

パネル展示
生活スケジュールを模擬した実証実験による
暖冷房・給湯・
コージェネレーションシステム機器の実働性能評価

環境研究グループ
研 究 員

住吉 大輔

生活スケジュールを模擬した実証実験による暖冷房・給湯・コージェネレーションシステム機器の実働性能評価

環境研究グループ 研究員 住吉 大輔

I はじめに

我が国の総CO₂排出量のうち、「家庭部門」は14%を占め、1990年度から2007年度までの間に41%の増加しており、「業務その他部門(事務所等の業務ビル)」の44%と並び増加が最も著しい部門となっている。

従来、省エネ対策の重点は、暖房エネルギーと断熱性能の強化に置かれてきたが、実は関東以西のような温暖地では特に、冷房、給湯、照明、換気、家電を含めた総合的な対策を打つことが合理的で効果が大きいことがわかってきた。また、太陽電池や燃料電池等のコージェネレーションによる電気や熱の利用も重要な省エネ対策の一部となってきた。

このような経緯から、今後は気候条件や周辺環境条件を十分に考慮した総合的な省エネ設計、省エネ効果の推定手法の実現と普及が重要である。特に、設備機器の実働性能評価の信頼性向上が喫緊の重要課題となっている。

比較実験を行うことによって省エネルギー効果の評価データを収集している。



標準的な住戸 省エネ対策を加えた住戸

写真1 実証実験を実施中の研究用集合住宅

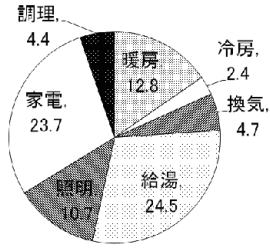


図1 関東以西から北部九州にかけての地域の戸建住宅における平均的エネルギー消費構成 (単位: ギガジュール)

II 生活スケジュールを模擬した実証実験の目的

多様な省エネ対策技術はお互いにライバル関係にあると云える。従来は恣意的な条件の下での省エネ効果が謳われることもなかったとは言えないが、今日においては省エネ対策技術の実効性に関して、公平・中立で信頼性の高い実証的データが必要とされていると云える。

独立行政法人建築研究所では、従来取組んできた実態調査の長所短所を踏まえ、本実験施設において居住者のエネルギー生活行為を機械とコンピューターによって模擬する方法を開発し、同一生活条件下において、4住戸(写真1)での比

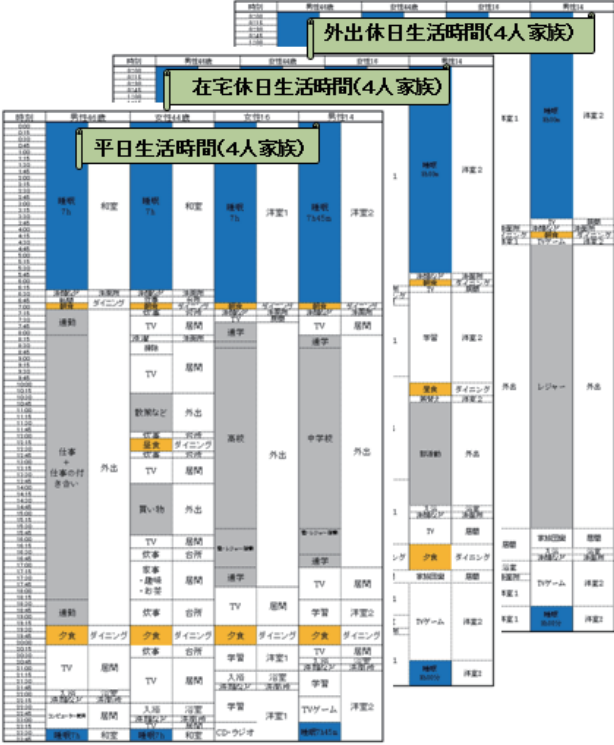


図2 家族生活時間の条件設定例 (標準的4人家族)

III 研究成果の活用

本研究に基づくエネルギー消費量評価法が、経産省・国交省告示第2号（平成21年1月30日、4月1日施行）、いわゆる住宅版トップランナー基準において採用されている（集合住宅版2010年1月時点開発中）。同評価法は、住宅省エネラベル指針（国土交通省告示第634号、成21年6月16日）にも採用され、さらに、住宅版エコポイント制度における「エコ住宅」基準（平成21年12月24日）としても採用されている。また、省エネルギー設計法として、実務者向け「自立循環型住宅への設計ガイドライン-エネルギー消費50%削減を目指す住宅設計-」の「温暖地版」を出版し、「温暖地版-中国語訳-」「蒸暑地版」「蒸暑地版-JICA 研修用（英語訳）-」を今後出版する計画である。

