



細井 昭憲 研究室

Akinori Hosoi Lab.

Profile

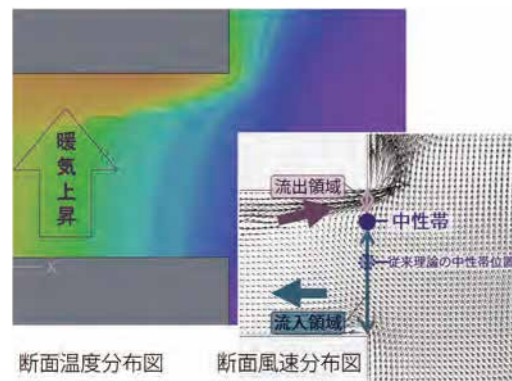
1997-2003 株式会社フジタ技術研究所
 2003-2006 独立行政法人建築研究所 環境研究グループ
 2006-2008 熊本県立大学環境共生学部 講師
 2008-2015 熊本県立大学環境共生学部 准教授
 2015- 日本女子大学家政学部居住学科 准教授

Works

2018 論文：「ルームエアコンおよび住宅用セントラルエアコンの潜熱負荷とCOP評価法 蒸発温度とコンプレッサCOPの算出方法 その1」日本建築学会環境系論文集 NO.749 pp.597-606
 2022 論文：「単一開口の温度差換気モデル」日本建築学会環境系論文集 NO.792 pp.104-112
 2022 (財)IBEC自立循環型住宅開発プロジェクト フェーズ6 業務用建築物における自然換気委員会委員長 潜熱委員会委員長

「快適性と環境負荷の両立を目指して」

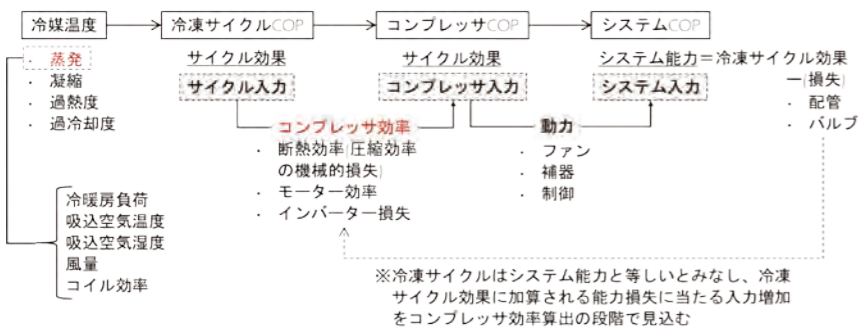
本研究室では、省エネルギー、環境負荷削減、自然エネルギー利用をキーワードに、建物の計画方法や都市のあり方を模索します。実測、シミュレーション、実験およびそれらの組み合わせにより研究を進めます。主として温熱環境、光環境、風環境ならびに設備システムを対象にしています。



単一開口の温度差換気のメカニズムの解明

自然換気の中でも多く用いられる温度差換気の基礎理論についてはすでに確立されていますが、換気の計算には不十分な点が多く存在することが明らかになっています。本研究では従来の単一開口における温度差換気理論の問題点をCFD解析を用い分析し、新たな計算モデルを検討しました。従来の温度差換気理論において温度分布は考慮されおらず、それにより中性帯位置はほぼ中央になります。しかし、CFD解析によると温度分布は複雑で、中性帯が上方に位置していること、流出領域の風速が速いことが明らかになっています。これらの結果から、風速換算する際の浮力の求め方を新たに提案し、近似解が求められる条件の検証を行いました。実際の温度分布や風速分布に応じた換気計算が可能となりました。

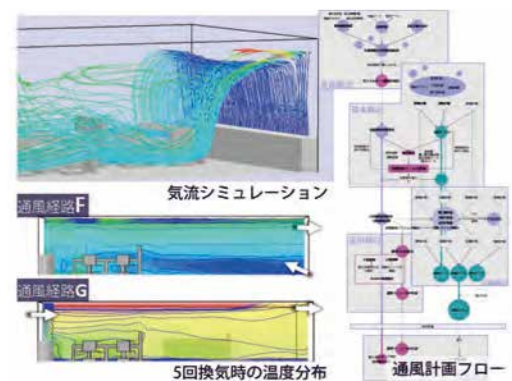
ヒートポンプ機器の実働運転効率評価法



ヒートポンプは省エネルギー効果の高い熱源機器で、日常生活で良く用いられる様々な機器に利用されています。一方、その運転効率は、使用条件に拠って大きく変化するため、実働を考慮した総合的な効率評価が重要です。本研究では、コンプレッサや熱交換コイルの性能、および風量の制御特性を考慮した効率推定法、ならびに、冷房時の除湿量を計算し、室内湿度を決定可能な評価法を開発しています。

自然通風の熱負荷削減効果の評価と通風計画マネジメント

本研究は非住宅建築物を対象とした自然通風による熱負荷削減効果の推定法の提案と、通風計画の手順の整備を目的としています。設計初期段階で用いることを想定し、典型通風手法における通風効果を相対的に評価する方法を提案しました。また発熱や経路を考慮して評価する指標としての排熱効率をCFD解析を用いて求めました。各通風手法の気流特性を分析し、予測式を整理しました。排熱効率特性線は通風評価ツールに適用し、形態補完を含めた負荷削減量の算出を可能にしました。建築条件と通風手法、自然換気条件を設定し、短時間で評価を行う事が可能です。さらに本評価ツール検討前の自然通風の導入の可否の判断材料や詳細検討時に必要な検討事項、性能検証までの流れを示し通風計画フローとしてまとめました。



