

91. 昼光利用を目的とした立体角投射率分布簡易プログラムの提案

岩田 淳子

(お茶の水女子大学大学院)

田中 辰明

(お茶の水女子大学)

1. はじめに

近年、建築計画において省エネルギー検討は重要となっており、建物の消費エネルギーの約1/3を占める照明用エネルギーにおいても自然採光の効果的な利用が求められている。面積の大きい窓を設けることは冷暖房負荷の増大をもたらすが、窓は開放感などの心理的影響も大きく必要不可欠であるため、目的に合った照度分布が得られるように窓を計画すべきである。照度分布を求めるにはまず昼光率と密接な関係である立体角投射率を求めなければならない。しかし、室内の立体角投射率分布を計算する手軽なプログラムがない¹⁾。そこで本研究では以下の2点を目的とした。

- ① Excelでプログラムを作成し、様々な窓パターンにおける立体角投射率分布を簡易に計算できるようにする。
- ② ①を利用して様々な窓パターンにおける立体角投射率を計算した結果から、窓形状と省エネルギーの有効性を検討する。

2. 立体角投射率算出のための計算条件

縦 3.6m×横 6.3m×高さ 2.4m片側採光の居間を想定し、床上 0.6mの水平面を測定面(z=0)とした。床上 0.6m とは、居間でくつろいだときの目線の高さを想定して設定したものである。

測定点Pは原点からx方向、y方向ともに 0.2m間隔でとった。また建築基準法 28 条により、居間の窓は有効部開口率が床面積の 1/7 以上と定められているので、この条件を満たす面 S に対する面積別の窓パターンによる立体角投射率 U の計算を行う。(40%, 50%~100%)

3. 計算結果例

窓の設置位置、個数(分割数)、形状を変化させ様々な窓パターンについて計算を行い比較検討した。そのうちの一例を右に示す。figure-2 は U を値別に色分けしたものを 3 次元で表現したものであるが、これより窓分割による光の影響は、窓の設置位置が低ければ出やすいが、窓が高く、つまり測定面との距離がはなれるほど影響は出にくいことがわかる。

4. まとめ

プログラムは境界面積分の法則²⁾³⁾を利用し、窓を座標表現することによって作成した。

側窓、天窗の複数の窓について計算を行うことが出来る。なおこのプログラムを利用すると1測定点について計算するのに21KB、今回の計算条件(測定点 527 点、連動グラフ4つ)で約 144KB(マクロ利用)でありとても軽い。また計算時間は1つの窓につき約 15 秒である。よって様々な窓パターンの立体角投射率 U について容易に計算出来るようになったといえる。また、このプログラムを利用し様々な窓パターンについて U 分布を求めたところ、同じ窓面積でも窓の設置位置、窓形状によって U 分布は変化し、一定の特徴をもっていた。これらを考慮した上で上記等の簡易支援ツールを利用し、省エネルギーに有効な窓計画を行うことが必要である。

【参考文献】1.VDIWärmeatlas6.Auflage1991,VDIVerlagGmbH,Düsseldorf 2. 田中俊六他 最新建築環境工学 井上書院 (1996) 3. 日本建築学会 昼光照明の計算法 丸善 (1993)

Study on a simple program calculating angle factor for using daylight
Junko Iwata Tatuaki Tanaka

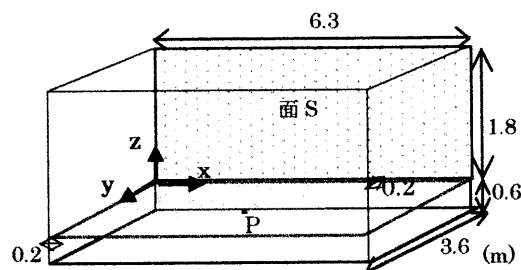


Figure-1 計算条件について

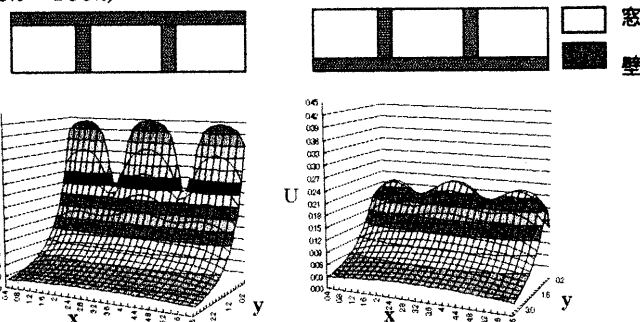


Figure-2 同窓面積における U 分布の比較 (70%)

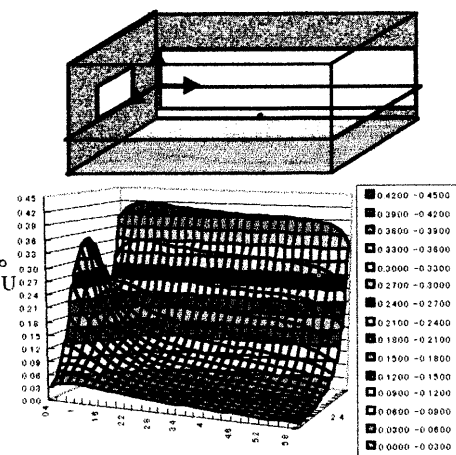


Figure-3 2側面採光の例 (70%窓)