

平成24年12月13日
平成23年度山形県雪国の住まい・
生活モニター事業に係る結果説明会

居住環境調査と 健康チェックリスト調査

長谷川兼一
(秋田県立大学・准教授)

報告の内容

1. はじめに
2. 寒冷地の住宅の温熱環境の特徴
3. モニター事業の調査概要
4. 調査対象住宅の概要
5. 温熱環境の調査結果
6. 健康チェックリストによる調査結果
7. おわりに

2

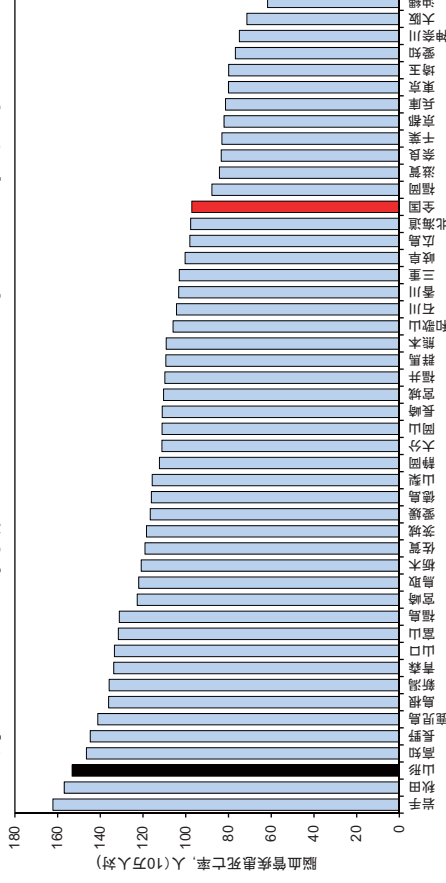
1. はじめに

- 雪国の住まいへの配慮
 - － 雪の処理
 - － 冬の寒さ
- 温熱環境の特徴
 - － 暖房していない空間の温度が低い
 - － 居住者は常に大きな温度差にさらされる
- 北東北3県での健康被害
 - － 脳血管疾患や浴室での溺死といった健康被害の割合が高い
 - － 原因の一つは住まいの「寒さ」

3

1. はじめに

- 全国の死因のベスト3は悪性新生物、心疾患、脳血管疾患
- 山形県は脳血管疾患の死亡率が全国3位

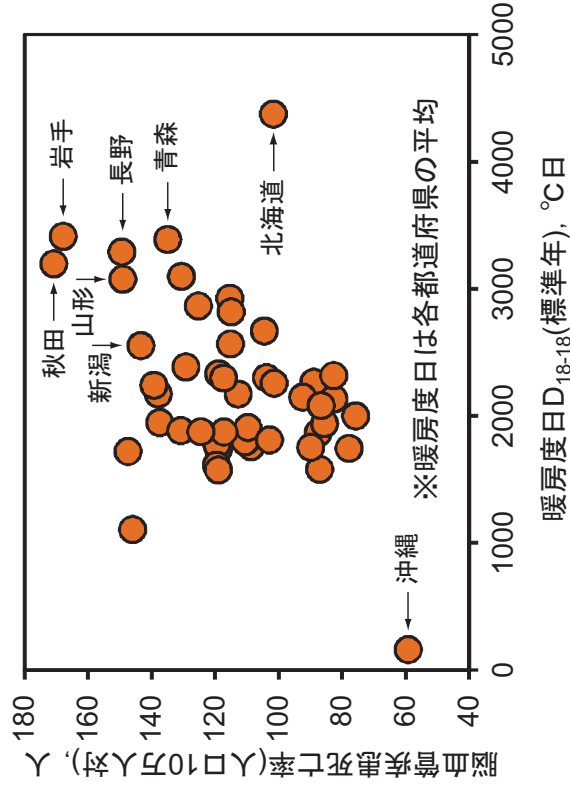


※ 厚生労働省・人口動態統計(平成21年度)より

4

1. はじめに

● 暖房度日と脳血管死亡率の関係



5

1. はじめに

- 「住宅と健康」は重要なキーワード
- 欧米では、住宅政策に「健康」を重要視
 - 両者の関連性を示す証拠データ(エビデンス)が豊富 → 国家レベルのプロジェクト
 - Housing Health and Safety Rating System (イギリス)
 - The Health and Safety Housing Checklist (オランダ)
 - Effect of insulating existing houses on healthy inequality (ニュージーランド)
- 日本では、CASBEE健康チェックリスト

http://www.ibec.or.jp/CASBEE/casbee_health/index_health.htm

6

1. はじめに

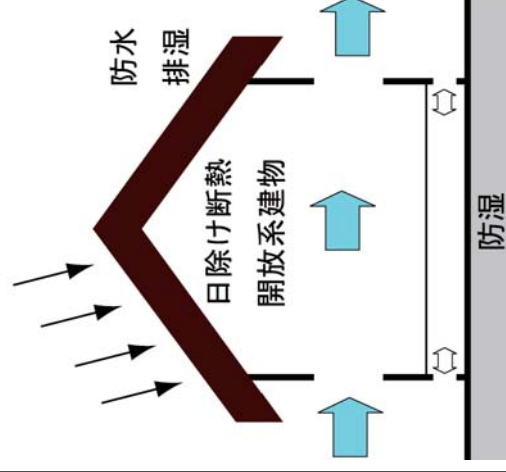
- 山形県の雪国の住まい
 - 「健康に住まう」ことの重要性を啓発
 - 質の高い住宅の普及
- 基礎資料を構築するため、県内の戸建住宅を対象としたモニター調査を企画
 - 冬期の温熱環境
 - 居間、寝室、廊下等の温湿度を計測
 - 住宅属性、居住者の主観的な健康状態
 - アンケート調査
 - 主観的な健康状態の評価には、CASBEE健康チェックリストを利用

7

2. 寒冷地の住宅の温熱環境の特徴

- 伝統的な我が国の住まいの考え方

→ 開放系



「家の造りよりは夏をもつて旨とすべし、冬はいかなるところにもすまる。」
季節による切替が必要

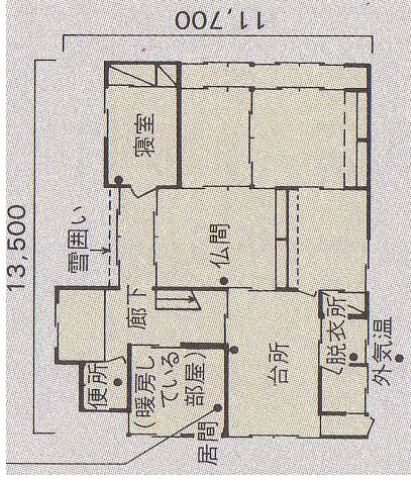


※高井潔「日本民家紀行」

8

2. 寒冷地の住宅の温熱環境の特徴

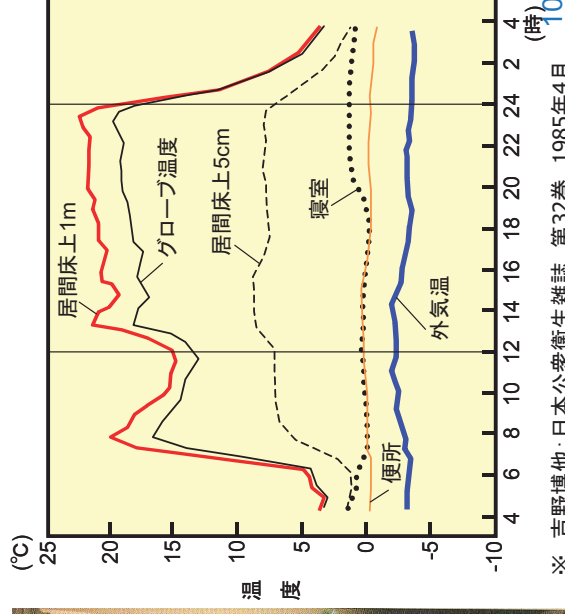
- 寒冷地の住まいの特徴
- 壁体の断熱性が十分ではない
- 居間のみで暖を採る一室採暖型



