

**平成25年度建築基準整備促進事業
E1.住宅のエネルギー消費量に影響を与える
設備機器の使い方等の実態調査**

**「戸建住宅におけるエネルギー消費
および温熱環境に関する実態調査」**

**平成26年4月11日(金)
場所:すまい・るホール**

**実施主体:株式会社住環境計画研究所
共同研究:独立行政法人建築研究所**

事業の背景と目的

住宅の省エネルギー基準（H25年度に改正省エネ基準施行）



改正省エネ基準では、相隣環境も含めた気候条件や居住者の家族構成や居住スケジュール等を与条件として、建設時点での住宅外皮や設備機器の省エネルギー性能を評価。

外皮性能や設備機器の省エネルギー性能を適切に評価するには、実態に即した与条件を与えることが重要。

評価方法をより実態に即したものとするためにも、継続的な実態把握が必要

本調査は、一次エネルギー評価を行うにあたって、適切な与条件の設定、機器の運転・制御仕様の設定等の評価方法の改善に資する基礎データを整備することを目的に、実住宅における暖冷房時の実現温度、設備等の運転状況やエネルギー消費に関する計測調査、並びに設備機器等の使い方に関するアンケート調査を実施する。

事業の概要

| 調査手法 調査項目 | 計測 | | アンケート |
|------------------|---|--|--|
| i) 住宅属性及び住まい方調査 | <p>【①住宅属性と暖冷房・照明のエネルギー消費の実態を調査】</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成11年以降に建てられた住宅で単板ガラス以外を設置している住宅5世帯を対象とした実態調査 ※ 住宅図面の入手（外皮性能、隣棟間隔、主開口方位等の確認） 機器保有状況の調査（主な住設・家電機器） 暖（冷）房時の室内環境とエネルギー（温湿度、照度、エネルギー消費） 照明消費量の実態（点灯時間、器具仕様等） | | |
| ii) 機器の運転・制御特性調査 | | | <p>【②実生活における設備機器の使い方等に関する調査】</p> <ul style="list-style-type: none"> 建て方別地域別に4,800世帯対象 住宅属性、暖冷房、給湯、照明を中心に調査 |
| iii) 温熱環境等の計測 | | <p>【③地域別の暖冷房時の実現温度調査】</p> <ul style="list-style-type: none"> 寒冷地・温暖地・蒸暑地計90世帯に温度計を送付 秋～冬にかけての温度を計測 | |

※調査対象世帯の抽出は、建築研究所と協議の上で決定。

調査フロー

i) 住宅属性及び住まい方調査

ii) 機器の運転・制御特性調査

iii) 温熱環境等の計測

①住宅属性と暖冷房・照明エネルギー消費の実態調査

② 実生活における設備機器の
使い方に関する調査

③ 地域別の暖冷房時
の実現温度調査

調査計画（建築研究所と協議の上で決定）

調査対象世帯の募集・選定

- ①住宅凶面入手可、平成11年以降に建てられた住宅で単板ガラス以外を設置、他条件下で戸建住宅5サンプル確保
- ②省エネ基準地域区分別、建て方別（戸建・集合）に計4800サンプル以上を確保
- ③平成11年以降に建てられた単板ガラス以外を設置している住宅で、寒冷地、温暖地、蒸暑地にお住まいの方
3地域×30世帯を確保

計測機器の設置、住宅凶面等の入手 (①)

照明に係る調査

暖冷房に係る調査

住宅の外皮性能及び
保有設備・機器等の調査

一次エネルギー評価
値の算出

データの精査・分析

アンケート調査内容の検討・精査、
調査画面等の作成 (②)

データ回収

データの精査・分析

アンケート調査票の作成
温度計及びアンケート調査票の郵送 (③)

9月～1月末まで所定の設置
個所における温度計測

データの精査・分析

平成25年度成果の取り纏め

住宅属性と暖冷房・照明のエネルギー消費の実態調査

■ 調査目的：

住宅属性や住まい方、また設備機器や家電製品等の保有状況や仕様、並びに住宅属性と暖冷房や給湯、照明等のエネルギー消費についての実態を明らかにすることを目的とする。

■ 調査内容：

① 住宅の属性調査

- 住宅図面（平面図、立面図、矩計図、部位別構成表、面積表等）より住宅の性能値を算出
- 図面及び現地確認により、主たる開口方位の確認、隣戸や周辺環境の密集程度を確認

② エネルギー消費の実態調査

- 主な設備・機器等のエネルギー消費（電気、ガス、灯油）の計測
- 家電製品及び照明器具等の型番や消費電力等の仕様の確認

③ 各室の実現温度の実態調査

- 暖房室、非暖房室、非居室、外気の温湿度の計測

④ 住まい方や設備・機器の設定等に関する調査

- 世帯の属性や住まい方、また設備・機器等の使い方に関するヒアリング調査の実施

■ 調査対象世帯：群馬県高崎市近辺の3物件、熊本県熊本市内1件、熊本県水俣市1件の計5件の物件

※今回の調査では、サンプル数も少ないことから、統計的な処理は行わず、匿名性を確保した上で個票ベースでデータベース化して取りまとめる

住宅属性と暖冷房・照明のエネルギー消費の実態調査

- 調査対象物件は、近年建設された標準的な世帯を選定（床面積が戸建床面積の平均120㎡（H22国勢調査）前後、世帯人数3～4人の世帯）

表. 調査対象物件の概要

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------|----------|----------|---------|--------|---------|
| 略称 | T_A邸 | T_B邸 | T_C邸 | K_A邸 | K_B邸 |
| 地域区分 | 5地域 | 5地域 | 5地域 | 7地域 | 6地域 |
| 住宅規模 | 132.49㎡ | 138.28㎡ | 149.05㎡ | 110.1㎡ | 114.95㎡ |
| 家族人数 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 |
| 家族構成 | 夫婦+子（幼児） | 夫婦+子（幼児） | 夫婦+子2 | 夫婦+子1 | 夫婦+子2 |
| 日中在宅 | あり | なし | あり | なし | あり |
| 使用熱源 | 電気・ガス | 電気・ガス・灯油 | 電気 | 電気 | 電気 |
| 暖房熱源 | 主にガス | 主に灯油 | 電気 | 電気 | 電気 |
| 給湯熱源 | ガス | 灯油 | 電気 | 電気 | 電気 |
| 厨房熱源 | ガス | ガス | 電気 | 電気 | 電気 |

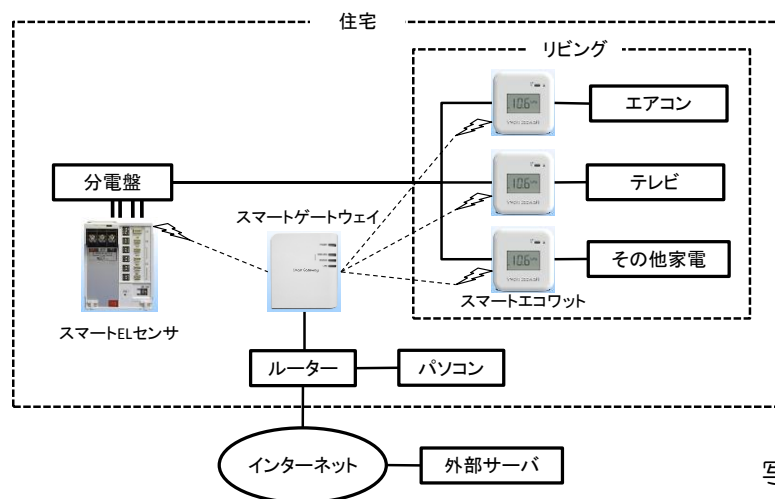


図. 電力測定器設置イメージ



写真.簡易ガス流量センサー（GasCT）
取り付けの様子



写真.微流量燃料油メーター（ケロメイト）
取り付けの様子

住宅属性と暖冷房・照明のエネルギー消費の実態調査

- 住宅外皮性能は、改正省エネルギー基準の外皮性能基準にいずれも適合（入手図面等より計算）
- 5件それぞれで設置している暖房設備、給湯設備が異なる→設備の違いによるエネルギー消費量の傾向を把握

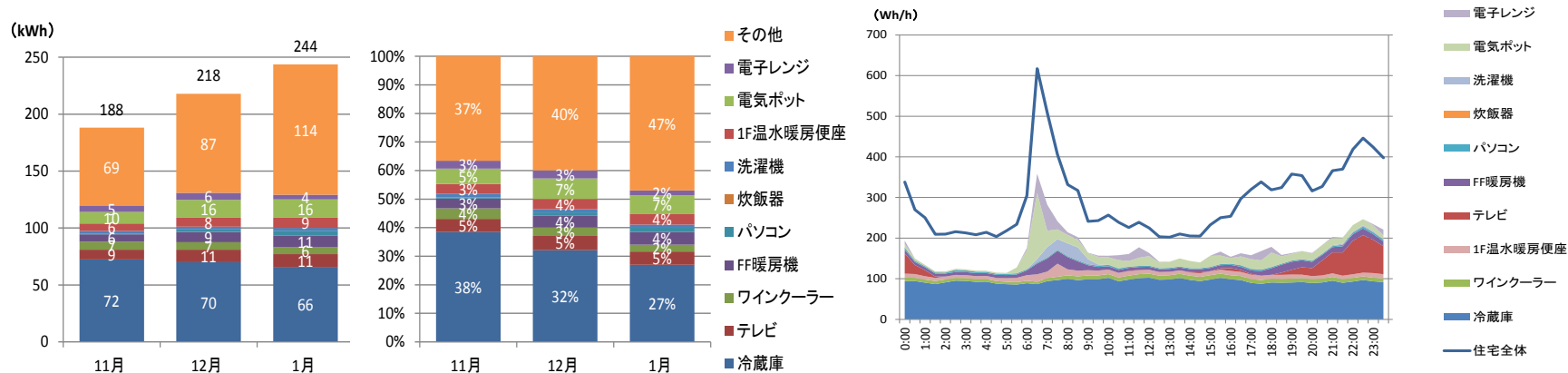
表. 調査対象物件の建物概要及び暖房・給湯の設備機器

| | T_A邸 | T_B邸 | T_C邸 | K_A邸 | K_B邸 |
|--------------------------|---|--|---|---|---|
| |  |  |  |  |  |
| 入居時期 | 2009.11 | 2013.3 | 2013.2 | 2011.9 | 2009.7 |
| 地域区分 | 5地域 | 5地域 | 5地域 | 7地域 | 6地域 |
| 住宅規模 | 132.49㎡ | 138.28㎡ | 149.05㎡ | 110.1㎡ | 114.95㎡ |
| 吹抜け | あり | あり | あり | なし | なし |
| 開口比率 | 31% | 24% | 25% | 25% | 20% |
| 主たる開口方位 | 南 | 南 | 南 | 南東 | 南 |
| 周辺環境 | 住宅地（比較的開けた環境） | | | | |
| 外皮平均熱貫流率（UA値） | 0.76 | 0.38 | 0.41 | 0.86 | 0.61 |
| 冷房期の平均日射熱取得率（ η A値） | 2.80 | 2.30 | 1.99 | 2.46 | 1.75 |
| 暖房設備 | FF暖房機 | 床下設置石油ラジエータ | 電気蓄熱暖房機 | エアコン | エアコン |
| 給湯設備 | ガス給湯機 | 石油給湯機 | 電気ヒートポンプ式給湯機 | 電気ヒートポンプ式給湯機 | 電気温水器 |

住宅属性と暖冷房・照明のエネルギー消費の実態調査

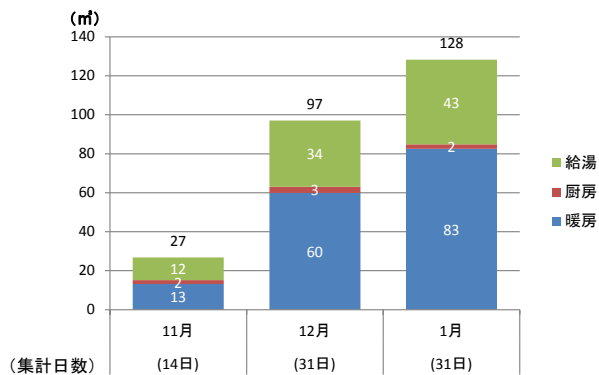
■住宅のエネルギー消費の実態■

住宅全体のエネルギー消費量を電力（分電盤計測、機器別計測）、ガス（ガス流量計測）、灯油（灯油流量計測）の熱源別に計測し、時刻別、月別、用途別に整理した。あわせて、設備機器の保有状況や使用頻度、使い方等を調査することによって、世帯ごとにエネルギー消費の傾向を明らかにした。