IV 居住者のエネルギー生活行為の模擬方法

模擬再現している居住者のエネルギー消費及び室内環境形成に係わる生活行為としては、①暖冷房スケジュールと設定温度、窓等開閉と通風条件、②換気スケジュール、③給湯・入浴スケジュールと湯量設定、④照明スケジュールと照度設定、⑤家電使用スケジュール、⑥人体や調理による発熱発湿スケジュール、等を挙げることができる。また、主要な測定項目としては、1)エネルギー消費量、2)設備機器の実働効率、3)室内の快適性・心地良さ、となっている。



写真2 計測制御用のパネル及びPC

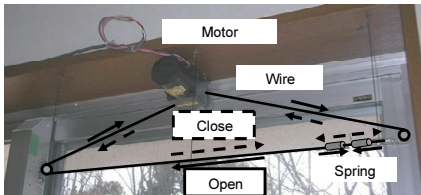


写真3 窓開閉を在室状況、温湿度、外部風速、雨量等により決定し制御

V 実働性能評価の焦点

設備機器の実働性能評価の項目は次の様なものである。

- 1) 外皮の断熱、日射遮蔽性能、高効率ヒートポンプエアコン及び温水床暖房システム^(注)、設定温度の影響
- 2) 自然通風による排熱、内部発熱抑制による省エネ効果
- 3) 熱交換型換気装置、高効率換気ファン
- 4) 高効率給湯機（ガス・石油潜熱回収型、ヒートポンプ式）、太陽熱給湯、省エネ浴槽、節湯型配管
- 5) 高効率照明機器、昼光利用手法、設定照度の影響
- 6) 高効率家電（特に待機電力削減と、テレビ、冷蔵庫、温水暖房便座）
- 7) 燃料電池、ガスエンジンによるコージェネレーション

（注）その他の暖房方式については他の実験施設（人工気候室内実験住宅）で実証実験を実施し省エネ性能を評価している。

図3は燃料電池コージェネレーションシステムに関する実験結果の一例であり、約3週間の連続した実験のうちシステムの学習期間とした第1週を除く実験結果をまとめたものである。一次エネルギー消費量の削減効果（従来型ガス給湯機との比較）は、システムの給湯熱量に比例している。システムの起動停止時におけるエネルギー消費に起因して、傾向を示す直線は原点を通過していない。

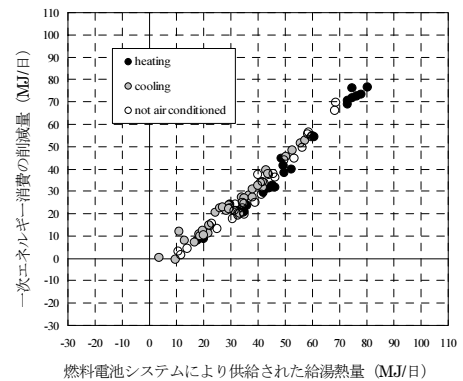


図3 燃料電池システムに関する実験結果

おわりに

本稿では、独立行政法人建築研究所において実施されている生活スケジュールを模擬した実証実験による暖冷房・給湯・コージェネレーションシステム機器の実働性能評価の取り組みについて紹介した。

参考文献

- 1) 澤地他：省エネルギー効果検証を目的とした生活模擬手法を含む実験手法の提案、住宅のための省エネルギー手法の実験的評価に関する研究 その1、日本建築学会環境系論文集、NO. 621、2007年11月
- 2) 住吉他：新時代の省エネ型給湯設備の計画・評価手法に関する研究 第4報 ガスエンジン・コージェネレーションの効率実測、日本建築学会大会学術講演梗概集D-2、2009年
- 3) 住吉他：新時代の省エネ型給湯設備の計画・評価手法に関する調査・研究（第3報）ガスエンジン・コージェネレーションの効率実測・実験、空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集、2009年
- 4) 三浦他：住宅における暖冷房エネルギー消費量の計算プログラムの開発、日本建築学会技術報告集、2010年2月