

自律分散制御機能を備えた省エネ・長寿命住宅に関する研究

●研究担当：北方建築総合研究所 環境科学部環境グループ
環境科学部構法材料グループ

●共同研究機関：三井ホーム（株）

研究の背景・目的

近年、地球温暖化対策や経済的問題から、住宅の省エネルギー化や室内環境形成に関わる、多種多様な個別要素技術の開発・改良が進められてきました。

しかし、断熱性能と暖冷房設備の不適切な組み合わせによるエネルギー効率の低下、暖冷房などの制御と居住者の生活行動とのミスマッチング、メンテナンス不足による性能低下などを要因に、運用の段階でのエネルギーの無駄が少なからず発生しています。こうした課題への対応として、建築と設備を総合的に捉えた住宅のエネルギー設計、異種設備間の情報共有や居住者への制御とメンテナンス等に関する適切な情報提供を図る制御システムが必要です。

本研究では、こうした点に着目し、実大実験住宅における要素技術などの検討を通じて、エネルギー・室内環境形成・長寿命に関する高い性能を備えた住宅を提案することを目的とします。

研究の概要・成果

平成25年度は、要素技術検証（図1-A）の一環として、高性能化により暖冷房負荷が小さくなった住宅用の暖房・冷房設備の実棟検証を行いました（図2、3）。また、災害などで無暖房状態となった場合を想定し、室温を実測により確認しました。太陽光発電・蓄電システムについては、各部位での放電などのロスを最小に抑える設備システムと制御手法構築に向けて、実験によるデータ収集を実施中です。この他にも、太陽熱給湯システムの性能検証、換気エネルギー低減手法の検討などを行っています。

また、エネルギーの最小化を実現する制御システムについて検討し（図1-B）、近年見られる複数設備の中央集中制御と比べ、住戸毎の導入設備等の多様性や耐障害性など面でメリットのある自律分散制御^{※1)}の考え方を導入するなど、システムイメージを整理しました。そして、最適制御の実現に向けた検討として、環境情報収集用センサーの試作・検証や、実験住宅に試験的に入居者を入れた上での室内環境・エネルギー消費の実測調査などを行っています。

今後の展開

平成26年度は各種要素技術の検討を進めるとともに、平成27年度にかけて、エネルギー最小化を図る制御手法構築に向けた制御ロジック、環境センサー、HEMS^{※2)}関連装置などの検討を行います。

※1)個々の設備等が自律した制御を行いつつ、種々の情報を共有してエネルギーの無駄を省く

※2)Home Energy Management System

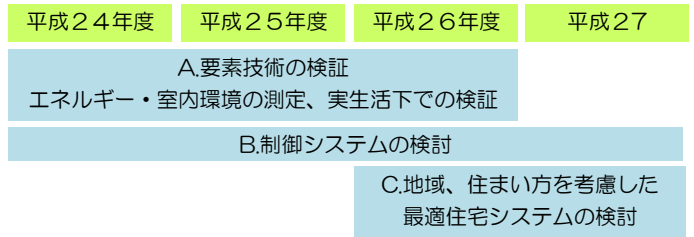


図1 研究の全体フロー

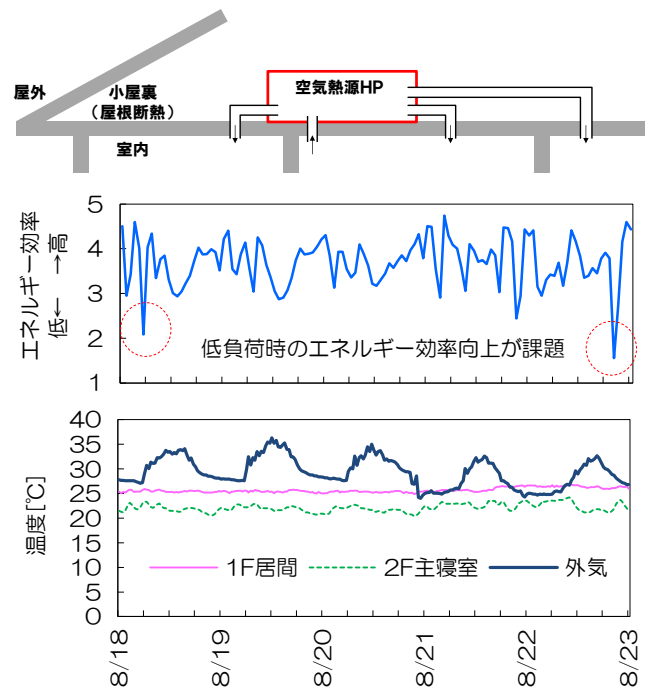


図2 冷房時の室温と冷房設備の効率

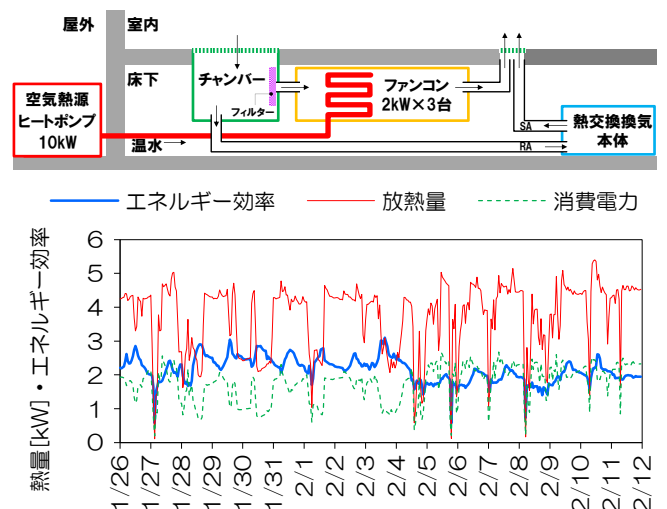


図3 暖房時の設備の効率