

在室者の温熱快適性を保つ 省エネ技術の開発を目指して

工学研究院建設社会工学研究系 准教授 趙 旺熙



はじめに

2019年4月より工学研究院建設社会工学研究系 准教授に着任しました趙旺熙と申します。着任以来、講義の準備や研究室の整備に忙しくもやりがいのある日々を過ごさせていただきました。このたび誌面を借りまして、自己紹介と研究内容について述べさせていただきますと思います。

自己紹介

私は小さい頃から素敵な哲学が染み込んだ立派な建物を設計する建築家に憧れて、1996年に成均館大

技術研究所を見学する機会があり、

レベルの高い研究内容、立派な実験施設を見て、日本への進学を決めました。

重きをおきました。

主な研究内容

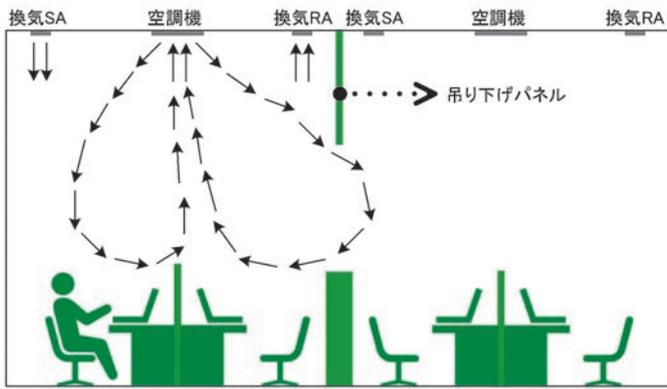
2005年に修士学位を取得した後、2006年に東京大学工学系研究科建築学専攻の研究生をはじめ、2010年に博士学位を取得しました。博士後期課程では、単一空調システムにより暖房加湿・冷房除湿・換気が可能な住宅用トータル空調システムの開発を研究テーマとし、調湿手法開発と結露対策に取り組みました。この期間を振り返ってみると、正しい解析結果が出るまでトライ&エラーの繰り返しでしたが、問題を解決するために、より独創的な発想で問題にアプローチできるようになりました。博士学位の取得後、神奈川大学の助手・助教(2011～2015年)、九州大学の准教授(2017～2018年)を経て、

建築における「省エネ」は、単純にエネルギーの使用量を減らすことではありません。必ず前提条件があり、それが、建物を使用する、建物に滞在する人々の温熱快適性を保つことです。例えば、エネルギーを削減するために冷房設定温度を29℃にした場合、電気代は節約できますが、その空間では暑くて作業できなくなります。本研究室では、「在室者の温熱快適性」と「省エネ性」の両立できる技術や空調システムの開発に取り組んでいます。

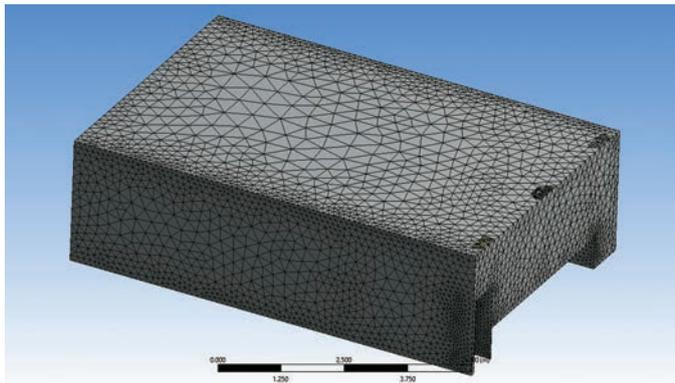
2003年に同大学の大学院建築環境研究室に進学し、集合住宅を対象とした室内空気質の改善のための換気システムの開発に取り組みました。その際に、大企業と多くの共同研究を行い、週に何日も徹夜するほど非常に大変でしたが、アカデミックな知識のみならず、実務的なスキル、決まっている期限内に成果を出すことができるプロジェクトマネージメント能力、自己管理能力を身につけたきっかけになったと思います。修士2年の時に東京大学生産

