

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 61 報 BEST 省エネツールと Web プログラムの計算検証その 2

正会員 ○小林弘造*1 同 石野久彌*2
同 野原文男*1 同 長谷川巖*1
同 二宮博史*1 同 村上周三*3

建築物省エネ法 計算手法 シミュレーション
エネルギー消費 BEST Web プログラム

1.はじめに

本報では、BEST 省エネツールとエネルギー消費性能計算プログラム（非住宅版）（通称 Web プログラム、以降 Web）の比較検証のうち、照明、換気、給湯、昇降機の計算について示す。設計一次エネルギー消費量で生じる差異の理由をプログラムの特徴として明らかにすることを目的とした。

2.照明エネルギー消費量の比較検証

BEST と Web で、同じ設計一次エネルギー消費量となる事務所モデルを作成し、各省エネ制御の効果を算出した。結果を表 1 に示す。

昼光利用制御については、BEST では自動ブラインドの有無と窓面方位に応じて効果を算出しており、一方 Web では、窓面方位の別が無い。また、在室検知制御は人感センサーの設置単位（表 1 にて「人感：6.4m」は人感センサーが床面積 6.4m×6.4m に 1 個設けられることを示す。）によって、効果係数が各々算出されている。初期照度補正制御については同じ効果係数となっている。これらの制御を同時に行うときの複合効果を算出した結果、自動ブラインド無しでは、Web で省エネ効果がより大きく、自動ブラインド有りでは BEST で省エネ効果がより大きく算出される傾向となった^{注 1)}。

3.換気エネルギー消費量の比較検証

事務所建物の余剰排気ファンを想定したモデルを作成し、各省エネ制御の効果を算出した。1 フloor 360 m² の事務所に排気ファン 1,000 m³/h（定格消費電力 190W）を設けることを想定した。結果を図 1 に示す。

電動機へのインバーター方式の採用と、CO₂ 濃度制御の効果は同値となっており、また、BEST と Web ではほぼ同じ効果となった。事務所の余剰排気ファンに温度制御の採用は一般的ではないが、効果の確認のために試算したところ、これについてもほぼ同じ効果となった。換気エネルギーについては、一般的な換気システムの入力の場合にほぼ差異が生じない結果となると考えられる。

表 1 照明計算における省エネ制御の効果

		単独の効果			複合効果 昼光×在室×初期		
		昼光利用	在室検知	初期照度補正			
自動 ブラインド 無	BEST	窓：南向、人感：6.4m	0.87	0.96	0.85	0.76	
		窓：南向、人感：3.2m		0.87		0.68	
		窓：南向、人感：器具毎		0.82		0.64	
		窓：北向、人感：6.4m		0.96		0.82	0.82
		窓：北向、人感：3.2m		0.87		0.74	
		窓：北向、人感：器具毎		0.82		0.70	
	WEB	人感：6.4m	0.90	0.96	0.85	0.79	
		人感：3.2m		0.87		0.72	
		人感：器具毎		0.82		0.67	
		窓：東向、人感：6.4m		0.96		0.79	
		窓：東向、人感：3.2m		0.87		0.72	
		窓：東向、人感：器具毎		0.82		0.67	
自動 ブラインド 有	BEST	窓：南向、人感：6.4m	0.72	0.96	0.85	0.79	
		窓：南向、人感：3.2m		0.87		0.64	
		窓：南向、人感：器具毎		0.82		0.52	
		窓：北向、人感：6.4m		0.96		0.55	
		窓：北向、人感：3.2m		0.87		0.51	
		窓：北向、人感：器具毎		0.82		0.47	
	WEB	人感：6.4m	0.85	0.96	0.85	0.54	
		人感：3.2m		0.87		0.50	
		人感：器具毎		0.82		0.46	
		窓：西向、人感：6.4m		0.96		0.62	
		窓：西向、人感：3.2m		0.87		0.58	
		窓：西向、人感：器具毎		0.82		0.53	

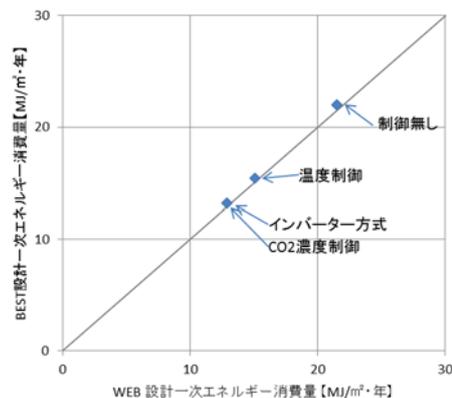


図 1 換気計算における省エネ制御の効果

4.給湯エネルギー消費量の比較検証

4.1 事務所給湯

事務所建物の手洗い及び給湯室への給湯を想定し、下記の設備システム別に設計一次エネルギー消費量を算出した。

- ① 電気温水器（一次エネルギーCOP：0.37）
- ② ガス湯沸器（一次エネルギーCOP：0.8）
- ③ ヒートポンプ給湯器（一次エネルギーCOP：1.48）

事務所面積は 100 m²とし、給湯原単位は 3.8L/人・日とした。配管は「保温仕様2」とし、口径は 20A とした^{注2)}。地域別の結果を図 2 に示す。