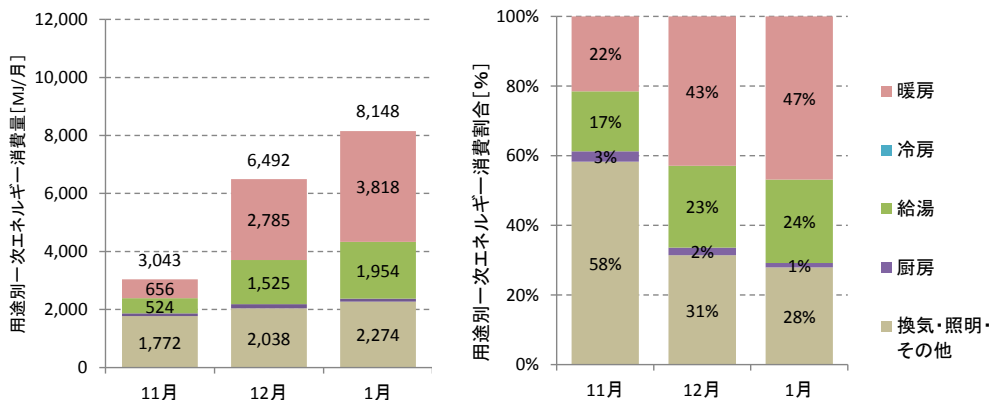


(a) 月別の機器別電力消費量 (消費量及び構成比)

(b) 時刻別の機器別電力消費量



(c) 月別のガス消費量



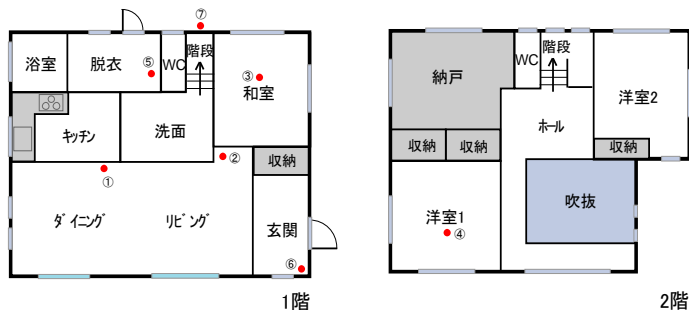
(d) 月別の用途別一次エネルギー消費量 (消費量及び構成比)

図. 計測結果の一例 (T_A邸)

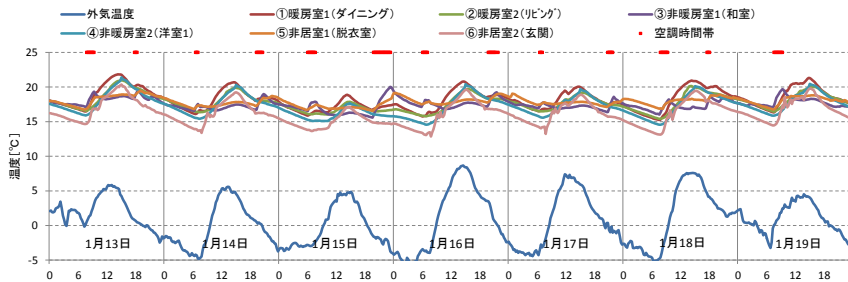
住宅属性と暖冷房・照明のエネルギー消費の実態調査

■暖房時の実現温度の実態■

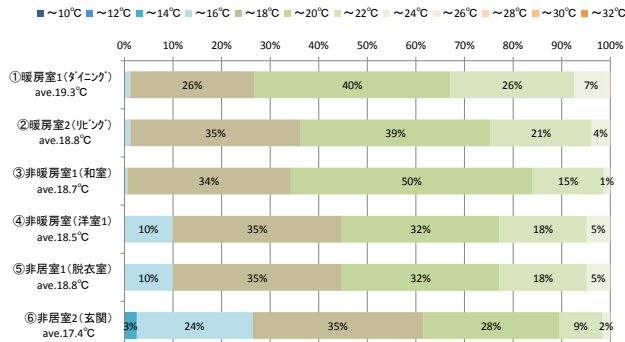
➤ 暖房時の実現温度の実態を把握するため、暖房室や非暖房室、また非居室等の室温計測を行い、時刻別、日別等に整理した。住宅の外皮性能と室温の関係、また暖房方式（連続運転あるいは間歇運転）や平面計画等の違いによって、暖房時の暖房室、あるいは非暖房室や非居室の温度が大きく影響を受けることが分かった。



(a) 温度計測点

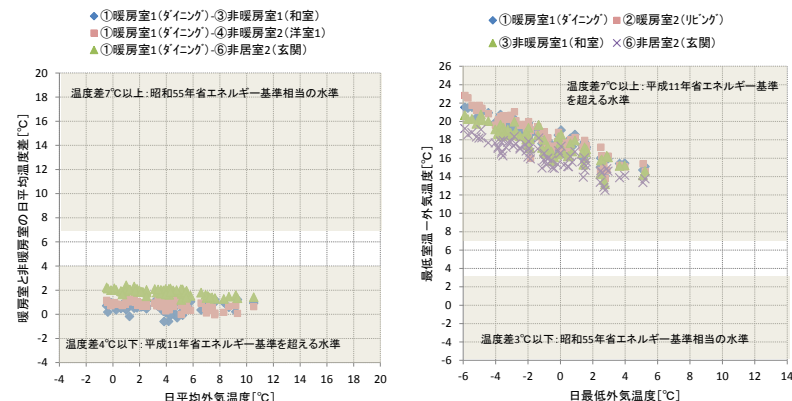


(b) 時刻別各室室温推移

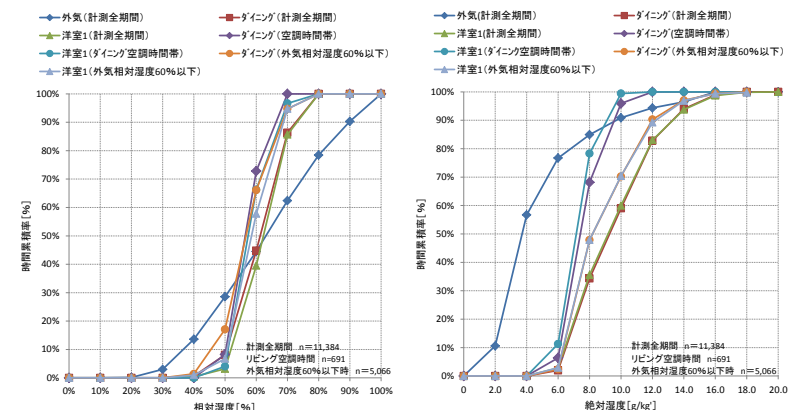


(c) 冬期の実現温度帯

- ①暖房室1
- ②暖房室2
- ③非暖房室1
- ④非暖房室2
- ⑤非居室1
- ⑥非居室2
- ⑦屋外



(d) 暖房室と非暖房室の温度差及び最低室温



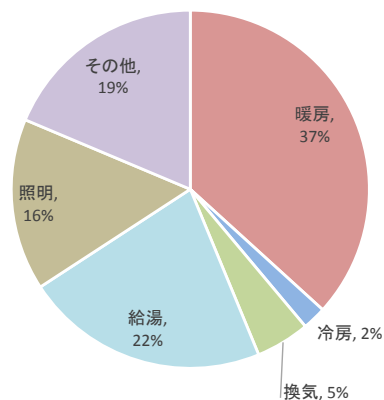
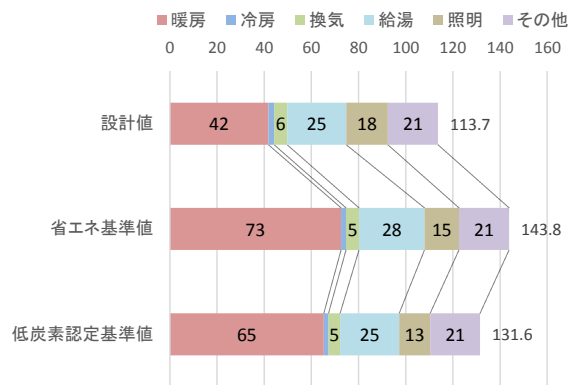
(e) 冬期の各室相対湿度及び絶対湿度

図. 計測結果の一例 (T_B邸)

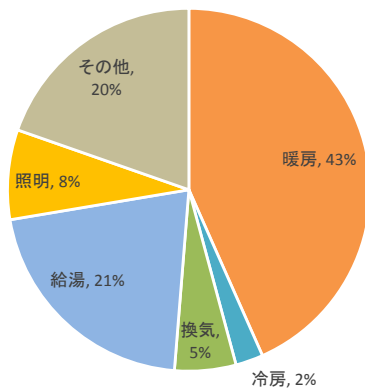
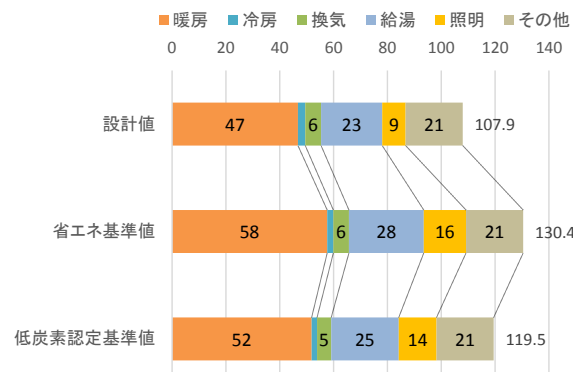
住宅属性と暖冷房・照明のエネルギー消費の実態調査

■算定プログラムによる一次エネルギー評価■

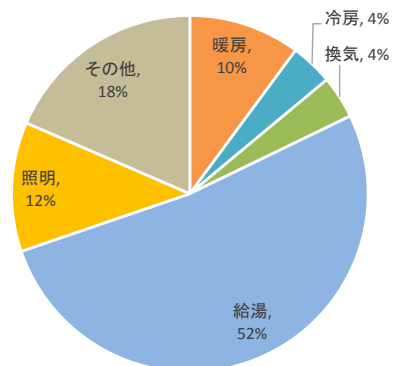
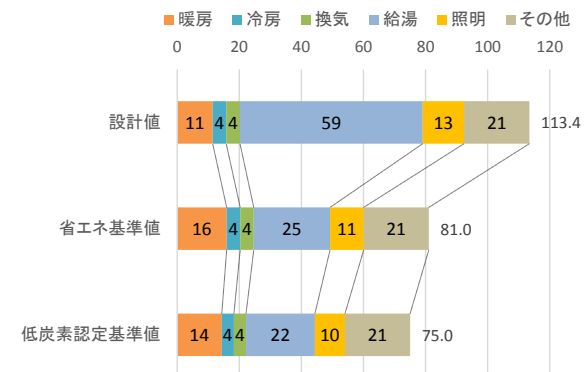
- 各世帯の外皮性能（図面等より計算）や設備機器の仕様を基に、省エネルギー基準の一次エネルギー評価値を計算した。外皮性能により暖房の一次エネルギー消費量が大きく削減される結果となり、一部を除いて、いずれの物件も基準値を下回る結果となった。
- 多様な設備や暖房方式、また暖房区画の考え方などは物件で様々であり、計算条件の入力に際して判断に迷う事例も見られた。入力事例などは整理しておくべきと考えられる。



(a) 石油炉+給湯機+石油給湯機



(b) 電気蓄熱暖房機+電気ヒートポンプ式給湯機
図. 算定結果の一例 (T_邸/T_C邸/K_邸)



(c) エアコン+電気温水器

住宅属性と暖冷房・照明のエネルギー消費の実態調査

■照明の点灯時間及び設置器具等の実態■

- 電球形蛍光灯やLED照明の普及により、新築では一部を除いて白熱灯の使用はあまり見られない。また、主にリビングでは多灯分散方式が多く採用されていた。
- 調査世帯においては、主にリビングが居住空間となっており、その他居室の点灯時間が短い世帯が多かった。その結果、照明区画ごとの消費割合で比較すると、各世帯の非居室の消費割合は標準モデルに比べて比較的大きい傾向であった。

