼー社のディレクタ、ドミニク・ウィー(Dominik Wee)は准主任、オリヴァー・フォグラー(Oliver Vogler)は同社シニアコンサルタント。彼等はマッキンゼーLED能力センターの主要メンバーである。
e-mail: dominik_wee@mckinsey.com