9

2. 寒冷地の住宅の温熱環境の特徴

- 冬の暖房環境(室温変動)の特徴

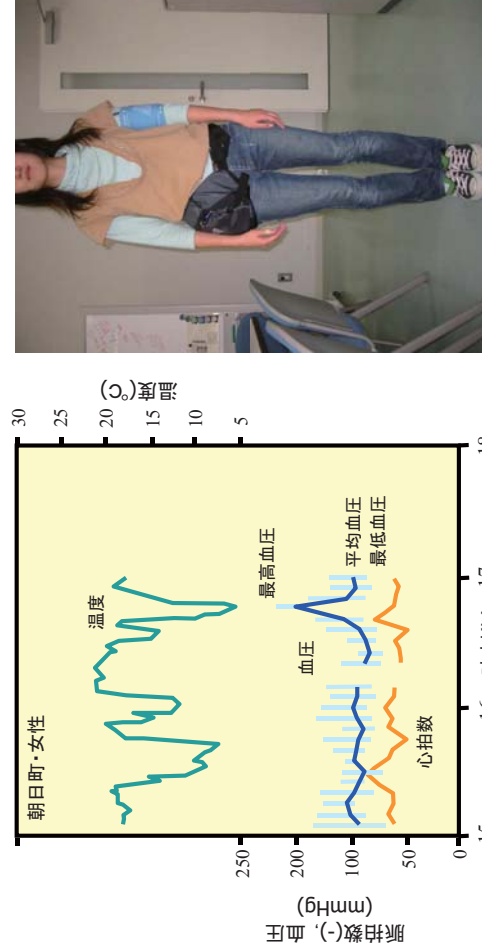


※ 吉野博他: 日本公衆衛生雑誌, 第32巻, 1985年4月

10

2. 寒冷地の住宅の温熱環境の特徴

- 室内温度と血圧の変動の調査例

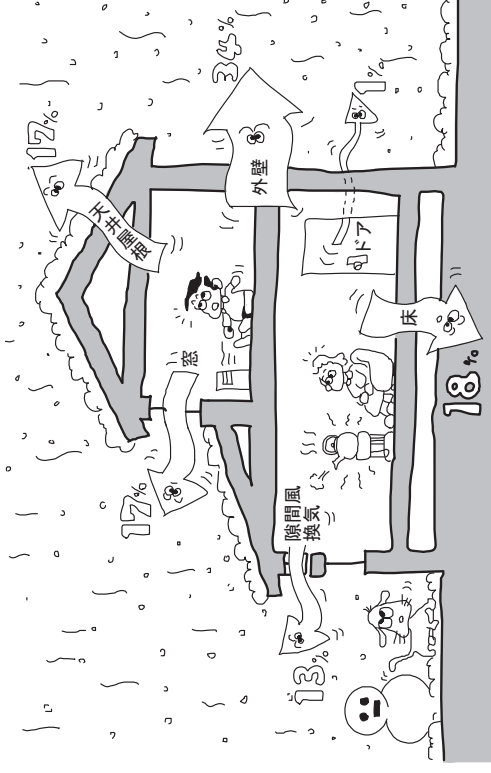


※ 吉野博: 日本公衆衛生雑誌, 第32巻, 1985年4月

11

2. 寒冷地の住宅の温熱環境の特徴

- 住宅から逃げる熱 → 暖房時には、外壁や窓、隙間風を介して熱が流出している

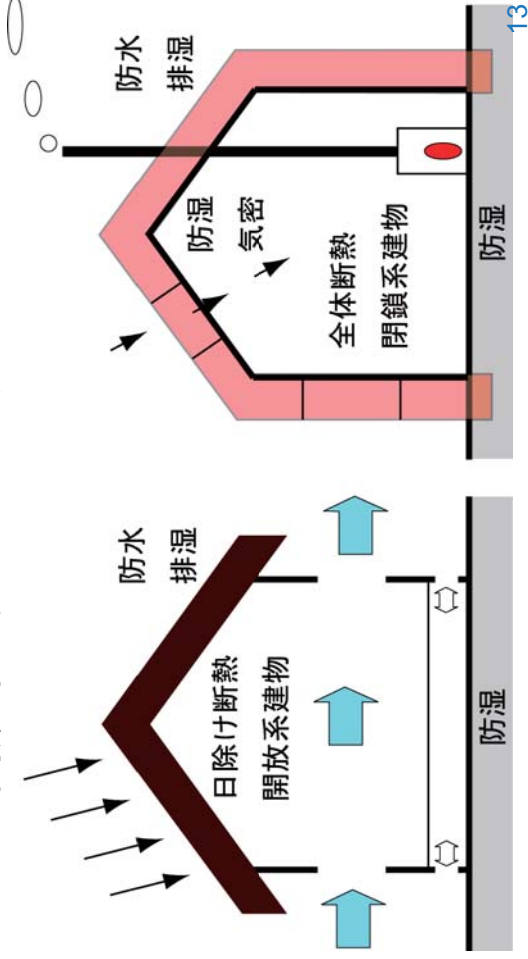


※住宅建築・省エネルギー機構: 住宅の断熱から施工まで, 1989年

12

2. 寒冷地の住宅の温熱環境の特徴

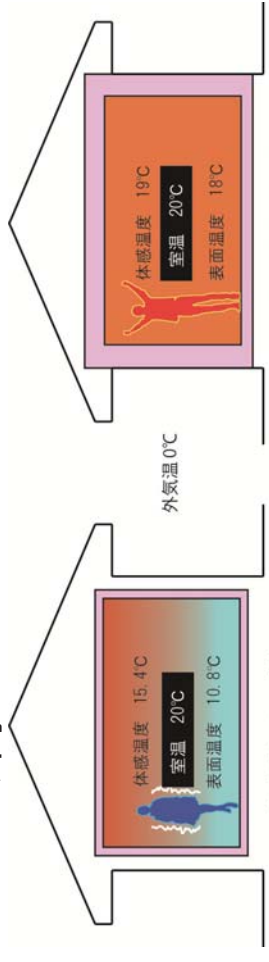
- 開放系(左)と閉鎖系(右) → 寒冷地の住宅には閉鎖系の発想が不可欠



13

2. 寒冷地の住宅の温熱環境の特徴

- 住まいの断熱・気密の意義
 - 省エネルギー化の促進
 - 適切な断熱性能の確保
 - 高効率機器(暖房, 給湯など)の採用
 - 室内熱・空気環境の質(健康性・快適性)の向上