表. 照明器具の種類、ランプの種類と照明方式（一例）

| 標準モデルプラン上の照明区画の名称 | 照明器具の種類 | | ランプの種類 | | 多灯分散方式/一室一灯方式 | | |
|-------------------|-------------|----------|---------------------|-----------|-----------------|--------|--------|
| | 標準仕様の想定 | T_A邸 | 標準仕様の想定 | T_A邸 | 標準仕様の想定 | T_A邸 | |
| 主たる居室 | 1 リビング | シーリングライト | スポットライト シーリングライト | 蛍光ランプ/白熱灯 | 電球形蛍光灯 | 一室一灯方式 | 多灯分散方式 |
| | 2 ダイニング | シーリングライト | ペンダントライト スタンドライト | 白熱灯 | コンパクト蛍光灯 白熱灯 | 一室一灯方式 | 多灯分散方式 |
| | 3 台所 | シーリングライト | シーリングライト キッチンライト | 蛍光ランプ/白熱灯 | 蛍光ランプ | 一室一灯方式 | 一室一灯方式 |
| その他の居室 | 4 和室 | シーリングライト | ペンダントライト | 蛍光ランプ/白熱灯 | 蛍光ランプ | 一室一灯方式 | 一室一灯方式 |
| | 5 主寝室 | シーリングライト | シーリングライト | 蛍光ランプ/白熱灯 | 蛍光ランプ | 一室一灯方式 | 一室一灯方式 |
| | 6 子供室1 | シーリングライト | シーリングライト | 蛍光ランプ/白熱灯 | 蛍光ランプ | 一室一灯方式 | 一室一灯方式 |
| | 7 子供室2 | シーリングライト | シーリングライト | 蛍光ランプ/白熱灯 | 蛍光ランプ | 一室一灯方式 | 一室一灯方式 |
| 非居室 | 8 洗面所（脱衣室） | シーリングライト | ブラケットライト | 電球形蛍光灯 | 電球形蛍光灯 | 一室一灯方式 | 一室一灯方式 |
| | 9 浴室 | シーリングライト | ブラケットライト | 電球形蛍光灯 | 電球形蛍光灯 | 一室一灯方式 | 一室一灯方式 |
| | 10 1F便所 | ダウンライト | シーリングライト | 電球形蛍光灯 | 電球形蛍光灯 | 一室一灯方式 | 一室一灯方式 |
| | 11 玄関・ホール | シーリングライト | シーリングライト フットライト | 電球形蛍光灯 | LED 電球形蛍光灯 | 一室一灯方式 | 一室一灯方式 |
| | 12 1F廊下 | ダウンライト | シーリングライト | 電球形蛍光灯 | 電球形蛍光灯 | 一室一灯方式 | 一室一灯方式 |
| | 13 納戸 | シーリングライト | シーリングライト | 電球形蛍光灯 | 蛍光ランプ | 一室一灯方式 | 一室一灯方式 |
| | 14 階段 | シーリングライト | ブラケットライト | 電球形蛍光灯 | 電球形蛍光灯 | 一室一灯方式 | 一室一灯方式 |
| | 15 2F便所 | ダウンライト | シーリングライト | 電球形蛍光灯 | 電球形蛍光灯 | 一室一灯方式 | 一室一灯方式 |
| | 16 2F洗面 | ダウンライト | シーリングライト | 電球形蛍光灯 | 電球形蛍光灯 | 一室一灯方式 | 一室一灯方式 |
| | 17 2Fホール・廊下 | ダウンライト | シーリングライト | 電球形蛍光灯 | 白熱灯 | 一室一灯方式 | 一室一灯方式 |
| | 18 クローゼット | シーリングライト | シーリングライト | 電球形蛍光灯 | 蛍光ランプ | 一室一灯方式 | 一室一灯方式 |
| 19 吹抜け | — | — | — | 白熱灯 | — | 一室一灯方式 | |
| 20 ロフト | — | — | — | — | — | — | |
| 21 家事室 | — | — | — | — | — | — | |

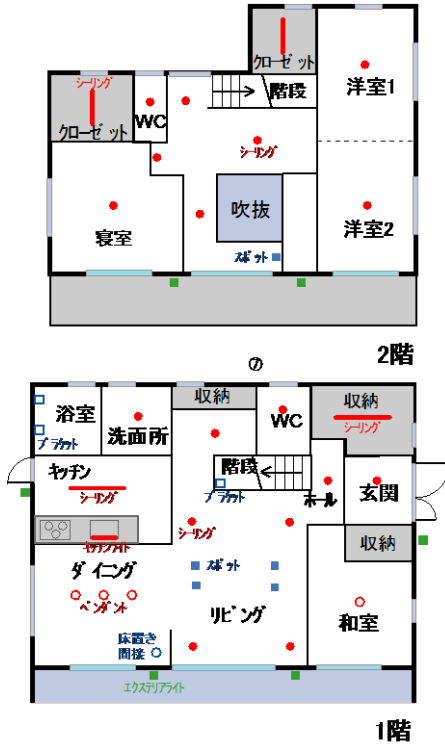


図. 照明器具の配置と種類（一例）

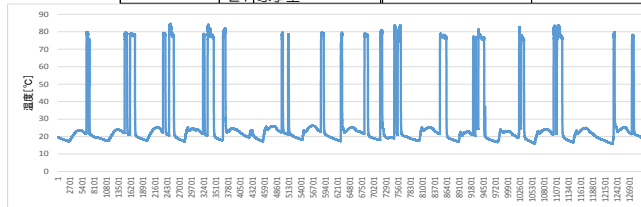
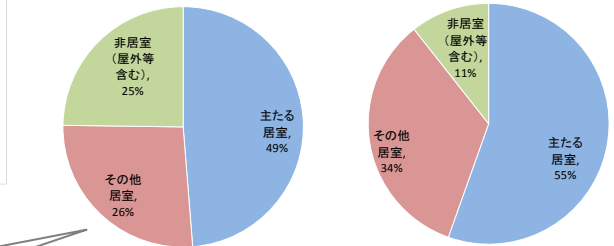


図. ダイニングのペンダントライトのランプ温度の挙動

照明器具の点灯時間をランプ温度を計測することによって把握

点灯時間と消費電力から消費量を推計。各室の消費量割合を標準モデルの想定と比較



(a) T_A邸 (b) 標準モデル
図. 照明の各室消費量の割合（推計値：一例）

実生活における設備機器の使い方等に関する調査

■ 調査目的：

暖冷房や給湯、照明等、エネルギー消費量が居住者の使い方に大きく依存する設備や制御等について、実生活下における使い方等を調査し、省エネルギー基準評価の与条件の妥当性を確認することを目的とする。

■ 調査方法：インターネットによるアンケート調査

■ 調査対象：20歳以上の男女

単身以外の世帯

集合住宅でワンルーム・1K・1DK以外の住宅に居住する世帯

表. サンプル回収目標値と回収結果

| 目標値 | | 1,2地域 | 3地域 | 4地域 | 5,6地域 | 7地域 | 8地域 | 合計 |
|------|----|-------|-----|-----|-------|-----|-----|-------|
| 戸建 | 持家 | 370 | 370 | 380 | 380 | 360 | 370 | 2,230 |
| | 賃貸 | 30 | 30 | 20 | 20 | 40 | 30 | 170 |
| 集合 | 持家 | 70 | 50 | 50 | 100 | 50 | 50 | 370 |
| | 賃貸 | 330 | 350 | 350 | 300 | 350 | 350 | 2,030 |
| 合計 | | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 4,800 |
| 回収実績 | | 1,2地域 | 3地域 | 4地域 | 5,6地域 | 7地域 | 8地域 | 合計 |
| 戸建 | 持家 | 377 | 381 | 391 | 391 | 371 | 382 | 2,293 |
| | 賃貸 | 31 | 31 | 21 | 21 | 42 | 31 | 177 |
| 集合 | 持家 | 73 | 52 | 52 | 103 | 52 | 52 | 384 |
| | 賃貸 | 340 | 360 | 361 | 309 | 361 | 361 | 2,092 |
| 合計 | | 821 | 824 | 825 | 824 | 826 | 826 | 4,946 |

実生活における設備機器の使い方等に関する調査

■ 日射取得の状況

現行基準で想定されていないビル等の遮蔽物の実態を明らかにするため、本調査では自宅の周辺環境を調査した。また、リビング等の居室における日射取得の状況も併せて調査した。

➤ 調査結果

- 住宅地もしくは周囲が建てこんだ環境にある割合が全体の76%と高かった。
- リビングの日射取得の状況は、夏期、冬期とも約5割が「1日中日が差し込む」、約4割が「朝や夕方など、ある時間帯だけ日が差し込む」状況にある。日が差し込まない理由は「日が差し込む方位ではない」が最も高く、夏期52%、冬期50%である。
- 「遮蔽物で遮られている」割合は夏期、冬期とも4割程度であった。

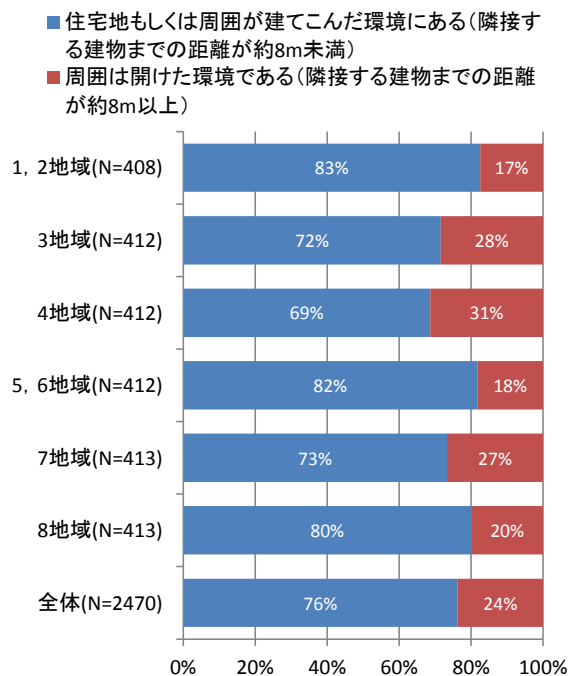


図. 自宅の周辺環境
※戸建のみ

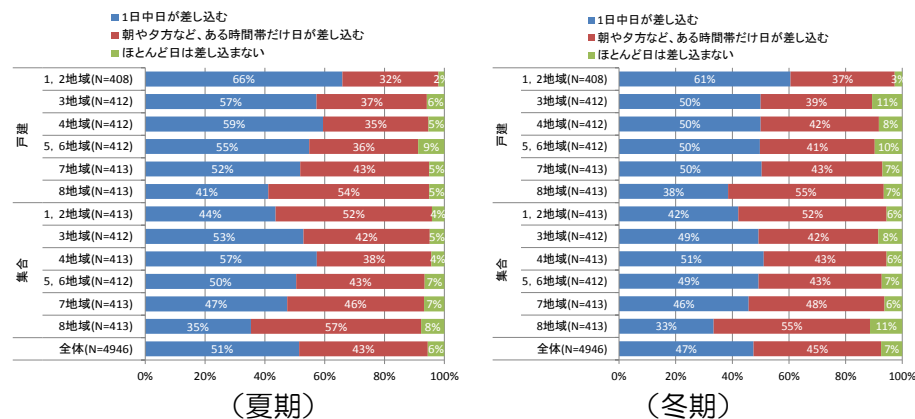


図. リビングの日射取得の状況

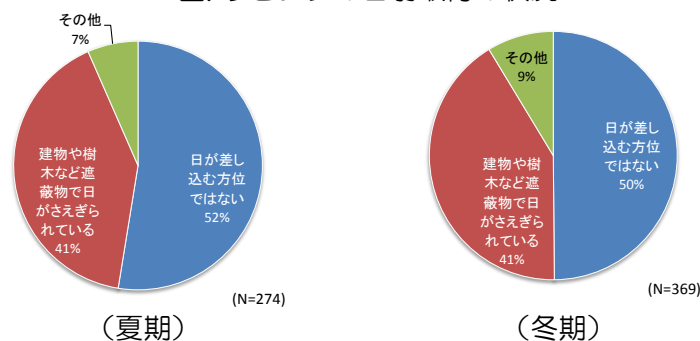


図. リビングに日が差し込まない理由

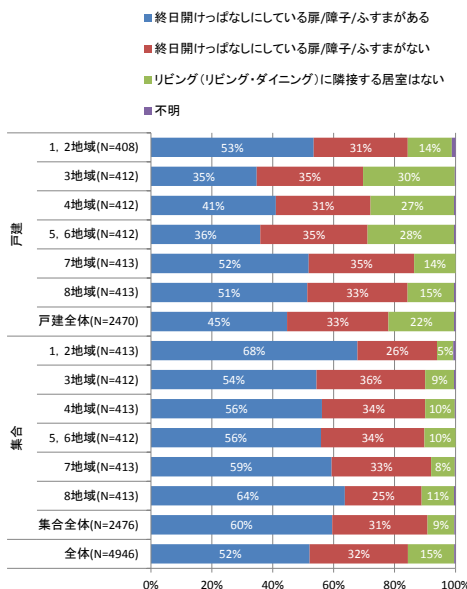
実生活における設備機器の使い方等に関する調査

■ リビング・ダイニングに隣接する居室・非居室の扉等の開閉状況

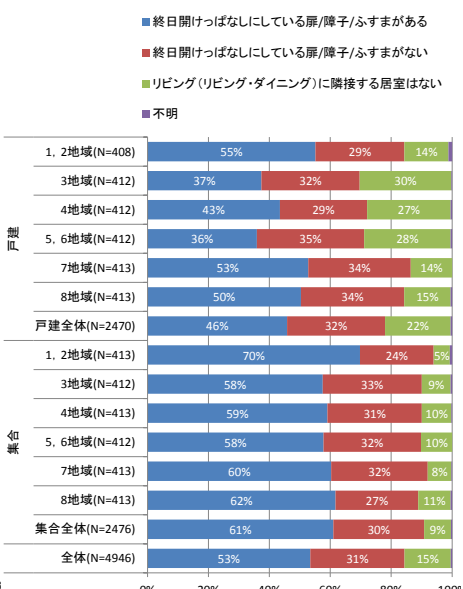
現行基準では空間の相互換気量を設定する際、「居間・食堂（LD）と台所（K）」や「1階廊下と2階ホール」は、空間的に連続と想定されているが、本調査ではLDKと居室、非居室の連続性を明らかにするため、扉の開閉状況の実態を調査した。

