

建築研究資料

Building Research Data

No. 154

February 2014

住宅の高断熱化目標水準に関する基礎調査

Basic Research on High-Performance Insulation Target Level of
Residence

坂本雄三、澤地孝男、桑沢保夫、三浦尚志、中村美紀子、砂川雅彦、宮島賢一、鈴木大隆、
伊藤一哉

Yuzo SAKAMOTO, Takao SAWACHI, Yasuo KUWASAWA, Hisashi MIURA, Mikiko
NAKAMURA, Masahiko SUNAGAWA, Kenichi MIYAJIMA, Hiroataka SUZUKI and
Kazuya ITO

独立行政法人 建築研究所

Published by

Building Research Institute

Incorporated Administrative Agency, Japan

はしがき

住宅の省エネルギー基準は、1980年、1992年、1999年と改定され、建物の断熱性を徐々に高めるように変わってきました。断熱性を高めると暖冷房にかかるエネルギー消費が減少し、相応の効果を上げてきたわけですが、相対的にその他の給湯や照明などのエネルギー消費が目立つようになりました。そこで、断熱性を高めるだけでは住宅の省エネルギー化をより進めることは難しくなってきたことから、暖冷房、給湯、換気、照明に関するエネルギー消費と太陽光発電などの効果も勘案して、住宅全体の省エネルギーの程度を判断基準とする新しい省エネルギー基準が平成25年1月に公布されました。

この基準では、これまで同様に断熱性についても一定のレベルを要求していますが、暖冷房の方式や、居住形態、建物形態などによっても暖冷房負荷が異なることがわかっており、それらを判断基準に取り込む上で、その根拠となる資料を取りそろえておく必要がありました。

このような背景から、国土交通省建築基準整備促進事業の一課題である「住宅の省エネルギー基準に関する検討」で、平成21年度から22年度までの間、住宅の高断熱化目標水準に関する基礎調査に関する資料の収集・整理が行われました。建築研究所は、この建築基準整備促進事業に共同研究として参画し、建築研究所の重点的研究課題である「建築・コミュニティのライフサイクルにわたる低炭素化のための技術開発（平成21～22年度）」の課題の中で検討を行い、建築基準整備促進事業で収集・整理された技術資料について、わかりやすく再構成した上で本資料をとりまとめました。

本資料で示された内容は、平成25年1月公布の、エネルギーの使用の合理化に関する法律（昭和54年法律第49号）に基づく「エネルギーの使用の合理化に関する建築主等及び特定建築物の所有者の判断の基準」（平成25年経済産業省・国土交通省告示第1号）における根拠や参考資料となったものです。現在は、省エネ基準の義務化に向けて検討を継続しているところですが、これらの内容は、その検討においても大変重要な資料です。現行もしくは将来の省エネ基準をよく理解する上で、また、省エネルギー的な住宅設計において、これらの内容が役立てられることを期待します。

平成26年2月
独立行政法人建築研究所
理事長 坂本雄三

住宅の高断熱化目標水準に関する基礎調査

坂本雄三^{*1}、澤地孝男^{*2}、桑沢保夫^{*2}、三浦尚志^{*3}、
中村美紀子^{*4}、砂川雅彦^{*5}、宮島賢一^{*6}、鈴木大隆^{*7}、伊藤一哉^{*8}

概 要

省エネ性・居住環境性に優れる住宅の高断熱化の目標水準検討のための基礎データとして以下の項目を整備した。

・断熱建材や住宅断熱化の普及状況把握のための実態調査及び技術動向調査を行い新築住宅の断熱性能レベルの把握、高断熱水準目標設定の為に基礎的情報を整備した。

・以下の各テーマについて測定、シミュレーションを実施し、高断熱水準の目標設定を行うと共に、断熱技術等の技術動向調査の結果を踏まえて具体的な高断熱水準の仕様について検討した。