低い断熱レベルの住宅

適切に断熱された住宅

※住宅建築・省エネルギー機構:住宅の省エネルギー基準の解説, 2011年

14

2. 寒冷地の住宅の温熱環境の特徴

3. モニター事業の調査概要

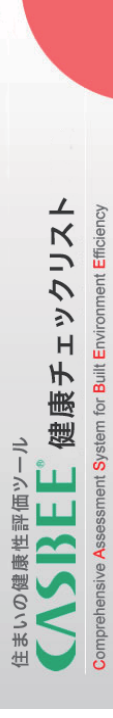
- 実測調査
 - 調査期間
 - 2012年1月~3月の連続する7日間
 - 調査項目
 - 居間: 1.1m 温湿度, 0.01m 温度
 - 寝室: 1.1m 温湿度
 - 廊下: 1.1m 温湿度
 - 外気: 1.1m 温湿度
- ※10分間隔で測定



15

3. モニター事業の調査概要

- アンケート調査
 - 住宅属性, 室内環境と住まい方
 - 居住者の主観的な健康状態(CASBEE健康チェックリスト)
 - 住宅環境と関連が深い健康に関する50の項目に回答(4段階評価, 132点満点)
 - 居住者への気づきと環境改善のきっかけを啓発することを意図



16

3. モニター事業の調査概要

住まいる健康性評価ツール
CASBEE 健康性エックシストの概要
Comprehensive Assessment System for Building Efficiency

あなたのお住まいの健康性をチェックします

発行：一般社団法人 日本サステナブル建築協会
JIBC Japan Sustainable Building Consortium

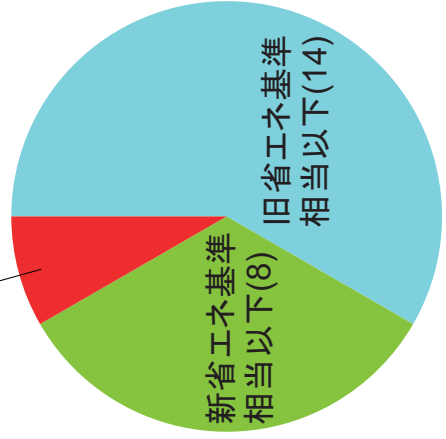
| 調査項目 | 調査項目 | チェック欄 |
|--|------|-------|
| 1 断熱性能が向上して、エアコンの稼働率が低下し、省エネに貢献しているかどうか？ | () | () |
| 2 断熱性能が向上して、夏の室温が快適になるかどうか？ | () | () |
| 3 断熱性能が向上して、冬の室温が快適になるかどうか？ | () | () |
| 4 断熱性能が向上して、結露の発生が減少しているかどうか？ | () | () |
| 5 断熱性能が向上して、花粉の侵入が減少しているかどうか？ | () | () |
| 6 断熱性能が向上して、防音効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 7 断熱性能が向上して、防虫効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 8 断熱性能が向上して、防湿効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 9 断熱性能が向上して、防臭効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 10 断熱性能が向上して、防カビ効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 11 断熱性能が向上して、防ダニ効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 12 断熱性能が向上して、防アレルギー効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 13 断熱性能が向上して、防PM2.5効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 14 断熱性能が向上して、防PM10効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 15 断熱性能が向上して、防PM2.5・PM10効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 16 断熱性能が向上して、防PM2.5・PM10・PM10.65効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 17 断熱性能が向上して、防PM2.5・PM10・PM10.65・PM2.5・PM10.65効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 18 断熱性能が向上して、防PM2.5・PM10・PM10.65・PM2.5・PM10.65・PM2.5・PM10.65効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 19 断熱性能が向上して、防PM2.5・PM10・PM10.65・PM2.5・PM10.65・PM2.5・PM10.65効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 20 断熱性能が向上して、防PM2.5・PM10・PM10.65・PM2.5・PM10.65・PM2.5・PM10.65効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 21 断熱性能が向上して、防PM2.5・PM10・PM10.65・PM2.5・PM10.65・PM2.5・PM10.65効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 22 断熱性能が向上して、防PM2.5・PM10・PM10.65・PM2.5・PM10.65・PM2.5・PM10.65効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 23 断熱性能が向上して、防PM2.5・PM10・PM10.65・PM2.5・PM10.65・PM2.5・PM10.65効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 24 断熱性能が向上して、防PM2.5・PM10・PM10.65・PM2.5・PM10.65・PM2.5・PM10.65効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 25 断熱性能が向上して、防PM2.5・PM10・PM10.65・PM2.5・PM10.65・PM2.5・PM10.65効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 26 断熱性能が向上して、防PM2.5・PM10・PM10.65・PM2.5・PM10.65・PM2.5・PM10.65効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 27 断熱性能が向上して、防PM2.5・PM10・PM10.65・PM2.5・PM10.65・PM2.5・PM10.65効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 28 断熱性能が向上して、防PM2.5・PM10・PM10.65・PM2.5・PM10.65・PM2.5・PM10.65効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 29 断熱性能が向上して、防PM2.5・PM10・PM10.65・PM2.5・PM10.65・PM2.5・PM10.65効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 30 断熱性能が向上して、防PM2.5・PM10・PM10.65・PM2.5・PM10.65・PM2.5・PM10.65効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 31 断熱性能が向上して、防PM2.5・PM10・PM10.65・PM2.5・PM10.65・PM2.5・PM10.65効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 32 断熱性能が向上して、防PM2.5・PM10・PM10.65・PM2.5・PM10.65・PM2.5・PM10.65効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 33 断熱性能が向上して、防PM2.5・PM10・PM10.65・PM2.5・PM10.65・PM2.5・PM10.65効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 34 断熱性能が向上して、防PM2.5・PM10・PM10.65・PM2.5・PM10.65・PM2.5・PM10.65効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 35 断熱性能が向上して、防PM2.5・PM10・PM10.65・PM2.5・PM10.65・PM2.5・PM10.65効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 36 断熱性能が向上して、防PM2.5・PM10・PM10.65・PM2.5・PM10.65・PM2.5・PM10.65効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 37 断熱性能が向上して、防PM2.5・PM10・PM10.65・PM2.5・PM10.65・PM2.5・PM10.65効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 38 断熱性能が向上して、防PM2.5・PM10・PM10.65・PM2.5・PM10.65・PM2.5・PM10.65効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 39 断熱性能が向上して、防PM2.5・PM10・PM10.65・PM2.5・PM10.65・PM2.5・PM10.65効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 40 断熱性能が向上して、防PM2.5・PM10・PM10.65・PM2.5・PM10.65・PM2.5・PM10.65効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 41 断熱性能が向上して、防PM2.5・PM10・PM10.65・PM2.5・PM10.65・PM2.5・PM10.65効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 42 断熱性能が向上して、防PM2.5・PM10・PM10.65・PM2.5・PM10.65・PM2.5・PM10.65効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 43 断熱性能が向上して、防PM2.5・PM10・PM10.65・PM2.5・PM10.65・PM2.5・PM10.65効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 44 断熱性能が向上して、防PM2.5・PM10・PM10.65・PM2.5・PM10.65・PM2.5・PM10.65効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 45 断熱性能が向上して、防PM2.5・PM10・PM10.65・PM2.5・PM10.65・PM2.5・PM10.65効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 46 断熱性能が向上して、防PM2.5・PM10・PM10.65・PM2.5・PM10.65・PM2.5・PM10.65効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 47 断熱性能が向上して、防PM2.5・PM10・PM10.65・PM2.5・PM10.65・PM2.5・PM10.65効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 48 断熱性能が向上して、防PM2.5・PM10・PM10.65・PM2.5・PM10.65・PM2.5・PM10.65効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 49 断熱性能が向上して、防PM2.5・PM10・PM10.65・PM2.5・PM10.65・PM2.5・PM10.65効果が向上しているかどうか？ | () | () |
| 50 断熱性能が向上して、防PM2.5・PM10・PM10.65・PM2.5・PM10.65・PM2.5・PM10.65効果が向上しているかどうか？ | () | () |