➤ 調査結果

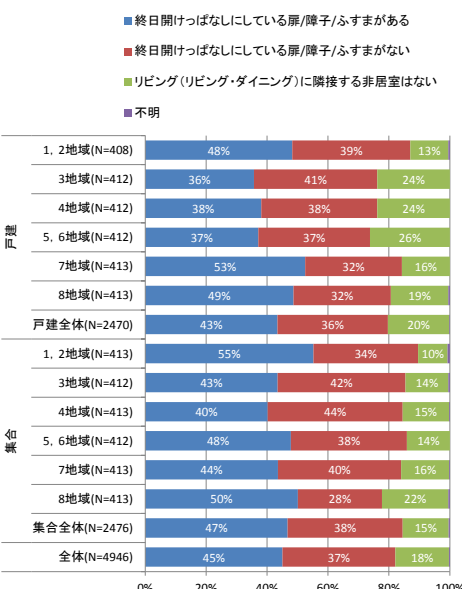
- リビング・ダイニングに隣接する台所や居室の扉等の状況は、暖房時は全体の52%が終日開けっぱなしにしており、一方冷房時は全体の53%が開けっぱなしと暖房時の状況と大きく異なる。戸建、集合別に見ると、集合の方がやや開けっぱなしにしている割合が大きい。
- リビング・ダイニングに隣接する非居室の扉等の状況は、暖房時は全体の45%が終日開けっぱなしにしており、一方冷房時は全体の46%が開けっぱなしと暖房時の状況と大きく異なる。戸建、集合別には大きな差は見られない。



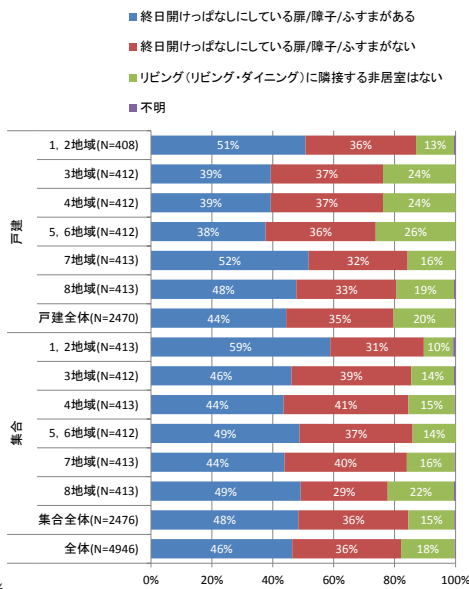
(暖房)



(冷房)



(暖房)



(冷房)

図11-10 (あるいは11-10・ダイニング) に隣接する台所や居室の扉等の状況

図11-11 (あるいは11-11・ダイニング) に隣接する非居室の扉等の状況

実生活における設備機器の使い方等に関する調査

■ 窓の付属部材

現行基準では、当該住戸の日射遮蔽レベルを推計する際の想定として、 μ 値によりレースカーテン、あるいは外付けブラインドなどの設置が考慮されているが、住まい手によるカーテン等の開閉は考慮されていない。本調査では住まい手の使用実態把握を目的に、付属部材の設置状況と閉じている時間帯を調査した。

➤ 調査結果

- カーテン・内ブラインドは主に夜間に閉じられており、レースカーテンはどの時間帯も閉じられている割合が高いなど、付属部材別に開閉の状況が明らかになった。

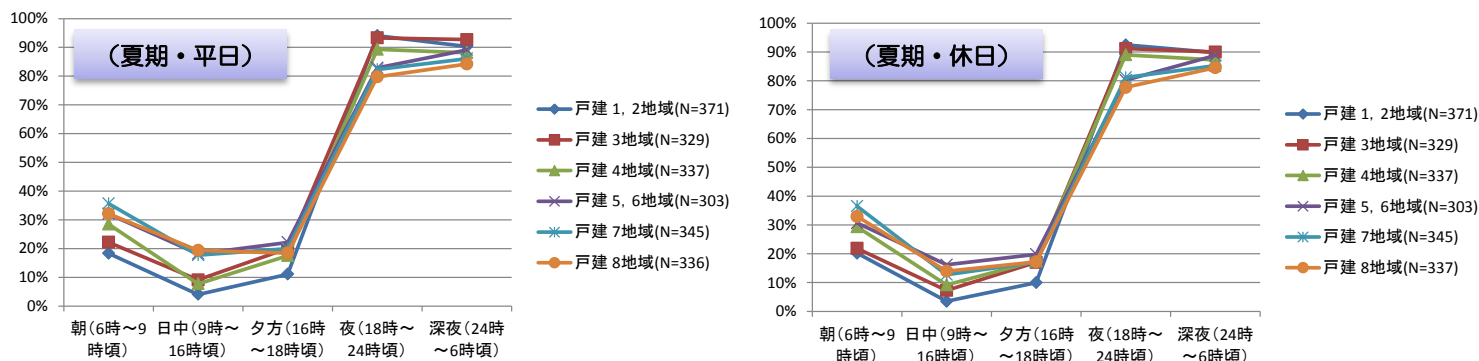


図. リビング開口部におけるカーテン・内ブラインドの閉じている時間帯 (戸建)

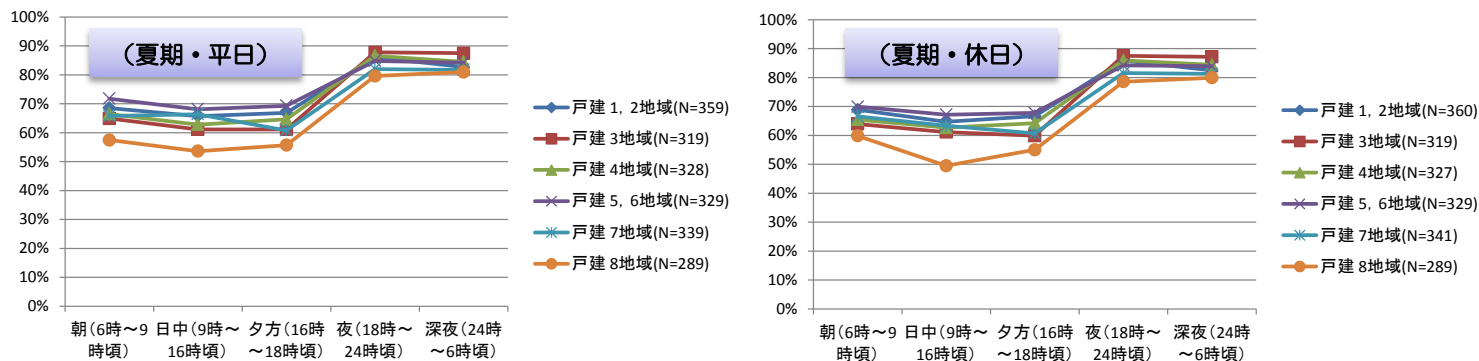


図. リビング開口部におけるレースカーテンの閉じている時間帯 (戸建)

実生活における設備機器の使い方等に関する調査

■ 暖房設備

本調査では暖房設備の最新の普及実態を明らかにするため、現在使用している暖房設備を調査した。

▶ 調査結果（戸建）

- ・ 戸建住宅のリビングで最もよく使用する暖房設備は、古い住宅と新しい住宅で異なる傾向がある。
- ・ 1,2地域、3地域、4地域、7地域の築10年以内の住宅は電気熱源の暖房機器、築11年以上の住宅は灯油熱源の暖房機器が良く使用されている。

表.リビングで最もよく使用する暖房設備（戸建）

| | 戸建 | | | | | | | | | | | |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 1, 2地域 | | 3地域 | | 4地域 | | 5, 6地域 | | 7地域 | | 8地域 | |
| | 築10年以内 | 築11年以上 | 築10年以内 | 築11年以上 | 築10年以内 | 築11年以上 | 築10年以内 | 築11年以上 | 築10年以内 | 築11年以上 | 築10年以内 | 築11年以上 |
| サンプル数 | 70 | 338 | 72 | 340 | 88 | 324 | 100 | 312 | 80 | 333 | 91 | 322 |
| 電気エアコン | 3% | 0% | 8% | 2% | 24% | 11% | 37% | 26% | 46% | 24% | 38% | 28% |
| 電気ストーブ・ヒーター | 9% | 5% | 7% | 12% | 8% | 11% | 5% | 8% | 13% | 11% | 23% | 22% |
| 電気カーペット | 0% | 0% | 0% | 1% | 1% | 2% | 2% | 5% | 5% | 10% | 11% | 9% |
| 電気こたつ | 0% | 0% | 1% | 4% | 5% | 12% | 15% | 14% | 11% | 22% | 5% | 7% |
| 電気温水パネルヒーター | 19% | 2% | 6% | 2% | 1% | 1% | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| 電気蓄熱式暖房機 | 17% | 3% | 19% | 1% | 15% | 1% | 2% | 0% | 1% | 0% | 0% | 1% |
| 電気蓄熱式床暖房・電気ヒーター式床暖房 | 1% | 1% | 6% | 0% | 1% | 0% | 1% | 0% | 3% | 0% | 0% | 0% |
| 電気温水式床暖房 | 6% | 0% | 0% | 1% | 2% | 0% | 3% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| ガスファンヒーター・ストーブ | 0% | 1% | 4% | 0% | 2% | 5% | 14% | 14% | 4% | 2% | 1% | 0% |
| ガス温水ルームヒーター・パネルヒーター | 11% | 2% | 6% | 0% | 2% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| ガスFF式暖房機 | 0% | 1% | 1% | 2% | 0% | 1% | 0% | 2% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| ガス温水式床暖房 | 1% | 0% | 0% | 1% | 0% | 1% | 8% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| 灯油ファンヒーター・ストーブ | 6% | 20% | 10% | 29% | 20% | 40% | 10% | 23% | 11% | 26% | 4% | 5% |
| 灯油温水式ルームヒーター・パネルヒーター | 14% | 12% | 7% | 3% | 6% | 2% | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| 灯油FF式暖房機 | 9% | 38% | 18% | 35% | 7% | 9% | 0% | 2% | 0% | 1% | 0% | 1% |
| 灯油温水式床暖房 | 3% | 7% | 0% | 3% | 0% | 1% | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| 灯油ストーブ（給排気方式不明） | 0% | 1% | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| 薪ストーブ | 1% | 1% | 1% | 1% | 5% | 2% | 0% | 0% | 1% | 1% | 0% | 0% |
| その他 | 0% | 1% | 1% | 0% | 0% | 1% | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% |

最も使用率が高い設備
 2番目に使用率が高い設備
 3番目に使用率が高い設備

実生活における設備機器の使い方等に関する調査

■ 暖房設備

▶ 調査結果（集合）

- 集合住宅のリビングで最もよく使用する暖房設備は、築年数別で異なる。
- 1, 2地域、3地域、4地域の寒冷地は灯油熱源の暖房機器、5, 6地域、7地域、8地域は電気熱源の暖房機器がよく使用されている。

表.リビングで最もよく使用する暖房設備（集合）

| | 集合 | | | | | | | | | | | |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 1, 2地域 | | 3地域 | | 4地域 | | 5, 6地域 | | 7地域 | | 8地域 | |
| | 築10年以内 | 築11年以上 | 築10年以内 | 築11年以上 | 築10年以内 | 築11年以上 | 築10年以内 | 築11年以上 | 築10年以内 | 築11年以上 | 築10年以内 | 築11年以上 |
| サンプル数 | 93 | 320 | 117 | 295 | 105 | 308 | 88 | 324 | 135 | 278 | 150 | 263 |
| 電気エアコン | 3% | 1% | 18% | 10% | 29% | 20% | 45% | 44% | 47% | 40% | 40% | 30% |
| 電気ストーブ・ヒーター | 6% | 11% | 13% | 13% | 11% | 20% | 9% | 13% | 13% | 11% | 17% | 18% |
| 電気カーペット | 1% | 0% | 1% | 1% | 3% | 2% | 7% | 6% | 11% | 10% | 7% | 8% |
| 電気こたつ | 0% | 1% | 7% | 7% | 20% | 11% | 10% | 12% | 12% | 13% | 5% | 8% |
| 電気温水パネルヒーター | 6% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| 電気蓄熱式暖房機 | 13% | 3% | 3% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| 電気蓄熱式床暖房・電気ヒーター式床暖房 | 0% | 0% | 2% | 0% | 0% | 0% | 2% | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% |
| 電気温水式床暖房 | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 2% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| ガスファンヒーター・ストーブ | 10% | 10% | 4% | 2% | 3% | 4% | 6% | 6% | 0% | 3% | 0% | 0% |
| ガス温水ルームヒーター・パネルヒーター | 3% | 2% | 2% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| ガスFF式暖房機 | 6% | 8% | 1% | 2% | 1% | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| ガス温水式床暖房 | 0% | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% | 6% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| 灯油ファンヒーター・ストーブ | 13% | 23% | 26% | 36% | 30% | 35% | 7% | 13% | 9% | 14% | 2% | 0% |
| 灯油温水式ルームヒーター・パネルヒーター | 4% | 1% | 3% | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| 灯油FF式暖房機 | 24% | 33% | 15% | 24% | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| 灯油温水式床暖房 | 4% | 1% | 0% | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| 灯油ストーブ（給排気方式不明） | 0% | 0% | 1% | 0% | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% | 1% | 0% | 0% |
| 薪ストーブ | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| その他 | 0% | 2% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |

最も使用率が高い設備
 2番目に使用率が高い設備
 3番目に使用率が高い設備

実生活における設備機器の使い方等に関する調査

■ 暖房

➤ 調査結果（現行基準と本調査の比較、設備の使用状況）

- 現行基準の標準仕様で想定する連続運転の暖房設備は、戸建3地域、4地域で異なっていたが、石油熱源のパネルラジエータの使用も比較的多い傾向であった。
- 間歌運転で想定する暖房設備は、戸建の4地域、集合の3地域・4地域が現行基準の想定と異なっており、エアコンの使用が多い傾向であった。
- 1, 2地域、3地域戸建の最多使用設備である電気温水パネルヒーター、電気蓄熱式暖房機は1日中連続して運転している割合が大きい。他地域の最多使用設備は就寝時以外の運転、あるいはこまめにオン・オフが行われている。

表.省エネルギー基準の標準設備と本調査の最多使用暖房設備
(連続運転で用いられる暖房設備)

| | 省エネルギー基準 | 戸建（築10年以内） 最多使用設備 | 集合（築10年以内） 最多使用設備 |
|-----|-----------------------|----------------------|----------------------|
| 1地域 | 温水暖房用パネルラジエーター（石油熱源機） | 電気温水パネルヒーター | 電気蓄熱式床暖房 |
| 2地域 | | 電気蓄熱式床暖房 | — |
| 3地域 | | | — |
| 4地域 | | — | — |
| 5地域 | 温水暖房用パネルラジエーター（ガス熱源機） | ガス温水式床暖房 | ガス温水式床暖房 |
| 6地域 | | — | — |
| 7地域 | | — | — |
| 8地域 | | — | — |

(間歌運転で用いられる暖房設備)

| | 省エネルギー基準 | 戸建（築10年以内） 最多使用設備 | 集合（築10年以内） 最多使用設備 |
|-----|---------------|----------------------|----------------------|
| 1地域 | FF暖房機 | 灯油FF式暖房機 | 灯油FF式暖房機 |
| 2地域 | | 灯油FF式暖房機 | 電気エアコン |
| 3地域 | | | 電気エアコン |
| 4地域 | | 電気エアコン | 電気エアコン |
| 5地域 | ルームエアコンディショナー | 電気エアコン | 電気エアコン |
| 6地域 | | 電気エアコン | 電気エアコン |
| 7地域 | | | 電気エアコン |
| 8地域 | | 電気エアコン | 電気エアコン |

注) 省エネルギー基準の評価対象機器のみを掲載する。ただし、アンケートで使用率が5%未満の場合は空欄とする。

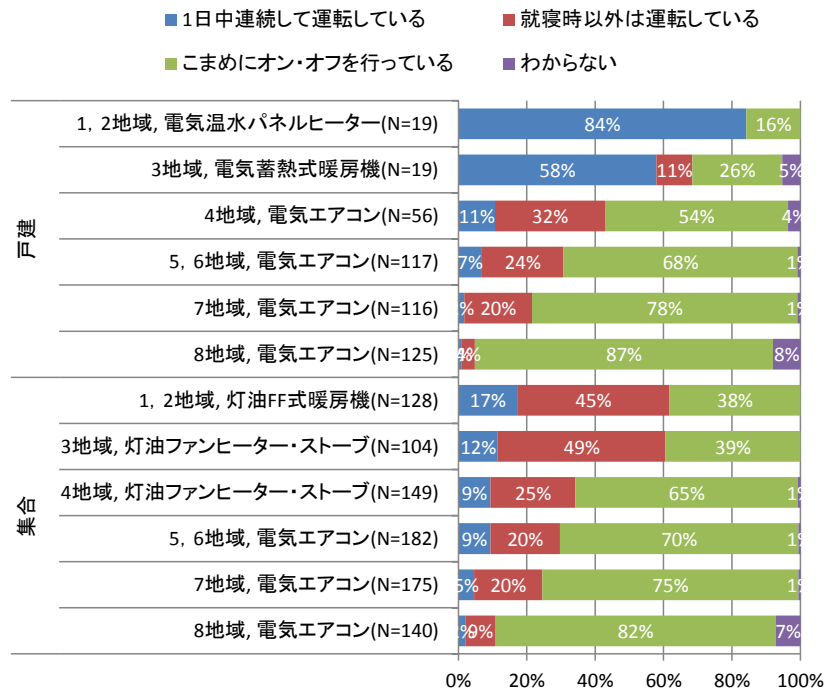


図.最もよく使用している暖房設備の使用状況

実生活における設備機器の使い方等に関する調査

■ 全館空調システム

現行基準ではダクト式セントラル空調機が全館空調システムとして想定されており、各室の設定温度は20℃一定とされている。本調査では、全館空調システムの使用世帯における各室の設定温度の実態を明らかにするため、温度変更などの設定状況と具体的な設定温度を調査した。

➤ 調査結果

- 全館空調システム導入率は各地域2%前後。
- 設定温度は「全室常に一定の温度で設定している」割合が38%で最も高い。
- 「部屋ごとに温度を設定している」世帯も27%存在する。
- 設定温度はリビング・ダイニングが平均21.2℃、その他の居室が20.7℃。

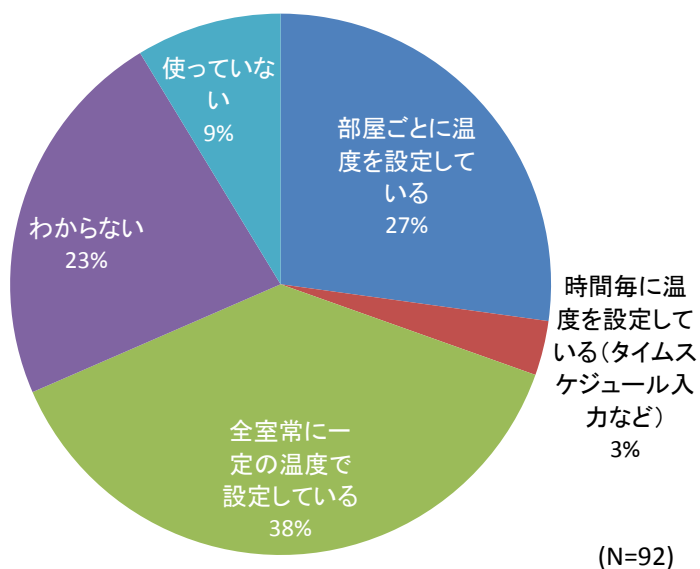


図. 全館空調システムの温度の設定状況

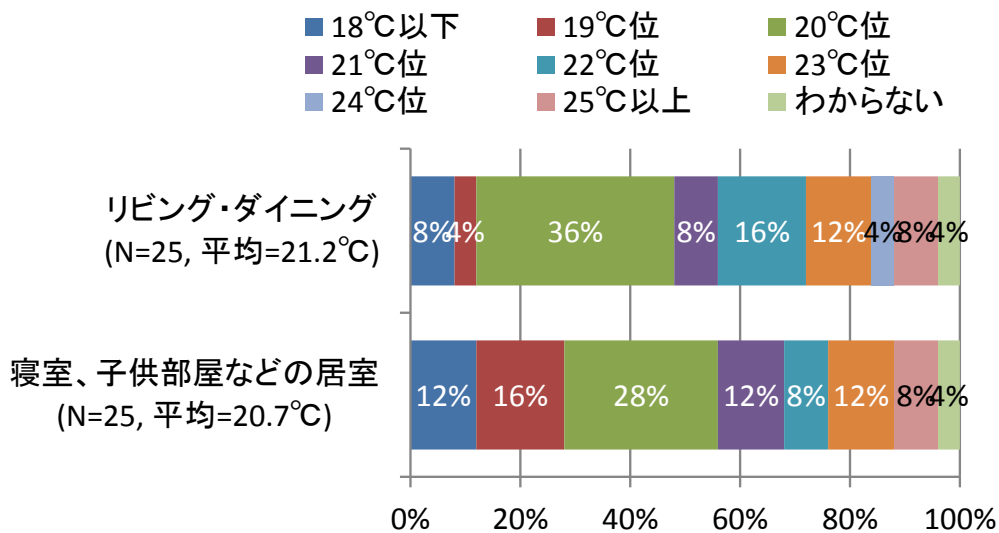


図. 全館空調システムの設定温度

実生活における設備機器の使い方等に関する調査

■ 浴室暖房・乾燥

現行基準では浴室暖房、浴室乾燥の利用は考慮されていないため、本調査では浴室暖房乾燥機、浴室暖房機、浴室乾燥機の普及実態と実際の使用状況を調査した。

➤ 調査結果

- 浴室暖房乾燥機等は、地域によっては3割程度の設置が見られる。
- 暖房機能は設置世帯全体の8割程度で使用されている。
- 乾燥機能も設置世帯全体の7割程度で使用されている。

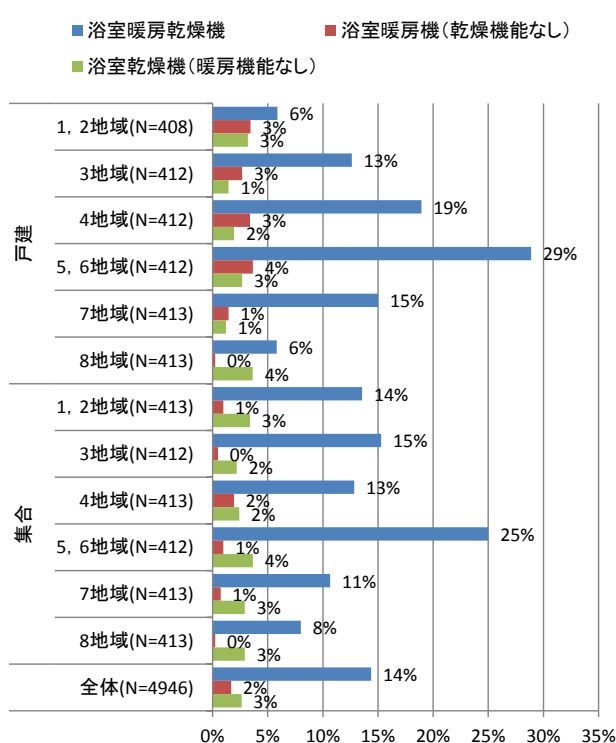
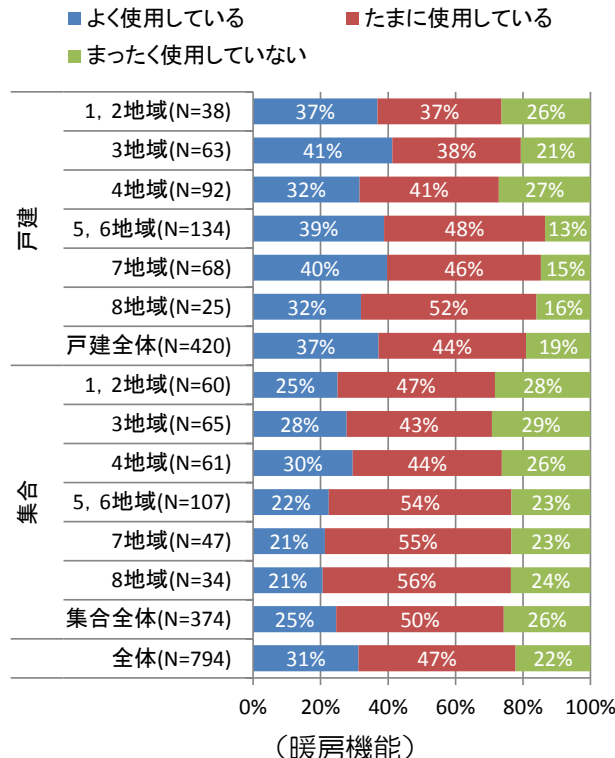
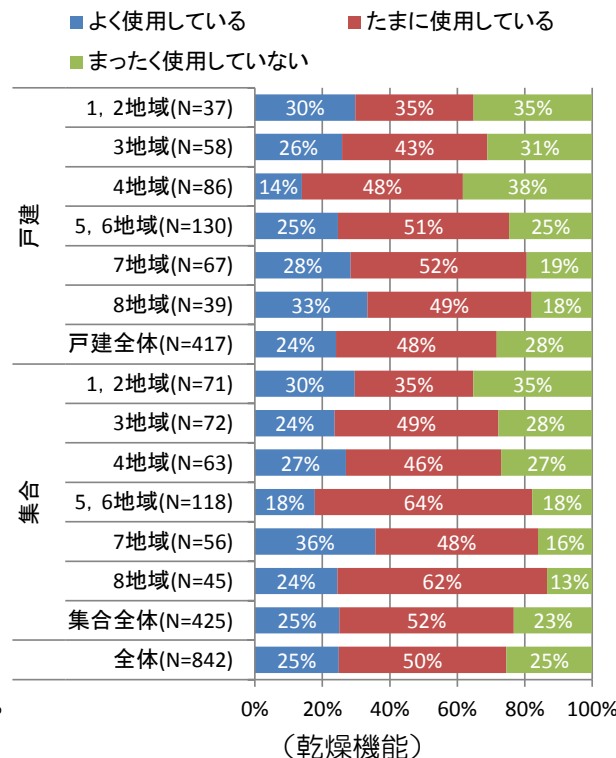


図. 浴室暖房乾燥機等の設置率



(暖房機能)



(乾燥機能)

