78. 事務空間の併用照明に関する模型を用いた主観評価実験

○岩田利枝
(国立公衆衛生院)

塚見史郎
((株)日建設計)

木村建一
(早稲田大学)

1. はじめに 省エネルギーや雰囲気性の観点からオフィスビルにおいても昼光の利用が薦められるが、実際には人工光との併用が必要である。併用照明では作業面照度の確保だけでなく、室内の明るさのバランスといった質的な考慮も不可欠であろう¹⁾。筆者等は側窓教室の模型実験で「明るさのバランス」「全体の明るさ」「人工光と昼光の調和」の3つの評価項目を用い、これらの評価項目を許容範囲にするには窓面輝度の増加とともに室内の人工光量を増加させる必要があるが、それでも省エネルギーとなることを示した²⁾。また窓面に向き合って作業している場合については実際の部屋を用いた被験者実験で窓面は不快グレアを生じるとともに机上面を暗く感じさせることを示した³⁾。一般のオフィスでは窓面に対する着席方向は様々な場合が想定される。本報では、併用照明を行なう事務空間における評価項目の抽出と、視線方向による評価項目の差違、必要人工光の位置と量の差違などについての検討を行なう。

2. 実験方法 実験は早稲田大学51号館の南側、北側に面する同じ形状の2室の窓面にオフィスの事務作業空間(7.8m×7.8m×3.0m)を模した1/10の室内模型装置⁴⁾を設置して行なった。南面に設置した模型には図1に示すようにライトシェルフを設けた。模型室の側壁と室内の壁の中央部床上1.5mにあたる位置に観察口を設け、模型上部には調光可能な光源装置を窓側、2列め、中央、室内の4系統に分けて取り付けた。被験者は机上面照度750lxに順応後、室内壁観察口から内部を見て「室内の明るさ感」「窓面からのグレア感」について評価した。さらに室内壁観察口から室内のどこを見てどう感じているかなどを口頭で回答しながら、室内が快適になるように人工照明の調光を行なった。その後側壁観察口から同様の手順を繰り返した。室内壁観察口から再度調光した後に被験者は両方の観察口から「室内の明るさ感」「窓面からのグレア感」について評価を行なった。被験者は大学生28名で、各々1～3回実験に参加した。

3. 結果 3.1 自由回答による評価項目の出現頻度 録音された口頭回答による被験者の評価は27項目あり、これをクラスター分析にかけ9項目にまとめた。図2にその9項目

図1 南側模型装置断面

図2 評価項目の出現頻度

と各条件での出現頻度を示す。「窓際と室内の明るさの違い」は窓方位（南、北）、視線方向（窓に平行、垂直）によらず出現頻度が高かった。視線方向で差が見られたのは「窓面のまぶしさ」で南北いずれでも窓面に垂直な場合は40%を越えるのに対し平行の場合は15%以下となった。また、北面の窓については「部屋全体の暗さ」が視線が平行の場合には低く垂直の場合に高くなった。

3.2 調光結果 図3に調光前の照度分布を、図4に調光量を示す。南北両面とも視線が窓に垂直の場合の方が平行の場合より調光量が多くなっており、特に北面でこの傾向が著しい。ライトシェルフを取り付けた南面では北面より窓際と室内の照度比が小さく、

窓際はほぼ消灯可能で室内へ行くほど調光量が増加する。また窓面光束発散度が高いほど調光量は少ない。逆に北面では窓面光束発散度が高い場合に調光量が多くなっている。また必ずしも日光からの照度が小さい室内で調光量が大きくなるとは限らず、視線が窓に垂直の場合室中央の方が調光量が多くなる。

3.3 人工照明が明るさ感、グレア感に与える影響

調光前後での「グレア感」「明るさ感」の変化を

検討した。北面ではグレア感は調光前後とも低く、明るさ感は調光後に増加した。南面では図5、6に示すように調光後にグレア感が減少し、明るさ感も減少傾向にあった。グレア感の減少の理由として調光による背景輝度の増加ということがあげられる。一方明るさ感の減少については調光により照度は増加しており照度の変化によって説明することはできない。評価が「明る過ぎる」から「ちょうどよい」に近づいたこと、個人差が小さくなったことから、調光による満足感が評価に影響していると考えられる。

4. まとめ オフィスの模型を用いた実験の結果、評価項目、必要人工光量は視線の方向によって異なっていた。ライトシェルフを設置した南面では省エネルギーとなる併用照明の可能性が示されたが、北面では視線が窓に垂直で窓面光束発散度が高い場合必要人工光量が多くなり省エネルギーにはさらに工夫を要する。

【参考文献】1) Hopkinson, R.G. and Longmore, J.: Supplementary lighting." Trans. of Illuminating Engineering Society, 24(3). 121 (1959) 2) Iwata, T. et al.: Experimental study on the integrated lighting system with daylight and artificial light based on the subjective response and energy saving, Right Light 4, vol.2, pp.255-259 (1997) 3) 岩田他：自然光導入空間における机上面の明るさ感に関する研究、日本建築学会大会学術講演梗概集、1991年 pp.45-46 4) 塚見他：日光を含む視環境評価システムに関する研究、日本建築学会大会学術講演梗概集、1997年 pp.341-342

図3 机上面照度分布

図4 人工照明調光量（窓面光束発散度別）

図5 窓面からのグレア感の変化（南面）

図6 室内の明るさ感の変化（南面）