

第1章 全体概要

1.1 背景と目的

住宅でのエネルギー消費による二酸化炭素排出量は我が国の総排出量の約13%を占め、年々増加する傾向を示している。1990年に比べて2004年が31.5%増、2005年が36.7%増、2006年が30.0%増となっており、地球温暖化対策推進大綱での家庭部門での当初目標「2010年までに1990年比2%削減」は、2002年に「2010年までに1990年比6%増までの抑制」に改定されたものの、乖離が著しいのが現状である。住宅からのエネルギー消費に起因する二酸化炭素排出による地球温暖化（環境への負荷）が生活の安全安心の観点から看過できない問題となっている。

以上の対策として新築住宅(約110万戸/年)の断熱化が省エネルギー基準等の整備により促進されているが、一方で4千数百万戸の既築住宅を対象とした躯体断熱化及び省エネルギー設備の導入も極めて重要不可欠な課題となっている。住宅の省エネルギー基準は、昭和55年に創設され、その後、平成4年、11年と2回の改正がなされている。平成4年以降、断熱のメリットに関する知識が広まり、寒冷地の住宅、工業化住宅、枠組壁工法の住宅を中心に断熱が普及してきたが、それ以前の平成一桁以前の住宅には断熱が十分とは言えない住宅が少なくなく、またそれらの住宅ストックにおける断熱改修も普及するに至っていないのが現状である。

当研究所では、平成13年度から16年度にかけて行った、国土交通省総合技術開発プロジェクト「循環型社会及び安全な環境形成のための建築・都市基盤整備技術の開発(通称：自立循環総プロ)」において、新築・温暖地域(住宅の省エネルギー基準のⅣ地域)・木造戸建の住宅を主な対象として技術開発を行い、住宅の省エネルギー性能向上に向けて取り組んできた。その成果は当研究所と独立行政法人建築研究所の監修による「自立循環型住宅への設計ガイドライン((財)建築環境・省エネルギー機構、2005年)」としてまとめられ、各地の講習会のテキストとして利用されている(約80カ所の講習会で約6,000人が受講)。

本研究課題「住宅の省エネルギー性能向上支援技術に関する研究」は、自立循環総プロの研究開発成果を受けて、住宅の省エネルギー性能向上の対象を新築から改修へと拡大するために、平成17年度から19年度にかけて省エネルギー技術の研究開発を行ったものである。研究は、以下の4点の研究開発を目標に進めてきた。

- ①既存住宅を対象とした躯体断熱及び設備改修技術の簡易化
- ②既存住宅を対象とした省エネルギー性能診断技術の開発
- ③居住者のライフスタイルに応じた省エネルギー設備計画の最適化技術の開発
- ④住宅・建築のための新たな省エネルギー要素技術の開発

省エネルギー改修に関しては、改修技術そのものの開発や、居住者のライフスタイル・ニーズを十分反映できる改修計画手法の開発が不十分であり、省エネ改修普及の障害になっている。その要因を明確化した上で、改修の普及を支援するための技術体系の開発整備に取り組んでいる。

また、住宅の省エネルギー性能を向上させるためには、建物外皮の断熱性能だけでなく設備システムも含めて実効性の高い省エネルギー技術を活用する必要がある。設備システムの最適な活用方法を検討するための実使用状況を考慮した設備機器の評価手法を構築した。

1.2 技術開発

本研究報告では、本研究課題の4点の目標に対応した構成としている。以下、各章の概要を記す。

(1) 躯体断熱及び設備改修技術の低コスト化・簡易化技術の開発(2章)

断熱が普及する以前(概ね20年ほど前)の在来木造住宅を模した実験住宅を建設し、施工性検証実験(図1.2.1)、断熱改修による性能検証実験を行った結果について記した。実用性が期待できる種々の断熱改修方法を試験的に適用し、歩掛り、コスト等の観点から評価した。また、冬期夏期における改修前後の室内環境を比較して、断熱改修手法が省エネルギー・温熱環境に及ぼす効果を定量的に把握し、断熱改修の普及に向けて必要となるライフスタイルやニーズに合った改修計画・改修技術に関する情報を整備した。また、設備改修の事例として換気設備改修事例を取り上げ、換気設備改修における課題の抽出と効果の検証を行った。



図1.2.1 気流止め施工実験の状況

(2) 省エネルギー改修支援技術の開発(3章)

既存住宅の省エネ性能診断法の進めるにあたり必要となる要件を整理し、ヒアリング、残存図面等資料、目視による実況見分(表1.2.1)等によって安価に躯体や開口部の現状を判断する方法の実施方針を整備した。また、比較的安価でかつ簡易に外皮の断熱性能を診断するために、熱流計、日射等の影響を加味した相当外気温度を測定するSAT計、温度計、データロガーを用いる部位別断熱性能測定手法の開発を行い、精度等の検証を行った。また、改修実験、数値計算の結果を用い、改修手法の選択に伴うコスト・省エネ効果(光熱費削減効果)の推計法を作成し、ケーススタディによる評価を行った。