本学の准教授として勤めさせていただけでなくになりました。大学の専任教員になってからは、Zero Energy House (ZEH)とZero Energy Building (ZEB)の実現のための要素技術開発に力を入れてきました。また、国際交流や国際競争力強化に

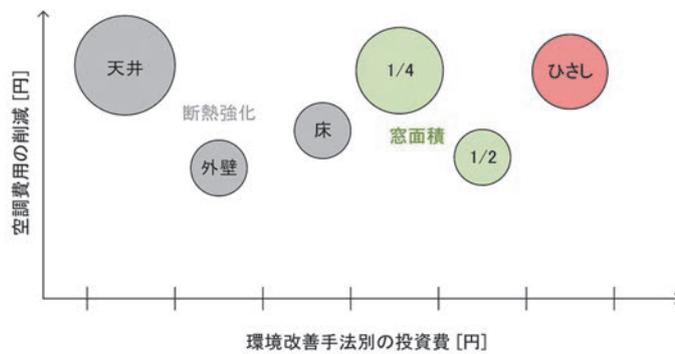
①「事務用ビルの空調負荷削減のための天井吊り下げパネルのデザインと性能評価」…オフィスや大学の研究室などの大規模の空間の温度場は、空調機・換気システムの吹き出し口から吸い込み口までの大きな循環流によって形成されます。残業するときなど、少ない人が在室している場合の空調機の運転パターンは、大きく分けて、人がいるゾーンのみ、人がいないゾーンの空調機も稼働させること



天井吊り下げパネルによる空調負荷削減の原理



気流分布を評価する3次元CFD解析



改善費用対空調費用削減効果の概念図

になります。前者は、空調機1台ですべてのゾーンの負荷に対応することになり、在室するゾーンは冷えずに、残りのゾーンはなかなか涼しくなりにくくなります。後者は、人がいないにも関わらず、すべての空調機を稼働させるため、無駄にエネルギーを消費しています。ここで、空調機・換気システムによる循環流を人がいるゾーンに閉じ込めることにより、空調機が在室しているゾーンの負荷のみ処理する手法を提案します。循環流を止めるものとして、事

務空間の下部には、一般には本棚やパーティションがあるため、上部(天井側)に約70cmの透明(照明器具等からの光を通すため)板を設けます。吊り下げパネルを有効に活用するためには、パネルを設置するゾーンに換気の吹き出し口・吸い込み口を設ける必要があります。換気のために一般には1人当たり約25m³/hの換気量が必要ですが、換気システムは在室者の人数によらず、3〜7段階に風量を変えることが多いです。必要量以上の外気導入は、空調負荷の

増加を招くため、換気量を〇〇濃度制御に変えることが望ましいです。安価な板を天井面に設けるだけで、空調負荷削減と在室者の温熱快適性や知的生産性の向上が期待できます。②「古民家の再生」建築環境の改善を中心に…近年、空き家が増えている中で、空き家をリノベーションして、店舗やコミュニティ施設に活用しようとする動きがあります。空き家等の古民家のリノベーションは、デザインの面における再生だけではなく、それを使用するユーザーの

代わりに
研究室の学生には、「基礎に充実した応用力強化」を身につけさせたいと考えております。より実現性の高い技術開発のために、また、学生に視野を広げる教育の機会を提供するために、産学連携・他大学との連携・国際交流にも取り組んでいきたいと思っております。

温熱快適性のためにも改善をする必要があります。しかし、建築環境の改善のための予算は限られている場合が多く、さらに、改善のための投資費に対するエネルギー費用削減が不明確なこともあります。ここで、環境改善手法別に、工事費・建物を撤去するまでの維持費用と空調費用の削減を評価して、リノベーション者や建物オーナーが採用する環境改善手法の優先順位や費用対効果を把握できるガイドラインを提案することを研究目的としています。例えば、断熱材量が限られている場合、断熱材の施工位置によっても空調費用削減効果が異なります。