

# 設計実務者向け住宅用暖冷房負荷計算ツールの開発

環境研究グループ 主任研究員 三浦 尚志

## I はじめに

住宅の暖冷房負荷の計算は壁・床・屋根・窓などの部位ごとの材料や厚さなどの構成、配置などを詳細に入力しないとしないため、CAD ソフトで必要とされる入力情報以上に知識・入力時間が必要とされるのが現状である。従って、一般的な設計実務者が暖冷房負荷計算を行うということはこれまで一般的ではなかった。

建築物省エネ法（住宅）においては、こういった状況を勘案し、以下に挙げるような概ね3通りの方法を整備することで、申請者の評価にかかる手間を増やさないような工夫をしてきた。

- ①仕様基準：屋根／天井、壁・床・窓ごとに示された熱性能を満たすかどうかのみを判断する方法。壁の断熱性能を低くし床の断熱性能を高くしてトータルで性能を確保するといった方法（トレードオフ手法）は認められない。
- ②面積を拾わない方法：屋根／天井、壁・床・窓ごとに熱性能を入力し、WEB プログラムで計算する方法。上述したトレードオフは評価される。①と②ともに、部位の面積や配置などは考慮する必要はない。
- ③通常の方法：全ての部位ごとに熱性能と面積を拾い、断熱性能の指標（UA 値）と日射熱の取得性能の指標（ $\eta$  値）を計算し、WEB プログラムで計算する方法。断熱境界部分については詳細に評価する一方で、この方法であっても室の配置や床下利用、壁の位置関係等の情報は勘案しない。

いずれの方法を採用するにしても、室や壁などの部位の位置情報が無いため、厳密な意味で負荷計算を行うことはできない。そこで、建築物省エネ法（住宅）の計算プログラム内では、モデル住宅を想定し予め様々な断熱性能等で何通りも負荷計算（プレ計算）を行ったデータベースを保持しており、実際に評価する際は、当該住宅の性能（断熱性能や日射熱取得性能など）に近いデータ呼び出すことで近似的に暖冷房負荷を決定してきた。

一方で、近年、暖房の床下利用や全館暖冷房化、太陽熱利用システムなど、住宅・設備一体となった多様な暖房形態が

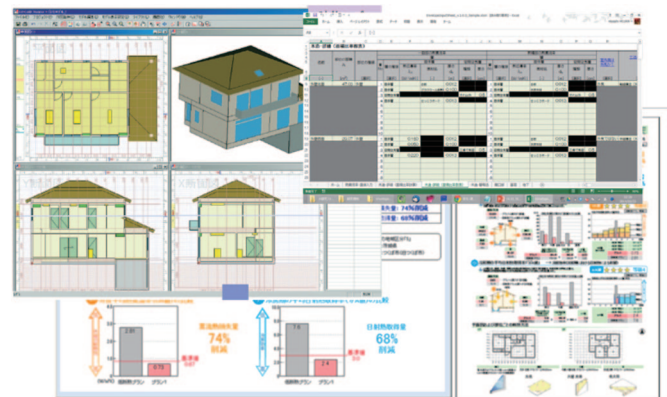


図1 様々な暖冷房負荷計算ソフト



図2 建築物省エネ法（住宅）における外皮性能の入力

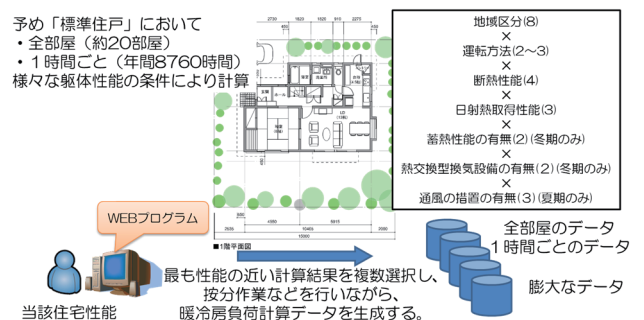


図3 建築物省エネ法における暖冷房負荷の決定プロセス

広まりを見せ、これまでより柔軟な暖冷房負荷の計算が望まれるようになってきた。

そこで、本検討課題では、建築物省エネ法の評価プログラムに、これらの暖冷房負荷低減手法をより柔軟に評価できるような負荷計算を導入するための方法について検討した。

## II 本課題の実施事項

本課題の狙いは、①建築物省エネ法に詳細に計算を解く負荷計算を導入すること、②これまでの簡易的な入力方法は維持したまま、より自由な設計も評価できるような入力方法を整備すること、③計算スピードは増やさない（概ね1秒以内に結果がでる）こと、である（図4）。

