

## VIII 重点支援研究員制度

### VIII-1 自立循環型住宅技術に関する実証的研究

#### Experimental Study on Low Energy Housing with Validated Efficiency

(研究期間 平成 13～18 年度)

首席研究員 BRI Chief Fellow	坊垣和明 Kazuaki Bogaki			
環境研究グループ Dept. of Environmental Engineering	桑沢保夫 Yasuo Kuwasawa	山海敏弘 Toshihiro Sankai	足永靖信 Yasunobu Ashie	瀬戸裕直 Hironao Seto
	平光厚雄 Atsuo Hiramitsu	羽原宏美 Hiromi Habara	竹崎義則 Yoshinori Takesaki	齋藤宏昭 Hiroaki Saito
	牧野 清 Kiyoshi Makino	戸倉三和子 Miwako Tokura		

The purpose of this research is to develop the composition of a general house system that can reduce the energy consumption by half for measures for controlling global warming by examining a validated experiment, a theoretical calculation, investigation of actual conditions, a model business, and an administrative measure. The system is a package that consists of the house parts, equipment, the design approaches, and the spread techniques, etc. As a result of the research, the possibility of energy conservation such as equipment of the house was clarified.

#### 〔研究目的及び経過〕

国土交通省総合技術開発プロジェクト「エネルギーと資源の自立循環型住宅・都市基盤整備支援システムの開発」は、地球温暖化を背景に、住宅居住に費やされるエネルギーと資源の自立循環、ひいては温室効果ガス排出の抑制を目指すものである。本課題はこのプロジェクトを対象とした重点研究支援業務として実施されたものである。そこで、地球温暖化対策の必要性などから、省エネルギー率50%が以上を達成することの出来る普及型の住宅システム（住宅部品、設備、設計手法、普及手法等よりなるパッケージ）の構成を、実証実験、理論計算、実態調査、モデル事業や行政施策の検討によって明らかにし、開発整備することを目的とした。

#### 〔研究内容〕

上記目的に合わせ、以下の①から⑤の研究を実施した。  
①「実験住宅におけるエネルギー消費行動及び環境調整行動に考慮した省エネルギー性能実証に関する研究」  
複数の自立循環型住宅システム（実験住宅）を対象として、エネルギー消費量、室内環境条件、自立循環性に関する実証データ収集を目的とした実験を行うが、実際に居住者を住まわせる方法では条件の把握や案相互の比較が困難となるため、実態調査データに基づいて、居住者の行動を機械的にシミュレートすることが必要とされた。そのため、居住者行動の再現装置を試作、調整、稼

働させ、エネルギーや室内環境に関する物理的データを収集した。

その結果、導入する住宅設備および家電機器、あるいは居住者のライフスタイルによる住戸全体でのエネルギー消費やCO2排出量の違いを把握した。また、給湯熱源の種類、エアコン運転時の外気温度と負荷率の影響、通風の利用方法によるエアコンエネルギー消費の違いについて検討した。

#### ②「燃料電池等を活用した暖房給湯システム及び水廃棄物処理システムに関する研究」

居住者のエネルギー消費行動と燃料電池の挙動との整合性をとり、燃料電池の総合エネルギー効率を向上させることを目標とした実証実験の実施、および資源面での自立循環性能の向上を目指した、自然共生型で低コストな未利用資源活用技術、処理・循環・再利用技術について実験的検証を含めた整理・評価を当初の目的とした。これに対して、機器の挙動やエネルギー効率に関して熱源による違いを明らかにできた。また、処理水再利用の可能性、生ゴミ堆肥化の定量化とその植物への影響、生ゴミ処理方法の地域による経済性や環境負荷の違い、処理水の屋上緑化への散水による各種効果などを明らかにできた。

