



# ユニ総合計画の グリーンレポート

1級建築士 不動産コンサルタント 秋山英樹



10月号

発行日2009年10月

## 「白熱電球から電球型蛍光灯そしてLEDへ！」

民主党政権にかわり、国連で鳩山総理がCO<sub>2</sub>削減を1990年比で2020年までに25%削減を明示した事で話題になっていますが、省エネについて話していきたいと思ひます。

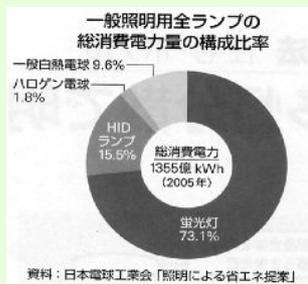
今回は、話題のLEDについてです。

今年の照明フェアに行きましたが、そのほとんどのメーカーはLED一色という様相でした。それは、経産省の試算では白熱電球を蛍光灯に置き換えると置き換えると年間200万トンCO<sub>2</sub>を削減できるという理由で、2012年までに白熱電球の製造を中止する方針を打ち出したことが発端です。

東芝のように2010年度中に白熱電球の製造を全て中止する企業から徐々に減産する企業まで、温度差は様々ですが、現実には白熱電球がなくなるわけではなく一般的な白熱電球は激減しても、ソケット)の小さいミニクリプトン電球や店舗で照明効果で演出したいハロゲン電球は残っていく様相です。

実は右図のように白熱電球の総消費電力も全体の1割程度で驚くような節電になるわけでもないのです。

しかし、どちらにしても蛍光灯やLEDが今後の照明器具の中心になることは間違いなさそうです。



具はなく(除シャンデリア)、壁につけているブラケット照明やスタンド照明が基本です。

部屋全体が明るいというより、明るくなければならぬ箇所は明るく、暗くてもよい箇所は照明不要。空間全体を明るくするのではなく壁を明るくすることにより部屋は明るく見える、そのメリハリが空間を演出するといった方法をとっているのです。照明デザインとは暗さをデザインするといわれる所以です。

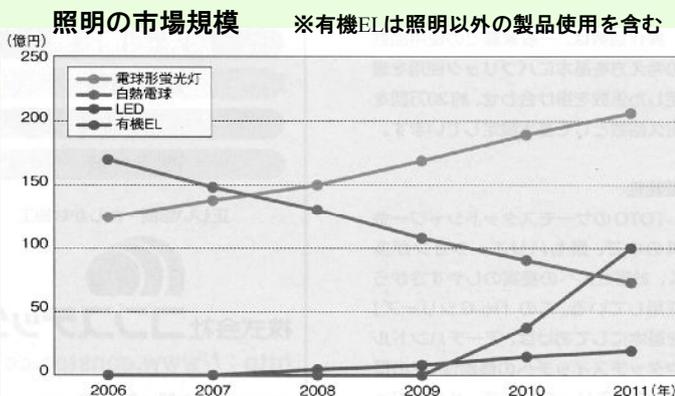
同じ事が、膨大な消費電力を使用しているオフィスビルにもいえます。一般的にオフィスでは蛍光灯が減衰しても750ルクス以上に保たれるように初期照度は1100ルクス位に設計されています。しかし、現代のようにパソコンを使用する作業が多い職場では、それ以上にパソコンの照度をあげてしまうため、600ルクス位の方が適切だという実験もあります。さらには人による明るさの好みもあるためデスク毎に明るさを変えられる照明方法(タクアンドアンビエント照明といいます)を採用すれば相当な節電になるはずで

また昼夜共に煌々と蛍光灯が点灯しているコンビニエンスストアなども、窓に近く日が入る箇所は減灯したり調光で暗くしたりすることによりかなりの節電になります。

左の図表に記載されている有機ELというのは、皆さんがお持ちの携帯電話のディスプレイに使用されているもので、電圧をかけると発光する有機質の樹脂を使用したものです。これまでの光源は点光源が中心(蛍光管は線光源)でしたが、有機ELの開発により、面光源が可能になり壁紙のような新しいデザインの照明が可能になります。現在発表されている試作品でも3mmの薄さで液晶テレビやプラズマテレビとは一線を画しています。

照明器具では2010年には商品化され2015年にはLEDと同等価格まで量産化され将来の市場規模はLEDを抜かすという予想がなされています。

ただ、白熱電球が中心に考えられてきたわが国の照明作法は、ソケット自体が白熱電球用の規格で建物に組み込まれているので、電球型蛍光灯、電球型LEDが中心で、有機ELは新築の建物が中心に使用されていくものと思ひます。



