

1. 研究概要

本技術資料は、国土技術政策総合研究所における「住宅省エネルギー基準策定支援のための実証的研究(平成 20 年度～22 年度)」、「住宅種別に応じたエネルギー消費性能評価法の開発(平成 22 年度～)」と、建築研究所における「建築・コミュニティーのライフサイクルにわたる低炭素化のための研究開発(平成 21 年度～22 年度)」、「省エネ基準運用強化に向けた住宅・建築の省エネルギー性能評価手法の高度化(平成 23 年度～)」として実施した研究開発により得られた成果のうち、住宅の省エネルギー技術に関する部分をとりまとめたものである。

外皮に関しては、開口部における日射遮蔽に関する各種手法による日射侵入率の測定、太陽熱の利用(パッシブ利用)による暖房負荷削減効果の検討、吹抜け空間の温熱環境に関する実験的検討および室内環境全般に対する現状把握と課題抽出を目的としたアンケート調査、小屋裏換気口に関する実験・シミュレーションによる評価手法の開発、陸屋根に関する実験・シミュレーションによる防露措置・防露条件の整理、外壁通気層の防露性能・断熱性能評価に必要となる通気量・温湿度等の実測、さらには木造の断熱改修前後に行うことを想定した簡易評価方法を検討した。

設備に関しては、通風、換気、給湯・コージェネ・太陽熱設備、家庭用コージェネレーション機器、暖冷房、照明に関する研究開発を実施した。このうち、通風に関しては集合・戸建住宅試験体における実証実験による省エネルギー効果の検証、開口部通過風量算定モデルの検討、夏期～中間期における窓開閉と冷房使用に関する調査、集合住宅における通風評価法に関する検討を行った。換気に関しては、換気設備の施工・稼働状況に関する測定、省エネルギー型換気設備の評価手法の提案、換気全般にかかる情報の収集・整理、局所換気にかかるエネルギー消費に関する検討を行った。給湯・コージェネ・太陽熱設備に関しては、実使用を考慮した試験条件の設定、模擬浴槽の開発、ガス瞬間式給湯機・石油瞬間式給湯機・ヒートポンプ給湯機に関する効率評価方法の開発を行った。家庭用コージェネレーション機器に関しては、性能評価試験方法の課題抽出、実住宅における測定、電気とガスを分離するための計算ロジックの検討、シミュレーションモデルの開発、シミュレーションによる学習機能の評価に関する検討を行った。暖冷房に関しては、暖冷房機器の容量選定方法の提案、床暖房とエアコンの併用等の暖冷房機器の使い方による違いの実験的検討を行った。照明に関しては、昼光利用技術の高度化のための人工天空、季節・方位・時刻に応じた住宅昼光利用手法の検討、照明設備技術高度化のための戸建て住宅における昼光連動照明制御システムの実験的検討、光束に着目した住宅用照明設計法の検討、省エネ照明設備を導入した住宅事例の調査を行った。

家電等に関しては、家電消費電力量に関する実測データの補充と既存データの再評価、家電消費電力量試算シートの作成及び計算結果の検証、調理エネルギーの調査と分析を行った。

さらに、実験結果を基に推計している既存の省エネルギー効果予測方法の確認として、実在の住宅の省エネルギー効果検証方法の検討とその方法による検証を実施した。

以上の研究開発により、これまでに研究されてきた、住宅における省エネルギー効果推定方法の予測精度を格段に向上させるとともに、適用できる地域をこれまでの温暖地・蒸暑地に加えて準寒冷地にまで拡大することを可能とした。

Technical data for low energy housing with validated effectiveness

This technical data compiled about energy-saving technologies of housing from following studies.

NILIM ^{*1}:

- Empirical research for housing energy-saving standard decision support. (2008~2010)
- Energy recycling and research on the new technology introduction to the building. (2011~)

BRI ^{*2}:

- Low-carbon technology development of life cycle of building, community. (2009~2010)
- The quality assessment technique of housing energy-saving standard. (2011~)

^{*1} National institute for Land and Infrastructure Management

^{*2} Building Research Institute

The details about technical data are as follows.

Technical development of building envelope planning

- Solar shading methods for openings and solar heat gain coefficient measures
- Reduce heating load by solar radiation heat utilization (passive house)
- Questionnaire survey of indoor environments in rooms with void-space
- Development of evaluation method by experiment and simulation for attic ventilation
- Arrangement of measures and condition of dew prevention by experiment and simulation for flat roof
- Measurement of temperature and humidity for evaluation of dew prevention and insulation performance of ventilated cavity inside of wall
- Simply evaluation method for wooden house renovation of heat insulation.

Technical development for using and controlling of wind

- Demonstration of energy-saving effect for tests of multi-family type test building or detached houses type test building
- Study on calculation model for amount of cross ventilation passing through for openings
- Survey of the opening and closing of windows and air conditioning usage during summer and mild seasons
- Technical development of using and controlling of wind by multi-family type test building

Technical development for ventilation System

- Measures of installation and usage for ventilation system
- Development of evaluation method for energy conservation type ventilation system
- Collection and organization for information of ventilation system
- Study of energy-saving effect for local ventilation system

Technical development for domestic hot water system, cogeneration system, solar water heating

- Decision of experimental condition with considering actual use
- Development of simulated heat load bathtub
- Development of efficiency assessment method for instant gas water heater, instant oil water heater, water heater with natural refrigerant heat pump

Technical development for cogeneration system for home use

- Extraction of the issues in the performance evaluation test method
- Measurement in actual use
- Study of calculate logic to isolate electricity and gas consumed for the system
- Development of models for simulation
- Study on evaluation of learning function with simulation

Technical development for heating and cooling equipment

- Proposal of method to choice suitable capacity equipment
- Experimental study of the differences by usage in simultaneously using of multiple type equipments

Technical development for lighting equipment

- Artificial sky for advanced using daylight utilization
- Experimental study of control system in conjunction with housing daylight utilization method for advanced lighting equipment technology
- Study for design method of lighting in house, focused on light flux
- Survey for case study of housing for using energy efficient lighting equipment

Survey for consumer electronics equipment

- Measure and replenishment of the actual consumption data of electric power
- Re-evaluation of stored measurement data
- Making estimated data sheet for consumption of electric power, and verification of calculated results
- Investigation and analysis of energy used for cooking

Energy saving effect in actual houses was measured as verification of existing prediction method estimates energy saving effect based on results of experiment.

Accuracy of the existing prediction method for estimating effect of energy conservation in housing is improved significantly by this research. And applicable region was extended by additional semi cold region to mild and hot humid region where original target area.