

快適性を維持するため、建物の省エネ設計にこだわる 合理的なシミュレーション・プログラムの設計。



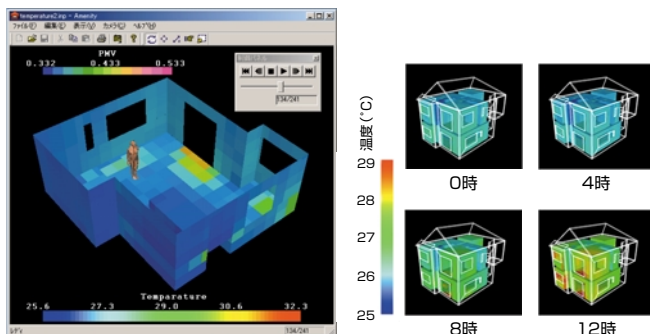
システム技術研究所 主任研究員
宮永俊之

快適な空間が得られているかを直感的に把握できる

省エネルギーこそは人類にとって焦眉の課題だ。1997年の地球温暖化防止京都会議（COP3）で採択された京都議定書が今年2月に発効、日本は世界に温室効果ガス排出量6%（1990年比）の削減を宣言した。一方で、快適な暮らしを求める人間の欲求はもはや後戻りできず、住空間においては、省エネを図りつつも快適性を維持・向上させる温熱環境の設計は重要だ。最大限の空調効果を得るためには、建物をどう設計すれば良いか。既にある建物にはどんな工夫をすれば良いか。こうした問いに合理的な回答を与えてくれるのが、電力中央研究所システム技術研究所主任研究員 宮永俊之氏が開発した温熱環境を定量的に予測・評価するシミュレーション・プログラムだ。

開発のポイントは2つ。太陽の位置や日射量、温度、湿度、風速などの気象データ、建物の形状や間取り、断熱性など壁面や天井の構造や反射率など熱・光学データ、電気機器の発熱など数多くのパラメーターを入力し、室内の温熱環境を解析するプログラムを独自に開発した。その結果は、やはり独自に開発した3次元のカラーグラフィックスで可視的に提示される。温度分布や空調エネルギー、居室者の温熱快適性を目で直感的に把握できるのが、もう1つの特徴だ。

これまで、空調と言えば、風で熱を移動させる対流方式が主流で、物質を介さず熱が伝わる放射（赤外線）による伝熱を活用した方式はほとんどなかった。宮永氏はこの点に注目した。人体は、内部で発する熱（代謝量）より外部への放熱が大きければ寒い（より涼しく）と感じ、逆に外部放熱のほうが小さければ暑く（より暖かく）感じる。「赤外線を利用して、居室者を直接冷やす／温める放射式空調ならば、より快適な環境が得られるのではないか」と思い至った。



温熱快適性評価システム

対流式から放射式へと発想を転換

研究を始めた1980年代後半、建築分野では、赤外線による熱移動を詳しく考慮できるプログラムはあまりなかった。宮永氏は、プログラムを組み立てては手作りの実験装置で検証するというプロセスを繰り返し、10年がかりで納得できる精度をもつプログラムを完成させた。そして、このプログラムを応用して、放射式空調システムの設計や評価手法を構築。放射式空調は、天井に張ったパネルに温水や冷水を流す方式などが実用化され、室内の温度ムラが小さく、居室者が直接風にさらされることや、ドラフトと言われる風の回り込みがないので、快適な温熱環境が得られる。また、放射式空調は初期費用が膨らむが、長い目で見ればエネルギーコスト削減になるとも試算されている。宮永氏は、評価手法を駆使して、居室者が快適に感じる熱的なメカニズムの解明に取り組んできた。

既に欧米では、温熱快適指標が工業規格化され、空調機器の開発などに活用されている。こうした動きを受けてわが国でも、空調機器の開発や住宅の設計プロセスにおいては、エネルギー効率に加え、居室者の快適性について配慮されるようになってきた。宮永氏は、「開発したシミュレーション・プログラムを活用して、こうした世の中の動きを加速させたい。さらには、他の研究機関や企業などと力を合わせることで、規格そのものの提案に貢献できるのでは」と、抱負を語る。

子供時代画を描くのが得意だった少年は、大学では電子工学を専攻。電中研入所後は、遠赤外線が魚や焼き芋を焼くとなぜおいしくなるかといったユニークな研究を進めていた。赤外線をキーワードに、食べ物からヒトへと視点を移すことで、快適な温熱環境づくりに取り組むことになった。電中研の研究環境について、「電気が作られる所から始まって、どのような道筋で家の中に入りどう使われるか。電気の一生を知り尽くしている専門家と共同して研究できることが他の環境に得がたい点であり、優位と感じる点」と語る。省エネと快適性の両立に役立つことを至上課題に、プログラムに磨きをかけている。