

2023年室内環境学会学術大会 大会長奨励賞
ウェリントンラボラトリーズジャパン賞(口頭発表) 受賞の言葉B-12# 単純粗度配列建物モデルを対象とした自然通風解析と
Travel Timeを用いた換気効率評価

糸数立, 伊藤一秀

九州大学

このたび、2023年室内環境学会学術大会で発表いたしました“単純粗度配列建物モデルを対象とした自然通風解析とTravel Timeを用いた換気効率評価”にて大会長奨励賞を賜り、誠に光栄に存じます。

良好な換気は、居住者の快適性、労働者の生産性、経済性の観点から私たちの生活に不可欠なものです。しかし、安定した換気条件下であっても、室内環境に不均一な濃度場が形成され、局所的に汚染物質が高濃度となるHot spotが発生することがあるため、清浄空気の手配や汚染物質除去効果を定量的に把握可能な換気効率指標を用いた換気設計が重要となります。一方、自然換気は省エネルギーや快適性の面でメリットのある換気方法ではありますが、自然風などのパッシブな駆動力を利用するため性能予測が難しく、設計手法も未だ確立されていません。風洞実験や数値解析を用いた多くの研究例が報告されていますが、過半は換気量や室内空気特性に着目したものであり、自然換気条件下での換気効率を用いた研究成果は少ないのが現状です。そこで、自然換気のみならず換気によって形成される室内気流は汚染物質を希釈・除去する一方で、汚染物質の室内全般への拡散にも寄与することから清浄空気の手配と汚染物質輸送の両者に配慮した換気設計が必要不可欠です。

このような背景のもと、本研究では換気による汚染物質の除去効果並びに室内全般への拡散に着目し、自然換気された単純粗度配列建物モデルを対象とした自然通風解析並びにSVE6、Travel Time (TT)、Transfer Probability (TP)を用いて室内換気効率評価を実施しました。汚染物質除去効果に関して、実務の現場でも適応実績のあるSVE6を用いた手法と発生点からの輸送時間Travel Time (TT)を使う手法の二つを用いて、局所点での空気余命を求め、その両者の値を比較しました。一方で、室内への拡散に関して、汚染物質を局所発生させた条件でTTと発生点からの輸送確率Transfer Probability (TP)の空間分布を示し、評価を行いました。

今回の解析では、空気余命評価におけるSVE6の計算は、負拡散を考慮できないため誤差を含みやすく、正確な空気余命評価にはTTの計算が有効であること、また、TTとTPの空間分布を同時に示すことで流れ場や濃度場からは得られないような局所的な汚染物質輸送を制御するための換気設計情報を提供できることを確認しました。TTとTPはそれぞれ異なったコンセプトで提案された換気効率指標であるが、流れ場や濃度場の情報やその他の換気効率指標では評価することのできない室内の汚染物質拡散性状を評価できる唯一無二の指標であり、お互いを結び付けることでさらに有益な換気設計情報(おそらく新たな換気効率指標の開発につながる?)を提供できると考えています。そのため、直近の課題としては両者を結び付けること、最終的な課題としては従来の換気設計手法へと風穴を開けられるような新たな換気効率開発を行っていくことを目標とし、研究を推進していきます。得られた結果は是非、今後の室内環境学会で報告していきたいと考えています。

最後になりましたが、本研究を評価いただいた大会関連の先生方に心より感謝申し上げます。

……著者データとプロフィール……



糸数立
(いとかずりゅう)
九州大学
総合理工学府
総合理工学専攻
修士課程2年



伊藤一秀
(いとかずひで)
九州大学
総合理工学研究院
教授
博士(工学)