

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55報 自然換気に関する実測値と計算値の照合

正会員○芝原 崇慶^{*1} 同 村上 周三^{*2}
同 石野 久彌^{*3} 同 郡 公子^{*4}

BEST 自然換気 熱負荷シミュレーション

1.はじめに

Mビルでは、均質ではないオフィス空間の創出を目的に、自然光・自然通風を導入し、揺らぎのある環境の実現と省エネルギーを目指している。本報では、BEST 専門版に組み込まれる予定である自然換気の計算プログラムを用いて、本建物について熱負荷シミュレーションを行った結果について示す。

2.建物概要と自然換気計画の骨子

図1、図2に建物全体構成図と大空間オフィスを効率的に冷却する自然換気システム計画の骨子を示す。本計画では、中間期の卓越風向である事務室の南北面を中心に建物外周部に自然換気取入口を配置し、100m×100mの大平面全域において自然換気効果を楽しむことを目指した。また、インナーボイドとソーラーチムニー(オフィスの最上階である8階より約10m立ち上げられている)に排気口を配置することで、温度差換気の促進を図り、無風時においても、全てのプレートにおいて自然換気効果を楽しむことを目指した。



図1. 建物全体構成図

表1. 建物概要

建設地	東京都江東区
建物用途	事務所・宿泊施設
規模	地下1階、地上12階、塔屋1階
敷地面積	30,081 m ²
延床面積	96,911 m ²

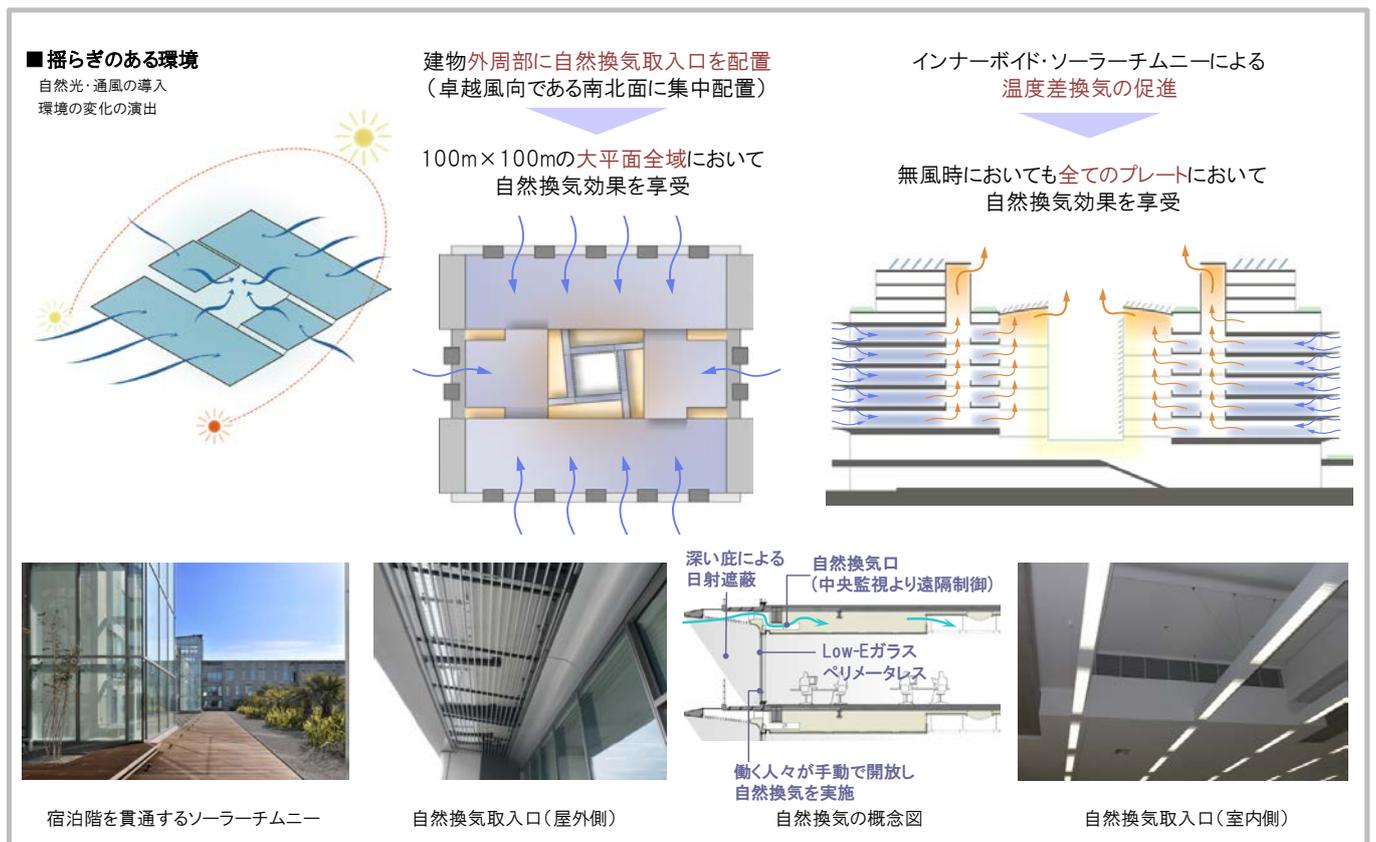


図2. 大空間オフィスを効果的に冷却する自然換気システム計画の骨子

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

Part55 Comparison of the calculated values and the actual value of the natural ventilation effect

SHIBAHARA Takayoshi, MURAKAMI Shuzo, ISHINO Hisaya, KOHRI Kimiko, HIDARI Katsuaki

3.自然換気シミュレーション

計算条件 表 2 に基準計算条件を示す。基本的には M ビルの建物形状・使われ方を模擬した計算条件とした。

計算結果 図 3 に 5/8(月)～5/14(日)における、自然換気有無の計算結果の比較を示す。自然換気回数は 1～2 回/h(天井高 3.4m 基準)にて推移している。装置負荷(全熱)は自然換気中においては 5～20W/m²程度低減されている。また非空調時間帯においては自然換気を実施することにより室温が 2℃程度低下している。

