

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 57 報 BESTEST による空調エネルギー計算の検証

正会員 ○二宮 博史\*1 同 長井 達夫\*2  
同 石野 久彌\*3 同 村上 周三\*4

BEST シミュレーション BESTEST

はじめに

LEED や GreenMark の評価のエネルギー計算では、使用するシミュレーションプログラムが BESTEST<sup>1)</sup>を実施していることが必要条件となっている。既報<sup>2)</sup>で BESTEST の建物側の計算について報告した。ここでは空調側のテストケースの計算条件の概要と、BEST の設備モジュールの機能改良および BETEST の計算結果について報告する。

1. 空調側のテストの概要

空調のテストケースには、CE100~CE200(2月の冷房)、CE300~CE545(年間冷房)、HE100~HE200(暖房)がある。CE100~CE545 の冷房の各ケースの主な計算条件については既報で説明している。ケースによっては BEST のモジュールの改造や機能追加が必要であった。

1.1. CE100~CE200

外気の温湿度が一定の気象データを使用して2月の1か月の冷房計算の結果を評価する。このシリーズのベースとなる CE100 では、外気 DB が 46.1℃、室設定 DB が 22.2℃ と空冷ヒートポンプパッケージにとっては厳しい条件が設定されている。BEST で用意しているビル用マルチなどは、冷房計算の外気 DB の上限値が 43℃であるため正しい計算ができない。BESTEST で与えられている機器特性表

に対応するモジュールを新たに作成して計算を行った。能力表には外気 DB(29.4~46.1℃)と室 WB(15~21.7℃)に対する全熱能力と、さらに室 DB(22.2~26.7℃)に対する顕熱能力が与えられており、乾きコイル状態と湿りコイル状態を分けた計算となる。

1.2. CE300~CE545

年間冷房の計算結果で評価する。年間を8期間(中には1日だけの期間もある)に分けて内部発熱(顕熱,潜熱)の日スケジュールが4種類与えられている。設定温度は5種類(15,20,25,35,昼25夜35℃)、隙間風3種類(0,5.8,11.6回/h)、外気量4種類(0,1.7,5.8,11.6回/h)である。隙間風と外気量には日スケジュールがあり、時刻で風量を変化させる。外気冷房には温度、エンタルピー、判断値で制御方法を変えた5ケースがある。CE500~545は隙間風と外気量が無いケースである。

