

北方型住宅の室内環境とエネルギー消費量に関する実態調査 その2 暖房期における居住前後の温熱環境と暖房エネルギー消費量の比較

北方型住宅 実態調査 温熱環境
暖房エネルギー消費量

正会員 ○吉田 卓生*1 同 菊田 弘輝*2
同 羽山 広文*3 同 永沼 純一*1
同 阿部 佑平*4

1. はじめに

本研究の目的は「北方型住宅ECO」に相当する断熱・気密性能を有する住宅を対象に、室内環境とエネルギー消費量に関する実態調査を行い、今後の北方型住宅に求められる無暖房化に向けた課題を明らかにすることにある。その2では、暖房期における居住前後の温熱環境とエネルギー消費量を比較し、これらに影響を与える要因について考察する。

2. 実測概要

本実測では、2008年8月、札幌市手稲区「明日風のまち」分譲地内に建設された高断熱・高気密パッシブ換気住宅(K邸)を対象とする(写真1~2、表1)。

K邸はパッシブ換気システムを導入した夏・冬対応の高断熱・高気密住宅であり、主な特徴は300[mm]断熱やハイブリッド換気等である。



写真1 建物外観

写真2 ET入口

室内の温熱環境を把握するため、温湿度記録計を用いて室内外の温湿度を計11点(屋外1点、床下3点、1階3点、2階3点)測定した。測定は竣工直後の2008年8月9日から開始し、居住後の2009年5月27日以降においては、測定条件として、居住者には特に住まい方の指定は行わず、日常生活の状態での温湿度を測定した。本報では、暖房期における居住前後の検証を行った。

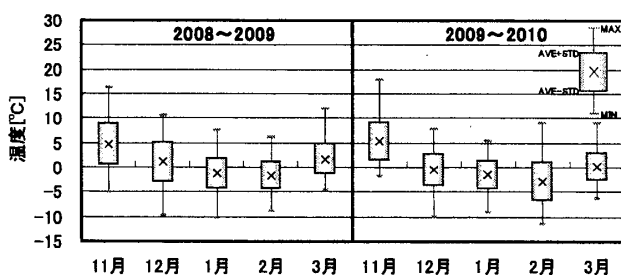
3. 実測結果

3.1 温熱環境

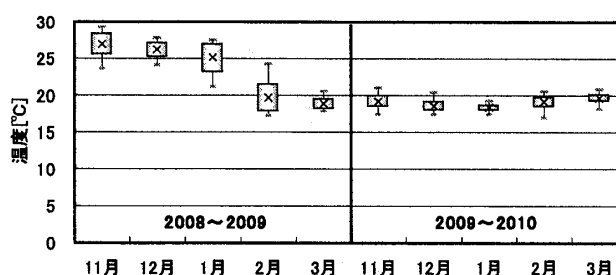
床下、1階、2階のすべての室温において2009年~2010年にかけての居住後の方が標準偏差が小さいことが確認された。居住後の床下、1階、2階の平均室温も常時19[°C]、20[°C]、22[°C]程度で安定しており、床下から2階までは3[°C]程度の温度差があった。

表1 建物概要

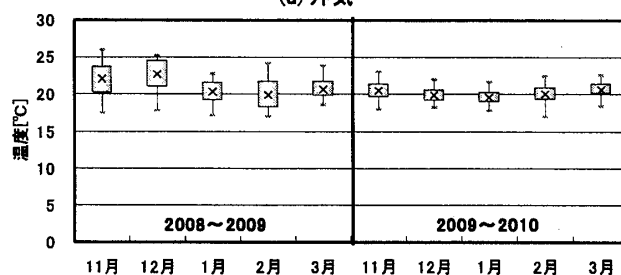
名称	K邸
所在地	札幌市手稲区「明日風のまち」分譲地内
家族構成	2人(2009年5月から居住開始、2009年12月から1人で居住)
敷地面積	242.5[m ²]
実質床面積	136.2[m ²](1階:71.6[m ²], 2階:64.6[m ²])
相当床面積	171.8[m ²](床下:室容積/2.6[m ³ /m ²]加算)
室容積	448.4[m ³](床下:92.5[m ³], 1階:172.3[m ³], 2階:183.6[m ³])
相当隙間面積	0.41cm ² /m ²
換気	パッシブ換気 熱回収型局所アクティブ換気



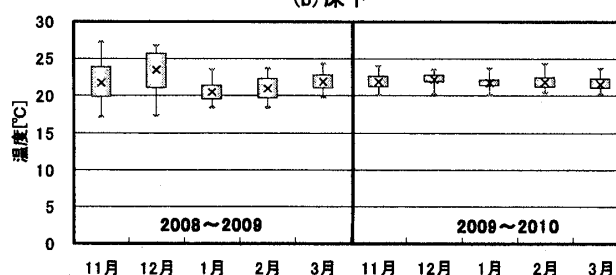
(a) 外気



(b) 床下



(c) 1階



(d) 2階

図1 居住前後の各月の温度特性

Actual Condition Survey on Indoor Environment and Energy Consumption for Northern Regional Houses

Part 2 Comparison of Thermal Environment and Heating Energy of before and after Habitation in Heating Period

YOSHIDA Takao et al.

