

平成23年度住宅・建築関連先導技術開発助成事業

居住者満足感に基づく省エネ性と 快適性の最適環境制御技術の開発

- ・株式会社 山 武
- ・学校法人慶應義塾大学 理工学部 システムデザイン
工学科 伊加賀俊治研究室

1. 背景・目的

オフィス等の業務系建物においては、

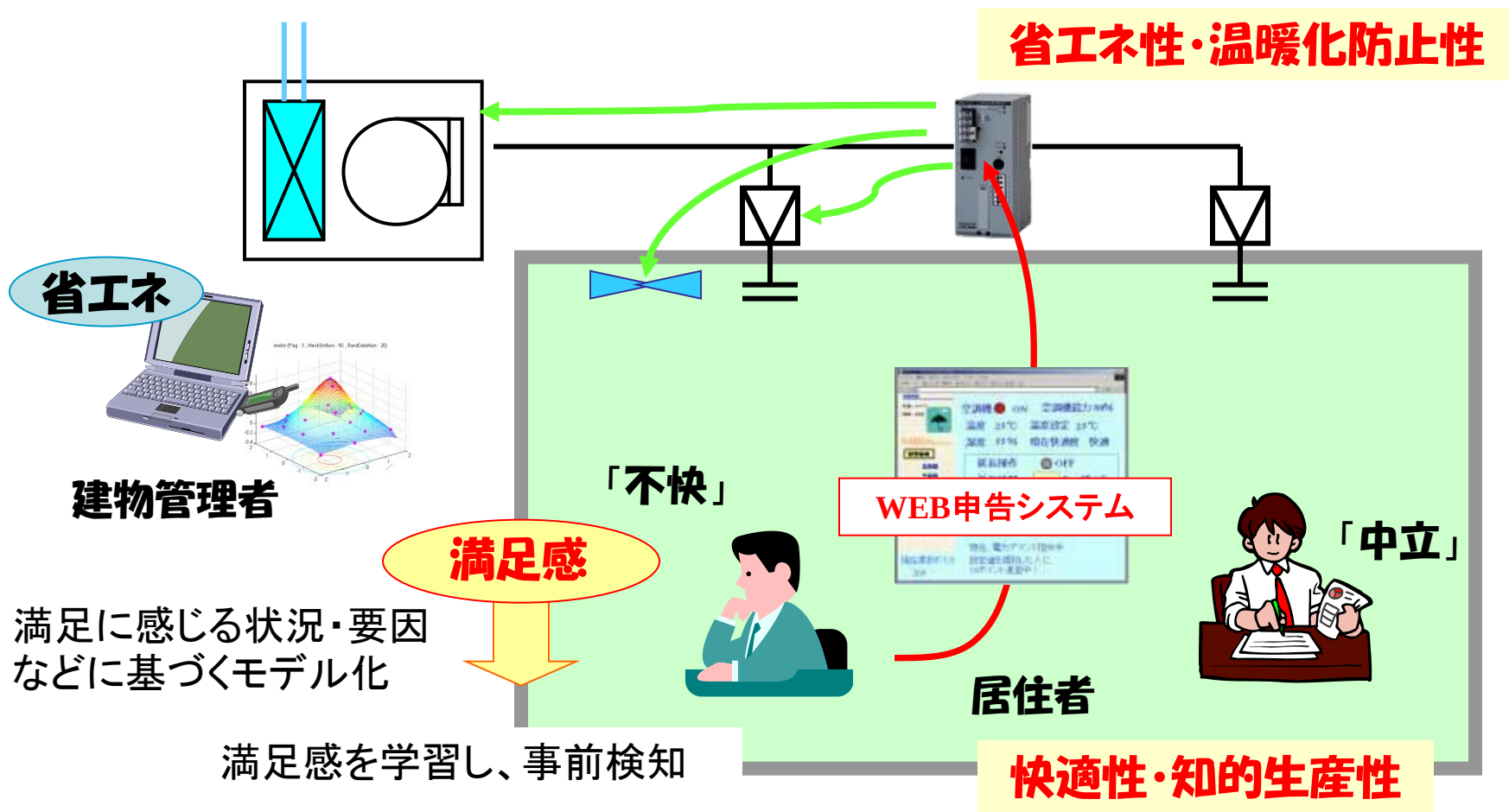
- ・ 居住者の室内環境に対する快適性や作業のしやすさなどの心理・生理的な感覚は個人差が大きく、温度一定制御では個々人に最適な環境を提供することが困難
 - ・ 居住者の不満足感を回避するため、建物管理者は安全側での運用をしがちであり、省エネ運用に限界がある
- という課題が存在している。

