

# 建物群幾何学形状の持つ日射受熱特性のモデル化に関する研究

## —均等配置モデルとの比較—

### 1. 背景・目的

都市気候の数値シミュレーションでは、都市の表面形状を取り扱うため、表面の日射受熱特性を考慮したモデルが必要となる。

数十キロ以上のメソスケールでは均等配置モデル(Gridモデル)が使われるが、形状の簡略化の過程で元の日射受熱特性を保存しているか不明であるため、伝熱特性を考慮したモデルを作る必要がある。

一方,Gridモデルに代わる簡略化モデルとして,日射受熱特性を保存した伝熱特性を保存した伝熱特性保存型街区形状モデル(Thermalモデル)の研究を進めてきた。しかし,Thermalモデルは詳細計算後のパラメータを用いてメッシュデータの形で集約パラメータを整備する必要があるため,現段階ではGridモデルの代替として使用できない。

本報は,広域な熱収支解析にGridモデルの代替としてThermalモデルを使用できるよう,モデルパラメータの生成過程を改良することを目的とする。

①地面天空率を簡易に推定する方法 ②Thermalモデルの各パラメータの決定 ③Gridモデルとの放射伝熱の予測についての比較 を行った。

### 2. 地面天空率の簡易推定法

前報で,Thermalモデルのパラメータで,エネルギー量の最も大きい直達日射入射量は,地面天空率をカテゴリー分類することで決定され,その時地面天空率は10%ごとに分類することが妥当であると分かった。

そこで,詳細な建物形状モデル(Rawモデル)の地面天空率から±10%以内で簡易に推定する方法について検討した。

#### 2.1.1 対象街区

- ・大阪市を対象とする。
- ・表1のように街区に偏りがないよう,様々な地面天空率のメッシュ計53街区

＜表1 対象街区の詳細＞

地面天空率	街区数
~0.35	7街区
0.35~0.45	14街区
0.45~0.55	10街区
0.55~0.65	10街区
0.65~	12街区

#### 2.1.2 推定方法の概要

Rawモデルは,道路・公園・建物で生成(図1)。

以下の手順から地面天空率を推定する。

##### ①4種類に用途分類する

- ・幅員別の道路
- ・公園
- ・敷地内空地
- ・不自然空地

##### ②面-面の形態係数解析法(図2)を用いて,用途別の天空率を算出。

##### ③用途別の天空率を面積で重み付け平均し,地面天空率を推定。



＜図1 Rawモデル＞

#### 2.1.3 用途別の分類方法

##### ①道路

- ・幅員別にメッシュ内の道路を総延長
- ・道路の両側に建物があると仮定し(図2),天空面・垂直面の形態係数から天空率算出

##### ②公園

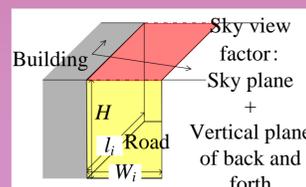
- ・メッシュ内に存在する全ての公園を一まとめ
- ・天空率は1.0

##### ③敷地内空地

- ・建物間に出来る空地(敷地内空地の面積率はメッシュ面積の8%)
- ・幅2m,面積率8%とし,道路と同様の方法で天空率算出
- ・全ての街区に敷地内空地は存在する。

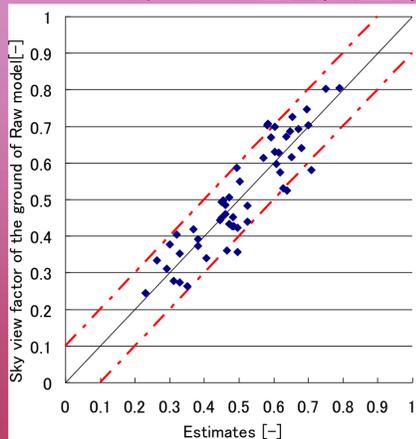
##### ④不自然空地

- ・全空地から,敷地内空地を除いた残りの部分
- ・正方形に配置
- ・両側に建物があると仮定し,天空率を算出



＜図2 用途と形態係数の関係＞

### 2.2 Rawモデルの地面天空率との比較



＜図3 Rawモデルの地面天空率と推定値との比較＞

Rawモデルの地面天空率と推定地面天空率を比較した(図3)。

ほとんどの街区でRawモデルの地面天空率から±10%以内で予測出来た

地面天空率の簡易推定法の確立

### 3. ThermalモデルとGridモデルの各パラメータの比較

2.1.1で示した53街区の直達日射入射量について,ThermalモデルとGridモデルの2つのモデルで比較した。

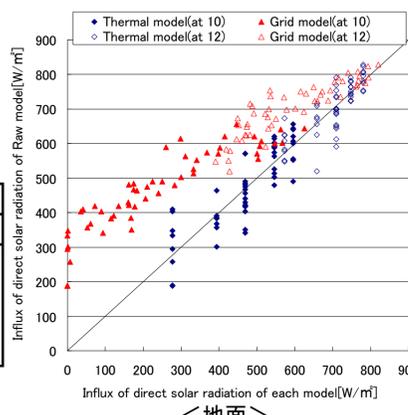
#### 3.1 Thermalモデルの直達日射入射量

地面・屋根面・側壁面の3面について,地面天空率を表2に示す各面の直達日射入射量の代表値を決定した。

Thermalモデルの直達日射入射量は,表2のカテゴリー分類した範囲で日照面積率を平均化し,平均日照面積率を用いて各面の直達日射入射量を算出する。

＜表2 地面天空率に基づく各面の直達日射入射量のカテゴリー分類＞

	Ground	Roof	Walls
Sky view factor of the ground	0.25~0.35	0.25~0.35	0.25~0.35
	0.35~0.45	0.35~0.75	0.35~0.75
	0.45~0.55		
	0.55~0.65		
	0.65~0.75		



#### 3.2 ThermalモデルとGridモデルの比較

直達日射入射量は時々刻々と変化する。

地面の日射量の大きい,10時と12時で比較した。

##### ＜地面＞

###### ➢Gridモデル

- Rawモデルの入射量が増加すると,増加
- 全街区でRawモデルよりも小さめに算出

###### ➢Thermalモデル

- 45° 線上から多少ばらついている

Thermalモデルの方が,Gridモデルよりも精度が向上

##### ＜側壁面＞

###### ➢Gridモデル

- 等間隔の配置のため,Rawモデルの入射量に関わらず,無作為にばらつく

###### ➢Thermalモデル

- 45° 線上からばらつく
- Gridモデルより,多少街区特性を考慮

Thermalモデルの方が,Gridモデルよりも精度が向上

＜図4 ThermalモデルとGridモデルの直達日射入射量の比較＞

### 4. 結論

Gridモデルの代替として,Thermalモデルを用いる方法について検討した。

★地面天空率の簡易推定法により,詳細計算なしにRawモデルの地面天空率との誤差10%以内で予測できた。

★Gridモデルとの受熱特性の比較を行い,天空率・日射入射量の面からもThermalモデルの方が予測精度が良い。