図. 浴室暖房乾燥機/浴室暖房機の使用状況

実生活における設備機器の使い方等に関する調査

■ 暖房：温水暖房の温水温度の設定状況

現行基準では、温水暖房の送水温度は石油熱源機、ガス熱源機（従来型）、電気温水器（ヒーター式）が60℃、ガス熱源機（潜熱回収型）、電気温水器（ヒートポンプ式）は時刻別に異なる送水温度が想定されている。本調査では温水暖房における温水温度の設定状況の実態を明らかにするため、温度設定ができるか否かを始め、温度の変更頻度や具体的な設定温度を調査した。

➤ 調査結果

- 温水暖房で具体的な温度設定ができる割合は電気が67%、ガスが49%、灯油が62%。熱源によらず7割前後の世帯で設定温度が時間単位、日単位、月単位で変更されている。
- 通常時に比べて、特に寒いと感じたときは、設定温度を高めに変更する傾向がある。例えば灯油熱源機の場合は、通常時60℃以上設定は全体の13%、特に寒いと感じたときは36%となっている。

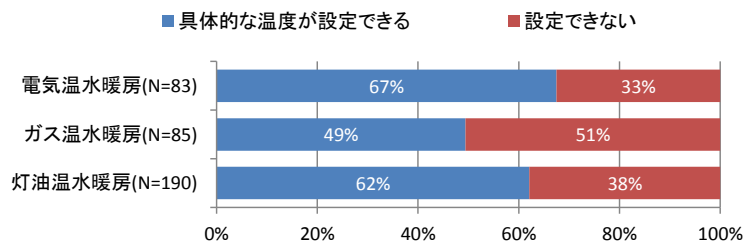


図.温水暖房で具体的な温度設定ができるか否か

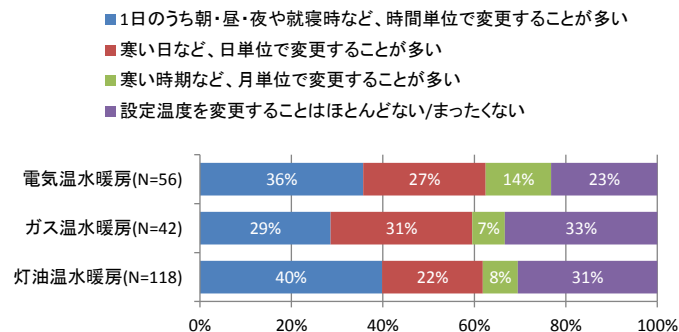


図.温水暖房の設定温度の変更頻度

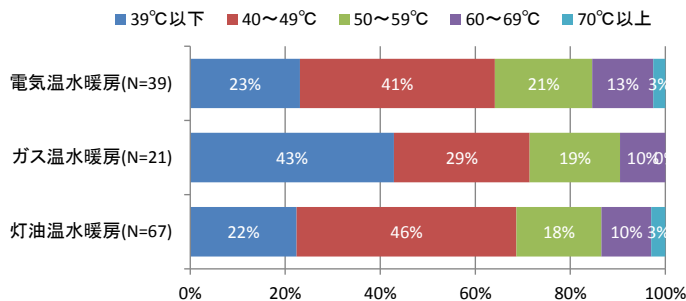


図.温水暖房の設定温度（通常時）

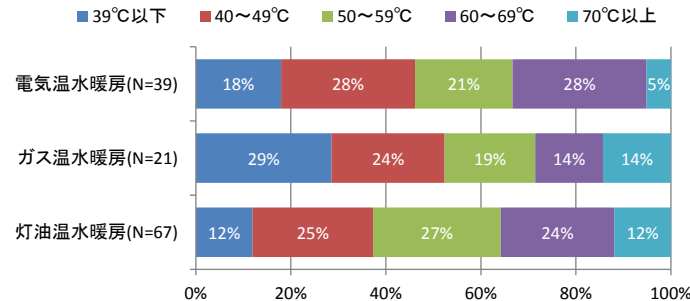


図.温水暖房の設定温度（特に寒いと感じた時）

注）電気、ガス、灯油の温水暖房（床暖房・パネルヒーター）使用世帯が回答対象

実生活における設備機器の使い方等に関する調査

■ 暖房：非居室の暖房状況

現行基準で想定されていない非居室における暖房状況を明らかにするため、本調査では廊下、トイレ、洗面室/脱衣室の暖房状況を調査した。

➤ 調査結果

- 廊下は各地域暖房を行う割合が低い。戸建の1, 2地域のみ28%が暖房を行っている。
- トイレにおける暖房は戸建の1, 2地域が58%、3地域が28%見られる。
- 洗面室/脱衣室では、戸建は8地域を除く地域で25%~40%、集合は10%~24%が暖房を行っている。

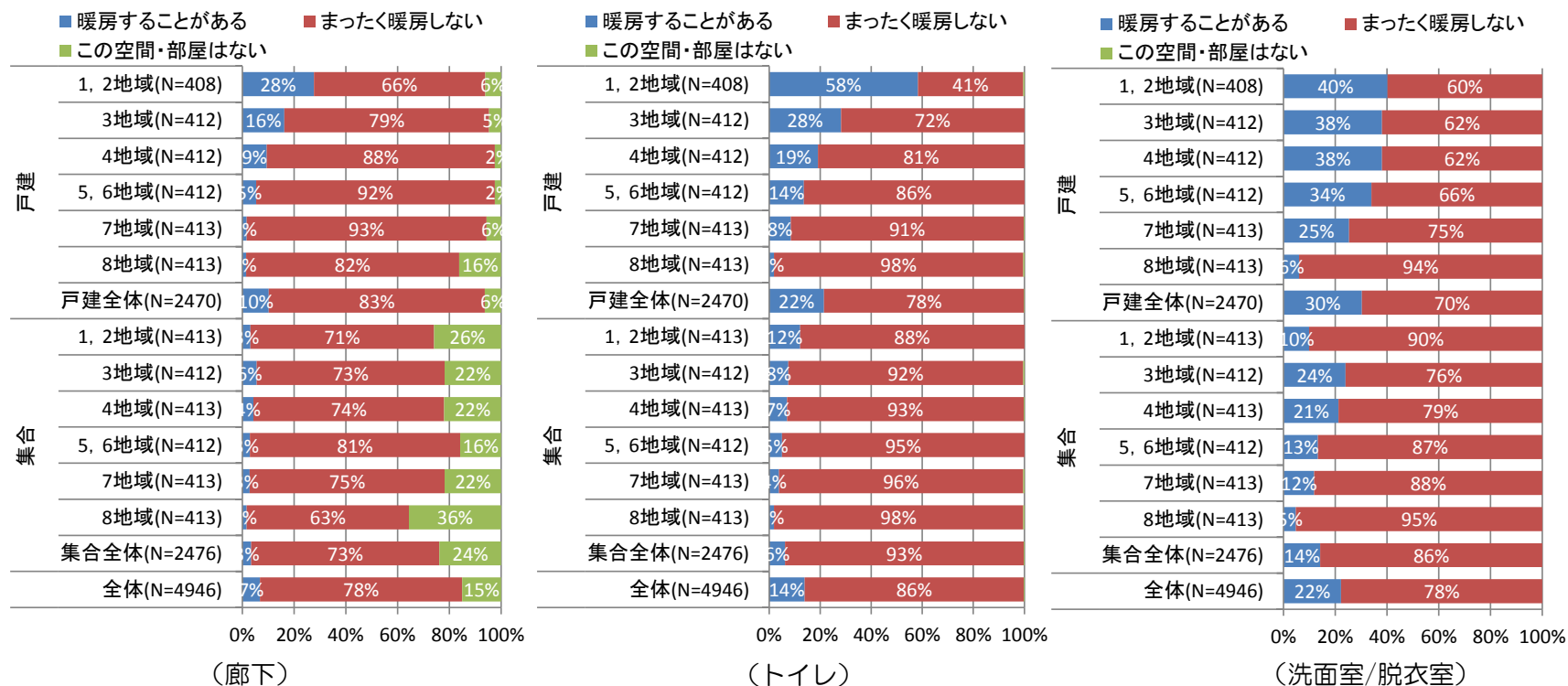


図. 非居室の暖房状況

実生活における設備機器の使い方等に関する調査

■ 給湯

本調査では給湯設備の最新の普及実態を明らかにするため、現在使用している給湯設備を調査した。

➤ 調査結果（給湯設備の使用率）

- 戸建住宅の給湯設備は、古い住宅と新しい住宅で異なる地域が多い。
- 例えば、戸建1, 2地域は、築10年以内の世帯は電気温水器が最多使用設備であり、次いで石油給湯機となっている。一方築11年以上の世帯は石油給湯機・ボイラ・風呂釜が最多使用設備と年代で熱源が異なっている。
- 集合住宅の給湯設備は、築年数によらず各地域ガス給湯機の使用率が最も高い。

表. 給湯設備の使用率

| 戸建 | 戸建 | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 1, 2地域 | | 3地域 | | 4地域 | | 5, 6地域 | | 7地域 | | 8地域 | |
| | 築10年以内 | 築11年以上 | 築10年以内 | 築11年以上 | 築10年以内 | 築11年以上 | 築10年以内 | 築11年以上 | 築10年以内 | 築11年以上 | 築10年以内 | 築11年以上 |
| サンプル数 | 70 | 338 | 72 | 340 | 88 | 324 | 100 | 312 | 80 | 333 | 91 | 322 |
| ガス給湯機(ボイラ、小型瞬間湯沸かし器、風呂釜) | 1% | 12% | 7% | 27% | 24% | 41% | 34% | 60% | 16% | 41% | 27% | 31% |
| 高効率ガス給湯機(通称:エコジョーズ) | 13% | 2% | 7% | 0% | 0% | 6% | 14% | 7% | 0% | 2% | 3% | 0% |
| 家庭用燃料電池コージェネレーションシステム(通称:エネファーム) | 3% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 2% | 0% | 0% | 0% | 0% | 1% |
| ガスエンジンコージェネレーションシステム(通称:エコウィル) | 1% | 1% | 3% | 0% | 2% | 0% | 3% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| 石油給湯機・ボイラ・風呂釜 | 27% | 73% | 35% | 56% | 16% | 33% | 1% | 8% | 6% | 21% | 15% | 46% |
| 高効率石油給湯機(通称:エコフィール) | 1% | 0% | 0% | 1% | 0% | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% | 1% |
| 電気温水器 | 37% | 7% | 21% | 6% | 17% | 7% | 7% | 9% | 24% | 10% | 34% | 10% |
| 電気ヒートポンプ式給湯機(通称:エコキュート) | 13% | 2% | 26% | 5% | 39% | 8% | 30% | 10% | 51% | 15% | 13% | 4% |
| その他 | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| あてはまるものはない | 3% | 2% | 1% | 4% | 2% | 3% | 8% | 4% | 3% | 11% | 4% | 7% |
| 不明 | 0% | 0% | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% | 1% | 0% | 0% | 1% | 0% |

| 集合 | 集合 | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 1, 2地域 | | 3地域 | | 4地域 | | 5, 6地域 | | 7地域 | | 8地域 | |
| | 築10年以内 | 築11年以上 | 築10年以内 | 築11年以上 | 築10年以内 | 築11年以上 | 築10年以内 | 築11年以上 | 築10年以内 | 築11年以上 | 築10年以内 | 築11年以上 |
| サンプル数 | 93 | 320 | 117 | 295 | 105 | 308 | 88 | 324 | 135 | 278 | 150 | 263 |
| ガス給湯機(ボイラ、小型瞬間湯沸かし器、風呂釜) | 52% | 69% | 72% | 83% | 70% | 83% | 68% | 79% | 69% | 78% | 74% | 79% |
| 高効率ガス給湯機(通称:エコジョーズ) | 4% | 2% | 3% | 1% | 4% | 2% | 9% | 2% | 4% | 1% | 2% | 1% |
| 家庭用燃料電池コージェネレーションシステム(通称:エネファーム) | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| ガスエンジンコージェネレーションシステム(通称:エコウィル) | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| 石油給湯機・ボイラ・風呂釜 | 23% | 16% | 9% | 4% | 1% | 1% | 0% | 2% | 1% | 0% | 1% | 2% |
| 高効率石油給湯機(通称:エコフィール) | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| 電気温水器 | 16% | 5% | 5% | 5% | 10% | 4% | 3% | 4% | 7% | 4% | 8% | 1% |
| 電気ヒートポンプ式給湯機(通称:エコキュート) | 1% | 1% | 4% | 0% | 8% | 0% | 2% | 0% | 4% | 1% | 2% | 0% |
| その他 | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| あてはまるものはない | 2% | 5% | 5% | 6% | 8% | 10% | 15% | 9% | 13% | 15% | 13% | 15% |
| 不明 | 2% | 1% | 1% | 1% | 1% | 0% | 2% | 3% | 1% | 0% | 0% | 1% |

■ 最も使用率が高い設備
■ 2番目に使用率が高い設備
■ 3番目に使用率が高い設備

実生活における設備機器の使い方等に関する調査

■ 給湯

▶ 調査結果（現行基準と本調査の比較）

- 現行基準の想定は、1～4地域は石油ふろ給湯機、5～8地域はガスふろ給湯機で、いずれも「追焚あり」となっているが、本調査サンプルの戸建住宅では電気熱源の給湯機が多かった。集合は全地域ガス熱源の給湯機となっていた。なお、本調査サンプル8地域の集合住宅では、追焚ありの割合が小さかった。

