

## 審査の結果の要旨

氏名 近藤 純一

建築における窓の機能として、自然採光と眺望の確保さらに通風がある。通風のためには窓の開閉機能が必要となるが、自然採光と眺望の確保のためには窓の開閉を必要としない。但し自然採光については、窓から侵入する日射を利用するために、同時に室内空調負荷と室内温熱環境に対して及ぼす影響にも留意すべきである。特に最近の建築物は、窓高さを床から天井まで確保するような、ガラスの建築が増加している。窓からの日射熱取得は冷房負荷の増大と暖房負荷の減少という両面の効果をもたらすが、内部発熱が大きい最近の業務ビルでは暖房負荷の減少というメリットよりも冷房負荷の増大というデメリットが大きい。従って、日射遮蔽性能が断熱性能以上に重要になる。日射遮蔽手段に関しては、庇やブラインド及びカーテン等が利用されてきたが、特に日射遮蔽効果が大きい外部ルーバーが注目される。日射遮蔽効果を第一の目的とするならば、スラットが完全に屋外に設置される外装ブラインドが、ダブルスキンやエアフローウィンドウ以上に効果的と考えられる。しかしながら、外装ブラインドの日射遮蔽効果に関する評価法や計算法については、十分に研究されてきたわけでもないし、既に体系化されているわけでもない。このような背景のもとで、本論文は、建築物の環境配慮設計に関わる立場では各種外装ブラインドに関する日射伝播を正確に評価することが重要であると認識しつつ、以下の研究を行い、成果を取りまとめたものである。

- (1) 外装ブラインドの計算法を示し、実験により精度の高いことを検証する。
- (2) 検証された計算法を発展させて、多様な形状の外装ブラインドへの適用を可能とする。
- (3) 鏡面反射の計算法を示し、スラット面が完全拡散反射でなく反射に指向性を持つ場合の傾向を予測可能とする。
- (4) 外装ブラインドの計算に用いる日射量データ（気象データ）の測定時間間隔について検討する。

本論文の構成と主な内容を以下に述べる。第1章は、研究の背景と既往の研究について概観したものである。第2章は、窓廻りの日射に関する計算において、直達日射に対応する日影計算、天空日射及び地物反射に対応する形態係数の計算について解説した。これらは、第3章～第5章に示す外装ブラインドに特化した計算法と組み合わせて用いる、外装ブラインドの効果を評価するための基本的で汎用的な計算法である。第3章では、厚みをもつ角度可変の水平外装ブラインドに関してその計算方法を示し、さらに実験値と計算値の比較検討を行った。その結果、本論文の計算法の精度が評価され、妥当性が確認された。第4章では、パイプ形状の水平スラットに関する完全拡散反射面を仮定した計算法、及びスラットが全面に無く部分的に開口がある場合の計算法を示し、モデルビルへ適用した計算結果を検討した。パイプ形状の水平スラットの外装ブラインドでは、日射遮蔽が難しいとされる西面についても、年間を通じて50%程度の安定した日射遮蔽効果が期待できることが予測された。第5章では、第3章と同一形状の外装ブラインドについての鏡面反射の計算法を示した。スラット表面の反射特性やスラットの反射率・角度が、外装ブラインドの日射伝播性能に与える影響に関して、分散分析手法により検討し、スラットの反射率・角度と日射遮蔽との関係に関する有用な知見を得た。また、第4章に示したパイプ形状の水平スラットに関する鏡面反射の計算法も示した。第6章では、日射量データの時間間隔の影響について、観測データに基づき考察した。その結果、外装ブラインドの検討に適した気象データの時間間隔としては、4～10分間隔のデータが好ましいことを示した。最後の第7章は、各章のまとめや全体の結論、今後の課題と展望について述べたものである。外装ブラインドに関わる今後の研究課題として、長波放射と対流による熱移動の問題とグレアなどの光環境の評価に関する事項を取り上げている。

本論文で示した外装ブラインドのある窓における日射伝播の評価法に関する研究は、実際に計画段階において建物のファサードの検討に活用しており、窓廻りの空調負荷や温熱環境解析のレベルアップに大いに寄与している。本論文は、非常に精緻な計算法に立脚した着実な基礎研究であるが、その成果は現実の建築設計にも応用されている実用的研究でもあり、工学研究として申し分のないものである。

よって本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。