

建築エネルギー・環境シミュレーションツールBESTの開発 第10報 省エネルギー計画書作成支援ツールへの応用

正会員 二宮 博史*1 正会員 村上 周三*2 正会員 坂本 雄三*3
正会員 石野 久彌*4 正会員 野原 文男*1

BEST
PAL

システム
CEC

シミュレーション

1. はじめに

建築物の省エネルギー基準として5,000m²以下の建築物に適用できる仕様基準(ポイント法)の、簡単な操作による評価手法を意識し、簡易な入力でPALやCECをBESTを用いて計算するツールを開発した。ここではその概要について説明する。

2. ツールの構成(画面および入出力項目)

入力データはポイント法の評価項目を考慮しかつ簡易な入力となるよう検討した。表1から表3に画面構成と入力項目を示す。これらの入力項目にはデフォルト値がセットされているので、最初に物件名の登録手続きを終えると直ぐに計算の実行が可能となっている。本ツールの計算エンジンはBEST専門版のものを使用する。専門版エンジンに不足する情報は、プログラム側で自動発生して補っている。そこで使用する不足データの自動発生アルゴリズムは今後チューニングを行なう予定である。

結果を確認するための結果表示画面も用意している。PALや各種CECの結果以外に、BESTの主たる出力である建物全体の一次エネルギー消費量も算出している。これらの計算結果は、グラフや表の形で画面に提供している。また、主要入力データや計算結果などを省エネルギー計画書フォームへPDF形式ファイルにて帳票出力ができる。省エネルギー検討のケーススタディ使用に配慮して、複数の物件の連続計算機能や結果一覧機能を備えている。

表2. 空調・換気設備関連の入力

画面	入力項目	入力項目の補足
空調パッケージ	全熱交換機	有り、無し、採用率、効率 バイパスの有無
	予熱時の外気カット	有り、無し、採用率
	パッケージタイプ	EHP、GHP、KHP、氷ビルマルチ、発電機能付GHP
	能力他	冷房・暖房(能力合計、消費電力合計、燃料消費量合計)
	冷媒配管長	平均的な冷媒配管長を入力
	室内機と室外機	室内機と室外機の上限関係を入力
	加湿	有り、無し
空調セントラル	全熱交換機	有り、無し、採用率、効率 バイパスの有無
	予熱時の外気カット	有り、無し、採用率
	熱源	2種類の熱源を指定可能 空気熱源ヒートポンプチラー、冷水水発生機、真空温水器、ターボ冷凍機、排熱投入型吸収冷水機など
	蓄熱槽	槽タイプ(水蓄熱槽、氷蓄熱槽) 水槽容量
	蓄熱用熱源	1種類の熱源を指定可能
	空調方式	定風量、変風量
	水搬送方式	定流量、変流量
	外気冷房	有り、無し
	FCU	有り、無し
加湿	有り、無し	
換気	駐車場	自走式、機械式、無し 床面積かファン動力を入力 CO制御の有無、高効率モータの採否
	厨房、電気室、EV機械室、熱源機械室、トイレ、湯沸し	各対象室の有り、無し 床面積かファン動力を入力 換気制御の種類(無し、インバータ方式、ポールチェンジ方式、台数制御、オンオフ制御) 高効率モータの採否

表1. 基本情報および建物関連の入力項目

画面	入力項目	入力項目の補足
基本情報	気象データ	地域、都道府県、地点の絞込みが可能
	延床面積	基準階床面積を求める
	階数	地上階(PAL対象)、地下階
	給湯負荷	使用人数、飲食面積、宿泊客数、病床数などの情報を基に給湯負荷を算出する
建物形状と方位	コア形式	偏芯コア×2タイプ、サイドコア、センターコア×2タイプ、ダブルコア
	コア面積	コア面積率あるいは寸法を入力
	主方位	0~360度の全方位の指定が可能
	縦横長さ	デフォルメ後の縦・横長さを入力
建物部材	階高	平均階高を入力
	屋根	屋根の構成部材のパターン種類をメニューから指定する 断熱材の厚さを指定可能
	窓ガラス	窓タイプ(単板、複層、AFWなど) ガラス種類名(透明、熱吸、熱反など)を選択し、窓面積率を入力する ガラス厚は6mmに限定
	外壁	外壁の構成部材のパターン種類をメニューから指定する 断熱材の厚さを指定可能
方位別入力	庇形状	無し、水平庇、垂直庇、箱形庇 庇の出、窓の幅と高さを入力
	窓、外壁、庇	屋根を除く建物部材を方位別に入力可能
	隣棟情報	隣棟による日影を方位別に考慮する場合に入力