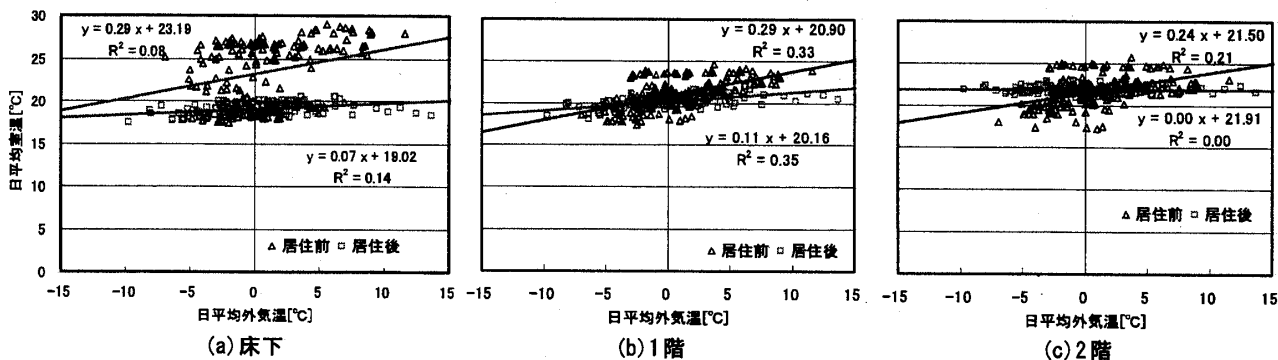


図2 日平均外気温と日平均室温の関係

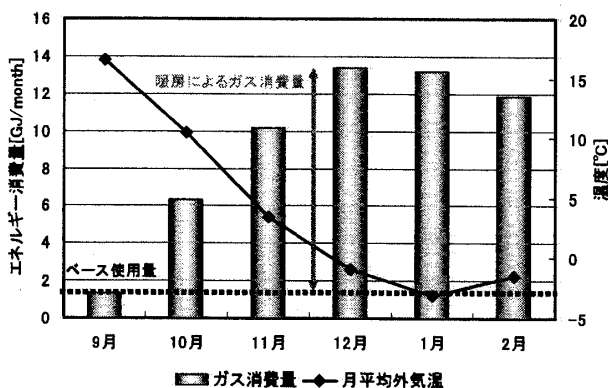


図3 ガス消費量と外気温の推移

また、日平均外気温と日平均室温の関係を調べると、各階とも居住後の方は外気温にほとんど左右されることがなく、安定していることがわかった(図2)。床下の温度が安定した理由として、竣工2年目となり初年度よりも地盤の温度が安定してきたこと、1・2階の温度が安定した理由として、住宅の高断熱・熱容量により、室温変動が緩和されたのは勿論のこと、居住後の家具などによる熱容量の影響などが考えられる。

3.2 暖房エネルギー消費量と暖房負荷

居住後の暖房、給湯の熱源であるガスの月別の消費量は外気温が低くなるにつれ、増大する傾向を示し、12月のガス使用量が13.4[GJ/month]となり最も多かった(図3)。

ここで、9月のガス消費量をベースの使用量として、暖房開始期であった10月以降の変動分は、給湯によるものも含んでいると予想されるが、暖房に使われたものと仮定して、暖房エネルギー消費量を算出した。さらにその値を用いて、居住前後での内外温度差と暖房負荷の関係を探ると、居住後の方が暖房負荷が20パーセントほど削減されていることが確認された(図4)。

これは居住開始とともに、人体発熱や機器・照明発熱が暖房熱源として負荷削減に寄与していたと考えら

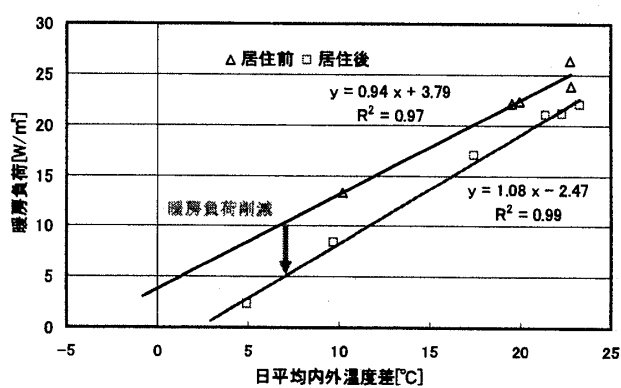


図4 内外温度差と暖房負荷

れる。また、居住者が就寝時等にこまめに暖房設定温度を変更していたことも、ヒアリングからわかっており、その結果であることも予想される。

4. まとめ

北方型住宅を対象に、暖房期における居住前後の温熱環境と暖房エネルギー消費量を比較し、これらに影響を与える要因について考察した。得られた知見を以下にまとめる。

- 1) 居住後の各階の室温は比較的安定した温度形成をしていることがわかり、さらに外気温の影響をほとんど受けていないことが確認された。
- 2) 住宅の高断熱化により熱損失が小さい分、人体発熱や機器・照明発熱、さらに居住者の省エネを意識するライフスタイルなどは暖房エネルギー消費量削減に寄与すると考えられる。

【謝辞】

本研究の実施にあたり、㈱テーエム企画の方々、K邸の居住者の方には多大なご協力を頂いた。記して感謝する。

【参考文献】

- 1) 菊田弘輝, 吉田卓生他: 高断熱・高気密パッシブ換気住宅の室内環境の検証 その1~2, 空調調和・衛生工学会北海道支部第43回学術講演会論文集, pp.199-206, 2009.3
- 2) 繪内正道他: 北海道無暖冷房住宅に向けた試み, 日本建築学会大会学術講演梗概集 D-2, pp.99-100, 2008.9

*1 北海道大学大学院工学院 修士課程
 *2 北海道大学大学院工学研究院 助教・博士(工学)
 *3 北海道大学大学院工学研究院 教授・博士(工学)
 *4 北海道電力株式会社

Graduate Student, Graduate School of Eng., Hokkaido Univ.
 Assis. Prof., Faculty of Eng., Hokkaido Univ., Dr. Eng.
 Prof., Faculty of Eng., Hokkaido Univ., Dr. Eng.
 Hokkaido Electric Power Co., Inc.