

環境と人にやさしい住宅設備を研究し、
人々が喜ぶ未来を



未来を創る研究室

総研
Presents
Vol.23

建設業の次世代を担う
大学研究室訪問

建設物価調査会の総合研究所では、次世代を担う若者の育成・支援や様々な研究を通して建設事業の健全な発展と活性化に寄与する研究支援プロジェクトを行っています。その一環として、広く建設に関係する研究室を紹介します。

信州大学 工学部 建築学科
高村研究室

HIDEKI TAKAMURA
高村秀紀 教授 博士(工学)

1996年 信州大学 工学部 社会開発工学科 卒業

1998年 信州大学大学院 工学系研究科 社会開発工学専攻
博士前期課程 修了

1998年 株式会社カネカ 入社

2001年 信州大学大学院 工学系研究科 システム開発工学専攻
博士後期課程 修了

2004年 信州大学 工学部 社会開発工学科 助手

2010年 信州大学 工学部 建築学科 准教授

2018年 信州大学 工学部 建築学科 教授 (現在に至る)

専門分野 | 建築物のLCCO2削減 (運用時の省エネが主)

研究テーマ | SDGsに対応した建築物の開発を目指し

ており、建築物の建設時から運用時までの環境負荷を

削減する研究を行っています。建設時には建設

廃棄物に関する研究。運用時には省エネ性と快

適性を両立した戸建住宅の全館暖冷房システムの性能検証、病院や

市庁舎の省エネ評価、大学施設の省エネ対策などを行っています。



1 | 紅葉に色づく長野キャンパス
2 | 百葉箱作成の様子
3 | エアコン能力の計測実験
4 | キャンパス内の銀杏道並木

周囲の困りごとと一緒に解決していきたい
コストをかけずに快適性を追求

高村教授は、大学1年の冬に体験した長野の寒さが未だに忘れられないという。「隙間風がひどくて、神奈川出身の私には耐えられない寒さでした」。『冬の寒さは我慢するのが当たり前』という当時の概念に疑問を感じた高村教授は、寒さに悩む老人ホームの快適性を上げるために深夜電力で潜熱蓄熱材に蓄熱する床暖房の予測制御に関する研究などを行い、快適な冬を過ごすための成果を着実に上げていった。

「私の研究は周りの人の困りごとを、一緒に解決していくスタンスなんです。省エネとか建築設備を専門にしていますが、あくまでも主軸は困りごとの解決です。そこを起点に快適性を追求しています」と教授は強調する。

省エネについても、時代に合わせて研究し始めたわけではなく、「コストをかけずに室内を暖められれば、寒い冬が快適になり、みんなが喜ぶ。人々に喜ばれる未来を実現させるために研究を始めた」とのこと。

住宅建設時の廃棄物リサイクルの研究にも力を入れているが、リサイクルを全面に押し出しているわけではない。リサイクルできてもコストが割高になってしまえば、人々には喜ばれない。いかにコストをかけずに環境に優しい住宅を施工できるか、そこに重点を置いている。

「断熱や高効率設備は、設置までをゴールに研究されているものがほとんどですが、設置後の効果的な運用方法を設計者や現場の管理者達と協働で研究している事例は少ないです。例えば、複数の熱源機器を設置している大型施設などでは、熱源機器の運転順序を変えるだけで、エネルギー消費量を削減できることもあります。高性能設備の能力を効果的に引き出すためには、その運用方法も重要ですよ」と教授。低コストで快適な環境が維持できる設備の開発だけでなく、省エネにつながる運用方法までを高村教授は探っている。



1 住宅建設時に発生する建設廃棄物のゼロエミッション*1化に関する研究

住宅建設時に発生する廃棄物を分析し、重量・体積を実測調査することで、リサイクルが難しい廃材を特定し、代替資材や発生を抑える施工方法を研究しています。廃棄物のリサイクルには、使用エネルギー量やCO2排出量、廃棄後の環境へ与える影響、再生コストなど、様々な要素があり、一面的な評価は難しいとされていますが、環境、社会、経済、技術的側面から評価基準を定め、機能を数値で表すことで、廃棄物の埋立て処分量ゼロを目指しています。



3 家事自動化による無償労働時間削減と省エネ効果に関する研究

スマート家電等を使って家事を自動化することで、どの程度の省エネや家事労働の削減効果があるかを調査しています。現在はスティック掃除機を使った人力の場合とロボット掃除機の場合の、電気使用量、時間、ゴミの残存度を比較しています。掃除機の後には食洗機、調理家電と実験対象を広げていく予定です。また、家族構成や職業形態などのライフスタイルが異なる約400の家庭を対象にした家事等に要する時間や自動化への要望などに関するアンケート調査もっており、スマート家電導入による、家事の変化を分析しています。