そこで、

省エネ性・温暖化防止性と建物使用者の快適性・知的生産性の向上に向けて、最適な環境を実現するための広範囲な技術開発(製品・システム・運用手法・評価手法等を含む)が必要とされる。

2. 技術開発の概要

省エネ性・温暖化防止性と建物利用者の知的生産性・満足度の向上に向けて、建物利用状況や居住者の要望の変化に追随しながら最適な環境の実現を制御する技術及び運用手法を開発する。

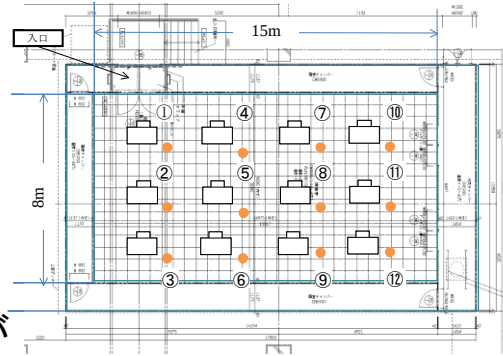


3. 技術開発・実用化のプロセス等

(1) 居住者満足感モデル構築に関する基本技術開発(H23年度)

山武の温熱環境実験設備*における被験者実験

* 2009年度に竣工した山武保有の温熱環境実験設備は、どんな季節でも再現できる設備であり、季節にとらわれることなく、実験を実施することができる。

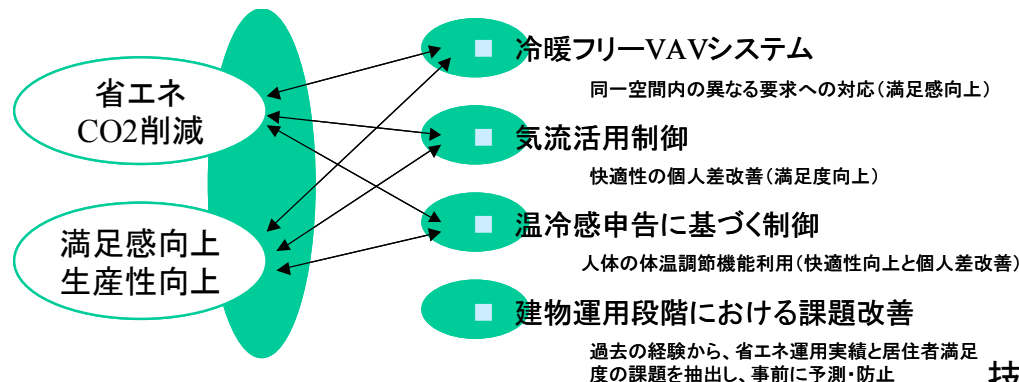


(H22年度実験の様子)

(2) 居住者満足感・省エネ性向上のための室内環境制御に関する実用化技術開発(H23、24年度)

温熱環境実験設備で(1)の基本技術をベースに下記を開発

- ① 省エネルギー性・居住者満足感を組み込んだ建物運用最適化技術の開発
- ② 建物性能向上アプリケーション技術開発

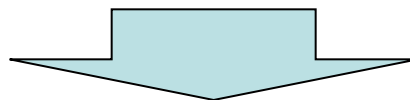


技術開発のイメージ(検討中)

1. 技術開発の必要性、緊急性

オフィス等の業務系建物において、以下の課題が存在。

- ・居住者の個人差に対応できない、温度一定制御の限界
- ・居住者の不満足感回避を重視した建物管理者の運用
(安全側の運用による省エネ運用の限界)