4. 調査対象住宅の概要

| ID | 住宅形式 | 築年数 | 周間の窓構成 | | 結露 | | 周間の暖房器具 | 断熱水準 |
|------|------|-----|--------|-------|-------|---------|---------|--------|
| | | | サッシの種類 | ガラス枚数 | 発生程度 | 発生頻度ととき | | |
| 酒田市① | 木造 | 15 | アルミ | 二枚 | 水滴が発生 | いつも | ルームエアコン | 旧省エネ以下 |
| 酒田市② | 木造 | 35 | アルミ | 一枚 | 水滴が発生 | いつも | ファンヒーター | 旧省エネ以下 |
| 酒田市③ | 木造 | 32 | アルミ | 一枚 | なし | なし | ファンヒーター | 旧省エネ以下 |
| 鶴岡市① | 木造 | 1 | 複合 | 二枚 | 水滴が発生 | いつも | ルームエアコン | 新省エネ |
| 鶴岡市② | 木造 | 37 | アルミ | 一枚 | 水滴が発生 | たまに | ファンヒーター | 新省エネ |
| 鶴岡市③ | 木造 | 60 | アルミ | 一枚 | 水滴が発生 | たまに | ファンヒーター | 旧省エネ以下 |
| 新庄市① | 木造 | 3 | 複合 | 二枚 | 水滴が発生 | ときどき | FF式暖房機 | 新省エネ |
| 新庄市② | 木造 | 20 | アルミ | 二枚 | 水滴が発生 | ときどき | FF式暖房機 | 旧省エネ以下 |
| 東根市① | 木造 | 1 | 樹脂 | 二枚 | なし | なし | 床暖房 | 新省エネ |
| 東根市② | 木造 | 12 | アルミ | 二枚 | 水滴が発生 | ときどき | FF式暖房機 | 新省エネ |
| 村上市① | 木造 | 14 | アルミ | 二枚 | 水滴が発生 | ときどき | ファンヒーター | 新省エネ |
| 山形市① | 木造 | 4 | 複合 | 二枚 | 水滴が発生 | なし | 蓄熱式暖房機 | 次世代 |
| 山形市② | 木造 | 35 | アルミ | 二枚 | 水滴が発生 | なし | ファンヒーター | 旧省エネ以下 |
| 上山市① | 木造 | 28 | アルミ | 一枚 | 水滴が発生 | いつも | ファンヒーター | 旧省エネ以下 |
| 上山市② | 木造 | 33 | アルミ | 一枚/二枚 | なし | なし | 薪ストーブ | 旧省エネ以下 |
| 長井市① | 木造 | 47 | なし | なし | なし | なし | FF式暖房機 | 新省エネ |
| 長井市② | 木造 | 25 | アルミ | 二枚 | 水滴が発生 | ときどき | ファンヒーター | 旧省エネ以下 |
| 米沢市① | 木造 | 12 | 樹脂 | 二枚 | 水滴が発生 | なし | 蓄熱式暖房機 | 新省エネ |
| 米沢市② | 木造 | 45 | アルミ | 二枚 | 水滴が発生 | なし | FF式暖房機 | 旧省エネ以下 |
| 河北町① | 鉄骨 | 2 | 複合 | 二枚 | 水滴が発生 | ほとんどない | 蓄熱式暖房機 | 次世代 |
| 大江町① | 木造 | 50 | アルミ | 一枚 | 水滴が発生 | いつも | 石油ストーブ | 旧省エネ以下 |
| 真室川① | 木造 | 34 | アルミ | 一枚 | 水滴が発生 | いつも | 薪ストーブ | 旧省エネ以下 |
| 真室川② | 木造 | 43 | アルミ | 一枚 | 水滴が発生 | いつも | ファンヒーター | 旧省エネ以下 |
| 鮎川村① | 木造 | 24 | なし | なし | なし | なし | ファンヒーター | 旧省エネ以下 |

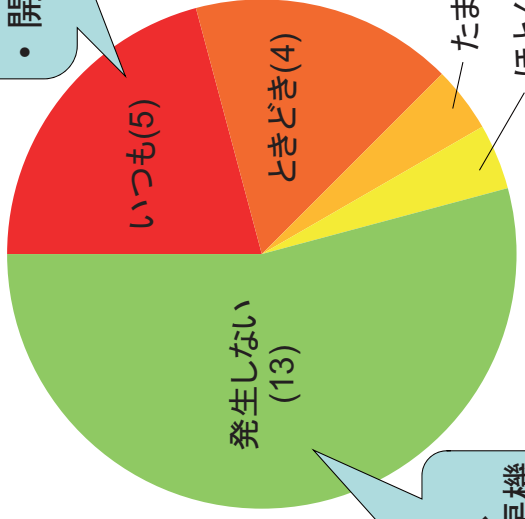
4. 調査対象住宅の概要

- 住宅の断熱水準
次世代基準相当(2)

