

建築環境学研究室

Building Environmental Laboratory

Staff ▶ 教授: 都築 和代 (Kazuyo Tsuzuki)
助教: 鍋島 佑基 (Yuki Nabeshima)

Key Word ▶

室内温熱環境、健康、快適、睡眠、生産性、デシカント空調
Indoor climate, Health, Comfort, Sleep, Productivity, Desiccant ventilation systemE-mail ▶ ktsuzuki@ace.tut.ac.jp (都築)
nabeshima@ace.tut.ac.jp (鍋島)

建築環境学とは、建築物における環境を対象とした学問である。建築物やその環境は、それを使う人のために存在する空間や要素としてとらえ、人を中心に据えたデータ収集とともに、種々の評価軸に沿って、省エネルギーに寄与するための方法を研究開発しています。

テーマ1 ▶ 温熱環境と人の健康、快適、生産性

Theme 1: Human health, comfort, productivity, and thermal environment

温熱環境と人の健康、快適、睡眠、生産性の関係について研究しています。

具体的には、人の生理、心理、および、行動についてのデータと建築物内外の温熱環境を中心とした種々の環境要素についてのデータを収集し、その関係性を健康や快適など種々の評価軸に沿って解析するとともに、省エネルギーに寄与する温熱環境の制御に応用するための基礎データとして提案する研究開発を行っています。

温度・湿度を任意に設定し、その環境を構築できる人工気候室などの実験室を使って、人にオフィス作業(左上図)や運動をさせる実験(上中図)を実施し、温熱環境と人のパフォーマンス、プロダクティビティ、体温調節反応、温冷感や快適感などのデータを取得し、その各々の関係について検討し、快適範囲や許容条件、生産性の高い環境、よく眠れる環境などを導出します。

また、住宅、施設等の人々が実際に生活している空間において、低侵襲・低拘束な計測方法を駆使し、そこで生活する人の睡眠など行動や冷暖房や照明器具を使って形成される温熱、空気、照度などの実際の物理環境を計測することにより実態を把握し(上右図)、人の行動との因果関係について調べます。また、背景要因としての季節、適応や加齢の影響等についてもデータを蓄積し、解明を試みています。

日射熱や風など屋外の環境要素が高齢者等の人体へ及ぼす影響を調べる研究を進めています。体の大きさが同じ高齢者と若者が歩行している時、日向で受ける熱量は同じであっても、高齢者の体温調節が減弱しているため、相対的な負荷は大きくなり、感覚も異なっています。それらを反映した街づくりに貢献したいと考えています。

現在、住宅の断熱改修が健康に及ぼす影響、高齢者施設に居住する高齢者の睡眠実態の調査、震災による避難を想定した体育館での睡眠実験(下左・下右図)を実施し、安全で健康を担保し、かつ、省エネルギーとの両立を目指す高齢社会の生活環境構築に資する研究を実施しています。



テーマ2 ▶ デシカント(調湿)空調技術、安全・快適・省エネ制御

Theme 2: Desiccant air conditioning system, safety, comfort, energy saving control technology

建物などのエネルギー消費量のうち、空調に要するエネルギー消費量の割合は、エネルギー白書に示すように家庭用で26%、業務用建物では33%を占めており、民生部門のエネルギー消費量の削減は最重要課題の一つとなっています。省エネルギー性の高い空調方式として、“熱”と“湿度”を個別に処理する調湿空調システム(デシカントシステム)があります。このシステムは、潜熱負荷を除湿外調機で処理し、室内の顕熱負荷は室内器によって除去させることにより空調の高効率化が期待できることから大幅な省エネルギー化が可能となるだけでなく、カビの防止や快適性の向上、加湿による冬期の過乾燥防止など、様々な付加価値が期待されます。本研究では安価で普及可能性の高いデシカントシステムの構築を目標に、「稚内層珪質頁岩」(図右上)を吸着材としたデシカントユニット(図左)を対象に、省エネルギー性、快適性評価を中心に様々な可能性を調査しています。

実験室に空調システムを構築し、快適と省エネの両立を可能とする制御手法を検討しています。さらに夏期の除湿運転による浮遊真菌(カビ)の繁殖抑制効果や、冬期の加湿による過乾燥防止の可能性について実測調査を行っています。さらに、居住者の快適性を安価な汎用センサーを用いて推定し、エアコンやデシカントシステムと連携して制御を行うことで、快適性と省エネルギー性を自動で最適化するような制御技術を研究しています。