本技術開発(製品・システム・運用手法・評価手法等を含む)の成果を、オフィス等の業務系建物の空調設備や自動制御機器、システムに応用することによって、**省エネルギー性・温暖化防止性**や建物利用者の**快適性・知的生産性**に関して、**居住者の満足感を向上しながら最適な環境を実現し、それを維持し続ける**ことが可能になり、新築建物のみならず、既存建物の省エネ改修等の実用化につながる意義は大きい。

2. 技術開発の先導性

- ・ 人体の快適性については、国内外で様々なモデルが開発されているが、生理・心理感覚まで含めた満足感に関する指標は現在、存在しない。本技術開発では、**満足感**という生理現象では捉えきれない人の心理状態を被験者実験から明らかにし、**室内環境制御に応用**しようとするものである。
- ・ さらに、設定室温を省エネ側に変更する単純な空調制御ではなく、**温度変動や等温気流**等を用いて消費エネルギーの増加を抑制しつつ、**省エネルギー性と居住者満足感との両側面の向上を実現**する空調制御技術の基礎・実用化研究を実施する。

2. 技術開発の実現可能性

慶應義塾大学が推進してきた快適性・知的生産性向上のための室内環境形成に向けて、山武が基礎研究と事業を通じて実績を蓄積してきた室内環境制御技術を、建築設備とその制御監視システムに適用する。

H22年度の①居住者満足感モデル構築の基礎データ取得・モデル検討、②居住者満足感・省エネ性向上のための室内環境制御の検討の評価を基に、今年度は下記を実施する。

H23～24年度：実用化に向けた応用評価を実施

③省エネ性・居住者満足感を組み込んだ建物運用最適化技術

④多様な室内環境要因を連携した最適室内環境制御

山武側は、製品開発部門からの実用性評価に関わる技術支援
マーケティング部門による市場化検討も含めた体制で実施。

慶應側は、快適性及び知的生産性評価に関わる技術支援

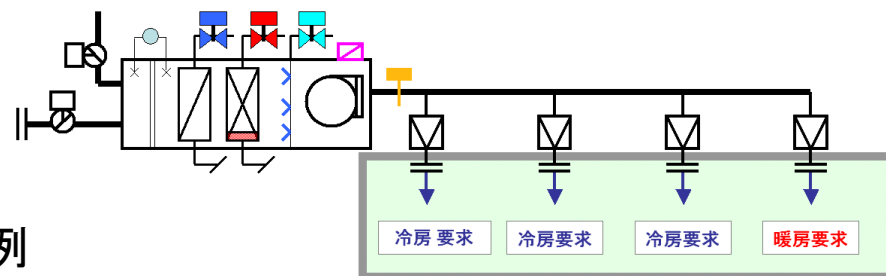
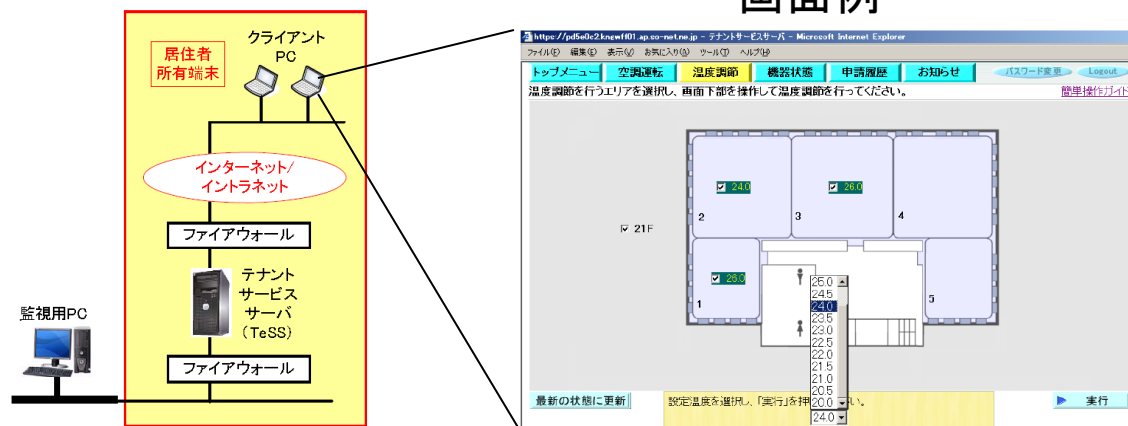
3. 実用化・市場化の見通し