目標温度と外気導入量をスケジュールで変化させる機能を新たに制御モジュールに追加して計算を行った。

1.3. HE100~HE200

暖房は密閉型燃焼機器の1~3月の3か月の計算結果で評価する。機器能力、外気温度、設定温度、バーナーなどの運転方法が与えられる。密閉型燃焼機器モジュール

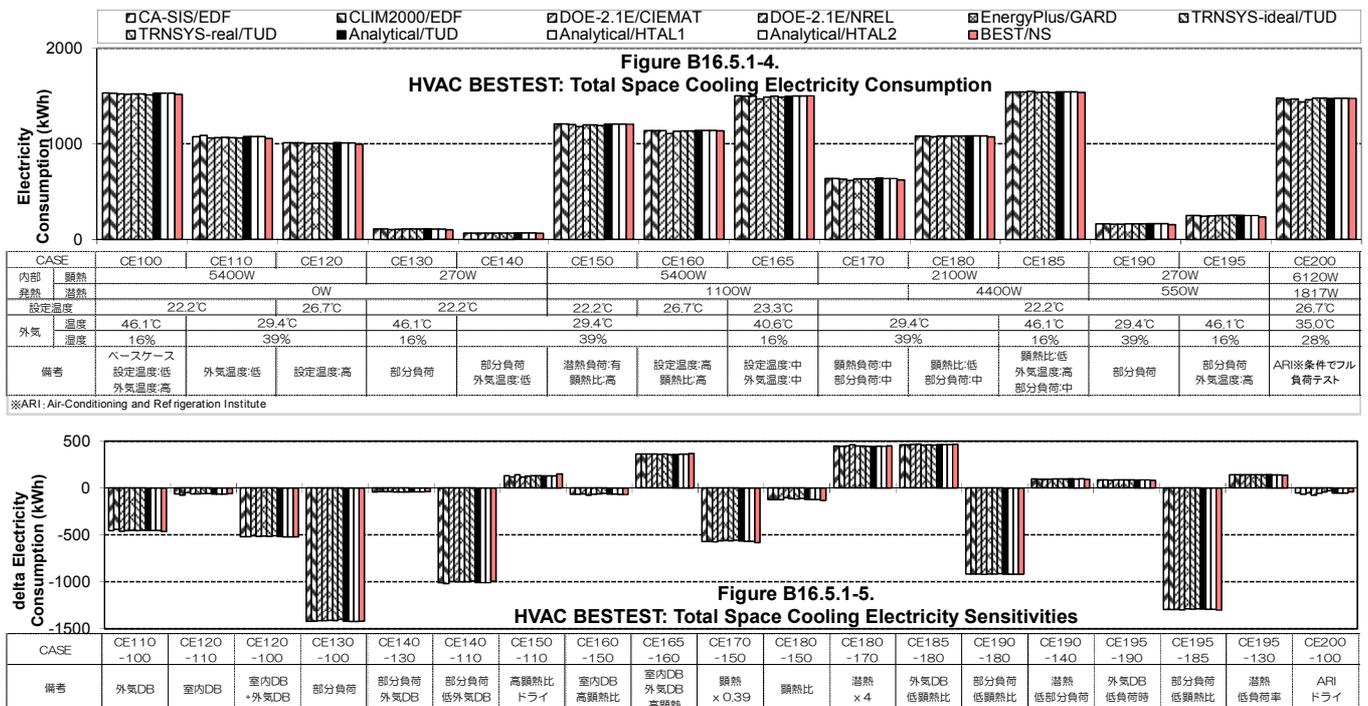


図1 CE100 から CE200 の消費電力量の比較 (下段は2ケースの消費電力量の差による感度分析)

は与えられた機器特性で新たに作成したものを使用した。

## 2. 計算結果

CE100~200 の計算結果の例として図1に消費電力(上段)とそれらのケース間の差による感度分析(下段)を示す。凡例にある10種類の他のシミュレーション結果と右端がBESTの結果であり全ケースで同等の値となっている。

CE300~545 の計算結果の例として図2に消費電力(上段)とコイル負荷(下段)を示す。6種類の他のシミュレーション結果と右端がBESTの結果であり同等の値となっている。図3はCE300の6月28日の室DB, WB, コイル負荷の日変化で、他のシミュレーションと同様の変化である。

HE100~230 の計算結果の例として図4に負荷と入力の結果を示す。凡例にある4種類の他のシミュレーション結果と右端がBESTの結果であり同等の値となっている。

室環境など他の評価指標でも他のシミュレーションの結果と同等であり、BESTの計算結果の妥当性を確認した。

## 3. まとめ

空調のBESTESTをBESTツールに対して行い、その計算結果が他のシミュレーションプログラムのものと同等であることを確認した。テスト用の空調モデルはシンプルなものであるが、計算条件を満たすために新たな計算機能を追加する必要があり改良したモジュールで計算を行った。新たな計算機能と改良モジュールは次のBEST改訂版に実装する予定である。

【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)、統合化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るものである。

【参考文献】1) ANSI/ASHRAE Standard 140-2011: Standard Method of Test for the Evaluation of Building Energy Analysis Computer Programs  
2) 平林・村上・石野・郡・内海: 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15報 BESTESTによる検証とケーススタディ, 日本建築学会大会学術講演梗概集 {2009.8 (東北)}