#### ③「壁体等住宅躯体の断熱・防露性能に関する実証実験及び設計手法に関する研究」

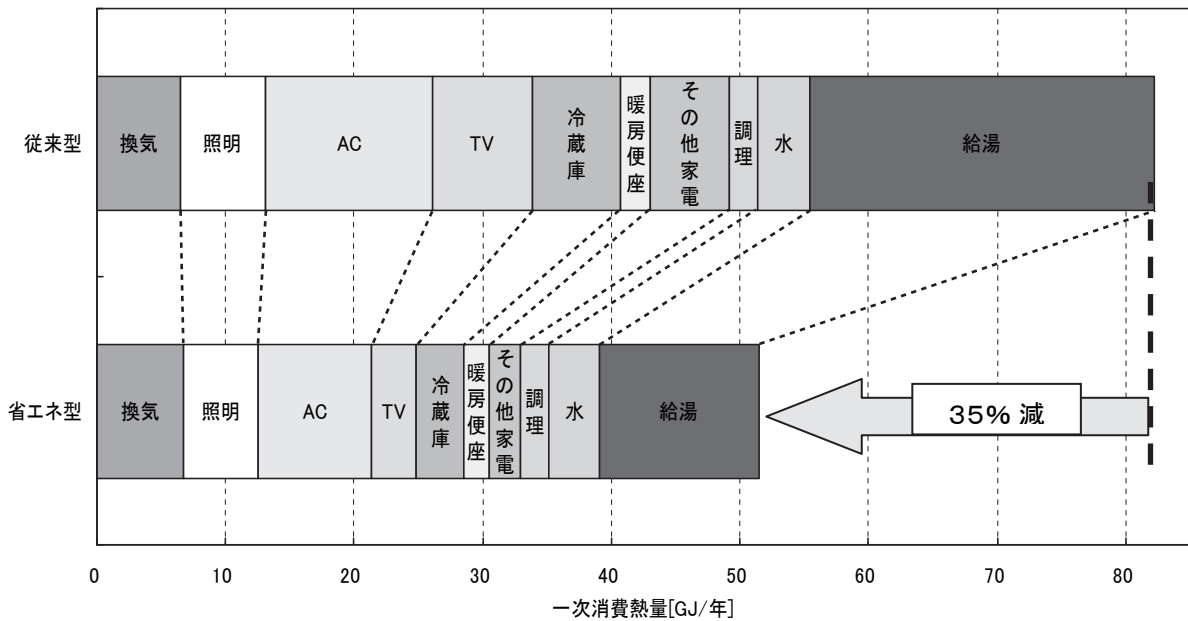


図 1 省エネ型住宅によるエネルギー消費削減

高断熱躯体の実現に必要な技術として躯体内部における空気及び湿気の流れの制御があることから、躯体内部の温湿度、含水率、熱流等の詳細なデータ取得を目的とした実験を実施し、必要とされる技術の検討を目的とした。これに対して、温暖地向けの断熱壁体として、透湿性外装下地材を用いた断面構成や土壁外断熱工法等を提案し、性能検証を行うことで、新しいタイプの断熱工法が開発できた。また、この種の断熱壁体に対する防露設計法を開発し、仕様規定に基づいた従来の手法とは異なる、自由度の高い設計要件を提示することが可能となり、十分な研究成果をあげることが出来た。

④「通風性能の評価及び設計手法開発を目的とした風洞実験及び流体数値計算の実施」

高断熱化した住宅の省エネルギー性能をさらに伸ばすには、中間期及び夏季における自然通風の積極的な利用が不可欠であることから、通風性能を定量的に評価する手法の開発が求められており、これに必要な各種の情報を実験的に収集することを目的とした。

これに対して流量係数データの蓄積と流入角度や開口形状による流量係数への影響、通風時の室内混合性状ならびに排熱効果、CFDの精度確認、通風によるエネルギー削減効果の定量化などに関して明らかに出来た。

⑤「日光利用手法及び人工照明計画による照明エネルギー削減手法の開発に係わる実験の実施」

住宅におけるエネルギー消費の中でも比較的大きな比率を占める照明に関する省エネルギー化を目指した、昼

光利用と人工照明器具を用いた効率的な照明計画手法の構築に必要な実験の実施と各種の検討を目的とした。これに対して、住宅居間の人工照明の計画に必要とされるデータの収集、多灯分散照明手法が電力消費量の削減に有効であることの確認、などの成果を挙げた。

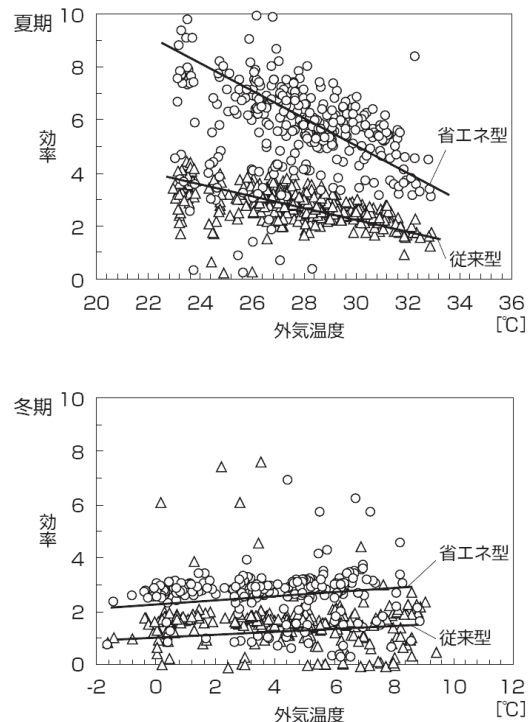


図 2 従来型エアコンと省エネ型エアコンの効率の比較