

長野市内信州大学キャンパスに建設した高気密高断熱実験住宅
その4 被験者実験に関する考察

正会員 ○森川健太* 同 寺沢正道* 同 山野井彰* 同 山下恭弘**
同 日合詢乃* 同 黒木拓* 同 小林義孝***

高気密高断熱住宅 熱交換
測定方法 換気回数

1. まえがき

ここでは、宿泊実験の結果について示す。宿泊実験では被験者の快適感、温冷感について評定尺度法により申告してもらった。また、感想を自由回答してもらったことについて取りまとめた結果を示す。

2. 宿泊にあたり室内の整備

宿泊実験をするには、ある程度通常暮らしているような室内状況を作る必要がある。まず、床にニードルパンチカーペットを敷き、窓にはカーテンを取り付け、室内には電波時計、机、消費電力 59W の小型テレビ、机には 100W のスタンド照明、部屋の中央には 60W の蛍光灯、ほかに小型冷蔵庫を設けた。ほかに電気ポットと飲むカップ、冷蔵庫にはお茶などを常備した。

3. 被験者実験

宿泊実験は、人体模型 1 体を除いて宿泊者と折りたたみ式の簡易ベッドと寝具を持ち込んで行った。食事前後の人体の額、胸などに衣服を着けた状態で放射温度計を用いて計測をし、かつサーモカメラの撮影等を行い体温の変化を見た。図 1 に示すように、快適感については 7 段階の評定尺度、温冷感には 9 段階の評定尺度評価をしてもらい、かつ感じたことを何でも書き込んでもらった。なお、宿泊に際して日中は折りたたんでいた簡易ベッドを就寝時に引き伸ばして使用した。室内での着衣はなるべく一定としたいことから、同一の薄手のトレーナー、Tシャツ、靴下、下着で 0.73clo に統一した。ただし、シーツ、枕カバーは各自持参してもらうことにした。食事は実験者が決まった時間に差し入れ、トイレや喫煙での退出は時間の記録を義務付けたうえで自由に行ってもらった。

1) 第 1 回宿泊実験

実験期間は 10/24 から 11/2 である。被験者は 20 歳代の男子 9 名の結果である。人体模型は 1 体使用した。実験時間は 19 時から翌日の 18 時とした。被験者には自由に読書、またはテレビ鑑賞してもらい、部屋でくつろいでいる状態を想定している。

2) 第 2 回宿泊実験

実験期間は 11/26 から 12/29 である。実験時間は 11 時から翌日の 10 時までの 1 グループと 18 時から翌日 9 時までの 2 グループとした。1 グループの被験者は 20 歳代の男子 9 名 (人体模型 1 体と被験者)、2 グループの被験者は 20 歳代

