

オフィスにおける光環境制御に関する研究

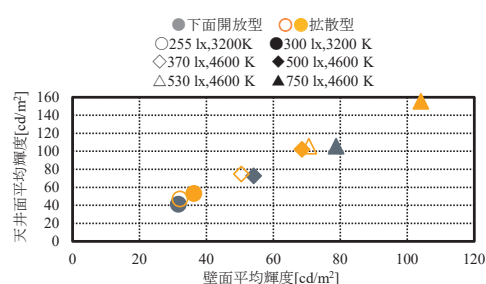
その3 空間の明るさとサーカディアン・リズムに配慮した調光調色制御に関する被験者実験と居住後評価

STUDY ON CONTROL OF THE LIGHTING ENVIRONMENT IN OFFICES

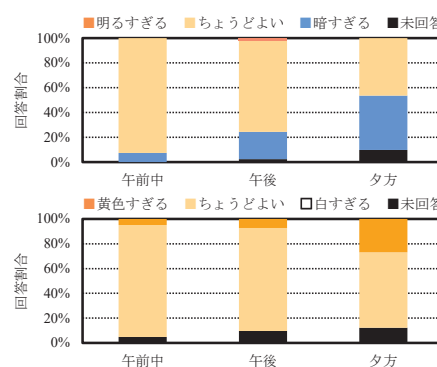
Part 3 Subjective experiment on dimming and color control considering spatial brightness and circadian rhythm, and post-occupancy evaluation of the lighting environment

大島 佳保里 *¹, 村江 行忠 *², 望月 悦子 *³

Kaori OSHIMA, Yukitada MURAE and Etsuko MOCHIZUKI



各照明器具・照明条件の壁面・天井面平均輝度



居住後の光環境評価 (上：明るさ, 下：光の色)

背景・目的

近年、オフィスでは生産性や快適性のみならず、執務者の健康や省エネルギーに配慮した環境が求められている。そこで筆者らは、従来の一般的なオフィス用照明よりも配光が広がるような器具形状にし、視野内で大きな面積比率を占める壁面や天井面を明るくすることで、少ない消費電力で空間の明るさを確保しつつ、サーカディアン・リズムに配慮した調光調色制御を行う照明システムを開発した。本照明システムによる室内の光環境が、オフィス執務者の快適性、生産性およびサーカディアン・リズムに与える影響を検証することを目的に、被験者実験を実施した。本報では、その実験結果と、開発した照明システムを採用した事務室での居住後評価の結果を報告する。

概要

被験者実験は、オフィス執務室を想定した実験室で、20代の男子学生を被験者として実施した。被験者は、9時から17時の間、実験室に滞在してノートPCを使用したタスクを行い、タスクの実施前後に室内環境や作業性に関するアンケートに回答した。さらに、睡眠時間計による睡眠時間などの記録や睡眠の主観評価アンケート、ウェアラブルデバイスによる心拍数の測定、唾液中のコルチゾール、メラトニン濃度の測定を行った。また、各照明条件において、室内北側から南向きに輝度分布を測定し、壁面と天井面の平均輝度を求めた。

居住後評価のための調査は、2019年12月16日～12月20日の5日間、埼玉県狭山市にあるNビル（地上4階、延床面積7800m²）の3階事務室で実施した。事務室内11か所で机上上面照度、1か所で輝度分布を測定し、輝度分布から壁面と天井面の平均輝度を求めた。また、事務室の執務者を対象に、光環境や作業性・生産性、睡眠・健康に関するアンケートを実施した。

結論

被験者実験の結果、机上上面照度が低い場合でも、壁面や天井面の輝度を同程度にすることで空間の明るさは確保され、PC作業の作業性や光環境の快適性は低下しないことがわかった。また、サーカディアン・リズムに配慮し、一日を通して照度・相関色温度を変化させる光環境に数日曝露させることで、被験者の作業性や睡眠の質が向上する可能性が示唆された。

開発した照明システムを採用した事務室の光環境は、日中については概ねJISの基準を満たす環境であった。また、明るさセンサによる照明制御やブラインド制御との連動に課題はあるものの、生産性・作業性や健康、快適性については、半数以上の執務者から肯定的な回答が得られた。

*¹ 戸田建設(株)技術研究所 修士(農学)

*² 戸田建設(株)技術研究所 工学修士

*³ 千葉工業大学創造工学部建築学科 教授・博士(工学)