

高効率ランプの多灯分散による住宅照明の質向上と省エネルギーの両立



住宅研究部 住環境計画研究室 主任研究官 三木 保弘

1. はじめに

これまで、日本の住宅の居室における照明は一室一灯が主流であった。一室一灯は、一様に明るくすることには優れているが、居住者の様々な行動や要求される室内の雰囲気に対応できるバリエーションをつくることは難しい。かつて複数の照明器具による多灯照明が提起されたことはあるが、結果として普及には至っていない。その原因として、一つの照明器具に複数のランプを組み込んで様々な行動や雰囲気に対応しようとする無理な多灯照明であったり、複数の照明器具であっても、その効果的な配置の仕方を合理的な手法として示せなかったことなどが挙げられる。また、多灯照明が提起された当時は白熱灯が主流であり、白熱灯で多灯にした場合、単なる多灯化は照明器具のW数の足し算として電力消費が多大なものと見なされ、省エネルギーの観点から普及の足枷になっていたことも原因として挙げられる。

ところが最近、非常に効率の高い電球形蛍光ランプ、それも演色性の高いランプの登場により状況は一転した。多灯で様々な生活場面の必要に応じて照明をした方が、一灯で全体を照明するよりかなりの程度まで省エネルギーで質も高くなる可能性が生じたのである。とはいえ、前述のように、合理的な多灯照明の手法は未だ十分に検討されていないのが現状であり、上記の問題点を解決可能な、すなわち住宅照明の質を向上させ且つ省エネルギーな手法が切に求められている。

2. 高効率ランプの多灯分散の提案

本研究では、上述の背景を踏まえ、合理的な住宅における高効率ランプの多灯分散手法を提案する。その考え方は以下になる。

まず、現状である程度省エネルギーと考えられる

一室一灯の全点灯W数を設定し、これを基準とする。写真-1は一室一灯の全点灯の例である。この場合、リビングの環形蛍光ランプ70Wを一灯、ダイニングの電球形蛍光ランプ22Wを一灯点灯すると、計92Wとなる。