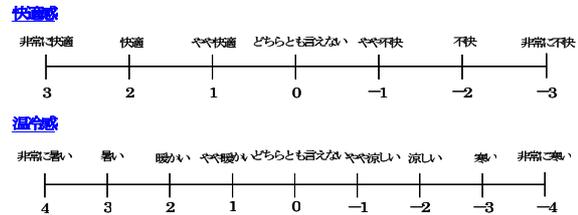


図 1 申告の尺度

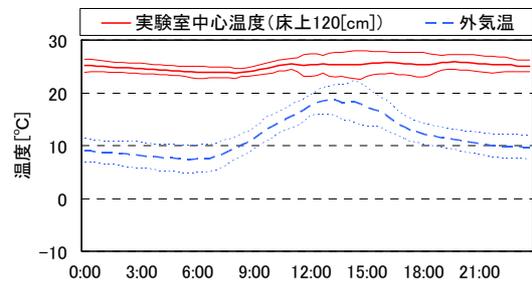


図 2 第 1 回宿泊実験温度変化

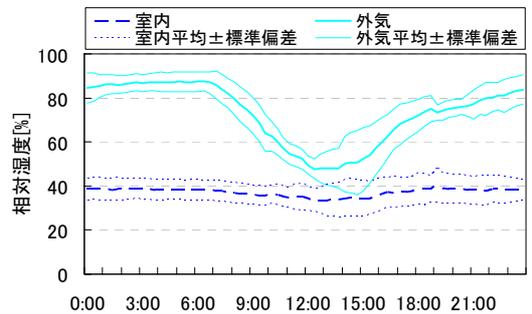


図 3 第 1 回宿泊実験湿度変化

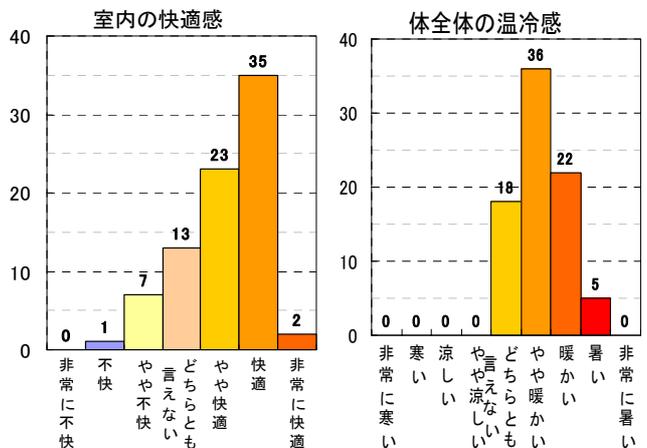


図 4 第 1 回宿泊実験快適感と温冷感

までの2グループとした。1グループの被験者は20歳代の男子9名（人体模型1体と被験者）、2グループの被験者は20歳代の男子6名（人体模型1体と被験者）、女子6名（2名ずつ）で行った。1グループの被験者には事務作業としてパソコンで作業をしてもらい、2グループの被験者には自由に読書またはテレビ鑑賞をしてもらった。

4. 解析結果

1) 第1回宿泊実験

図2に宿泊期間の外気温と室温の経時変化を示す。外気温は朝方10℃前後まで下がるが、日中は20℃前後まで上昇する中で、実験室の平均室温は25℃から27℃の間で推移している。図3は室内外の湿度を示すが、加湿器を作動させてはほぼ40%を保っている。

図4の左側のグラフは快適感についての被験者の回答の累積度数を示した。これによると一番大きな値では「快適」と回答している。「どちらでもない」という回答は、「不快でない」と解釈ができるので、快適感は良好であると判定する。なお、図3の室内温度の幅は22℃から28℃あり、被験者の快適と感じる温度に差があることを表している。図4の右側のグラフは、各部位の温冷感の全体評価の累積結果である。この結果も「やや暖かい」が一番大きな値であり、続いて「暖かい」との回答となっている。これからも温冷感についても良好であると判定する。なお、窓の開閉は、被験者に自由に任せており、このことを踏まえた考察は”その5”で行う。

2) 第2回宿泊実験

図5に、宿泊期間の外気温と室温の変動幅を示す。実験室の平均室温は21℃から24℃の間で推移している。図2の秋季の実験とは外気温に10℃の差があるが、室内温度は22℃前後に保たれている。室内の気温は室内温度の変動幅は終日5℃前後ある。これも被験者の快適感の差を表していると考えることができる。図6に室内外の相対湿度を示す。図3の秋季の結果と同様に加湿器を作動させてはほぼ40%を保っている。図7に被験者の快適感と温冷感の結果を示す。快適感の一番大きな値は「やや快適」、次いで「快適」である。また温冷感は「どちらともいえない」が一番大きな値であり良好であるといえる。

5. 換気回数による影響

第1回、第2回の宿泊実験について考察する。細かく体の各部位の温冷感の結果を見ると、第1回、第2回において、足の甲などにやや不快と申告が見られる。「足元がやや寒い」といった申告があり、調べてみると換気回数が測定開始時のまま1.33回/hであった。通常住宅の換気回数は0.5回/h¹⁾でよいとされていることを考えると、吹き出し空気の温度が人体に影響を与えていると考えられる。