表1.2.1 省エネ性能診断において実況見分を要する部位一覧

分類	部位	確認箇所
床	床	隙間の有無（和室は畳を剥がして取合い及び荒床を確認）
	床下	断熱材及び防湿層の有無 床下換気口の有無 木材の劣化・腐朽状況
	地盤	基礎形状（ベタ基礎か独立基礎） 地盤防湿等
壁	外壁	断熱材・防湿層の有無（床下及び階間空間より確認） 通気止めの有無（床下及び小屋裏空間より確認）
	間仕切壁	通気止めの有無（床下及び小屋裏空間より確認）
天井	階間	下屋取合いの断熱材・防湿層の有無（階間空間より確認）
	小屋裏	断熱材・防湿層の有無 木材の劣化・腐朽状況 小屋裏換気口の有無

(3) 居住者のライフスタイルに応じた省エネルギー設備計画の最適化技術の開発(4章)

暖冷房設備(床暖房・エアコン)・給湯設備(太陽熱給湯器、CO₂ヒートポンプ式給湯器等)について、居住者のライフスタイルを再現した実証実験、機器毎の特性把握実験を行って実使用時の効率評価手法に関する検討を行った。また、夏期に窓を開けて通風を行うライフスタイルが冷房消費電力に及ぼす影響を実証実験を行って検討した。

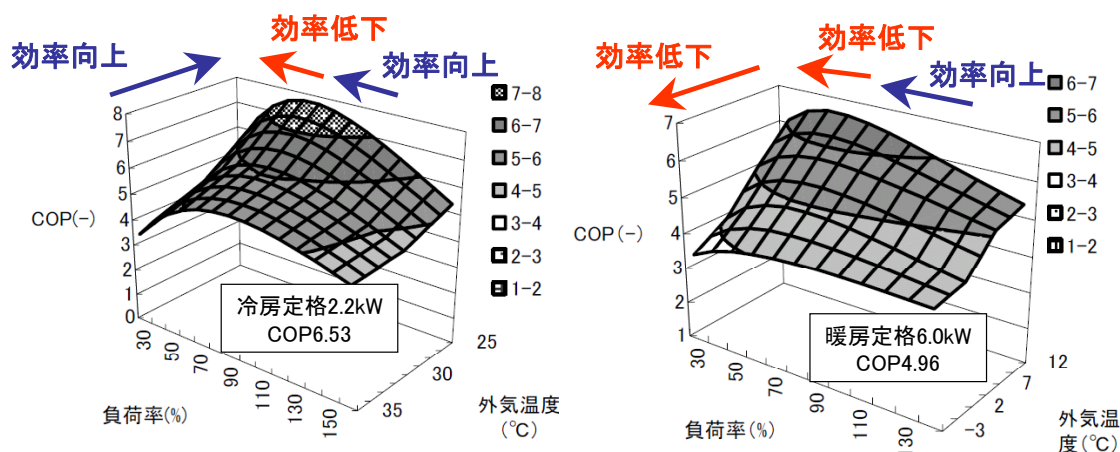


図1.2.2 エアコンの実働効率予測法の結果(左：冷房時、右：暖房時)

(4) 住宅・建築のための新たな省エネルギー要素技術の開発(5章)

新たな省エネルギー要素技術として、自然通風計画手法、照明計画手法に関する検討を行った。通風計画手法に関しては、風洞実験結果を用いて、住宅地において期待できる風圧変動を考慮した通風駆動力データの整備を行った。また、照明計画手法については、多灯分散照明導入時の明るさ評価と省エネルギー性に関する検討を行っている。

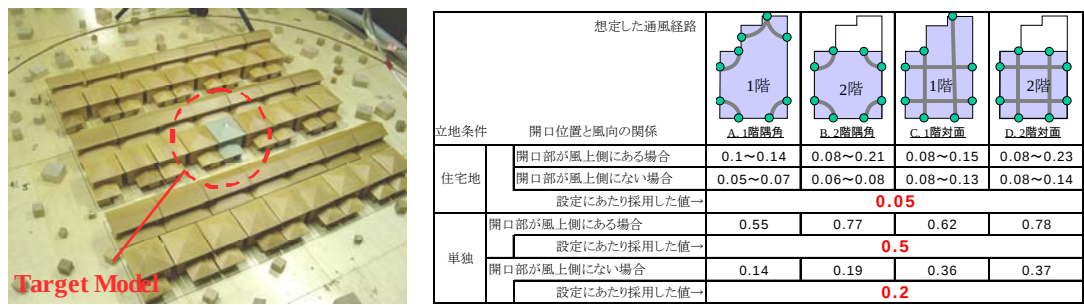


図1.2.3 風洞実験状況と簡易評価法に採用した風圧係数差