- ※1 ゼロエミッション…人間の活動から排出される廃棄物や温室効果ガスをゼロに近づけようとする試み
- ※2 BEMS (ベムス) …ビル内の使用電力量などを計測し、空調や照明設備等を制御するエネルギー管理システム
- ※3 COP (シーオービー) …定められた温度条件でのエネルギー消費効率を示す値

指導方針

一人前の人間として、様々な出来事に対処できる力を身につける研究を通して専門知識を得ることだけでなく、想定外の出来事、答えの無い事象に対処できる課題解決能力を養ってほしいと思っています。一人前の人間、社会人として、様々な出来事を解決に導く力が身につくよう指導しています。また、研究は学内外、様々な人たちに協力してもらって成り立つものです。「多くの人々に支えてもらって今の自分がある」という感謝の気持ちを忘れずに、粘り強く様々な物事に取り組んでほしいと思っています。

最近の研究テーマ



2 病院における設備更新による省エネ効果に関する研究

ZEB化を推進するため、建物の設備更新に向けて詳細な分析を行う必要がありますが、省エネルギー評価はシミュレーションによるものが多く、実績値と乖離している場合もあります。評価では乖離のないデータが求められるため、スムーズな公共施設の更新計画を目指して、BEMS*2データを利用した設備更新前後での比較を行っています。一次エネルギー消費量、CO2排出量の削減効果、COP*3等の機器の特性を分析するなど、容量の適正化・機器の高効率化の効果を算出し、省エネ効果を定量化しています。



高村 凌 (たかむら りょう)
修士2年 長野県出身
趣味…「卵かけごはん」にハマリ、おいしい卵を求めて長野県内をドライブ
地域を理解し、地域を思いやる提案ができる技術者を目指したい
寒暖差が激しい長野県に生まれ育ったことで、室内の快適性への関心がありました。高村研究室に入った理由は、室内の快適性だけでなく社会環境問題としての省エネルギー化に関する研究を行っており、将来に向けた知識を得ることができると思ったからです。高村先生からは、課題に出会った時にどうやって解決していくか、答えを導き出していくためのアプローチ方法のようなものを学ばせていただきました。様々な人とつながっている現代社会を、快適なものにしていきたいことに必要なものは、思いやりの心だということに研究室で再認識しました。卒業後は地元の建設業者に就職します。長野に生まれて育った僕ならではの、地元でピタリはまる設備設計を究め、ふるさと長野に役立てる技術者を目指していきたいと思っています。



竹内 珠里花 (たけうち じゅりか)
修士2年 静岡県出身
趣味…アニメ鑑賞、調理。鶏肉を使った節約メニューが得意。
広い視野を持って、自分にしかできない仕事ができる人材になっていきたい
小さな頃から家電などの取り扱い説明書を読むのが好きで、徐々に住宅設備に興味を持つようになり、将来は建設業界で働きたいと建築学科に入りました。高村研究室を選んだのは、実践的な知識を学べると思ったからです。ゼロカーボンを両立できる建物を提案できる力身につけられることと、企業との共同研究ができるところが魅力的でした。実際、研究室では、多くのビジネスマンと一緒に共同研究の成果をプレゼンするなど、貴重な体験をさせていただきました。おかげで第一志望だった大手ゼネコンへの入社も決まりました。先生から教えていただいた様々なことを道標に広い視野を持ち、私にしかできない仕事ができるような、人から頼りにされる人材になることを目指し、来春から頑張っていきたいと思っています。



渡邊 阿子 (わたなべ あこ)
学部4年 岐阜県出身
趣味…格闘技観戦。選手情報をできるだけ限り入手し、気合いを込めて観戦。
世間から必要とされる一人前の社会人になりたい
自分の生活に密接に関わる住環境をもっと知りたい、省エネを研究したいと高村研究室に入りました。家事労働を賃金評価すると100兆円以上の価値があることを内閣府のレポートで知り、家事労働の自動化に興味を持ち、研究室では家事を自動化することによる効果を定量化する方法を研究しています。電力の消費エネルギーだけでなく、家事が苦手な人のストレスの削減効果など、様々な面からの評価法を考えています。高村先生からは、ビジネスメールの書き方や挨拶の仕方、お酒の飲み方(笑)など、社会人としてのマナーや人としてのあり方など、研究以前のことも多く教えていただきました。就職は建築業界または鉄道会社などの交通インフラ業界を希望していますが、先生から教えていただいたことを胸に、世間から必要とされる社会人になりたいです。



日本建築学会に出席



室内温熱環境計測用センサーの設置