

2) 環境研究グループ

2) - 1 光環境の対比・不均一性指標に基づく質的評価に関する研究【持続可能】

Study on qualitative evaluation based on the indices of spatial non-uniformity for indoor luminous environment

(研究開発期間 平成 28 年度)

環境研究グループ
Dept. of Environmental Engineering

三浦 尚志
MIURA Hisashi

This study deals with qualitative evaluation based on the index of spatial non-uniformity for indoor luminous environment. From the review of previous studies, problems in the previous indices of qualitative evaluation such as horizontal illuminance, luminance distribution, were extracted. Considering the problems, the new indices that can evaluate 3-dimensional non-uniformity of luminous environment in local hollow part or overall hollow parts as a collection of local hollow part.

〔研究開発の目的及び経過〕

地球温暖化対策として、住宅・建築の一層の省エネ化が必要になっており、省エネ基準の強化、義務化に向けて、各種省エネ技術の効果等に関し、機器配置や制御等の運用によるさらに精緻な評価法が求められている。

照明設備についていえば、LED の高効率化と普及が急速に進んだ結果、照明設備の省エネ対策は、照明の配置と制御により室内で主要な箇所部や時間以外の明るさを減らすタスク・アンビエント照明技術など、照明の配置、制御と運用を活用した技術となってきている。

上記のような省エネルギー技術は、空間内に明るさの不均一が生じやすいため、それらの省エネルギー効果を適切に評価するには、質的な評価により、室内環境に不足がないかどうか確かめることができる必要がある。

これまで、省エネとなる照明環境の質的な評価は、目に見える部分で主に検討され、オフィス等ではデスク上の作業面の明るさ（水平面照度）と壁面・窓面など空間の見た目の明るさ（輝度）として質的な側面が検討されてきた。

しかしながら、上記の見える部分による評価は、例えば室内のデスク以外の通路部分等を暗くするタスク・アンビエント照明で、人がその場所に来て資料を読み、打ち合わせ等の会話として人の顔が適切に見える等が求められる場合に、適切に評価することができない。更に、不均一な照明環境により対比を生じさせる光の方向性も検討されない。したがって、省エネとなる不均一な照明環境の質的評価を適切に行うためには、実際には重要な

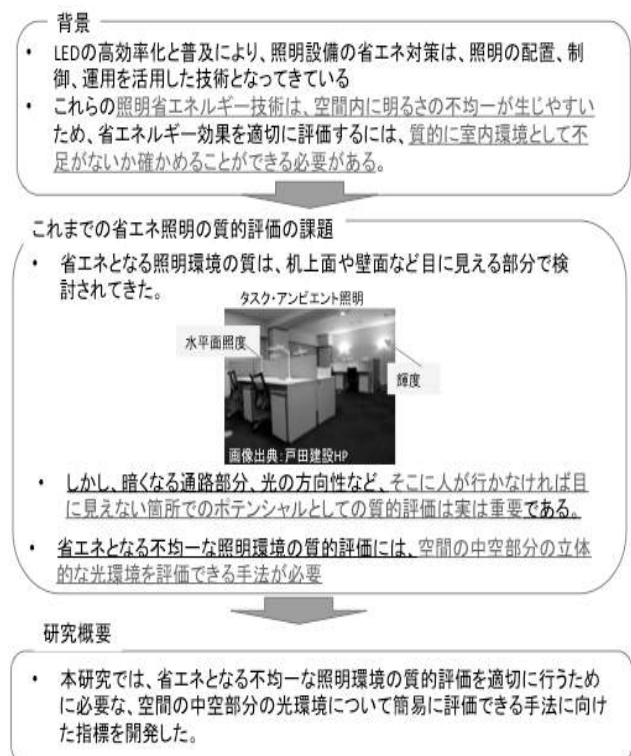


図1 研究開発の目的

空間の中空部分の立体的な光環境について適切に評価できる手法が必要である。

そこで、本研究では、不均一な照明環境を対象として、空間の中空部分における光環境の対比、不均一性に基づく質的評価の指標を構築する。

【研究開発の内容】

1) 不均一な室内光・視環境に関する既往の質的評価指標における課題抽出

既往の室内光・視環境の質的評価指標について、それぞれの指標の評価内容と評価対象となる適用範囲について、今後の省エネルギー性の高い不均一な照明環境評価に対して不十分となる課題を抽出・整理する。