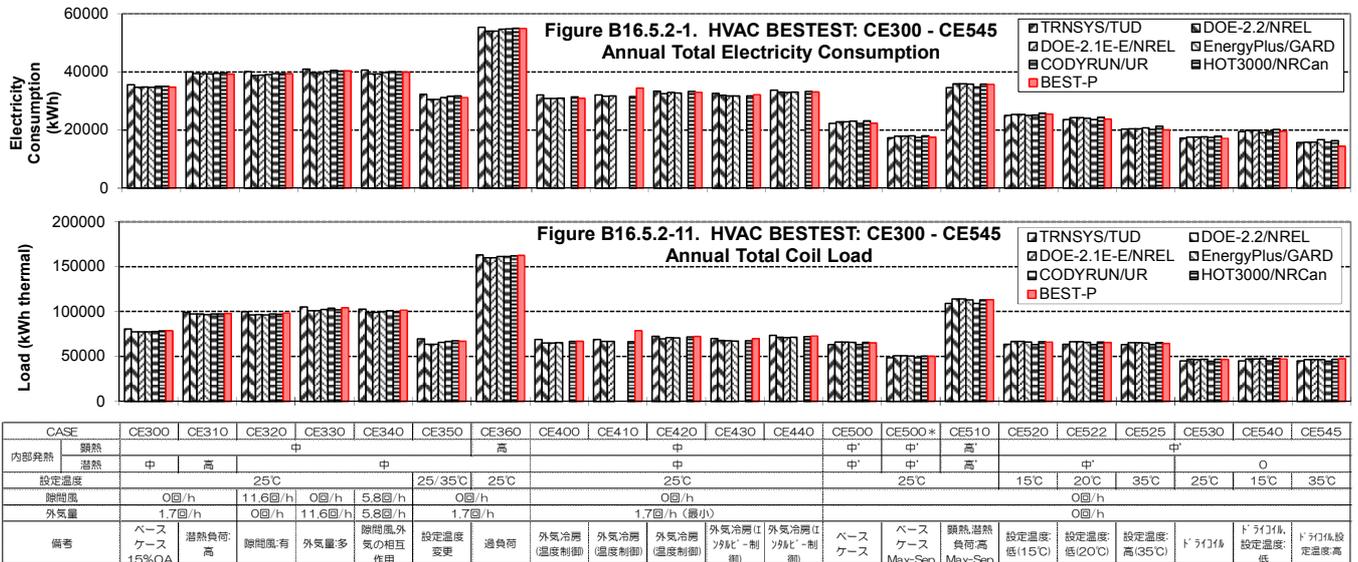


図2 CE300からCE545の消費電力量とコイル負荷の結果

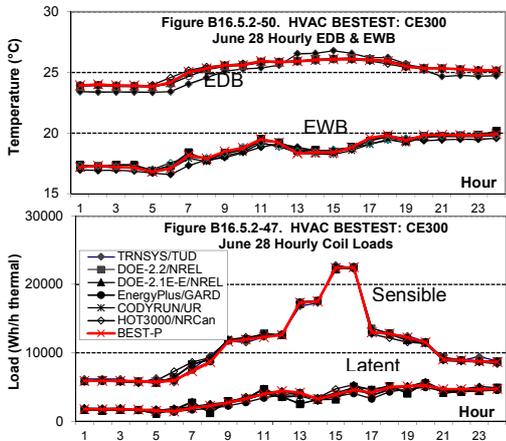


図3 CE300室DB・WBと負荷

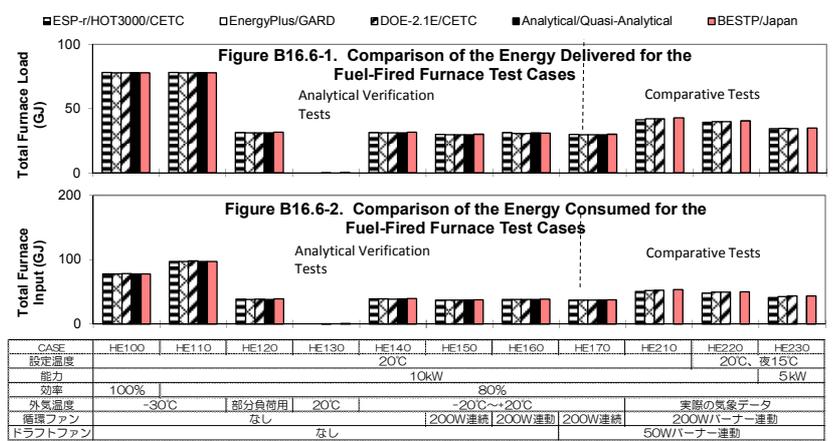


図4 HE100からHE230の負荷と入力の結果

- \*1 日建設計
- \*2 東京理科大学 教授 工博
- \*2 首都大学東京 名誉教授 工博
- \*3 建築環境・省エネルギー機構 理事長 工博

- \*1 Nikken Sekkei Ltd.
- \*2 Prof., Tokyo Univ. of Science, Dr.Eng.
- \*3 Emeritus Prof., Tokyo Metropolitan Univ., Dr.Eng.
- \*4 Chief Executive, Institute for Building Environment and Energy Conservation, Dr.Eng.