それよりも、照明の総消費電力の3/4を占める蛍光灯を何とか減らす努力も考えたいものです。

日本の住宅のほとんどは全般照明で、天井に照明器具をとりつけ、その器具で隅々まで明るくしています。一方、外人の住宅やホテルでは天井に照明器

下記にこれらの照明の比較表を載せました。

外形	特徴	用途	動向
白熱球	<p>フィラメントを加熱することで発光する</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○温かみのある光を発する</li> <li>○高輝度（まぶしい）</li> <li>○発熱する</li> <li>○蛍光灯に比べ安価</li> <li>○エジソンが発明（不朽の技術）</li> <li>○室内全体を照らすことには向かない</li> </ul>	家庭用照明 インテリア照明 各種用途に使用	↓
蛍光管	<p>管に塗られた蛍光物質に電子がぶつかることで発光する</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○白色の冷さを感じる光を発する</li> <li>○室内全体を照らすことに向く</li> <li>○明るい</li> <li>○照明の主流</li> <li>○装置が大型</li> </ul>	家庭用照明 事務用照明	→
LED	<p>電極に挟まれた無機材料が、電気を流すことで励起状態になり、光を発する</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○高輝度（まぶしい）</li> <li>○長寿命</li> <li>○指向性の強い光</li> <li>○点光源</li> <li>○小型であり高価</li> </ul>	家庭用照明 自動車用ライト 特殊光源 信号機	↑
有機EL	<p>基板に形成された電極で挟まれた有機材料が電気を流すことによって励起され発光する</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○面発光</li> <li>○非常に薄い（曲がる照明も作れる）</li> <li>○明るさの調整が可能</li> <li>○構造が簡単</li> <li>○発光色が多彩（発光材料が無視）</li> <li>○発光効率、寿命が急速に向上中</li> <li>○水銀ゼロで環境にやさしい</li> <li>○まだ実用化されていない</li> </ul>	家庭用照明 事務用照明 特殊光源 フレキシブル照明	↑

次に、これらのランプの寿命・消費電力と価格を比較してみましょう。同じ明るさで比較するため、全て白熱灯の60W相当で比較しています。

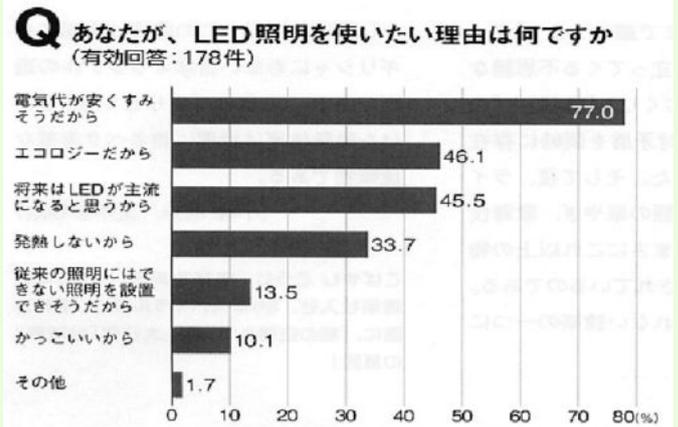
	白熱灯	蛍光灯	LED
規格名称	60W	15W	6.9W
消費電力	54W	12W	6.9W
寿命	1500h	8000h	40000h
価格(定価)	160円	1700円	4~5千円

この表から60Wの白熱灯は1円で0.8時間しか使用できませんが、LEDなら6.5時間、蛍光灯なら3.7時間点灯可能になることが分かります（電気代は消費電力で比較し電気料金は22円/kWhで計算）。

LEDと聞くと電気代が非常に安いイメージを描きますが、白熱灯と比べると電気代はかなり低いです。蛍光灯と比べると電気代は4割減ですが、ラン

プ代は2.5倍しますので費用対効果としてどうか疑問です。LEDランプを4500円、電球型蛍光灯を1700円とすれば、電気代は1時間で0.11円の差が出ますので、ランプの差額2800円を回収するには2万5千時間使わなければなりません。

アンケートによればLEDは電気代が安いというイメージが消費者にはあるようですが、実際に蛍光灯と比較すれば、上記の計算のように電気代メリットはそんなに大きくはないのです。むしろ、寿命が5倍違うのに価格は3倍程度だというメリットの方が大きいのです。



それでは実際に使用した場合の光源としてLED電球は白熱電球の代替えとして大丈夫なのでしょうか。実験したものがああります。

蛍光ランプは皆さんご存じでしょうがLED電球は熱に弱い根本に金属でできた放熱板があるため重量感があります。本体を隠しての光の見え方の実験では、野菜などの食材が美味しそうに見えるのは白熱電球ですが、蛍光ランプよりLEDの方が不自然さはないという結果でした。



また、LED電球は光の広がる角度が狭いため、壁面に光を反射させて部屋を明るく見せる効果が期待できない、器具の直下を外れると暗く感じてしまうといった結果で、部屋の全般照明には現在の製品では不向きといえるでしょう。

このように考えると将来的には、白熱電球やクリプトン電球、ハロゲン電球は商品の演出効果を強く求める商業用に使用され、オフィスビルでは蛍光灯または有機ELを全般照明で使用し、机の部分にはLED照明、住宅ではオフィスビルと同じく蛍光灯または有機ELが全般照明でアクセント照明としてLEDを用するのがよいでしょう。

そういった意味では今後は、LED電球の量産化によるコスト低下と有機ELの商品化と量産化が求められる時代に入っていくと考えられます。