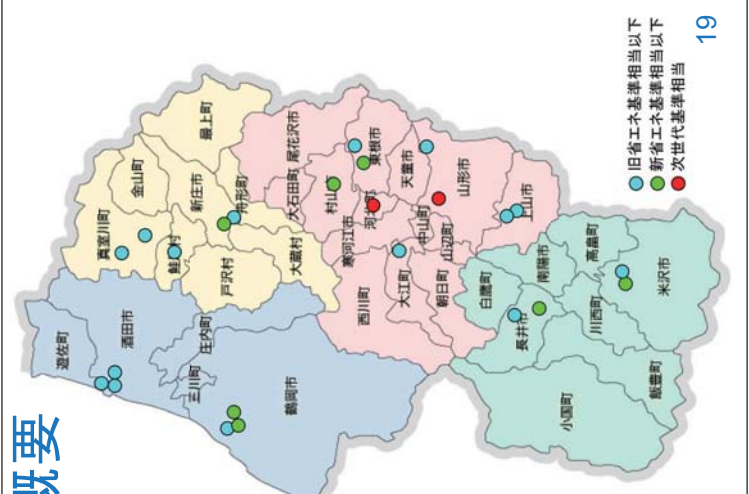


4. 調査対象住宅の概要

- 結露の発生頻度と住宅属性
アルミ製サッシ
一枚ガラス
開放型ストーブ

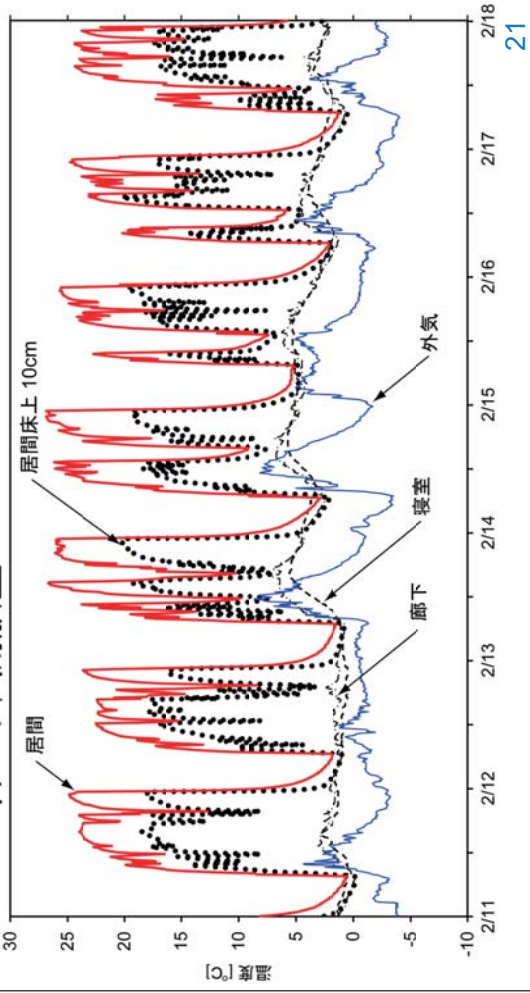


- 二枚ガラス
密閉型暖房機



5. 温熱環境の調査結果

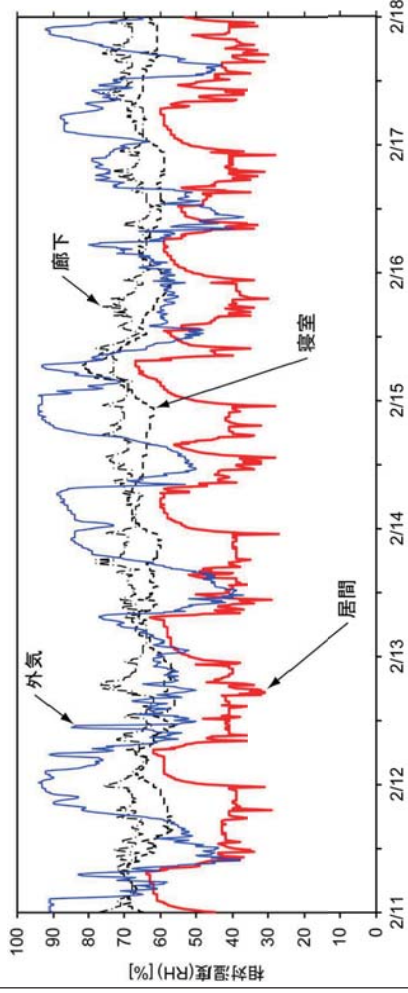
- 調査結果(温度)の例
 ー 旧省エネ, 開放型ストーブ



21

5. 温熱環境の調査結果

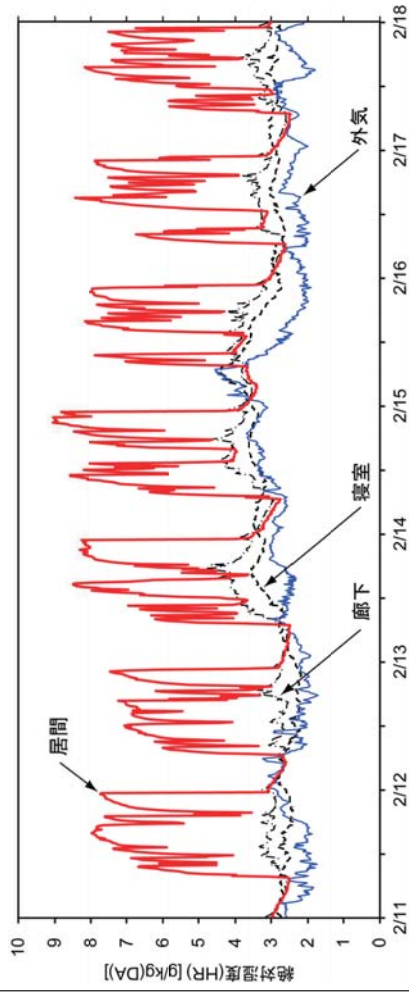
- 調査結果(相対湿度)の例
 ー 旧省エネ, 開放型ストーブ



22

5. 温熱環境の調査結果

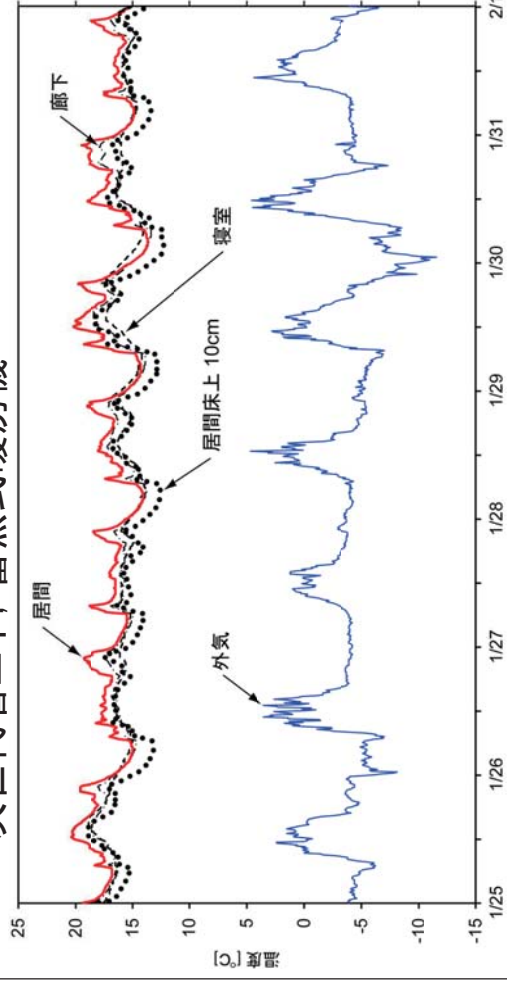
- 調査結果(絶対湿度)の例
 ー 旧省エネ, 開放型ストーブ



23

5. 温熱環境の調査結果

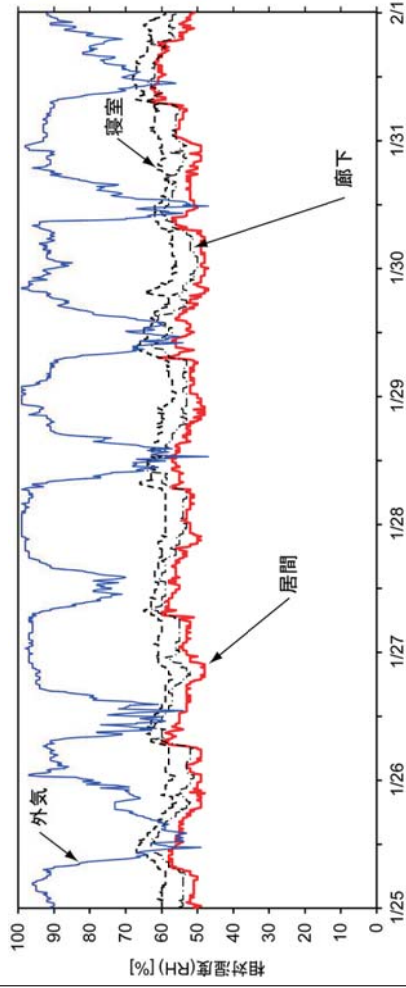
- 調査結果(温度)の例
 ー 一次世代省エネ, 蓄熱式暖房機



24

5. 温熱環境の調査結果

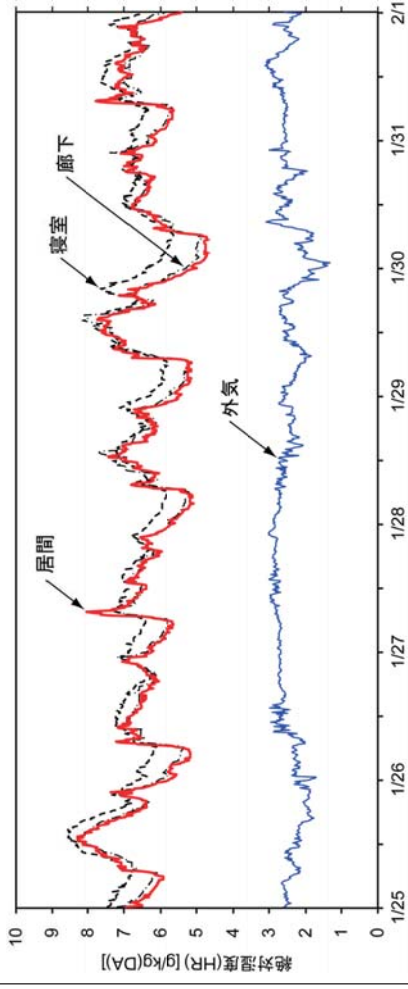
- 調査結果(相対湿度)の例