2) 不均一な室内光・視環境の質的評価指標の構築

上記 1) で抽出された課題を考慮し、光環境の対比・不均一性に基づく質的評価が可能な方法として、中空部分における局所的・空間的な光量と分布性状（空間照度・空間照度分布）をわかりやすく表現可能な評価指標を構築する。

【研究開発の結果】

1) 不均一な室内光・視環境に関する既往の質的評価指標における課題抽出

既往の室内光・視環境の質的評価指標について、まず、それぞれの指標の評価内容と評価対象となる適用範囲について、今後の省エネルギー性の高い不均一な照明環境評価に対して不十分と考えられる現状としての課題をレビューした。省エネルギーに配慮した光・視環境の質的側面の評価に関しては、オフィスのタスク・アンビエント照明方式を中心に様々な検討が行われている（参考文献 1）が、室内の見た目としての輝度分布による測定や高度なツールを用いたシミュレーションで一定の視点からの事例的な評価がほとんどであり、基準や指針として普及可能な指標の形で、空間の様々な位置での質的側面を担保できるようになっていない。また、中空部分の評価に関しては、古くに空間照度の研究が行われたが人や物の見え方だけで照明空間全体を評価できず、かつ、基準や指針として活用しにくい煩雑な指標であったため使われていない（参考文献 2）。

次いで、既往の室内光・視環境の具体的な質的評価指標の具体的な評価内容として、従来最もよく用いられてきた水平面照度、鉛直面照度、輝度、空間の光量と方向性を示す空間照度（スカラー照度、ベクトル照度等）による具体的な評価内容と評価対象となる適用範囲（適用可能な空間の位置・範囲、照明水準、基準や指針とする際に困難となる測定・評価の煩雑さ）を整理し、今後の省エネルギー性の高い不均一な照明環境評価に対する課題として抽出・整理した。

2) 不均一な室内光・視環境の質的評価指標の構築

上記の抽出された課題から、本研究における中空部分のポテンシャルとしての指標は、既存の中空部分を評価する立体的な指標（空間照度）の問題点を解決して用い、普及可能な指標となりやすくすることとした。

光環境の対比・不均一性に基づく質的評価が可能な方法として、既往の中空部分における 6 面照度の直接的かつ簡易な面表示（参考文献 3）を発展させ、局所的な中空部分の光環境を評価する指標（手元の明るさ、光の密度、多面的な光の方向性）、局所的な中空部分の光環境の集合体としての空間的な評価指標（平均明るさ、空間的不均一性、空間的な光の方向性（対比））を構築した。これらの指標により、オフィスのタスク・アンビエント照明などによる不均一な中空部分の光環境性状を、従来の水平面照度や輝度の分布と同じように簡易に表示できるようになるため、今後、基準や指針の策定の指標として活用が期待できる。

本研究課題で得られる知見は、省エネルギー性能評価手法を中心とした場合でもその質的な担保として無理の無い形で導入可能な指標を想定しており、省エネの誘導基準や省エネルギー設計ガイドラインにおける室内環境の質担保の根拠として活用される予定である。

研究開発の結果（アウトプット）

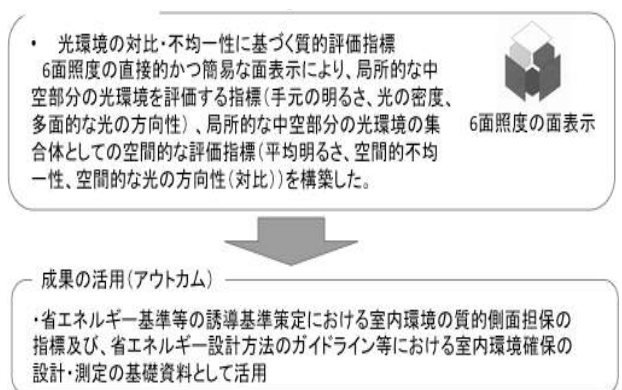


図 2 研究開発の結果と活用

【参考文献】

- 1) JIER-116 『タスク・アンビエント照明 (TAL) 普及促進委員会』 報告書, 照明学会, 2012
- 2) C. Cuttle et al.: Beyond the working plane, CIE Proceedings, Washington, p. 480, 1967
- 3) 三木保弘, 宮田紀元: 光環境のキュービックモデル その 1 モデルの提案と試行, 日本建築学会環境系論文集, No. 505, pp. 15-21, 1998