

照明環境の明るさを評価する方法としては、水平面照度を用いることが一般的です。建築物の設計で参照される JIS 照度基準¹⁾においても、視作業に必要な明るさを水平面照度で規定しています。しかし実際に光環境の設計者にアンケート調査を行ったところ、ほとんどの方が水平面照度と明るさ感に不一致があることを認めつつも、設計時に水平面照度を使わざるを得ず、その結果思い通りの明るさにならないと述べています(図1)。そこで本報では、水平面照度だけでは評価が困難な照明環境に対しても有効な、新しい明るさ評価手法について解説したいと思います。

1. 照度と輝度分布

照度は図2左に示されているように、面に到達する光の強さを表す測光量(放射量に人間の眼の感度特性をかけたもの)です。つまり、光が達する面がどれだけ明るく照らされているかを示す指標であり、空間を満たしている光量を示すという点で

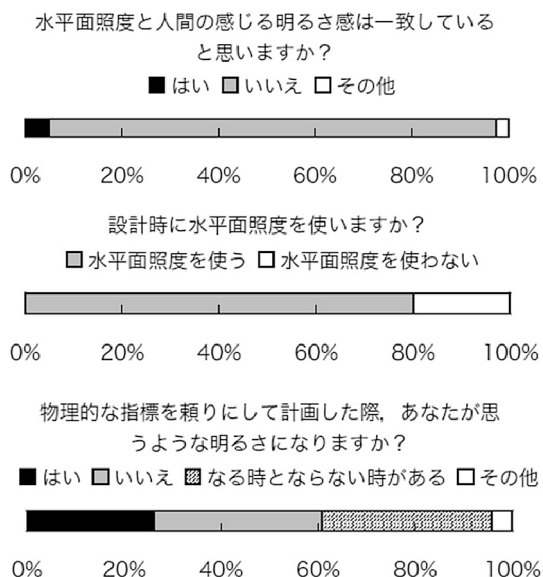


図1 光環境設計者へのアンケート結果²⁾。

有効な測光量として広く用いられています。しかし、実際に人間の眼に届く光は、床面や壁面あるいは内装家具に反射した光であり、その強さは輝度で表現されます。輝度は反射面での照度だけでは決まらず、面の反射率や観察者の位置に依存します。つまり、十分な照度で照らされていたとしても、壁や床、家具の反射率が低ければ輝度は低下します。ここが、照度による明るさ評価と輝度による明るさ評価にずれが生じるポイントとなります。ただし輝度はある点から眼に届く光の強さを示すものであるため、照明環境の明るさ評価のためには、視野の輝度分布を得る必要があります。近年のデジタルカメラの急速な発展に伴い、視野の輝度分布情報を比較的容易に取得できるようになりました。今回紹介する新しい明るさ評価手法は、「人が照明環境に対して抱く明るさの印象は、環境に存在している個々の物体からの輝度分布情報(図2右)によってもたらされる」との考えに基づくものです。

2. 輝度分布による明るさ評価

輝度分布を用いた明るさ評価は、近年さまざまな手法が提案されていますが、ここでは、照明環境全体から受ける明るさの印象を評価するものとして「Feu」を、また照明環境に存在している個々の物体の明るさを評価するものとして「QUAPIX」を紹介します。

輝度分布から照明環境の明るさ感を得るうえで困難な点は、人間の感覚量をいかにして絶対的なス

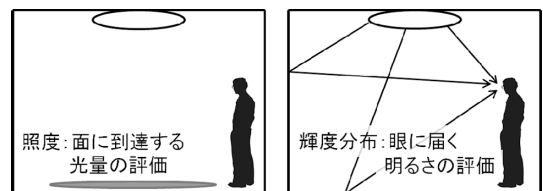


図2 照度と輝度分布による明るさ評価の違い。

ケールで評価するかという点にあります。この問題に対してFeuでは、照明環境の明るさ感を「色モード境界輝度」という輝度の絶対値で置き換えることで対応しています。色モード境界輝度とは、物体表面の輝度を変化させていったときに、その表面の見え方が「物体色モード」から「光源色モード」へと変化する境界の輝度で定義されるもので、照明環境の明るさ感とよく対応することが示されています³⁾。そこで、さまざまな照明環境に対して色モード境界輝度値を測定する被験者実験⁴⁾に基づき、視野の輝度分布から色モード境界輝度を、いいかえると照明環境の明るさ感を推定できるようモデル化したものがFeuです。実際にFeuを照明設計に活用した事例では、壁面を間接照明することで得られる明るさ感を設計段階で予測することができており、新しい照明環境の設計ツールとして期待されます。しかし、どんな照明環境に対してもFeuが万能な評価ツールとまではいえず、今後の技術的課題の解決が待たれます。

一方で、個々の物体の「見え方」を評価するシステムとして、QUAPIXが提案⁵⁾されています。人間の視覚系は、周囲の明るさの状況に応じて順応します。たとえ同じ輝度の物体を観察したとしても、視覚系の順応状態が異なった場合、違う明るさの物体として見えてしまいます。視覚系の順応状態は、視野の輝度分布より決定されていると考えられます。QUAPIXのシステムでは、着目する物体の見え方を、視野の輝度分布画像をウェーブレット変換によるフィルタリング処理を用いることで推定しています。個々の物体の見え方を忠実に推定することで、物体の目立ちや視認性の程度を客観的に判断できます。店舗での商品の見せ方や、公共施設でのサイン計画にとって有効な技術であるといえるでしょう。

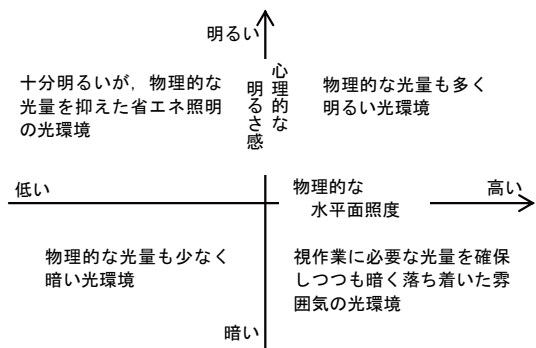


図3 照度と明るさ感の二次元尺度。

3. 新しい照明環境の創造にむけて

新しい照明環境の明るさ評価方法の登場により、例えば図3のように複数の尺度を用いた評価・設計が可能となります。水平面照度だけでは評価が困難な「十分明るい光量を抑えた省エネ照明」や「視作業に必要な光量を確保しつつも暗く落ち着いた雰囲気」といった照明環境の設計が可能で

す。今回紹介したように、人間の感覚に基づく尺度を導入することは、新しい照明環境の創造につながることであり、今後も発展が期待されます。

(立命館大学 山口秀樹)

文 献

- 1) JIS 照度基準：JIS Z 9110 (1979)。
- 2) 木村真由子，加藤未佳，関口克明：“住居における室内の光環境に関するアンケート調査—居住者と設計者の意識比較—”，第29回照明学会全国大会東京支部大会(2003)。
- 3) 山口秀樹，篠田博之：“色モード境界輝度による空間の明るさ感評価”，照明学会誌，**91** (2007) 266-271。
- 4) 岩井 彌，井口雅行：“空間の明るさ感指標「Feu」による快適な空間創りのための新しい照明評価手法”，松下テクニカルジャーナル，**53**, No. 2 (2008) 64-66。
- 5) 森下大輔，中村芳樹：“ウェーブレット解析を用いた目立ち画像生成システム”，IWASAKI 技法，**19** (2008) 27-32。