一次世代省エネ, 蓄熱式暖房機



25

5. 温熱環境の調査結果

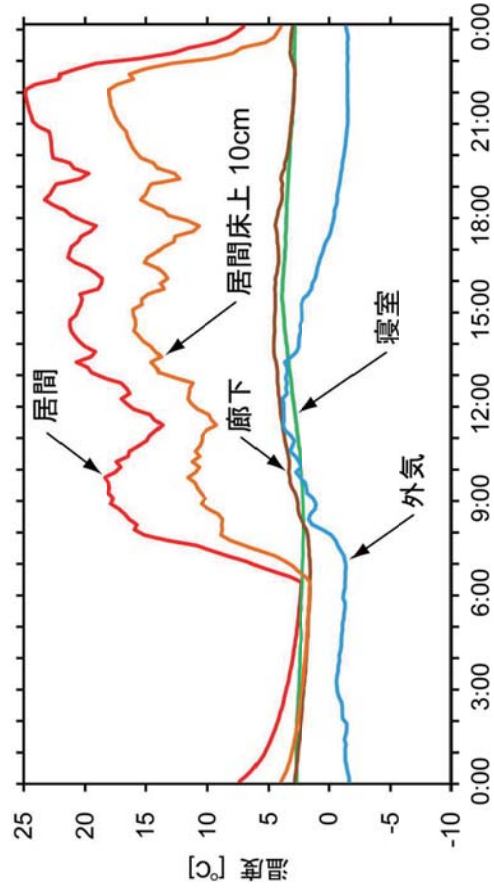
- 調査結果(絶対湿度)の例
一次世代省エネ, 蓄熱式暖房機



26

5. 温熱環境の調査結果

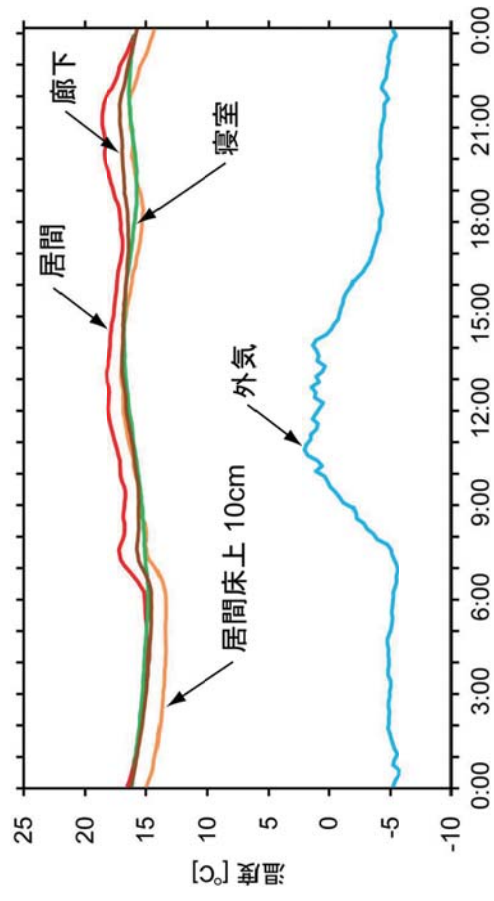
- 時刻別平均温度の例
一旧省エネ, 開放型ストーブ



27

5. 温熱環境の調査結果

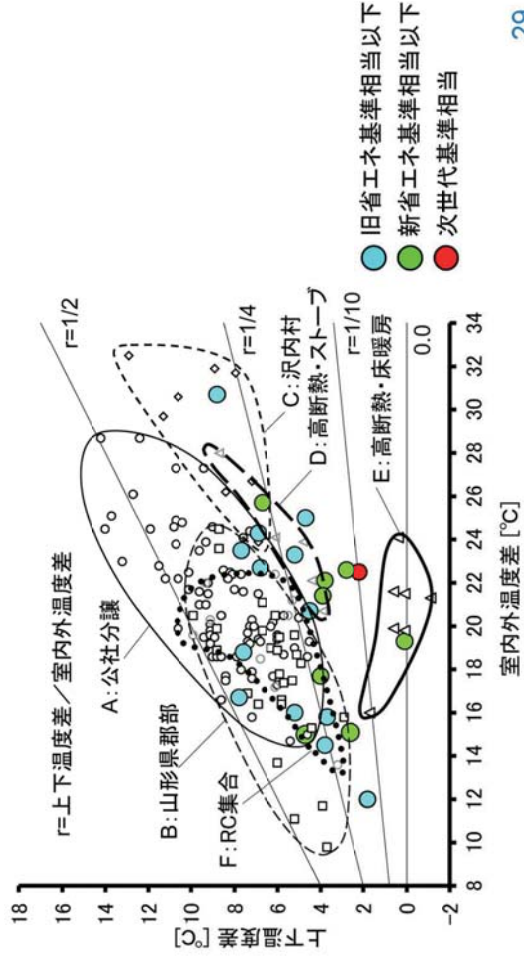
- 時刻別平均温度の例
一次世代省エネ, 蓄熱式暖房機



28

5. 温熱環境の調査結果

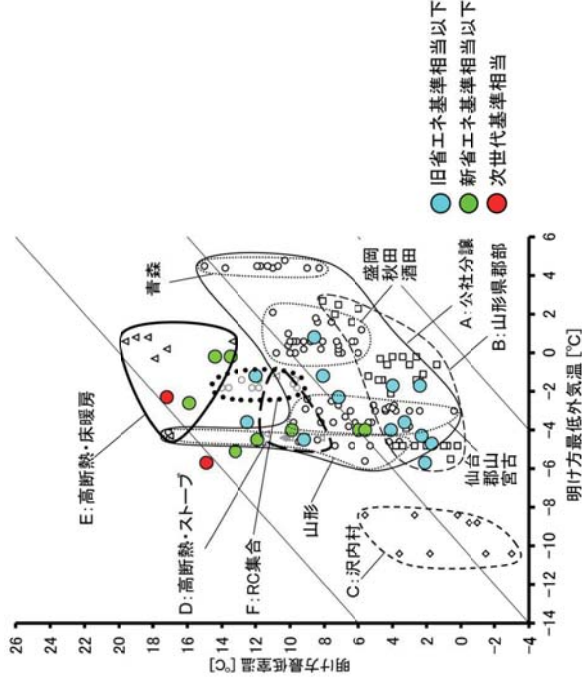
- 上下温度差と室内外温度差の関係



29

5. 温熱環境の調査結果

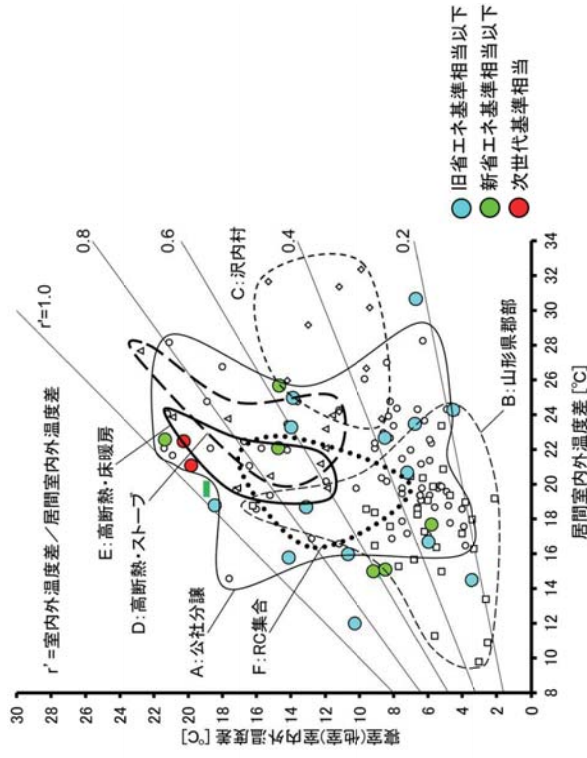
- 明け方最低室温と最低外温度の関係



30

5. 温熱環境の調査結果

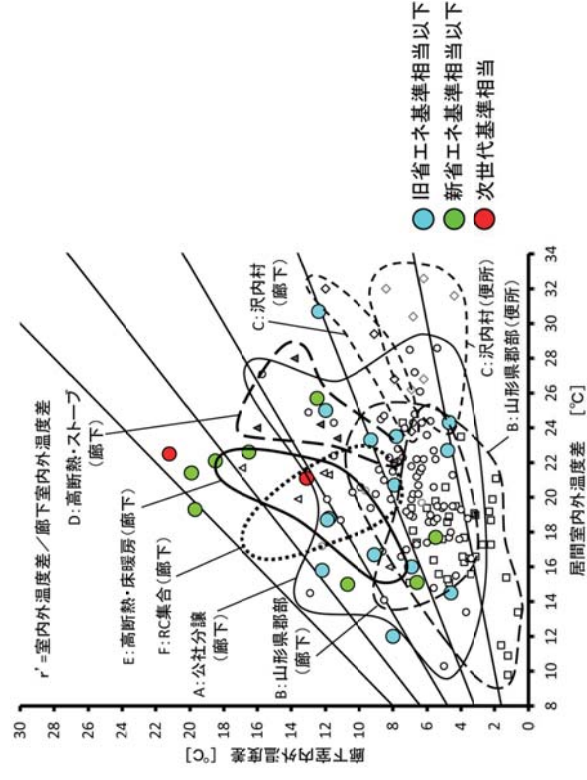
- 居間と寝室の室内外温度差の関係



31

5. 温熱環境の調査結果

- 居間と廊下の室内外温度差の関係



32

6. 健康チェックリストによる調査結果