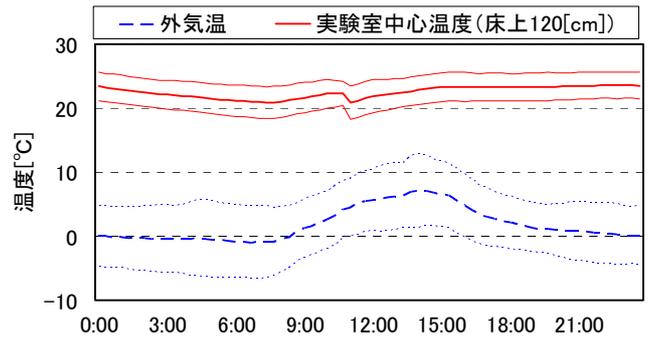


図5 第2回宿泊実験温度変化

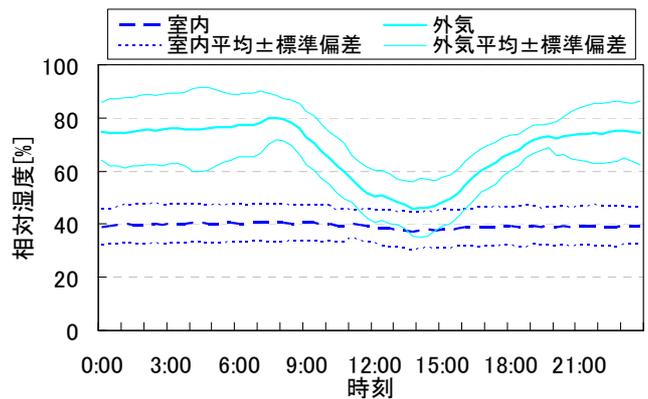


図6 第2回宿泊実験湿度変化

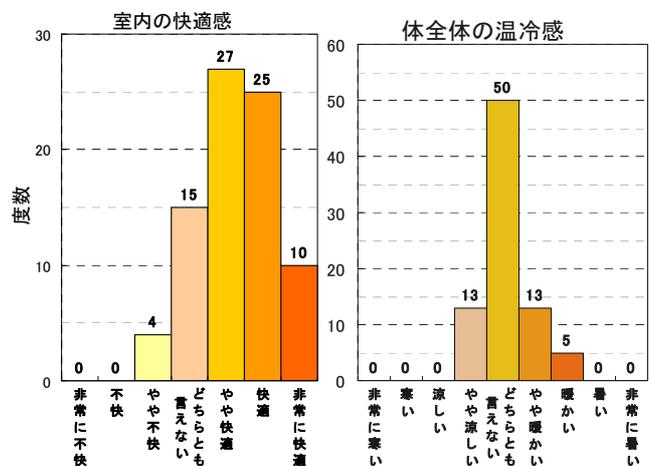


図7 第2回宿泊実験快適感と温冷感

6. まとめ

第1回、第2回の体の各部位についての温冷感の申告について見ると足の甲などに申告の差が見られたことと、室温の幅は結構大きい被験者間で感覚はほぼ一致すると判断をした。その時の室内温度などとの関係についても今後検討を要するが、22℃前後にあつては、快適で各部位においても寒さを感じない結果になった。今後この事についても検討していく。
[参考文献1]住宅の次世代省エネルギー基準と指針:財団法人建築環境・省エネルギー機構:平成12年9月

*信州大学大学院

**信州大学工学部社会開発工学科 教授 工博

***信越ビー・アイ・ビー(株)

*Graduate Student, University of Shinshu

**Prof., Dept of Architecture, Faculty of Engineering, Shinshu Univ., Dr. Eng

***Shin-etsu BIB Co.Ltd