

オフィスの照明・空調エネルギー削減のための窓部日射制御手法に関わる研究

佐竹 晃*1

Study of Solar Radiation Control Methods of Window for Reduce HVAC and Lighting Energy Consumption of Office

Akira SATAKE

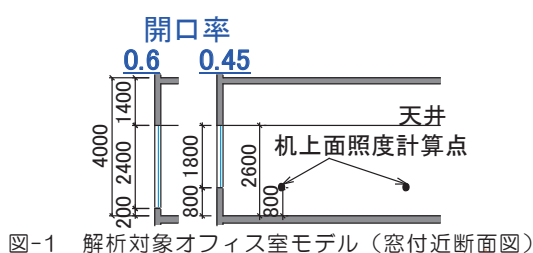


図-1 解析対象オフィス室モデル（窓付近断面図）



図-2 外付け電動ブラインドの外観、特徴

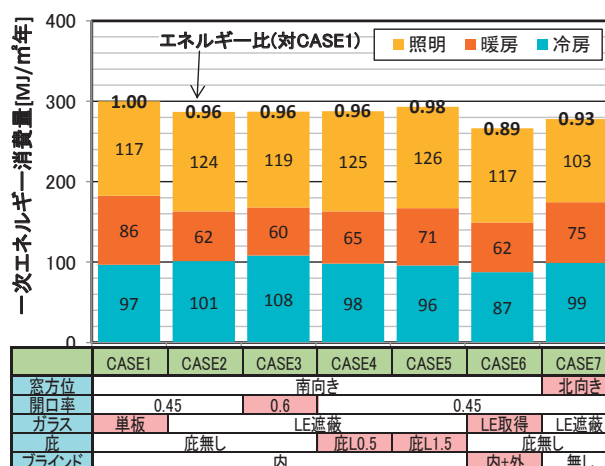


図-3 日射制御手法別の年間空調・照明エネルギー推計

研究の目的

近年のオフィビルは、高効率 LED 照明やノート PC の普及で内部発熱量が大幅に減少している。また今後、窓からの屋光に応じ照明出力を制御する明るさ調光制御システムが一般化していき、さらに発熱量が減少していくと予想される。このため、冷房が主体で窓の日射遮蔽が重要だったオフィビルにおいて、今後は冬の日射熱取得や積極的な屋光導入を図る窓部計画技術が求められてくると考える。この計画にあたり、各種日射制御手法が空調・照明エネルギーに与える影響を定量化する必要があるが、その計算ツールは一般化していない。本報ではこの計算手法を開発した上で、各種日射制御手法が建物の年間空調・照明エネルギーに与える影響を評価した。

技術の説明

窓の構成要素であるガラス、庇、水平ブラインドにおける、日射の熱・光の透過、反射、吸収特性を計算の上、窓からの日射熱取得量や室内机上面照度に応じ調光制御される照明の電力・発熱量を、時刻歴で計算するプログラムを作成した。このプログラムを既往の動的熱負荷計算ソフトに組み込み、空調・照明エネルギーを年間計算できるようツール化した。本ツールを用いて、照明設備は調光制御型の高効率 LED、空調設備は通年エネルギー消費効率 (APF) が 5 の高効率エアコン、OA 機器発熱を従来比半分とした今後の省エネオフィビルを想定した室モデル (図-1) を対象に、各種日射制御手法の年間空調・照明エネルギーの推計、比較評価を行った。

主な結論

窓仕様として、オフィスで普及する Low-E 複層ガラス (遮蔽型)、季節による太陽高度変化に対応し旧来から通年で有効とされる庇、夏のみ日射遮蔽ができる外付け電動ブラインド (図-2) 等を選定し、それぞれの年間空調・照明エネルギーを推計した。その結果、現在普及する Low-E 複層ガラス (遮蔽型) の効果は、単板透明ガラス比で約 4% と小さいとの結果を得た (図-3, CASE2)。これに対し、季節や天候に応じ日射の取得と遮蔽を制御できる、内付け・外付け電動ブラインドと Low-E 複層ガラス (取得型) を組み合わせた窓では、空調・照明エネルギーが 11% 減り (図-3, CASE6)、また空調機能力を 17% 減らせる効果があることが分かった (本文 図-9)。

*1 本店 技術研究所 高度空間・エネルギーマネジメント研究室