BEST のヒートポンプ給湯器では、寒冷地となるほどタンク保温のための運転が行われ、効率が悪くなる結果となった。電気温水器とガス湯沸器での BEST と Web の差異は 2~7%であり、外気温度の扱いの違い等が影響していると考えられる。

4.2 ホテル給湯

ホテルの客室給湯を想定し、下記の設備システム別に設計一次エネルギー消費量を算出した。

- ① 電気ボイラ（二管式、一次エネルギーCOP：0.37）
- ② ガスボイラ（二管式、一次エネルギーCOP：0.8）
- ③ ヒートポンプ給湯器（二管式、一次エネルギーCOP：1.48）

客室面積は 100 m²とし、給湯原単位は 165L/人・日とした。地域別の結果を図 3 に示す。

電気ボイラでの BEST と Web の差異は 13~16%となった。BEST のガスボイラは、暑熱地域となるほど部分負荷効率の悪い領域での運転が増え、値が大きくなる傾向となった。なお、BEST のヒートポンプ給湯器のタンク保温運転については事務所と同様である。

5.昇降機エネルギー消費量の比較検証

事務所建物の昇降機を想定したモデルを作成し、各省エネ制御の効果を算出した。積載重量 600kg、速度 60m/min.の乗用エレベーター1 台とした。結果を図 4 に示す。

各方式で、BEST と Web でほぼ同じ設計一次エネルギーとなった。なお、VVVF 電力回生ありと、VVVF 電力回生なし+ギアレス巻上の効果は同値となっている。昇降機エネルギーについては、ほぼ差異が生じない結果となると考えられる。

6 まとめ

本報では、建築物省エネ法における BEST 省エネツールと Web プログラムの照明・換気・給湯・昇降機の設計一次エネルギー消費量の計算結果について検討を行った。

- 注 1) Web では室形状に応じた室指数による補正が行われる。この補正の有無も設計一次エネルギー消費量の差異を生ずることとなる。
- 注 2) 一管式先止まり配管とし、長さは Ix=7 相当で約 0.3m とした。

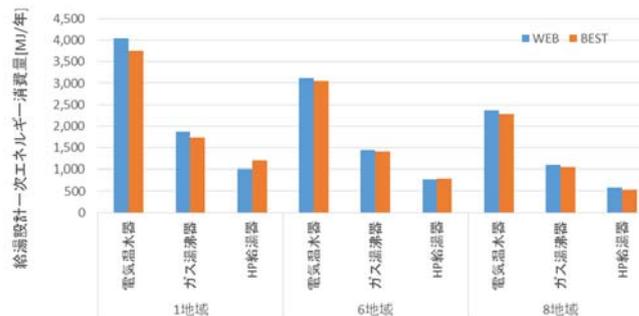


図 2 地域別・設備システム別の給湯エネルギー（事務所）

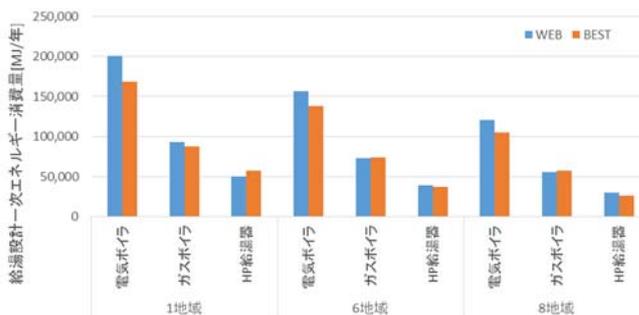


図 3 地域別・設備システム別の給湯エネルギー（ホテル）

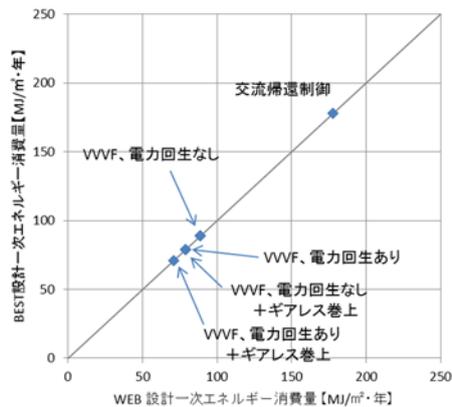


図 4 昇降機計算における省エネ制御の効果

【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。BEST 省エネ基準対応ツール開発委員会名簿(順不同)委員長:石野久彌(首都大学東京名誉教授)、幹事:長谷川巖(日建設計)、委員:島岡宏秀、笠原修(大林組)、佐藤正章、菰田英晴(鹿島建設)、田岡知博(コンパス)、佐藤誠、辻丸のりえ(佐藤エネルギーリサーチ)、矢川明弘、新武康(清水建設)、加藤美好、横井睦己、大木泰祐(大成建設)、中里博美(ダイケンエンジニアリング)、高井啓明、芝原崇慶(竹中工務店)、柳井崇、品川浩一、小林達也(日本設計)、田中祐輔、茂呂幸雄(三菱地所設計)、野原文男、二宮博史、小林弘造、飯田玲香(日建設計)事務局:生稲清久、石田真理(建築環境・省エネルギー機構)

*1 日建設計 *2 首都大学東京名誉教授
*3 建築環境・省エネルギー機構

*1 Nikken Sekkei Ltd. *2 Tokyo Metropolitan University
*3 Institute for Building Environment and Energy Conservation