

# 室内光量の最適化に基づく住宅照明の省エネルギー設計法(1)



国立研究開発法人 建築研究所 環境研究グループ 主任研究員 三木 保弘

## はじめに

現在の住宅照明の省エネは、照明器具を白熱電球や蛍光灯からLEDにすればよい、というように、室内で必要な明るさを考えずに器具の効率だけを考える方向へ進んでいる。

そこで、本発表では、住宅照明の適切な省エネ設計を“簡易”に行うことができるよう、必要な明るさをわかりやすい尺度で示すとともに、明るさが無駄なく得られる照明器具を選択し配置する方法(単位光束法)の簡易な使い方を示すことを目的とする。

## 必要な明るさがわかりにくく、住宅では使われていないJIS照度基準

作業または活動の種類		推奨照度(lx)	照度範囲(lx)
居間(居室)	手芸・裁縫	1000	750~1500
	読書	500	300~750
	団らん・娯楽(短時間の読書含む)	200	150~300
	全般	50	30~75
階段・廊下(非居室)	全般	50	30~75

照明の明るさの程度を示す基本となるのはJISの照度基準である。行われる活動種類に応じた望ましい明るさ(推奨照度(lx))が細かく示され、自由度の高い照度範囲もあり、必要な明るさが非常にわかりにくく、使われていない。

## 住宅で必要な明るさを知らずにLED器具を選んでいる現状

適用畳数ランク	標準定格光束(lm)	定格光束の範囲(lm)
~4.5畳(約7㎡)	2700	2200以上~3200未満
~6畳(約10㎡)	3200	2700以上~3700未満
~8畳(約13㎡)	3800	3300以上~4300未満
~10畳(約17㎡)	4400	3900以上~4900未満
~12畳(約20㎡)	5000	4500以上~5500未満
~14畳(約23㎡)	5600	5100以上~6100未満

住宅用LED照明器具の多くは、部屋の広さ(畳数)に応じた器具の光束(lm)を示した適用畳数表示が器具を選ぶ際の基本。適用畳数表示は床面照度100(lx)前後という1つの照度レベルだけで設定されているが、実際に照明器具が販売される際、明るさはほとんど表示されない。

調光可能で室の広さ6畳~12畳まで対応とした器具もあり、実際は明るさを変えることができる場合があるが、必要な明るさを知らないと、省エネにならない間違った使い方をしてしまう場合がある。



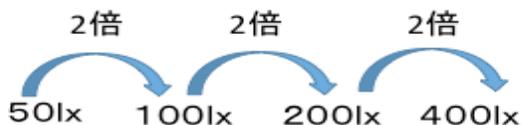
~12畳まで対応します!



家の8畳部屋に丁度良い照明器具は... 12畳までOKの器具だから、これにしようかな?

## 必要な明るさをわかりやすく示す照度段階の尺度

※1. 5倍以上の明るさの差で、異なる段階の明るさと感じられる



居室の最低の明るさ、非居室の標準的明るさ 居室の標準的な明るさ 居室で高めの明るさ 近い照明による手元の明るさ

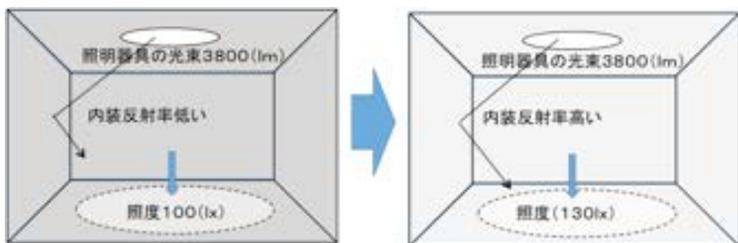
住宅の省エネ照明のため、必要な明るさをわかりやすく考える照度段階を開発した。人間の知覚は、1.5倍以上の明るさの差で、異なる段階の明るさと感じられるという原理を用いて、2倍の明るさによる段階とした。

# 室内光量の最適化に基づく住宅照明の省エネルギー設計法(2)



国立研究開発法人 建築研究所 環境研究グループ 主任研究員 三木 保弘

## 無駄のない器具選択のために必要な内装反射率



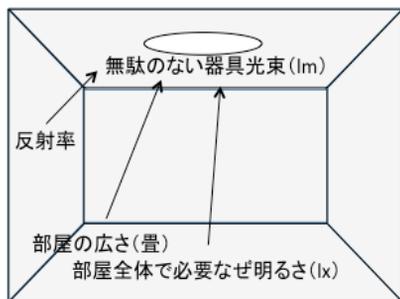
器具の光量(光束)が同じでも内装の反射率が異なると得られる照度が増える。必要な明るさに加えて反射率も考慮することで、無駄のない器具を選ぶことができる。

## 照度50(lx)が得られる室広さ・反射率 に応じた照明器具の単位光束(lm)表

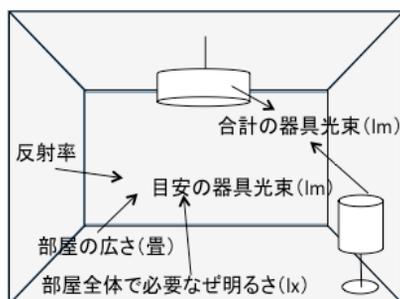
面積(畳) (間口(m) × 奥行(m))		2 (1.82 × 1.82)	4.5 (2.73 × 2.73)	6 (2.73 × 3.64)	8 (3.64 × 3.64)	10 (3.64 × 4.55)	12.5 (4.55 × 4.55)
拡散配光器具	反射率(%) 低 天井 70 壁 30 床 10	1350	1700	1950	2200	2500	2850
	反射率(%) 中 天井 70 壁 50 床 10	1100	1450	1700	1950	2250	2600
	反射率(%) 高 天井 70 壁 70 床 10	850	1250	1450	1700	2000	2350

室の広さ・反射率に応じ50(lx)の床面照度を得るLEDを想定した器具光束(lm)の表(単位光束表)を開発した。例えば6畳の室で反射率が最も高い場合、50(lx)を得る単位光束は1450(lm)で、明るさをわかりやすく示す照度段階で、居室の必要な一室一灯の全体の明るさを100(lx)とすると、2倍した2900(lm)のLEDが無駄なく明るさが得られる器具となる。

## 必要な明るさと室の広さ・反射率から無駄のないLED照明器具を適切に選び配置する簡易な省エネルギー照明設計法



一室一灯照明



多灯分散照明

多灯(複数器具)の場合は、単位光束表で室全体の器具光束(lm)を目安として求め、複数の器具光束の合計が目安をなるべく超えないようにすることで、過剰な照明となることを防ぐ。

分散した照明は、例えばスタンドの側では近くで照らすため、少ない器具光束でも手元は十分な明るさで、それぞれの照明を1日の生活スケジュールに応じた活動に応じ、必要な箇所だけ点灯・調光することで、必要な明るさを得ながら省エネとすることが可能となる。