

## パッシブ換気システムを利用する基礎断熱床下空間の空気移動性状とその湿度環境

正会員 ○本間義規 1\* 正会員 田島昌樹 3\*\*\*  
正会員 福島 明 2\*\* 正会員 松永潤一郎 4\*\*\*\*

基礎断熱 相対湿度      パッシブ換気 熱水分同時移動      空気移動 シミュレーション

## 1. はじめに

省エネ基準義務化の中で基礎断熱工法のさらなる普及が想定されるが、温暖地では梅雨時期から夏期にかけてカビ被害が生じやすいことが指摘されている。とりわけ、北海道を中心に普及しているパッシブ換気システムは積極的に外気導入を行うため、特に高湿化の懸念が高い。そうした課題を明確にしつつ、あらゆる基礎断熱工法の床下温湿度性状の適正化の検討とその設計ルールを構築することが求められている。

本研究では、リスクが大きいパッシブ換気システムの夏期末下温湿度性状を把握することを目的に、そう 2 階建てモデルでシミュレーション検討を行ったので、その結果を報告する。

## 2. シミュレーション概要

## 2.1 シミュレーションモデルと計算条件

図 1 にシミュレーションに供した住宅モデル平面図を示す。実際に建設されたパッシブ換気住宅をベースにモデル化しており、断熱気密性能はその住宅の性能に準拠している。隙間配分、室内熱・水分発生等も含め、表 1 にまとめてある。なお、今回は換気回路網として圧力未知室を 7 室、91 開口モデル (パッシブ換気)、89 開口モデル (第 3 種換気) とし、空気移動について詳細に検討した。一方、各部位構成材料は簡易な一次元モデルとしたため、特に床下空間の構成材料 (木製束や大引・中基礎) のボリュームとその配置は簡易化し、1 室として扱っている。また、湿害に大きく関係する材料含水率等も重要なパラメータであるが、今回は周期定常を対象とした。

## 2.2 シミュレーション概要

数値シミュレーションは、移流・換気系と連成した多数室熱負荷・室温湿度変動シミュレーションプログラムを用いた。材料物性値等は既報を参照願いたい<sup>1)</sup>。検討対象地域は、札幌、仙台、東京、高知の 4 地点とする。冬期末下温湿度環境形成の夏期への影響を把握するため、通常のパッシブ換気システムと床下暖房 (床下温度設定 20℃) を併用するパッシブ換気システムおよび床下を利用しない第 3 種換気システムの 3 パターンについて検討

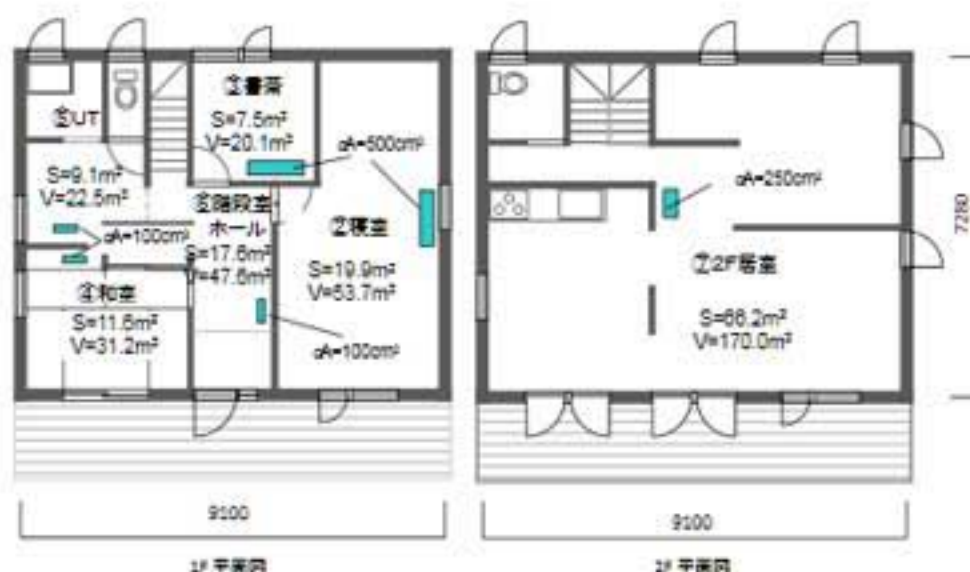


図 1 シミュレーションモデルと床面換気口詳細

表 1 シミュレーションモデル詳細

| 計算条件の詳細                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 断熱仕様: 基礎断熱 XPS 3b 100mm 外壁 XPS 25mm+HGW16k 100mm, 屋根 HGW16k 300mm UA 値 0.449W/(m <sup>2</sup> ·K), Q 値 1.6 W/(m <sup>2</sup> ·K) |
| 部屋数: 床下、寝室、書斎、和室、UT、階段室・ホール、2F 居室の 7 室                                                                                           |
| 換気: 7 室 91 開口モデル                                                                                                                 |
| 隙間の割り振り条件: T 部の隙間量を測定。結果 (給気および排気・全体) から躯体のみの隙間量を算出。(全体の総相当隙間面積 aA=40cm <sup>2</sup> ) 開口部 40%、床 30%、屋根 30% で割り振る。               |
| 給気口径・高さ: 150φ×2・G.L.+250mm、排気口径・高さ: 150φ×2・G.L.+9400mm                                                                           |
| 室内発生熱: 14.8kWh/day、水分発生量: 10.5kg/day                                                                                             |
| 気象データ: 拡張アメダス気象データ (標準年) 盛岡、助走期間: 335 日間                                                                                         |

した。1 年間の助走計算を行い、2 年目の結果で考察する。

## 3. シミュレーション結果

図 2~4 に各地域の床下相対湿度の年間変動を示す。床下暖房を行うケースは床下相対湿度が低くなる。寒冷地ほどその傾向が強い。東京、高知になると床下暖房の差は小さくなる。第 3 種換気モデルで冬期相対湿度が高くなる (40~50% 台)。夏期はどの地域も床下相対湿度が高く、特に外気導入経路となるパッシブ換気モデルで高くなる傾向にある。冬期末下暖房により床下構成材料の平衡含水率がより低下し、夏期の高湿化防止に寄与できると考えられたが、今回の簡易モデルではその違いは見られなかった。図 6~9 に各地域における各換気モードの 70% 以上の相対湿度頻度を示す。地域ごとに差があるが、3 種換気は 80~85% の範囲の頻度が多く、全体で 90% 以内にほぼ収まる。一方、パッシブ換気モデルは 90~95%