Development of a Building Energy and Environment Simulation Tool, the Best

Part 10 Outline of BEST-B tool

NINOMIYA Hiroshi, MURAKAMI Shuzo, SAKAMOTO Yuzou, ISHINO Hisaya, NOHARA Fumio

表3. 照明・昇降機・給湯設備関連等の入力

画面	入力項目	入力項目の補足
照明	照明区画	4区画を入力可能
	区画床面積	対象区画の床面積を入力する
	光源の種類	蛍光ランプ(100lm/W以上),(90lm/W未満)、コンパクト型蛍光ランプ、メタルハライドランプ、高圧ナトリウムランプから選択
	照明器具の種類	下面開放器具、ルーバ付器具、下面カバー付器具、その他から選択
	制御方法	在室検知制御、明るさ感知自動点滅制御、適正照度制御、タイムスケジュール制御、昼光利用照明制御、ゾーニング制御から指定
	TAL	無し、9割以上の採用、5~9割で採用から選択
	室形状	室指数が5以上、2~5、2未満から指定
昇降機	室内反射率	天井、壁、床の反射率の組合せから選択
	EVの速度制御方式	可変電圧可変周波数制御方式、静止レオナード方式、ワードレオナード方式、向流帰還制御方式から選択
給湯	その他	積載重量、定格速度、台数を入力
	節湯危惧	有り、無し
	循環配管	保温仕様、配管合計長さ、代表口径、配管設置位置を指定する バルブ、フランジの保温の有無
	一次側配管	循環配管に同じ
	先止まり配管	配管合計長さ、代表口径、を指定する
	太陽熱利用	有り、無しを選択し、有りの場合は集熱面積を入力
	給水予熱	有り、無し
	循環ポンプ	水量、運転制御の有り、無し
	一次ポンプ	水量
	貯湯槽	貯湯槽容量
効率化設備	加熱装置	定格能力、効率、運転制御の有無
	太陽光発電	太陽光アレイ公称出力、設置方位角、設置傾斜角
	コージェネ	発電機タイプ、発電容量、回収効率
結果表示	一次エネルギー消費量(月別) 消費先内訳(年間)	
	年間熱負荷係数 CEC(空調、換気、照明、給湯、昇降機)	
省エネルギー計画書のフォームへPDF出力		

3. 計算例

図1にPALと空調1次エネルギー消費量の基本ケース比の計算結果の例を示す。事務所(延床面積1200m²、主方位S、階数3、窓面積率50%、偏芯コア、空調システムはビル用マルチEHPを基本ケースとした)について、主方位(8方位)、階数(1~8階)、窓面積率(0~100%)を変化させた計算例である。これら24ケースの計算に要した時間は、データ作成に約10分、PAL等の計算は一括連続計算で約30分と、比較的短時間に計算結果が得られた。

4. おわりに

本ツールは、簡単な入力で短時間にPALやCECの結果が得られ、建物の基本計画段階からの省エネルギー検討に有効であると考えられる。計算時間、自動データ作成部分などは今後十分なチューニングを施す予定である。

[謝辞] 本報は、(財)建築環境・省エネルギー機構内に設置された産官学連携による環境負荷削減のための建築物の総合的なエネルギー消費量算出ツール開発に関する「BESTコンソーシアム」・「BEST企画委員会(村上周三委員長)」および専門版開発委員会(石野久彌委員長)、行政支援ツール開発委員会(坂本雄三委員長)、クラス構想WG(石野久彌主査)の活動成果の一部であり、関係各位に謝意を表すものである。行政支援ツール開発委員会 名簿(順不同) 委員長: 坂本雄三(東京大学院大学教授)、委員: 石野久彌(首都大学東京名誉教授)、上田博嗣(大林組)、佐藤正章(鹿島建設)、高井啓明(竹中工務店)、田島昌樹(国土交通省)、野原文男、二宮博史(以上、日建設計)、柳井崇(日本設計)、協力委員: 山田陽介(国土交通省)、事務局: 生稲清久(建築環境・省エネルギー機構)、行政ツール対応開発委員会 詳細検討WG 主査: 野原文男(日建設計)、委員: 石野久彌(首都大学東京名誉教授)、岩本静男(神奈川大学准教授)、近藤純一(鹿島建設)、芝原崇慶(竹中工務店)、三木保弘(国土交通省)、矢川明弘(清水建設)、柳井崇(日本設計)、二宮博史、篠原奈緒子(以上、日建設計)、事務局: 生稲清久(建築環境・省エネルギー機構)

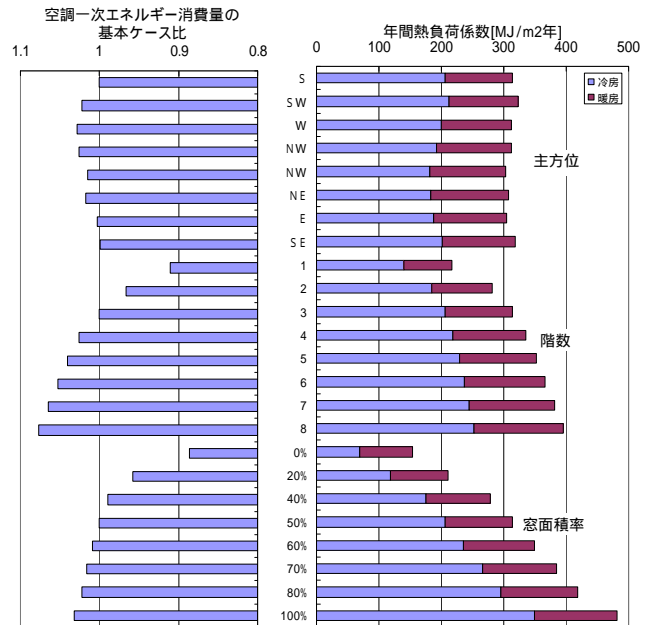


図1 計算結果の例

*1 日建設計
 *2 建築研究所 理事長 工博
 *3 東京大学大学院 教授 工博
 *4 首都大学東京大学院 名誉教授 工博

*1 Nikken Sekkei Ltd
 *2 Chief Executive, Building Research Institute, Dr.Eng.
 *3 Prof., The Univ. of Tokyo, Dr.Eng.
 *4 Emeritus Prof., Tokyo Metropolitan Univ., Dr.Eng.