日射熱取得率η値より日射透過率τ値を推定するモデルの検討

# 概要

## 目的

現行省エネルギー基準では、開口部の熱性能として熱貫流率と日射熱取得率が整備されている。熱貫流率は内外温度差１℃のときに生じる1m2当たりの室内表面での熱取得である。日射熱取得率は、屋外に入射する日射量が1W/m2のときに、透過による日射熱取得と吸収された日射のうち、室内側に再放熱する日射熱取得（吸収日射取得）の合計値である。外皮性能のように年間の躯体の熱性能を求めるためには熱貫流率と日射熱取得率による評価で差し支えないが、実際の伝熱形態からすると、透過日射は一旦室内の部位や家具などに吸収され、時間経過を伴って室内空気に熱伝達するのに対し、吸収日射取得の内の放射成分は透過日射と同様であるが、対流成分は即時に室空気に熱伝達する点が異なる。現在開発中の室温・熱負荷計算では、15分程度の時間間隔においての伝熱を解析することから、放射による伝熱と対流による伝熱を分けて考える必要がある。

板硝子協会よりデータ提供のあったAGC、日本板硝子、セントラル硝子の国内販売しているガラス構成ごとの光学的熱的性能一覧より、夏期日射熱取得率値から透過率値を推定するモデルを構築する。



図 1　室温・熱負荷計算で使用するパラメータまでのフローと本章のモデルの位置づけ

## 使用したデータ

板硝子協会よりデータ提供のあったAGC、日本板硝子、セントラル硝子の国内販売されているガラス構成ごとの光学的熱的性能を使用した。

表 1　データ数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| AGC | 日本板硝子 | セントラル硝子 |
| 290 | 546 | 1114 |

## ガラス構成ごとの性能値の関係

図 2に値と値の関係を示す。値が4.0W/(m2・K)より大きい領域は単板ガラス・合わせガラス、4.0W/(m2・K)未満は複層ガラス（真空ガラス含む）である。



図 2　ガラス構成ごとの値と値の関係

図 3にガラス構成ごとの値と値の関係を示す。値が0.7を超えるととの関係は強い相関関係となるが、0.7を下回ると、ガラスの構成による影響が出てくる。



図 3　値と値の関係

# 結果

## ガラスの日射熱取得率よりガラスの日射透過率を求めるモデルの検討

単板ガラス・合わせガラス、複層ガラス（真空ガラス含む）に区分してモデルを検討する。図 4に値と値の関係(単板ガラス・合わせガラス)を、図 5に値と値の関係(複層ガラス（真空ガラス含む）)を示す。参考に、EnergyPlusより計算した値をプロットしている。EnergyPlus内で用いているモデルはガラス構成によらず値に対して値がやや高めになっている。ここでは、単板ガラス・合わせガラス、複層ガラス（真空ガラス含む）ともに原点通過の3次式で回帰したモデルを提案する。



図 4　値と値の関係(単板ガラス・合わせガラス)



図 5　値と値の関係(複層ガラス（真空ガラス含む）)

## 計算結果

2.1で提案したガラスの構成に応じて構築したモデルを用いて計算した値と値の関係を図 6に示す。参考にEnergyPlusの式を用いて計算した値と値の関係を図 7に示す。本モデルは、EnergyPlusに比べて値に対して値が複層ガラス（真空ガラス含む）で高め、単板ガラス・合わせガラスで低めに推定されるモデルとなっている。

|  |  |
| --- | --- |
| 図 6　η値とτ値の関係(提案式) | 図 7　η値とτ値の関係(参考：EnergyPlus) |

## 精度の検証

図 8に日射透過率の計算値と物性値の関係を示す。



図 8　日射透過率の計算値と物性値の関係

# 提案するモデル

## ガラスの日射熱取得率の推定

開口部の日射熱取得率からガラスの日射熱取得率を推定する。現行省エネ基準の第4節日射熱取得率にはガラスの日射熱取得率から開口部の日射熱取得率を推定する方法が提案されている。ここでは、この手法を採用し、表 5より計算する。

表 5　ガラスの日射熱取得率の推定モデル

|  |  |
| --- | --- |
| 区分 | 推定モデル |
| 枠が木製建具又は樹脂製建具の場合 |  |
| 枠が木と金属の複合材料製建具、樹脂と金属の複合材料製建具、金属製熱遮断構造建具又は金属製建具の場合 |  |
| 枠の影響がない場合 |  |

## ガラスの日射透過率、ガラスの吸収日射取得率の推定モデル

3.1から求めたガラスの日射熱取得率を基に、表 6よりガラスの日射透過率とガラスの吸収日射取得率を求める。

表 6　ガラスの日射透過率と吸収日射取得率を推定するモデル

|  |  |
| --- | --- |
| 適用する範囲 | 推定モデル |
| 複層ガラス（真空ガラス含む） |  |
| 単板・合わせガラス |  |

## 開口部の日射透過率、開口部の吸収日射取得率の計算

開口部の日射透過率、開口部の吸収日射取得率は現行省エネ基準の考え方から、表 7より求める。

表 7　開口部の日射透過率と吸収日射取得率を推定するモデル

|  |  |
| --- | --- |
| 区分 | 推定モデル |
| 枠が木製建具又は樹脂製建具の場合 |  |
| 枠が木と金属の複合材料製建具、樹脂と金属の複合材料製建具、金属製熱遮断構造建具又は金属製建具の場合 |  |
| 枠の影響がない場合 |  |

# 参考資料(EnergyPlus™ Version 9.4.0 Documentation　Engineering Reference)