表. 省エネルギー基準の標準設備と本調査で使用割合の高い設備の比較

| | | 省エネルギー基準 | | 本調査（築10年以内の世帯：括弧内は使用割合） | |
|----|--------|----------|------|------------------------------|---------|
| | | 給湯設備 | 追焚有無 | 給湯設備 | 追焚有りの割合 |
| 戸建 | 1, 2地域 | 石油ふろ給湯機 | あり | 電気温水器（37%）、石油給湯機（27%） | 42% |
| | 3地域 | 石油ふろ給湯機 | あり | 石油給湯機（35%）、電気ヒートポンプ式給湯機（26%） | 92% |
| | 4地域 | 石油ふろ給湯機 | あり | 電気ヒートポンプ式給湯機（39%）、ガス給湯機（24%） | 88% |
| | 5, 6地域 | ガスふろ給湯機 | あり | ガス給湯機（34%）、電気ヒートポンプ式給湯機（30%） | 97% |
| | 7地域 | ガスふろ給湯機 | あり | 電気ヒートポンプ式給湯器（51%）、電気温水器（24%） | 88% |
| | 8地域 | ガスふろ給湯機 | あり | 電気温水器（34%）、ガス給湯機（27%） | 39% |
| 集合 | 1, 2地域 | 石油ふろ給湯機 | あり | ガス給湯機（52%）、石油給湯機（23%） | 40% |
| | 3地域 | 石油ふろ給湯機 | あり | ガス給湯機（72%）、石油給湯機（9%） | 76% |
| | 4地域 | 石油ふろ給湯機 | あり | ガス給湯機（70%）、電気温水器（10%） | 88% |
| | 5, 6地域 | ガスふろ給湯機 | あり | ガス給湯機（68%）、潜熱回収型ガス給湯機（9%） | 83% |
| | 7地域 | ガスふろ給湯機 | あり | ガス給湯機（69%）、電気温水器（7%） | 48% |
| | 8地域 | ガスふろ給湯機 | あり | ガス給湯機（74%）、電気温水器（8%） | 5% |

実生活における設備機器の使い方等に関する調査

■ 給湯：湯を使用する場所

現行基準は湯を使用する場所として、台所、浴室シャワー、浴槽湯はり、洗面を想定しており、本調査では湯の使用場所の実態を把握するため、お湯を使う場所や生活場面を調査した。

➤ 調査結果

- 風呂、シャワー以外にお湯を使う場所として、台所や洗面所が挙げられ、夏期は1, 2地域などの寒冷地において湯を使用しており、冬期は全地域で湯を使用する割合が高い。
- 1, 2地域は洗濯に湯を使用する割合が他地域より高い。（例：戸建・冬期は33%の使用率）

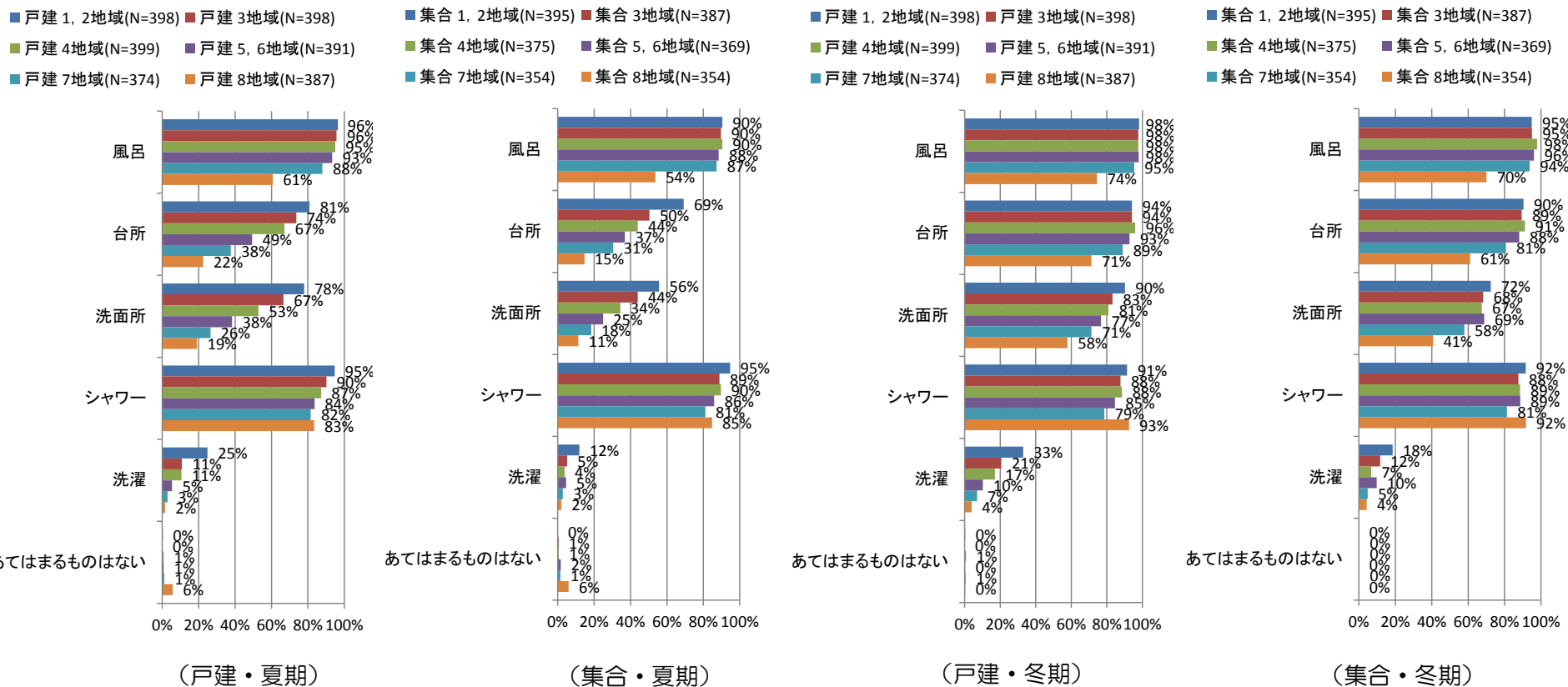


図. お湯を使う場所や生活場面

実生活における設備機器の使い方等に関する調査

■ 照明；種別採用率

現行基準では、照明区画ごとに、LDK（白熱灯使用あり）/その他居室（白熱灯使用あり）/非居室（白熱灯使用なし）/玄関ポーチ（白熱灯使用あり）と照明器具の想定を行っている。本調査では最新の照明の採用実態を明らかにするため、居室別の照明種別採用状況を調査した。

➤ 調査結果

- LDK/その他居室は、築年数によらず蛍光灯の採用率が最も高い。
- 非居室は建て方別に傾向が異なり、戸建は白熱灯、電球型蛍光灯、LEDの採用率の高い場所が多く、集合は白熱灯の採用率の高い場所が多い。
- LEDは、戸建・集合問わず、築年数の浅い住宅の方が採用率は高い。

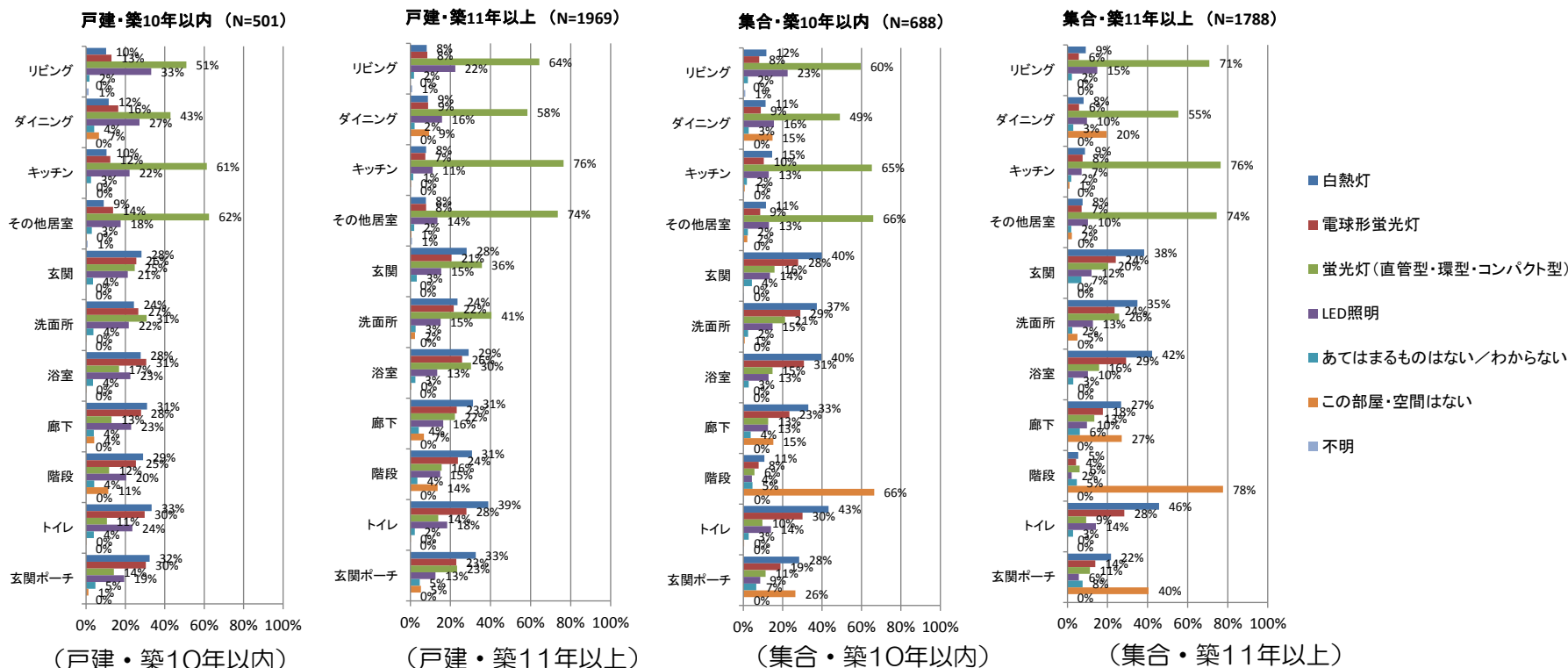


図. 照明種別採用率（築10年以内の世帯）

実生活における設備機器の使い方等に関する調査

■ 照明；調光制御

現行基準では、主たる居室、その他の居室で調光制御の有無が設定可能であり、調光制御がある場合、補正係数0.9を乗じて消費電力量を求めている。本調査では、リビング、リビング以外の居室における調光制御有無の実態を調査し、調光制御ができる世帯には、照度の調節状況を調査した。

➤ 調査結果

- リビングで調光制御ができる世帯は全体の33%、リビング以外の居室は全体の26%
- 「生活場面や時間、天候などにあわせて明るさを変えている」、または「一定の明るさに調節している」割合がリビング、リビング以外の居室とも大きい。
- リビングの照明照度は“やや明るい”あるいは“中間程度”の明るさの割合が大きい。

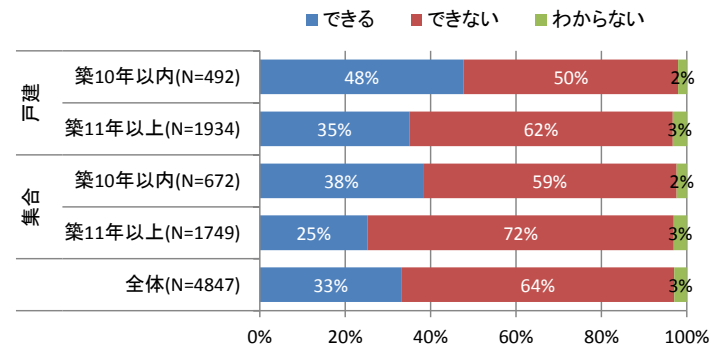


図.リビングの照明が調光制御をできるか否か

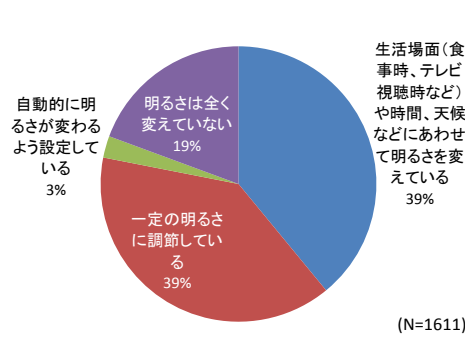


図.リビングの照明照度の調節状況 (N=1611)

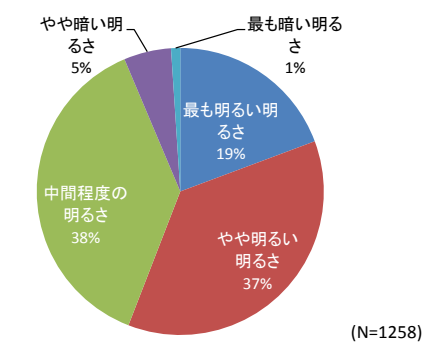


図.リビング照明照度の程度 (N=1258)

