

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43報 開発状況と新機能

正会員	○石野 久彌 ^{*1}	同	村上 周三 ^{*2}
同	二宮 秀典 ^{*3}	同	坂本 雄三 ^{*4}
同	郡 公子 ^{*5}	同	長井 達夫 ^{*6}
同	大塚 雅之 ^{*7}	同	秋元 孝之 ^{*8}
同	柳原 隆司 ^{*9}	同	牧村 功 ^{*10}
同	野原 文男 ^{*11}	同	滝澤 総 ^{*11}

BEST シミュレーションツール エネルギー消費量

1. 序

BEST プログラムは 2008 年 3 月に first-version (BEST0803) を発表しその後 version up を繰り返し、2014 年 3 月現在 BEST1307 を最新のものとしている。最近 academic-user に対して無償公開していることもあり利用者の多様化、増大の傾向にある。毎年講習会を開催して利用者の支援を行うと共に多様な質問にも回答を与えている。そのことにより BEST の新しい方向性も見えてきている。本報はこの一年の開発状況と新機能について述べる。

2. BEST 専門版・行政支援版の進展

BEST は大別して、設計用(申請用)として平成 25 年省エネ基準ツール、簡易評価法として簡易版、研究開発用として専門版の三種がある。それらは目的に応じて使い分けられている。この一年の開発内容を表 1 に示す。今年平成 25 年省エネ基準が 2014 年 4 月から施行されることもあり平成 25 年省エネ基準ツールの開発と充実が

最大事であった。

3. エンジンの機能拡張例

ダブルスキンの計算機能が追加され、自然換気の調整法もいくつか選択できるようになった。図 1 は、建築の入力データ構成の概略を示したものである。ダブルスキンと外部日除けはどちらか選択して設定する。各ゾーンの窓、壁は、予め設定したダブルスキン仕様を指定する。ダブルスキンの自然換気は、換気開口率の年間スケジュール設定のほか、ダブルスキン最上層の空気温度に応じた調整法も選択できる。新計算法による AFW は、窓排気を空調機に戻す場合も計算可能であり、排気回収率を入力する。

4. 結

BEST は EnergyPlus の開発から約 10 年遅れてスタートしたが、同様の version up の繰り返しや利用目的に応じた UI の種類分けを行ったことになる。今後は EnergyPlus 同様、third party による BEST の拡大利用が望まれる。

表 1 BEST の開発状況(過去 1 年間)