山武が提供する制御端末及び制御監視システムにおいても業務系建物の省エネ化・温暖化防止の推進に向けて、さらなる機能訴求が求められており、本技術成果は**次世代機能・サービスには必要不可欠**。

本技術開発の成果

実建物で冷暖フリーのニーズは高い。

既存の居住者操作システムの
付加価値となる機能



テナントへの省エネ
動機づけが重要

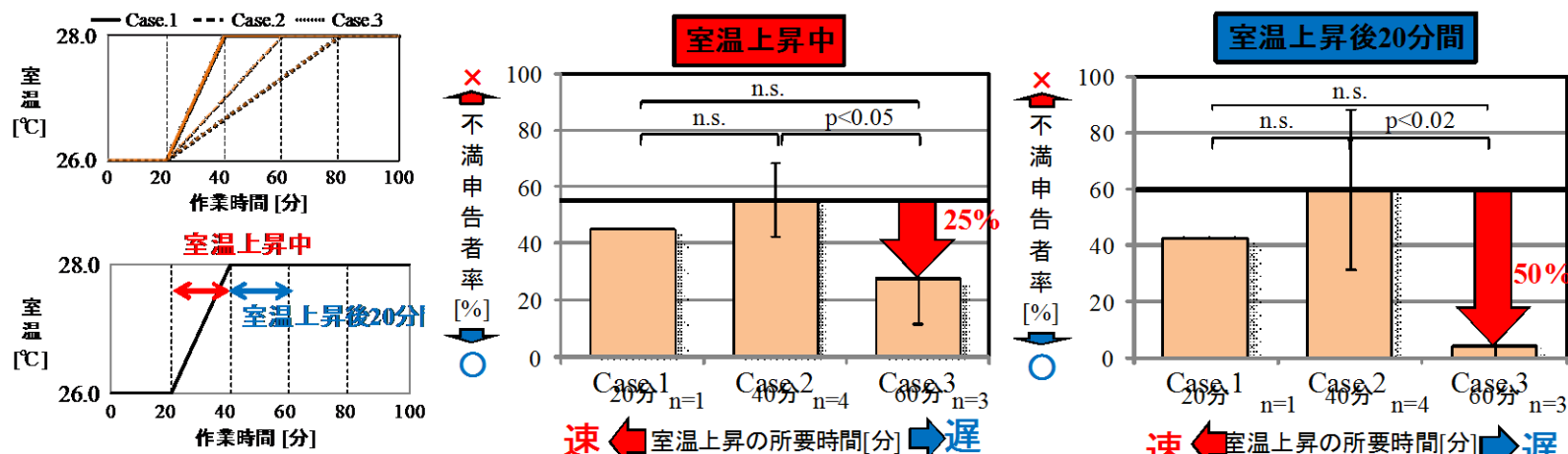
居住者の満足度向上とともに、**省エネルギー**を達成し、広く世の中に普及することが期待できる。また、低コスト化により、**新築**のみならず、**既存**建物の市場へも広く浸透すると考えられる。

昨年度までの技術開発の成果

(1) 居住者満足感モデル構築に関する基本技術開発

- ・室温変化・気流変化を伴う温熱環境における執務者の満足感と作業効率の評価

室温変化実験において、室温上昇中、及び室温上昇後の不満申告者率は、室温を60分と緩やかに上昇させたケースで最も低くなった(図1)。



(2) 居住者満足感・省エネ性向上のための室内環境制御の実用技術開発

- ・省エネと快適性を両立するVAV連携技術開発
- ・冷暖フリーVAVシステムの試作および実証環境整備

一つの空調機系統にて冷暖同時要求を実現するため、同じ空調機系統の実験室を、移動可能な仮設の壁で仕切り、それぞれの部屋で異なる負荷条件をつくることが出来るよう、温熱環境実験設備の整備を行った。