- CASBEE健康チェックリスト
 - －住宅環境と関連が深い健康に関する50の項目に回答(4段階評価, 132点満点)
 - －居住者への気づきと環境改善のきっかけを啓発することを意図



33

6. 健康チェックリストによる調査結果

- CASBEE健康チェックリスト
 - －部屋・場所別と健康要素別に質問が設定
 - －「よくある(0点)」「たまにある(1点)」「めったにない(2点)」「ない(3点)」を点数化
 - －合計値(132点)で評価

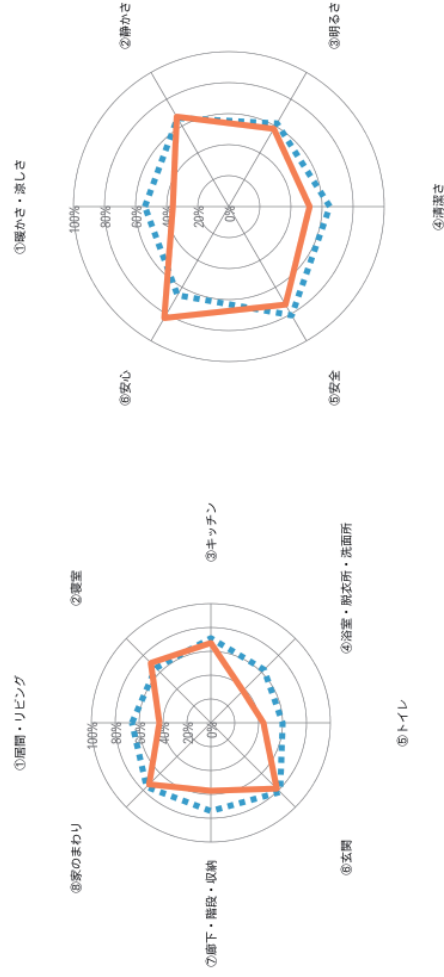
| 部屋・場所 | 配点 |
|-------------|----|
| 1 居間・リビング | 21 |
| 2 寝室 | 21 |
| 3 キッチン | 15 |
| 4 浴室・脱衣所・洗面 | 21 |
| 5 トイレ | 9 |
| 6 玄関 | 9 |
| 7 廊下・階段・収納 | 21 |
| 8 家のまわり | 15 |
| 9 介護対応 | 参考 |

| 健康要素 | 配点 |
|-----------|----|
| 1 暖かさ・涼しさ | 36 |
| 2 静かさ | 6 |
| 3 明るさ | 12 |
| 4 清潔さ | 27 |
| 5 安全 | 45 |
| 6 安心 | 6 |