実績値と計算値の比較 図 4 に自然換気による装置負荷(全熱)の低減効果の実績値と計算値の比較を示す。実績値は、2013 年 9 月から 1 年間を対象に自然換気風量と内外エンタルピ差の測定値により算定したものである。年間では概ね一致しているものの、4～6 月には大きな差異があり、気象や運転の差異の分析は今後の課題である。

パラメータスタディ 自然換気の効果は、自然換気の実施を許可する下限外気温度と換気開口面積により変動する。下限外気温度を 15～20℃、換気開口面積を基準の 0～2 倍とした場合の自然換気効果(装置負荷の低減量)のパラメータスタディを行った。下限温度を 19→18℃とすると 3.5MJ/m²年程度は低減されることが分かる。

表 2. 基準計算条件

気象	EA 標準年気象データ(東京)
自然換気	(自然換気許可条件)下限外気温度:19℃、上限露点温度 19℃、上限屋外風速:10m/sec、下限室温:24℃、内外エンタルピ差チェック:有、空調機冷却処理中の自然換気:有 (自然換気スケジュール)換気期間:4～11 月、換気時間:24 時間 (換気開口)有効開口面積:7.6cm ² /m ² 、中性帯からの距離:15m
建物	(建物形状)Mビルの 6 階を再現、床面積は約 7350 m ² (内部発熱)照明:12W/m ² 、機器:10W/m ² 、人体:0.12 人/m ²
空調	空調時間:8～20 時、設定室温:夏期 26℃・中間期 24℃・冬期 22℃、外気導入量:5CMH/m ²

4.まとめ

- 1) Mビルに対し、自然換気効果の実績値と計算値の比較結果を示した。
- 2) 自然換気効果のパラメータスタディを行った。自然換気的设计において参考となると考えられる。

【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)芝原、田中、大宮、畑中、和田、菊地、田中、高橋:低層ポイド型スパイラルオフィスの環境設備計画と実施(その 1)計画概要と自然換気シミュレーション、空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集、pp.1575-1578、2012 年 9 月
2)畑中、田中、芝原、大宮、和田、菊地、田中、高橋:低層ポイド型スパイラルオフィスの環境設備計画と実施(その 2)自然換気風量推定法と実績値、空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集、pp.1579-1582、2012 年 9 月
3)山本、田中、大宮、芝原、高橋、和田、菊地、田中:低層ポイド型スパイラルオフィスの環境設備計画と実施(その 4)自然換気運転実績評価、空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集、pp.337-340、2013 年 9 月