特に、②の点は重要である。本課題では、限られた入力情報から負荷計算を行うのに必要な詳細情報（層構成や部位の位置情報など）を推定し、不足している情報はデフォルト値として想定する方法を整理した。これにより、従来どおりの簡単な入力方法でも今までどおり評価は可能な一方で、より柔軟に評価したい場合には詳細な入力も受け付けることができるようになる。一方、③の高速化は、建築物省エネ法では計算方法のメンテナンスの観点からWEBプログラムで計算する方法を採用している以上、非常に重要な観点であり、これに対しては、似たような壁体構成や部屋はまとめて計算するようにして計算負荷を減らす（図5）、時間のかかる壁体の計算については応答係数法の中でも項別項比法を採用して計算回数を大幅に削減する、の2点を実施して、計算時間の短縮化を実現した。

## III 本検討により評価可能になる技術の例（図6）

本検討により開発された暖冷房負荷の計算手法を導入した場合に評価が可能となる技術について何点か例示する。

①土壁など熱容量を積極的に活用した住宅：従来の計算手法では、主に断熱性能（UA値）と日射熱取得性能（ $\eta_A$ 値）が評価に反映されてきたところ、躯体の熱容量等が柔軟に評価されるようになる。②床下利用や暖房時間以外にも太陽熱等で暖房するような自然エネルギーを活用した暖房方式：床下の温度変動を計算することでこれらの評価が可能となる。また、自然エネルギーによる暖冷房運転時間以外の効果（予熱運転等）も評価可能となる。③デシカント空調や全熱交換器などの夏場の除湿方式：住宅においては夏場の湿度（除湿）は成り行きである。湿度の自然変動とそれらが人間の温熱感に与える影響を正確に解くことで、除湿機器等の評価が可能となる。

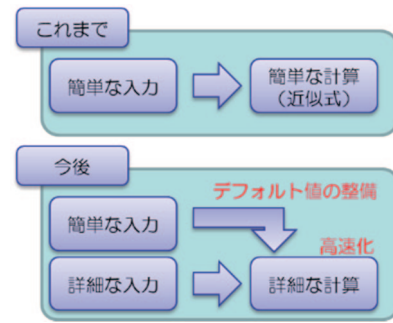


図4 本検討課題実施前と実施後における入力情報と暖冷房負荷計算の関係

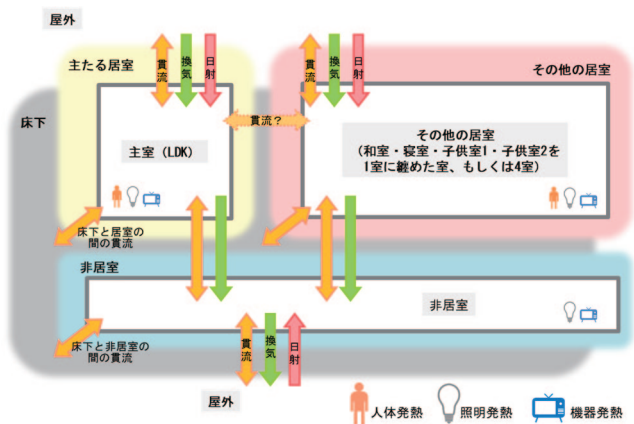
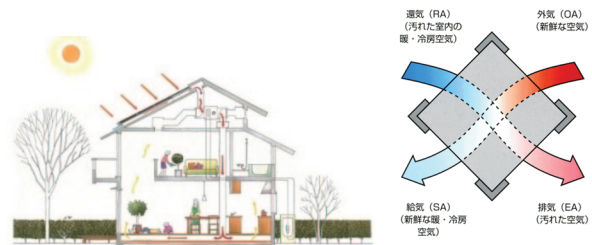


図5 計算する空間・壁体の集約  
部屋はLDK等の「主たる居室」とそれ以外の居室、廊下等の非居室、床下空間の4つに集約し、壁などの部位の計算は、方位が同じものについては集約して計算した。



a) 土壁の家



b) 空気集熱式暖房

c) 全熱交換器

図6 評価可能になる技術の例