

## 環境研究グループ

### - 1 エネルギー・資源の自立循環型住宅に係わる 普及支援システムの開発

#### Validation of Energy Saving Technologies for Residential Buildings and Their Promotion Tools

(研究期間 平成13～16年度)

環境研究グループ  
Dept. of Environmental Engineering

山海敏弘  
Toshihiro Sankai

坊垣和明  
Kazuaki Bogaki

大澤元毅  
Haruki Osawa

福島寛和  
Hirokazu Fukushima

瀬戸裕直  
Hironao Seto

西澤繁毅  
Shigeki Nishizawa

The CO<sub>2</sub> emission from households in Japan has increased 28.8% since 1990 according to the statistics in 2002. This research project aims at developing the experimental method to validate energy saving performance of different technologies as well as total systems, and at finding dependable technologies. Simulation and laboratory experiments are also utilized at the same time.

#### 【研究目的及び経過】

本研究プロジェクトは、完全な自立循環、すなわち商用エネルギーも水の供給も受けずに自立した住宅を理想とし、それを長期的課題（未来住宅）とした上で、まずは2010年前後の京都議定書における約束期限までに、住宅の分野からの二酸化炭素排出抑制への寄与として建築・設備分野からアピールできる技術を早急にとりまとめんとするものである。

4年間の研究期間（平成13～16年度）において、省エネルギー率50%以上を達成することのできる普及型の住宅システム（住宅部品、設備、設計手法、普及手法等より成るパッケージ）の構成を、実証実験、理論計算、実態調査等により明らかにするとともに、行政施策への反映策の検討やモデル住宅の建設を行うことを目的に据えている。

#### 【研究内容】

研究全体は4つの課題、すなわち「要素技術の開発」、「省エネルギー効果の実証実験」、「設計建設支援手法の開発」及び「普及促進のための取り組み」から成る。

「要素技術開発」については、次のような課題に関する検討を行った。

- 1) 断熱外皮のための新技術開発
- 2) 高効率暖冷房・給湯システムに関する技術開発
- 3) 換気・通風システムに関する技術開発
- 4) 昼光利用・照明システムに関する技術開発
- 5) 開口部日射遮蔽計画に関する技術開発
- 6) 資源循環システムに関する技術開発（主として水及び生ゴミ）

住宅は他の工業製品に比べてその利用形態及び使用環境が極めて多様であることから供給業者も追跡調査的に性能を検証することは容易ではない。そのため、明確な欠陥でもないかぎり一般に性能評価が顕在化しにくい。しかも、住宅は一般的には25年～50年と使用期間が長いので、早期に住宅分野での自立循環性の向上を図るためには、客観的中立な立場から実際の居住条件を配慮しつつ実証的に有望な技術を明確化することが不可欠である。



図1 省エネ性能の実証実験に使用した施設

実験住宅として、独立行政法人建築研究所内に建設されたRC造構造体のうち2区画（最上階妻側）を使用した。同建物の概要は、1区画床面積75m<sup>2</sup>程度、南面配置、断熱仕様は次世代省エネ基準（開口部は交換可能）となっている（図1）。

2区画(西と東)に2通りの住宅・設備システムを設置し、春・夏・秋・冬、四季のデータを合成して年間の省エネ効果を推定した。従来は、実際に居住されている世帯の実態調査等を行ってきたものの、生活行動や機器設備の特性などが不明なままでおわることが少なく、また世帯によって生活行動がまちまちであるために、エネルギー消費構造と様々な工夫の省エネ上の効果を明確にすることが困難であった。本実験では、制御機器等を用いて生活を再現する方法を採用し、2つの住戸に同一の生活を再現し、その下で省エネ対策の現実的な効果に関する情報を得た。

「設計建設支援手法の開発」に関しては次のような3課題に取り組んだ。

#### 1) 自立循環型住宅の設計建設支援システム開発

環境シミュレーション手法という一種の設計支援手法を開発整備することを目的として、シミュレーションの入力データの作成を容易にするプリプロセッサの開発、昼光利用の効果を予測するためのプログラムDaylightingの開発及び換気通風計算用プログラム Ventsim の機能向上を図った。