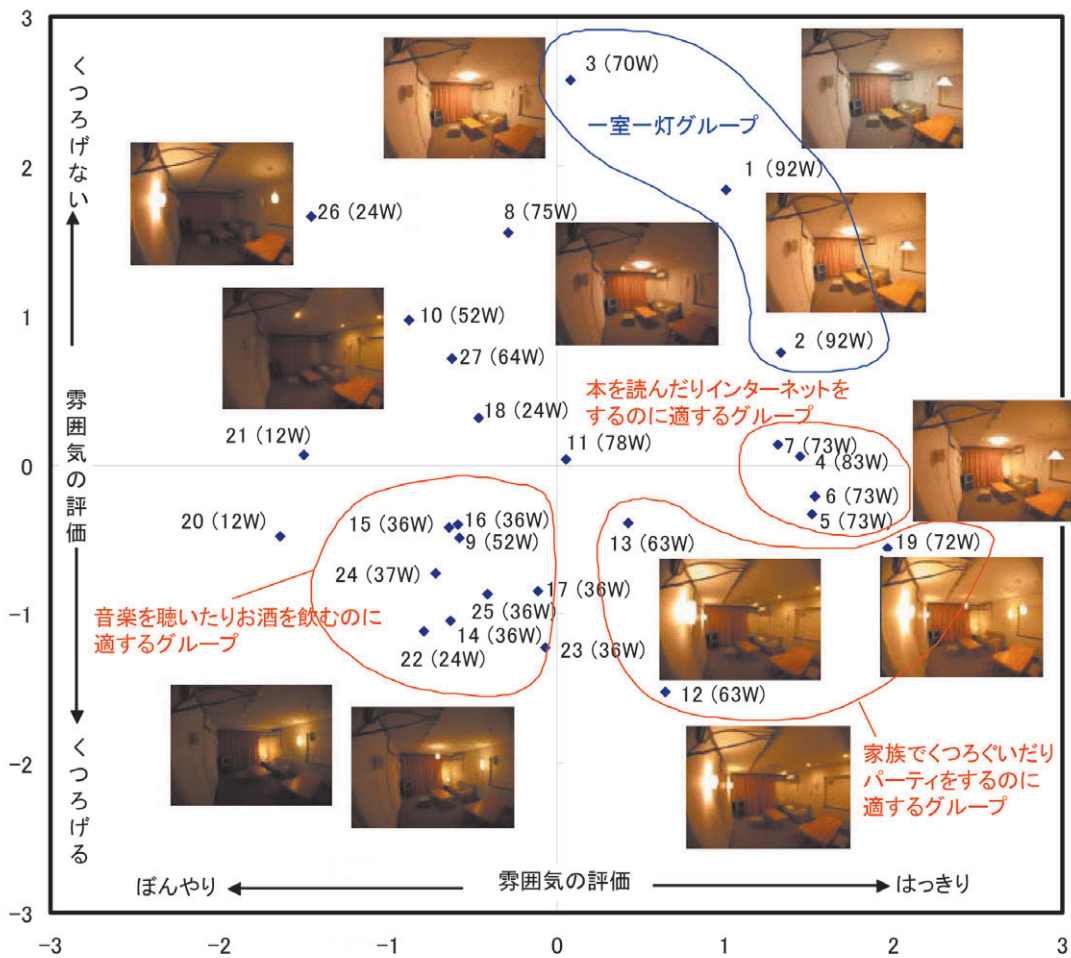
次に、小W数の照明器具の配置を分散(多灯分散)させ、基準とした一室一灯の全点灯W数を超えない点灯の状況を設定する。写真-2は、多灯分散の点灯の一例である。この場合、リビング・ダイニングを通じて電球形蛍光ランプ12Wを6灯点灯しており計72Wとなっている(天井埋込型の13Wのダウンライトは消灯している)。多灯分散で設置した全ての照明器具のW数の合計が、一室一灯のW数を超えてしまっても、生活場面に応じて点灯する照明器具の総W数が写真-2の例の様に基準を必ず下回るように設定することで、省エネルギー性を確保することはできる。



写真-1 一室一灯例 (リビング・ダイニング)



写真-2 多灯分散の点灯例 (リビング・ダイニング)



図一 多灯分散照明の「雰囲気」「生活行為」「電力消費（点灯 W 数）」の関係

3. 住宅のリビング・ダイニングでの実験

省エネルギー性の確保については、一室一灯の W 数を下回る設定をするという机上の設定は可能であるが、生活行為や雰囲気への対応といった照明の質向上をはかるためには、実際に居住する人間の評価が不可欠である。図一は、成年男女26人が27パターンの様々な照明を評価した結果と電力消費の関係をまとめたものである。図の数字は左がパターンの No. で、かっこ内の右が電力消費 (W) である。図の横軸と縦軸は、室内の雰囲気を表している。図の赤丸で囲まれた各グループは、リビング・ダイニングで行われる生活行為に適した照明パターンである。一室一灯のパターン (No. 1、No. 2、No. 3) と比較することで、雰囲気と生活行為へ対応でき且つ省エネルギーな照明の可能性を検討することができる。

4. 今後の展望

住宅には、リビング・ダイニング以外にも和室、寝室など要求性能の異なる様々な居室が存在する。これらについても上記リビング・ダイニングのような検討を行えば、居住者の一日の生活行為と照明の点灯状況をスケジュールとして設定し、年間の電力消費量を算出することができよう。

推定ではあるが、一室一灯から多灯分散へ移行した場合、年間15%程度の電力消費量削減が可能であると見込んでいる。今後、より高効率のランプが登場した場合でも、多灯分散の考え方は適用可能であり、更なるエネルギーの削減が可能となるであろう。

なお、本研究は総プロ「エネルギー自立循環型建築・都市システム技術の開発」の一環として実施したものである。