

# 建築空間の熱負荷・温熱環境評価

—北海道の気候・地域特性を考慮した建築物のエネルギー・環境評価法の開発—

## 背景と目的

- 一般業務施設（庁舎、学校等）の設計において、施設の実態に応じた設備容量の適正化や、良好な室内環境形成のための事前の評価は、シミュレーションの条件入力が煩雑となるため、必ずしも行われていません。
- その結果、過大な設備による効率低下や、夏の室内環境の悪化を招いている事例が見受けられます。
- 本研究では、熱負荷と温熱環境の予測計算を効率的に実施することを目的に、計算プログラムの構築とその入力部分の作成を行いました。

## 成果

### A. 計算プログラムの構築

- 複数の室を有する建物を対象に、壁体を通じた熱移動や空間の換気、熱取得（日射等）を考慮し、時刻別の熱負荷及び温湿度を算出する計算プログラムを構築しました。
- 日射の蓄熱と面間の放射の計算法については、床面にすべて吸収させた場合と面間放射を考慮した場合の比較を行い、その差が小さかったことから、床面にすべて吸収させる計算としました（図2）。
- 計算結果については、ANSI/ASHRAE 140（建築物性能シミュレーションの診断の手法）による他のプログラムとの比較検証や実建物の測定値との比較検証を行い、他のプログラムと同等の結果が得られることを確認しています。

### B. 入力部分の作成（図3）

- 計算条件入力作業の効率化を図るための、入力部分を作成しました。室間の壁・床、天井面積は、各階平面図から自動的に算出され、入力誤りを防ぐことができます。
- 入力部分を計算プログラム本体と分離してMicrosoft Officeツールで作成することで、入力作業を分担して行うことができます。
- 計算に必要な物性値（熱伝導率、熱容量等）及びスケジュール（暖房設定、内部発熱等）のデータベースを整備しました。

## 成果の活用

本評価法により、一般業務施設の時刻別の暖冷房負荷と温熱環境の予測を効率的に行うことが可能となり、暖房システムの最適化及び良好な温熱環境形成に関する研究業務や設計・実務への技術支援に活用されます。

### 1. 評価指標の検討

- 温熱環境指標に関する既往文献調査
- 本評価法においては室内空間の温湿度及び放射温度を算出

### 2. 計算プログラムの構築

- 時刻別の熱負荷及び温湿度を算出する計算プログラムを構築
- 日射取得熱の計算上の取り扱いの検討
- 他の計算プログラムや実測値との比較検証

### 3. 入力部分の作成

- 簡明な計算条件入力シートの作成
- スケジュール及び物性値等のデータベース整備

図1 研究フロー

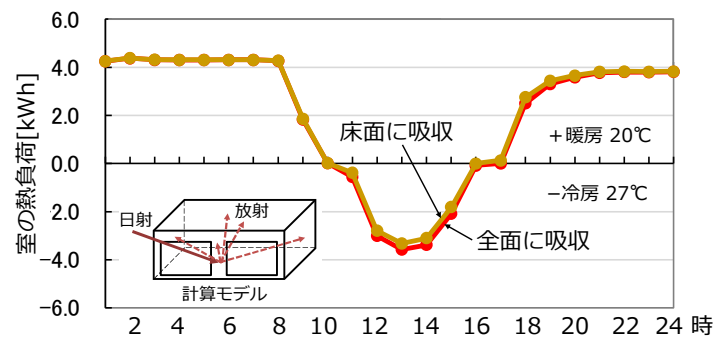
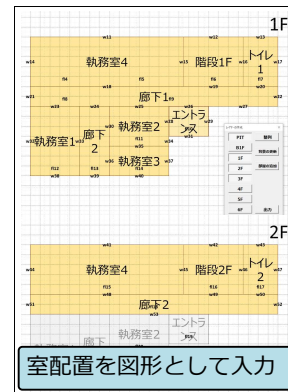


図2 室内に侵入する日射の取扱いの検証

### 入力部分



室No	面積 [m2]	一方の部屋A	他の部屋B	壁の方位
w1	25.50	外気	倉庫	北
w2	18.00	外気	階段PIT	北
w3	25.50	外気	倉庫	西
w4	15.00	倉庫	階段PIT	間仕切
w5	18.00	外気	階段PIT	東
w6	25.50	倉庫	機械室	間仕切
w7	18.00	階段PIT	機械室	間仕切
w8	43.50	外気	機械室	西
w9	43.50	外気	機械室	東
w10	43.50	外気	機械室	南
w11	46.50	外気	執務室4	北
w12	18.00	外気	階段1F	北
w13	10.50	外気	トイレ1	北
w14	46.50	外気	執務室4	西
w15				
w16				
w17				
w18				

計算条件入力シート → 入力情報データベースを参考に入力

- 室条件（設定室温・熱容量・放熱器容量……）
- 面条件（層構成、表面熱伝達率・方位……）
- 開口部（仕様・日射熱取得率……）
- 換気条件（有効開口面積……）

↓ CSV形式に変換

計算プログラム Fortranで記述

温熱環境・熱負荷を算出

- ・日射取得熱量
- ・空気移動量
- ・壁・窓の伝熱
- ・空間の熱収支
- ・各質点の温湿度
- ・表面温度

図3 評価法の全体構成