項目	開発・ユーザ支援内容
行政支援ツール	①計算法・プログラムの開発: 冷暖フリーパッケージ、空調CO ₂ 制御、蓄電池、調光の発光効率と器具効率の違い反映、EXCEL 入出力・分割合成機能、計算結果の外部出力機能の充実、照合IDによる申請書類チェック機能と届出書整備、窓・庇の画面表示機能の改良、基準仕様の検討、プログラムテストと修正、簡易入力への検討、BEST-PAL*計算の整備 ②解説書: 技術解説書(操作編及び理論編)の整備とホームページへの掲載 ③検証: 建研簡易計算ツールと比較 CASBEE用のテストや感度分析、BEST-PAL*計算の試算 ④普及・サポート: 行政向け講習会の実施、申請窓口への説明、シンポジウム開催 ⑤実績: 申請実績4件
気象	①データ整備: 2001~2005年の実在年気象データの整備・公開 ②プログラム改良: 2001年以降の実在年データの読み込み機能追加、EPWデータの読み込み修正 ③今後の予定: 30年データからの標準年作成と2001~2010年データから標準年作成
建築	①プログラム機能拡充: ダブルスキン単独自然換気計算の機能追加、内壁計算に隣室側温度の時刻変動スケジュール入力を追加、ブラインド内蔵窓のデータベース拡充 ②妥当性・有用性確認: 放射パネル併用空調室の計算値と実測値との照合、ダブルスキン、AFWをもつオフィスの冷房負荷解析、建物ファサードの環境性能比較、各種照明制御の感度解析 ③建築モデリング法の検討: 非空調隣室の拡張外壁置換法の提案 ④例題解説書の改訂: オフィス基準階2ゾーンモデルを対象とする例題に大改訂、⑤HPの改訂: 窓、壁の新データベースの内容公開、Q&Aの大改訂
空調	①プログラム機能拡充: アースチューブ、アースパイプ、CO ₂ 濃度による外気導入制御の計算機能追加、放射パネルのモデル化と簡易モジュール作成、スケジュール設定の機能追加、デシカント空調機への表データ読み込みによる機器特性計算機能追加、ソースコードの軽量化 ②実施例調査: アースピット・放射空調の実施例、放射パネルの技術資料の調査 ③マニュアル・講習会テキスト・HPの改訂: 制御マニュアルの新規作成、講習会テキスト改訂、Q&Aの改訂 ④検証: 熱源・ポンプ台数制御、PID制御、各種熱源機器、バイパス付き配管分岐、熱媒(水)、デシカント空調関連モジュールの検証と改良
衛生	①プログラム機能拡充: 各用途別給湯負荷パターンの反映、一管式給湯システム(電気温水器、瞬間湯沸器等)の計算機能、給湯使用量の集計機能、太陽熱・CGSの給湯予熱利用との連成機能の追加 ②検証・改良: 基準計算における給湯システムの見直し、入力値が能力不足の場合の警告メッセージに表示 ③解説書: 講習会用解説の改訂
機器特性	①プログラム化支援: テストツールを用いた検証、放射空調システムの機器特性整理 ②詳細特性調査: 起動および停止時等の動特性のヒアリング項目整理、機器劣化の効率への影響、機器待機電力についての文献調査、ヒアリング ③機器特性解析: 低負荷域の機器特性の感度解析 ④新機器の特性調査: ダブルバンドルチャラー、GHPチャラーの特性整理、水熱源ヒートポンプ・吸収式冷凍機・ヒーティングタワーのヒアリング、ルームエアコン・FF式暖房機の定式化の検討
蓄熱・蓄電	【蓄熱】①プログラム機能拡充: 水蓄熱の追掛運転制御・負荷予測・冷暖モード切替機能の拡充、温度成層型蓄熱槽ロジックの修正 氷蓄熱の計算改良・運転スケジュール設定の見直し 【蓄電】①プログラム開発: 4種の制御法の計算を実装、多種の蓄電池への対応検討、機械室への放熱考慮 ②解説書の改訂 ③改正省エネ基準対応ツールの検証
コジェネ	①計算モデルの整理: 蒸気利用システムの還水タンク、蒸気発停コントローラー ②検証: 発電機制御コントローラーの発電機出力下限値以下での扱い、温水CGSの年間特性の検証 ③改正省エネ基準対応ツールの検証: 計算結果の妥当性の確認やASCADE IIIとの比較、入力項目の検討

Development of a Building Energy and Environment Simulation Tool, the BEST
Part 43 Development Progress and New Features

ISHINO Hisaya, et al.