①室温（体感温度を含む）同等性を尺度とした省エネルギー性の評価方法提案、

②健康安全性のための断熱性能目標レベル設定、

③様々な居住形態、建物形態を想定した新たな基準枠組みづくり、

④暖冷房機器と断熱水準別の温度環境把握のための測定実験、

⑤外皮の断熱性能と日射遮蔽性能がエネルギー消費に与える影響

・最新の拡張アメダス気象データを用いて暖房期、冷房期別に現行地域区分の精査を行い、新たな地域区分の枠組みを検討した。

・集合住宅における評価枠組みを検討するための資料として、集合住宅の住戸位置や平面プランの構成の違いなどがエネルギー消費量の多寡に与える影響などを検討した。

^{*1}独立行政法人建築研究所（当時東京大学大学院）、^{*2}独立行政法人建築研究所、^{*3}国土交通省国土技術政策総合研究所、^{*4}株式会社住環境計画研究所、^{*5}株式会社砂川建築環境研究所、^{*6}株式会社建築環境ソリューションズ、^{*7}地方独立行政法人北海道立総合研究機構北方建築総合研究所、^{*8}株式会社EP&B

Basic Research on High-Performance Insulation Target Level of Residential Buildings

by

Yuzo SAKAMOTO^{*1}, Takao SAWACHI^{*2}, Yasuo KUWASAWA^{*2}, Hisashi MIURA^{*3},
Mikiko NAKAMURA^{*4}, Masahiko SUNAGAWA^{*5}, Kenichi MIYAJIMA^{*6}, Hirotaka SUZUKI^{*7}
and Kazuya ITO^{*8}

ABSTRACT

The improvement of conservation of energy and the living environment is expected by high insulation of the house. Then, the following items were maintained as the basic data for the target level study of high insulation of the house.

1. Basic information for the insulated performance level of the new residential housing and high insulated level target setting was maintained by investigation of actual conditions and investigating a technological trend to grasp spreading conditions of insulated construction materials and the house insulation.
2. The target of high insulated level was set and a concrete specification of high insulated level was examined based on the result of the technological trend investigation of an insulated technology etc by executing the measurement and the simulation of the following each theme.
 - a. Proposal of energy conservation evaluation method of using room temperature including sensible temperature for standard.
 - b. Insulated performance target level setting for health and safety.
 - c. Frame setting of new standard by assuming various resident statuses and building forms.
 - d. Measurement experiment to grasp temperature environment according to air-conditioning equipment and insulated level.
 - f. Influence of insulation efficiency of envelope and insulation cover performance on energy consumption.
3. The frame of new regional division was considered by examining present regional division according to heating period and cooling period that used the latest enhancing Automated Meteorological Data Acquisition System meteorological data closely.
4. The influence that unit position of the housing complex and the difference of the composition of a plan gave to the amount of the energy consumption was examined as data to examine the frame of the evaluation in the housing complex.

^{*1} Building Research Institute、^{*2} Building Research Institute、^{*3}National Institute for Land and Infrastructure Management、^{*4} Jukankyo Research Institute Inc.、^{*5} Graduate school, The Univ. of Tokyo、^{*6} A.E. Solutions.、^{*7} Hokkaido Research Organization, Northern Regional Building Research Institute、^{*8}EP&B

