

研究開発課題概要書（終了課題）

1. 課題名（期間）

仮想的な領域分割を用いた通風空間の質的評価方法の開発（平成 14～16 年度）

2. 担当者（所属グループ）

西澤繁毅（環境研究グループ）

3. 背景及び目的・必要性

自然エネルギーを利用して生活空間と外界のバランスをとりながら環境調整を行う手法（パッシブ手法）は、室内快適性の向上と自立循環型住宅技術の一端を担い、今後ますます重要性を増すものと考えられる。しかし、我が国の伝統的なパッシブ手法である「通風」を考える際には、開口の位置や大きさを定性的に決めているのが現状である。これは、通風環境が「むら」と「変動」を伴うものであり、定量的な把握が難しいためである。通風空間の定量的な計画手法の確立は、消費エネルギーの削減を図りつつ夏期の室内環境の快適性を確保するために重要だと考える。

本研究は、「むら」の大きな通風空間の性状を定量的に把握し、評価する手法を開発するものである。通風空間を性質の異なる領域に仮想的に分割し、その仮想的な領域分割を通して「むら」のある性状を定量的に評価する手法を開発する。また、通風空間の性状とともに、内外の境界となる開口部の性状を定量的に把握することで、通風環境の定量的な設計手法確立を目指す。

4. 研究開発の概要・範囲

通風空間の性状を、実大建物モデルによる風洞実験（可視化、トレーサーガス法による濃度減衰測定、温度測定）、実験住宅での実測、CFD 解析により、通風時の気流性状、混合性状、排熱性状を定量的に検討する。定量的に把握した性状をもとに、むらの大きな通風空間の性状をマクロに把握するための仮想領域同定法を開発し、分割領域と気流速、空気移動量の関係を検討し、通風空間のマクロ構造を分析する手法として妥当であることを確認する。また、各種開口部（引違窓、縦じり出し窓等）+窓周り部材（網戸、ブラインド、簾、カーテン等）について、通過気流の性状と流量係数の検討を行い、開口部の通風性状データの整備を行う。

5. 達成すべき目標

通風空間の性状を定量的に評価する手法を開発し、条件（開口配置、外界条件等）と空間の特性を表す仮想的な領域、空間の質（流速、温度、快適感等）の関係を、通風空間の良否を判断可能となるような、また、通風空間の設計時に定量的に検討可能となるような資料として整理する。

6. 研究開発の成果

室内気流性状の定量的な把握

通風用風洞内に設置した実大建物モデルを用い、気流の可視化実験、トレーサーガス法による濃度減衰測定、蓄熱材を敷設した排熱実験により、室内気流の性状を検討した。可視化実験から、通風経路・乱れによる室内混合性状の違いを確認するとともに、濃度減衰測定実験から通風時の室内混合性状を詳細に検討し、通風経路の明確な条件ほど室内の混合状況に偏りが生じること、空間全体における気流速の偏りは経路の違いによらず同程度となることを確認した。

仮想領域同定法の開発と通風空間のマクロ性状把握

通風空間を定量的に把握したデータをもとに、むらのある空間を評価するための手法として、室内気流に応じた仮想領域の同定法の開発を行った。濃度減衰データをもとに通風空間を任意の時定数、任意の比率で二分する方法を確立し、仮想領域同定法を通風実験用風洞に設置した実大建物モデル内の気流場に適用して CFD 解析と風洞実験結果から分割した領域の同定と通風空間のマクロな性状把握を行った。この手法を用いることで、通風空間の性状（気流・混合性状の偏り）を、既存の手法（気流分布、換気効率指標等）に加えて、通風経路を反映した仮想領域とマクロな空気移動モデルにより定量的に評価することが可能となった。

開口部の通風性状の検討

基本矩形開口、市販引違窓、縦じり出し窓を対象に、可視化実験、流量係数測定実験を行い、通過気流と流量係数の関係について検討した結果、流量係数が通過気流の性状に大きく左右されること、一般的な開口（基本矩形開口、引違窓）では流入出角度を第一の要因として流量係数が変化することから、通常の流量係数一定の通風量算定法では大きな誤差を生むことを明らかにした。

また、引違窓に各種の窓周り部材（網戸、カーテン、簾、ブラインド等）を設置した際の流量係数データを整備した。今後の通風量算定に活用されることになる。