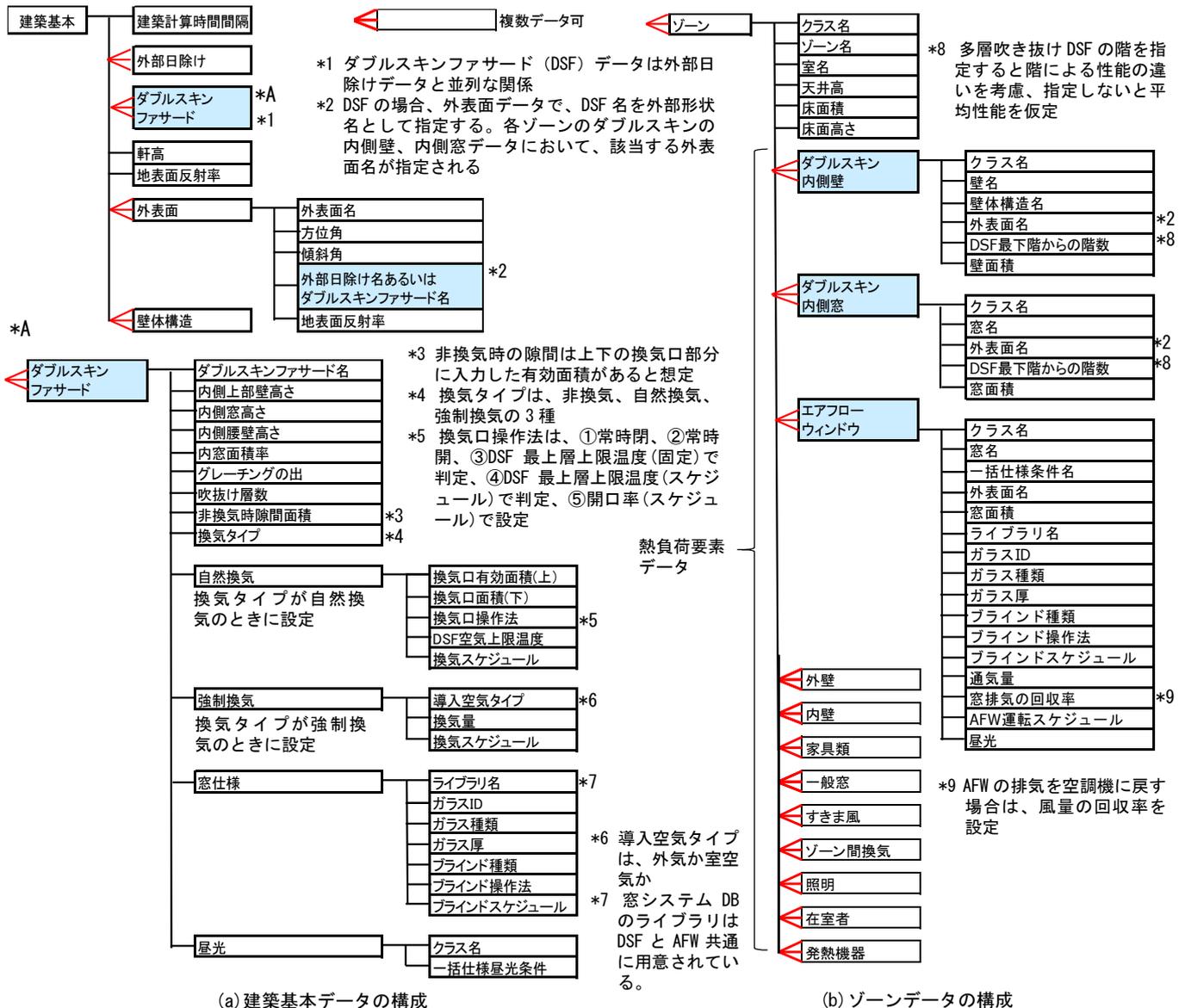


図1 ダブルスキンファサードの計算機能を追加した建築入力データ主要部の構成

【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。統合化 WG 名簿(順不同) 主査：石野久彌(首都大学東京名誉教授)、委員：内海康雄(宮城工業高等専門学校)、大西晴史(関電工)、木下泰斗(日本板硝子)、工月良太(東京ガス)、郡公子(宇都宮大学)、菰田英晴(鹿島建設)、佐藤誠(佐藤エネルギーリサーチ)、芝原崇慶(竹中工務店)、新武康(清水建設)、田中拓也(大成建設)、長井達夫(東京理科大学)、二宮秀興(鹿児島大学)、保木栄治(東京電力)、野瀬暁則(大林組)、野原文男、二宮博史、丹羽勝巳、長谷川巖、久保木真俊、飯田玲香(以上、日建設計)、

柳井崇、品川浩一、山本佳嗣(以上、日本設計)、事務局：生稲清久、石田真理(以上、建築環境・省エネルギー機構)

【文献】

- 1) 石野・村上他：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1報～第42報等、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.1027-1042、2008.9、pp.975-1000、2009.8、pp.1281-1298、2010.9、pp.1147-1154、2011.8、pp.1211-1224、2012.9、pp.1235-1246、2013.8
- 2) 石野・村上他：外皮・躯体と設備・機器の総合エネルギーシミュレーションツール「BEST」の開発(その1)～(その129)、空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集、pp.19669-2040、2007.9、pp.1077-1156、2008.8、pp.639-730、2009.9、pp.2527-2586、2010.9、pp.1675-1738、2011.9、pp.1327-1398、2012.9、pp.1-72、2013.8

*1 首都大学東京 名誉教授 工博
 *2 建築環境・省エネルギー機構 理事長 工博
 *3 鹿児島大学 教授 工博
 *4 建築研究所 理事長 工博
 *5 宇都宮大学 教授 工博
 *6 東京理科大学 教授 博士(工学)
 *7 関東学院大学 教授 工博
 *8 芝浦工業大学 教授 博士(工学)
 *9 東京電機大学 特任教授 博士(工学)
 *10 名細環境・まちづくり研究室
 *11 日建設計

*1 Emeritus Prof., Tokyo Metropolitan Univ., Dr.Eng.
 *2 Chief Executive, IBEC, Dr.Eng.
 *3 Prof., Kagoshima Univ., Dr.Eng.
 *4 Chief Executive, Building Research Institute, Dr.Eng.Prof.,
 *5 Prof., Utsunomiya Univ., Dr.Eng.
 *6 Prof., Tokyo Univ. of Science, Dr.Eng.
 *7 Prof., Kanto-Gakuin Univ., Dr.Eng.
 *8 Prof., Shibaura Institute of Technology, Dr. Eng.
 *9 Project Prof., Tokyo Denki Univ., Dr. Eng.
 *10 Naguwashi E & TP Lab.
 *11 Nikken Sekkei Ltd