目次

第1章 目的と概要.....	1
1.1.1 本資料の目的.....	1
1.1.2 検討の実施体制.....	1
1.1.3 用語定義.....	3
1.1.4 本資料の構成.....	3
第2章 断熱技術、断熱建材・部品等の普及実態調査と技術動向調査.....	4
2.1 住宅断熱化の普及状況調査.....	4
2.1.1 新設着工住宅の動向.....	4
2.1.2 断熱建材の普及率.....	8
2.1.3 省エネ基準等の適合件数.....	18
2.1.4 新設住宅の省エネ基準の推定.....	30
2.1.5 省エネ基準の推定の今後の課題.....	40
2.2 実現可能な高断熱技術の検討.....	40
2.2.1 断熱材.....	40
2.2.2 開口部材.....	46
2.2.3 H11基準を上回る住宅.....	51
2.3 躯体断熱に関する建材・部品等の普及実態調査.....	58
2.3.1 主な市販断熱材の出荷量.....	58
2.3.2 繊維系断熱材の出荷量.....	58
2.4 新築住宅の断熱化状況調査.....	95
2.4.1 近年の新築住宅断熱水準別着工比率の推計.....	95
2.4.2 近年の新築住宅入居者に対する断熱水準、及び暖冷房運転に関する調査.....	142
2.4.3 住宅省エネ措置届出に関する実態調査（横浜市）.....	204
2.5 タワー型集合住宅における構法の実態調査.....	220
2.5.1 カーテンウォール構法の概要.....	220
第3章 高断熱水準の目標設定と技術基準の検討.....	233
3.1 室温同等性を尺度とした省エネルギー性の評価手法提案の為の基礎データ整備(1).....	233
3.1.1 実験室実験による断熱・気密仕様の室内温度分布に及ぼす影響.....	233
3.1.2 CFD解析による断熱・気密仕様の室内温度分布に及ぼす影響.....	242
3.2 室温同等性を尺度とした省エネルギー性の評価手法提案の為の基礎データ整備(2).....	252
3.2.1 目的.....	252
3.2.2 実験概要.....	252
3.3 健康安全性に基づく必要断熱水準検討の為の基礎データ整備.....	262
3.3.1 検討概要.....	262
3.4 様々な居住形態・建物形態を想定した新たな基準枠組みづくりの為の検討.....	287
3.4.1 検討概要.....	287
3.4.2 室別暖房負荷の比率.....	289

3.5 断熱性能と日射遮蔽性能が暖冷房負荷に与える影響の検討	309
3.5.1 検討内容、計算概要	309
3.5.2 シミュレーション1：夏期日射取得係数（ μ 値）を通年固定した場合	314
3.5.3 シミュレーション2：夏期日射取得係数（ μ 値）を夏冬で可変とした場合	338
3.6 高断熱水準の目標設定、及び具体的技術仕様の検討	343
第4章 近年の気候変動を考慮した地域区分の見直し検討	348
4.1 新旧拡張アメダス気象データの比較	348
4.1.1 暖房度日	348
4.1.2 告示上の地域区分における暖冷房負荷、外気温の特性	358
4.1.3 日射量と暖房負荷の関係	362
4.2 近年の気候変動を考慮した地域区分の見直し検討	363
4.2.1 暖房度日別暖房負荷の分布	364
第5章 集合住宅の位置がエネルギー消費量に与える影響の検討	371
5.1 検討概要	371
5.1.1 検討概要	371
5.2 計算条件	372
5.2.1 計算に用いたプラン	372
5.2.2 断熱仕様	374
5.2.3 暖冷房運転条件	377
5.2.4 在室者条件	378
5.2.5 照明発熱条件	378
5.2.6 発熱機器条件	378
5.2.7 換気条件	379
5.2.8 使用計算プログラム、気象データ	380
5.3 計算結果	380
5.3.1 温暖地、岡山におけるH11断熱レベルの計算結果	380
第6章 集合住宅の暖冷房負荷データベースの作成	392
6.1 集合住宅の暖冷房負荷計算条件	392
6.1.1 計算モデル	392
6.1.2 暖冷房負荷計算条件	402
6.1.3 暖冷房設定	403
6.1.4 日射遮蔽仕様	404
6.2 集合住宅の暖冷房負荷	408
6.2.1 モデルプラン別の暖冷房負荷結果	408
6.3 住戸位置や隣戸条件の違いが一次エネルギー消費量に与える影響の確認	428
6.3.1 用途別一次エネルギー消費量の計算条件	428
6.3.2 住戸位置別の一次エネルギー消費量	432