34

6. 健康チェックリストによる調査結果

- CASBEE健康チェックリストによる評価結果：
健康特性リーダーチャートの例



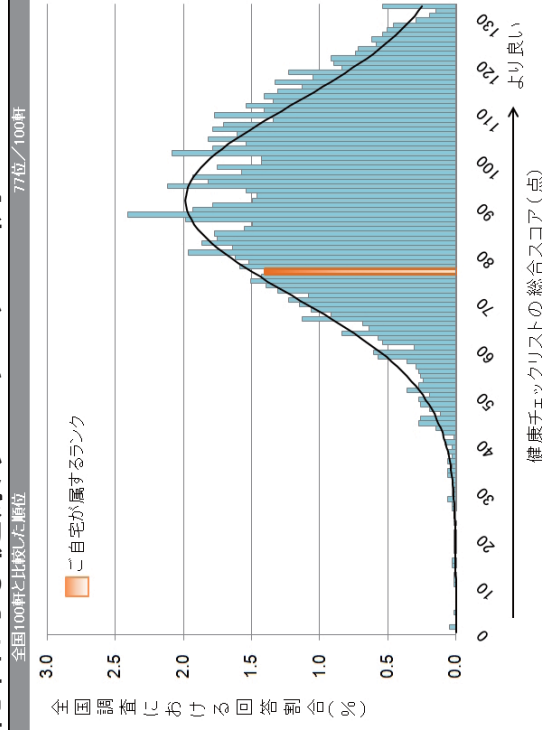
(a)部屋ごとの健康特性 (b)健康要素ごとの健康特性

注1)各項目の満点を100%として表示 注2) — ご自宅の得点 注3) - - - 全国の平均値

35

6. 健康チェックリストによる調査結果

- CASBEE健康チェックリストによる評価結果：
総合的な健康ランキングの例

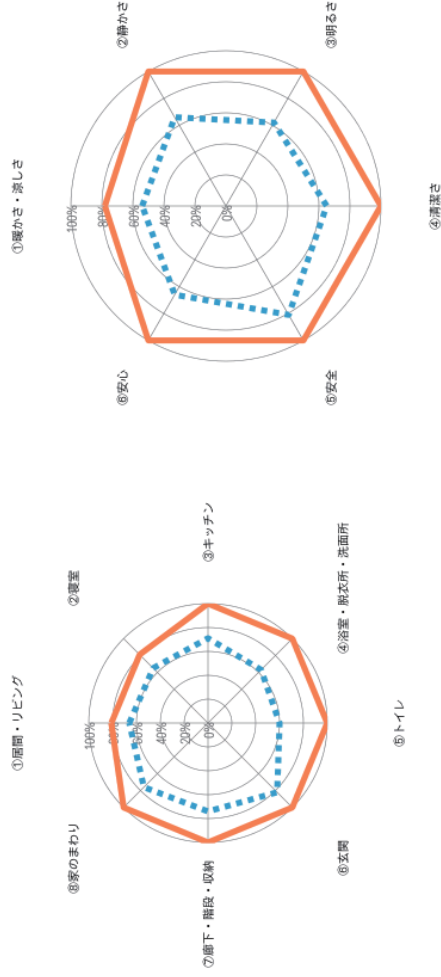


健康チェックリストの総合スコア(点)

36

6. 健康チェックリストによる調査結果

- CASBEE健康チェックリストによる評価結果：健康特性リーダーチャートの例

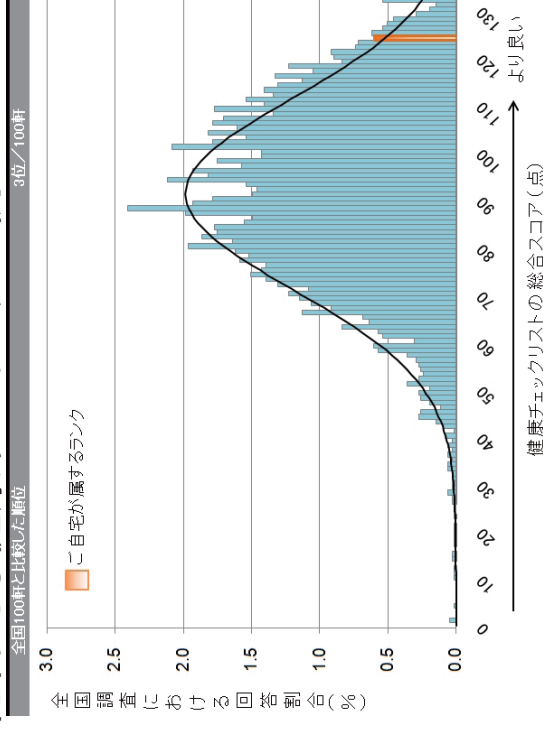


(a)部屋ごとの健康特性 (b)健康要素ごとの健康特性

37

6. 健康チェックリストによる調査結果

- CASBEE健康チェックリストによる評価結果：総合的な健康ランキングの例



38

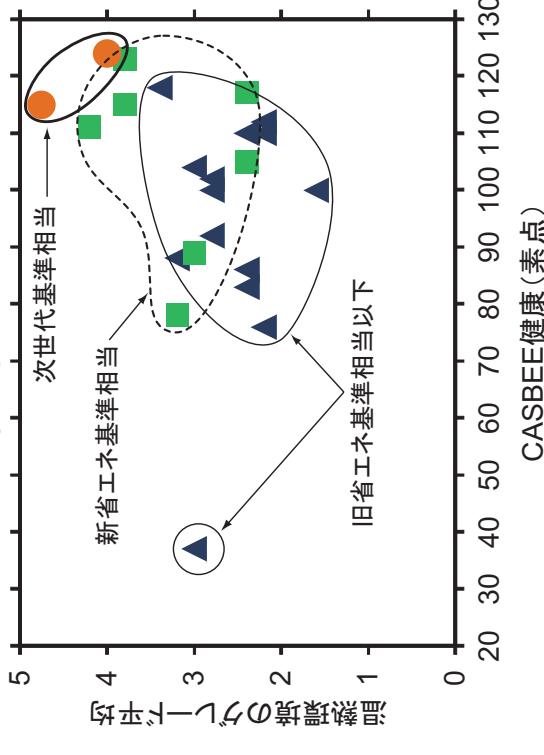
6. 健康チェックリストによる調査結果

- 健康維持増進住宅ガイドブック
 - 「健康に暮らす住まい」のための居住者向けガイド
 - 一居住者と住宅供給者とのコミュニケーション・ツール
- (財)建築環境・省エネルギー機構 (IBEC)より販売 (400円)



6. 健康チェックリストによる調査結果

- 健康チェックリストの総合スコアと温熱環境のグレード平均との関係



40

7. おわりに

- 山形県の雪国の住まいとして、質の高い住宅の普及のための基礎データを蓄積
- 寒冷な地域では、住宅内の極端な「寒さ」により健康を損なう可能性が高い
- 「寒さ」の防除に過剰な暖房は必要ない
 - 「結露を生じさせない程度」
 - 「極端に温度が低い空間をなくす」
 - 「浴室・トイレの暖房にも配慮」
- 住宅の断熱性能を高めることは、温熱環境の向上と健康維持の観点から重要