主な卒業論文・修士論文

- 卒業論文：「非住宅建築物における省エネルギー効果の評価法」 松村聡美 2015年度
 「単一開口における温度差換気の気流性状およびモデル化」 岡田真奈 2016年度
 「カオスモデルを用いた自然風の再現法」 栗原蘭 2017年度
- 修士論文：「家電のエネルギー消費量の推移及び基準の検討」 田中瑛美子 2016年度
 「資源エネルギー循環型建築のモデル提案」 柳澤みづき 2020年度

研究室の雰囲気を表す一言：より良い環境づくりにさまざまな角度からアプローチする研究室

細井研究室

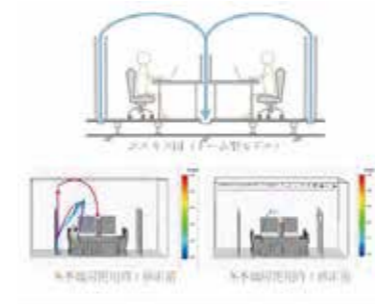
細井研究室では、週1回のゼミで各自の研究の進行状況を報告しあい、先生から指導を受けます。光・温熱・風環境について、調査・実測の方法、環境を可視化するシミュレーションや計算方法などを学ぶことができます。各自様々な分野の研究を行っており、多様なソフトや機器を扱っています。他の人の進捗を聞いたり実験に参加したりすることで、幅広い分野の知見を得ることができます。

年度によっては学生主体のゼミ合宿を行います。合宿では各自の研究の中間発表を行い、研究成果の発表と意見交換の場が持たれます。

細井研究室では同じ研究分野であれば先輩と協力して研究を進められ、学年を超えて協力したり、新しいことに取り組める環境があります。



2021年度の卒業論文



新型コロナウイルス感染症対応型空調システムの検討

加来 友絵

卒業論文

咳やくしゃみ等の飛沫が素早く吸い込まれ、同じ空間にいる人がウイルス等を含んだ空気を吸って、感染する可能性を減らせる換気方法を検討した。既に普及している床下チャンパー方式による換気とパーティションを用いて気流をドーム状に制御することで、導入しやすく自由の利くレイアウトを目指した。夏季は理想通りの結果を得られたが、空気の状態により、冬季には座っている人の口から吐き出された粒子は散らばってしまった。粒子の動きを考察しながら、改善を試みたところ、パーティションにスリットを設けることでドーム状の気流を描きながら吸い込まれるようになった。風速分布や粒子の流れだけでなく、温度の分布も考慮したことにより、省エネかつ快適で実現しやすいモデルになった。



癒し効果を目的とした複合環境空間の検討

佐藤 真由美

卒業論文

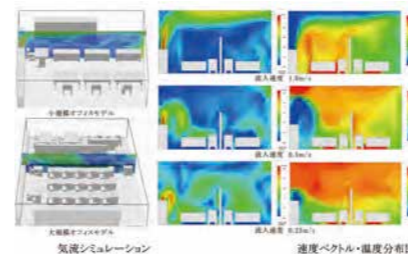
現代社会はストレス社会といわれ、うつ病などのストレスに関連した疾患は増加の一途を辿り、時代のニーズとして、より一層癒し効果への要求が高まっている。ストレスの対処法については運動療法や音楽療法、アロマセラピーなどが有効とされているが、癒しを与える空間の創生に関わる検証はまだ十分に行われていないのが現状である。そこで本研究では視覚や聴覚、風覚に対する複数の刺激要素を組み合わせることで、人にどのような影響を与えるかについて心理学および生理学の側面から明らかにする。実験の結果、心理学的指標において、クラシック音楽との組み合わせが、生理学的指標において、自然音との組み合わせがリラックス感や快適性を高め、癒し効果を与えることを確認した。

自然通風を行う室内の排熱効率

高千穂 朋花

卒業論文

従来の自然換気解析では、期間・多室計算に適した換気回路網計算が広く利用されている。換気回路網計算では、開口部から空気が均一に流入することを前提としているため、換気された空気は瞬時一様拡散として濃度分布がない仮定の下で解析が行われる。しかし実際の室内では温度分布が生じるため、排熱効率による室温の変化を考慮して解析を行う必要がある。本研究では排熱効率を統一的に表現できる数式の算定を目的に、空間モデルや換気経路、流速などの条件を変化させ自然換気に関する90パターンCFD解析を行い、排熱効率を算出した。その結果、解析条件の変化による排熱効率に差異があること、排熱効率を換気経路ごとに分類することで、各換気経路の気流特性が明らかになった。



ルームエアコンの潜熱負荷とCOP評価法

田中 尚子

卒業制作

エアコンの性能を示す指標にCOPがあります。COPとは、消費電力1kW当たりの冷房・暖房能力を表したものです。この数値が大きいほどエネルギー消費効率が良く、省エネルギー性の高い機器と言えます。実験用戸建て住宅で夏季状態を模擬して実験を行い、実測値からCOPを求めることで、エアコンの風量の設定をどのくらいにすると良いのかなど、環境4要素(室温、相対湿度、気流、放射温度)を考慮した最も効率の良い設定値の算出が可能となります。近年、大容量エアコンや省エネルギーエアコンなどが投入され、このような新型機種への改善技術に対応した評価が必要です。本プロジェクトでは、環境4要素を考慮した省エネルギー性能とルームエアコンのCOP評価法に関する研究を行っています。