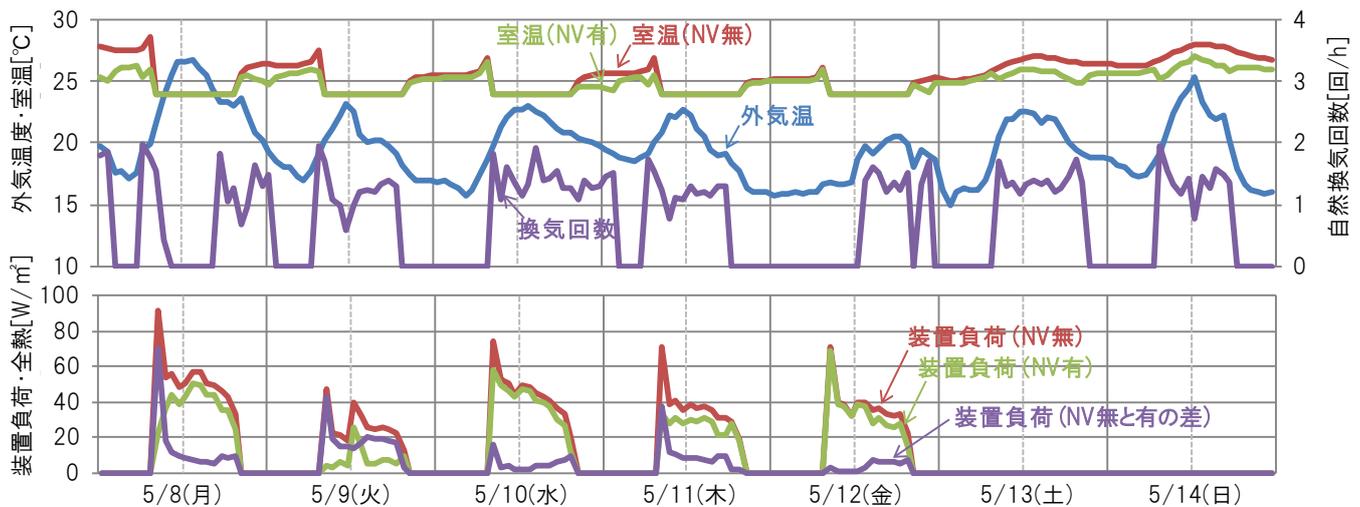


図 3. 代表日における自然換気有・無の計算結果比較

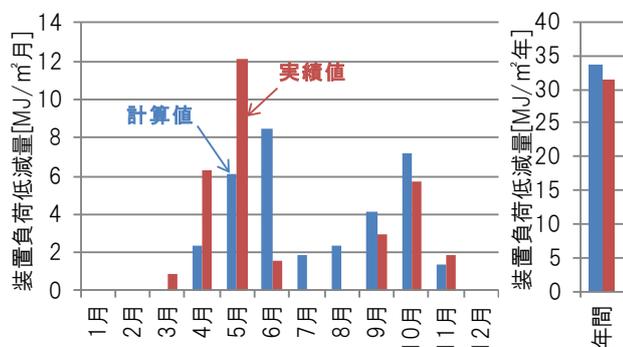


図 4. 装置負荷(全熱)低減効果の実績値と計算値の比較

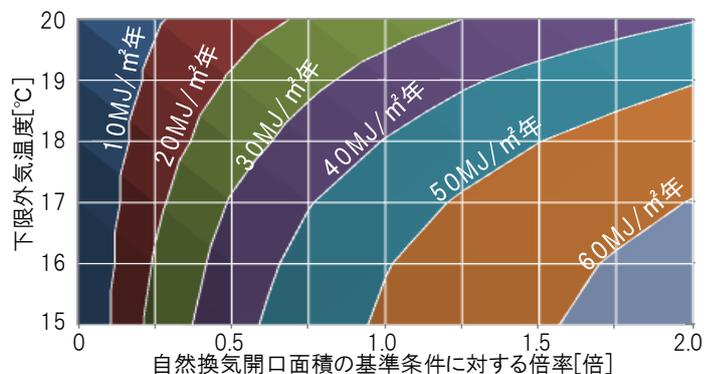


図 5. 自然換気による装置負荷(全熱)の低減効果のケーススタディ

*1 竹中工務店
*2 建築環境・省エネルギー機構 理事長 工博
*3 首都大学東京 名誉教授 工博
*4 宇都宮大学 准教授 工博

*1 Takenaka Corporation
*2 Chief Executive, Institute for Building Environment and Energy Conservation, Dr.Eng..
*3 Emeritus Prof., Tokyo Metropolitan Univ., Dr.Eng.
*4 Associate Prof., Utsunomiya Univ., Dr.Eng.