#### 2) 教育・情報提供システム開発(自立循環型住宅への設計ガイドラインの作成)

自立循環型住宅を構成する諸技術を実務者に活用してもらうためには、研究成果を報告書や論文の形式で公表するのみでは不十分であることから、実務者にとって使いやすい形式として公表することとし、自立循環型住宅の設計方法或いは設計上の留意点を取りまとめた約290ページの設計ガイドラインを編纂した。

「自立循環型住宅の普及促進」については、次のような研究課題を設定して取り組んだ。

#### 1) ストック改修戦略の策定

地域毎(寒冷地から温暖地まで)及び建築年代毎に住宅の断熱仕様や内外装仕様等の実状を把握するための実態調査を実施し、費用対効果の優れた改修項目、建築年代別に改修の主たる動機となる項目(高齢化対応や内装更新等)と相性の良い改修項目といったものをモデルケースに関して試みに選定し、工事費用及び二酸化炭素削減効果について見積もりを行った。

#### 2) 地域住宅生産主体との連携

本州・四国・九州の大半の地域は比較的温暖な気候を有していることから、それらの気候風土を加味した断熱・省エネ技術(特に木造住宅のための技術)の検討を、省エネ基準の策定主体の研究及び行政組織と地域の実務家との共同作業によって行った。

#### 3) モデル住宅の建設と検証調査

自立循環型住宅開発研究において開発される様々な技術の普及を効果的に促進することを目的とし、長崎県南松浦郡上五島町が建設する木造公営住宅(2棟3戸)に有望な技術を組み込み、その効果を実測調査等によって検証した。

#### 【研究成果】

最大でエネルギー消費量を半減することのできる住宅(自立循環型住宅)技術を確立するために、適用可能な諸技術の評価方法を開発した。京都議定書が研究期間の終了する直前に発効したため、今後必要となる省エネルギー施策の充実のために活用すべき成果が多く含まれている。

また、実務者向けに成果を取りまとめて、設計ガイドラインを編纂した。

#### 【参考文献】

- 1) 自立循環型住宅システムに関する実証的研究, 第七報冬季実証実験結果: 堀祐治、細井昭憲他 D-2 分冊, pp.161~162, 2004年9月
- 2) 資源循環型住宅システムの開発研究 その5 家庭用ごみ処理設備の負荷削減効果の検証: 竹崎義則、山海敏弘他、日本建築学会大会学術講演梗概集 D-1 分冊, pp.523-524, 2004年8月
- 3) 温暖地に向けた断熱外壁の防露性能に関する検討: 齋藤宏昭、澤地孝男、瀬戸裕直、空気調和・衛生工学会学術講演会講演論文集, pp.1319-1322, 2004年9月
- 4) トレーサーガス実験による通風空間の性状把握: 西澤繁毅、瀬戸裕直、石川優美他、日本建築学会大会学術講演梗概集(北海道), D-2 分冊, 2004年8月, p.791-792
- 5) エネルギー・資源の自立循環型住宅に係わる普及支援システムの開発(最終報告書): 独立行政法人建築研究所、2005年7月(予定)
- 6) 自立循環型住宅への設計ガイドライン: 国土技術政策総合研究所・独立行政法人建築研究所監修、(財)建築・環境省エネルギー機構刊、2005年3月(予定)
- 7) 自立循環型住宅システムに関する実証的研究: 澤地孝男、桑沢保夫、堀祐治他、日本建築学会大会学術講演梗概集 D-2 分冊, pp.261-266, 2003年9月
- 8) 自立循環型住宅システムの実証実験に関する研究: 澤地孝男、桑沢保夫、堀祐治他、空気調和・衛生工学会学術講演会講演論文集, pp.1349-1356, 2003年9月