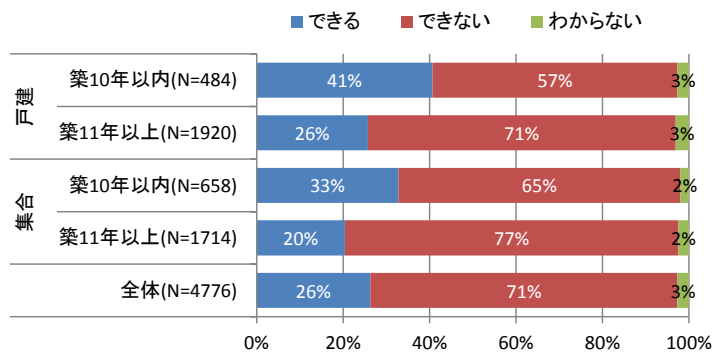


図.リビング以外の居室の照明が調光制御をできるか否か

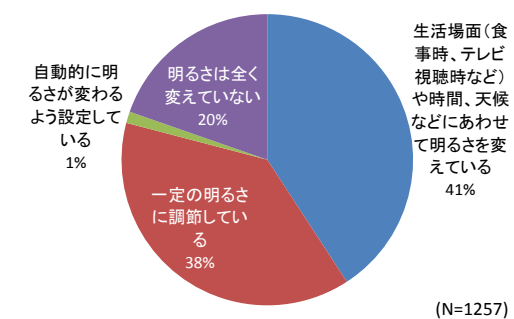


図.リビング以外の居室の照明照度の調節状況 (N=1257)

実生活における設備機器の使い方等に関する調査

■ 照明；人感センサー

現行基準では非居室において人感センサー有無が設定可能である。本調査では、人感センサーの設置実態を明らかにするため、人感センサーの設置場所を調査した。

▶ 調査結果

- 戸建の築10年以内の世帯は、玄関及び玄関ポーチでの設置率が比較的高い。
(玄関30%、玄関ポーチ36%)
- 戸建の築年11年以上の世帯や集合住宅は人感センサーを設置していない割合が大きい。

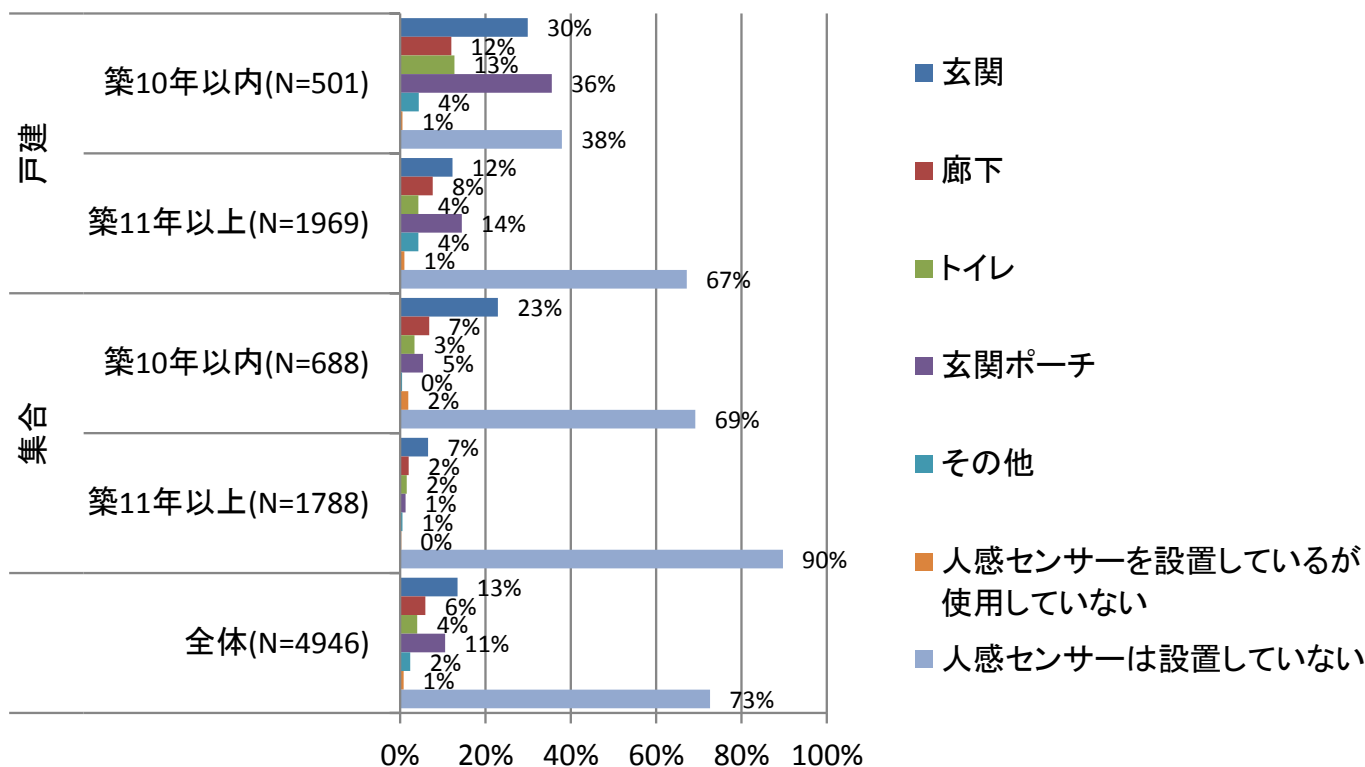


図. 人感センサーの設置場所

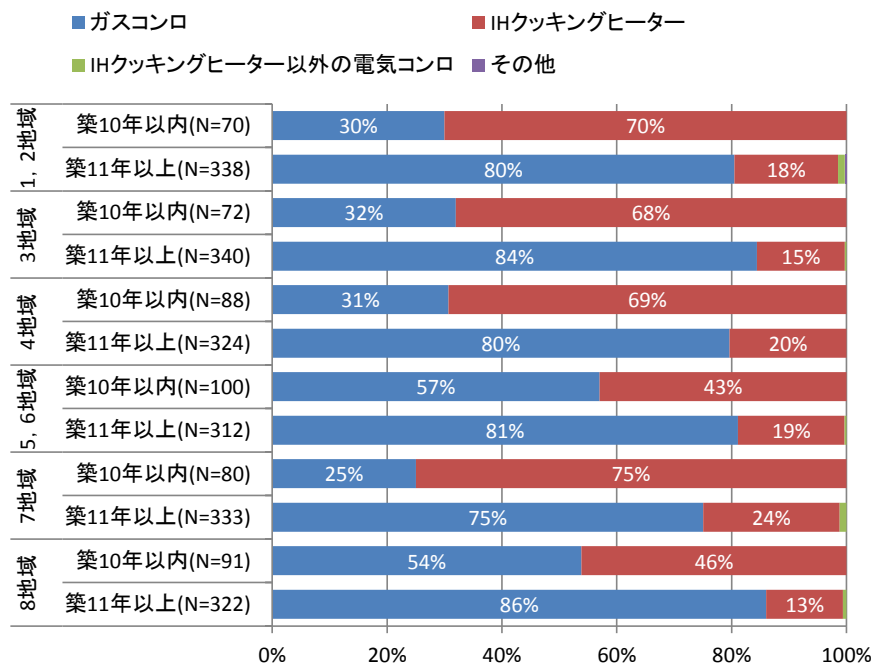
実生活における設備機器の使い方等に関する調査

■ コンロ・クッキングヒーター

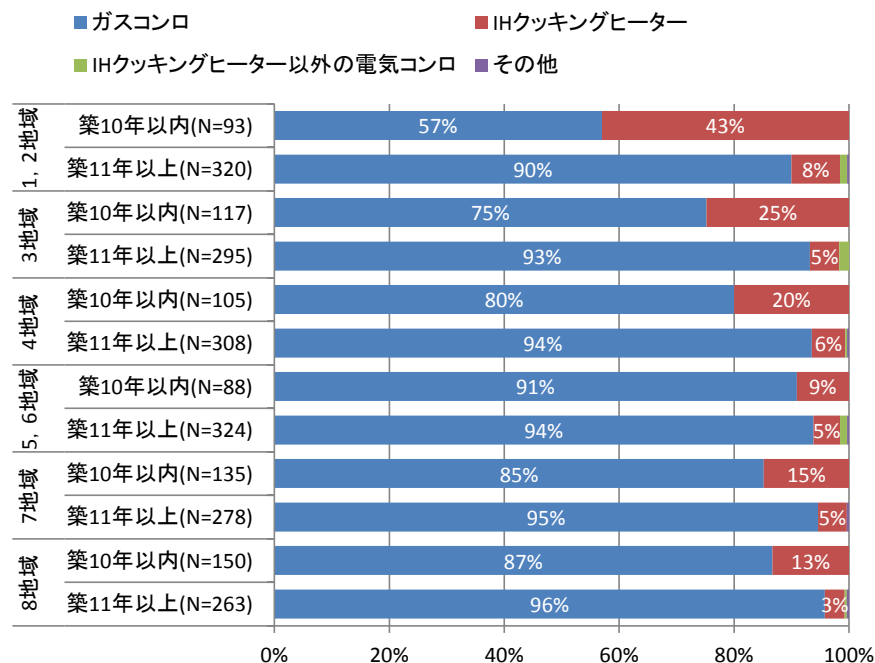
現行基準ではガスコンロが標準設備として想定されているが、最新の普及動向を明らかにするため、本調査では現在使用しているコンロ・クッキングヒーターの種類を調査した。

➤ 調査結果

- 戸建の築10年以内の世帯は、IHクッキングヒーターの使用率がガスコンロより高い地域が多い。
(1, 2地域、3地域、4地域、7地域)
- 集合は、地域・築年数によらず、ガスコンロの使用率が高い。



(a) 戸建



(b) 集合

図. コンロ・クッキングヒーターの種類

地域別の暖冷房時の実現温度調査

- **調査目的**：暖冷房設備の省エネ性能評価のための与条件の妥当性確認、また暖房期における住宅内部の実現温度の実態把握を目的とする。

- **調査方法**：

- ① **室温計測調査**

- **調査対象世帯**：寒冷地、温暖地、蒸暑地の各地域30世帯（計90世帯）
- **募集条件**
 - H11年以降に建てられた戸建て住宅居住世帯
 - 家族人数3人以上の世帯
 - 親子世帯または3世代以上の世帯
- **計測内容**：リビング、暖房居室、非暖房居室、非居室の計4か所の室温を測定
- **計測期間**：2013年9月～2014年1月末

- ② **アンケート調査**

- 主に暖房時の室内環境の実態や、暖房時の室温の満足感等を確認するため、計測器を回収する直前に、室温環境に関するアンケート調査を実施

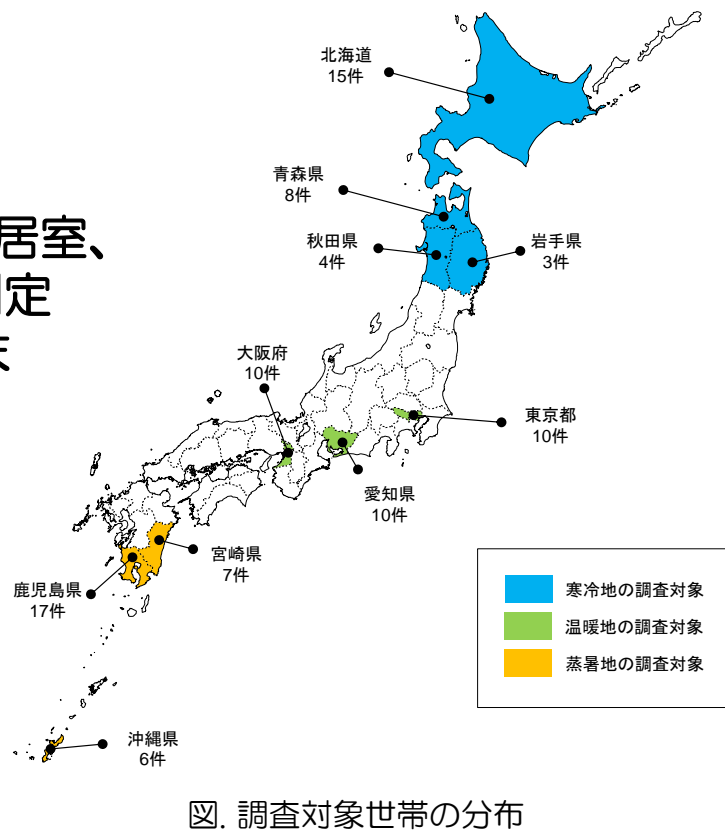
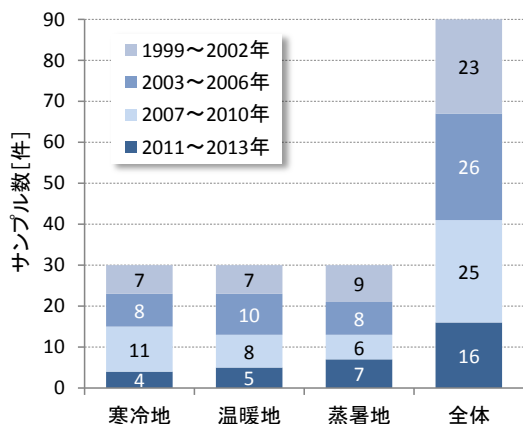


図. 調査対象世帯の分布

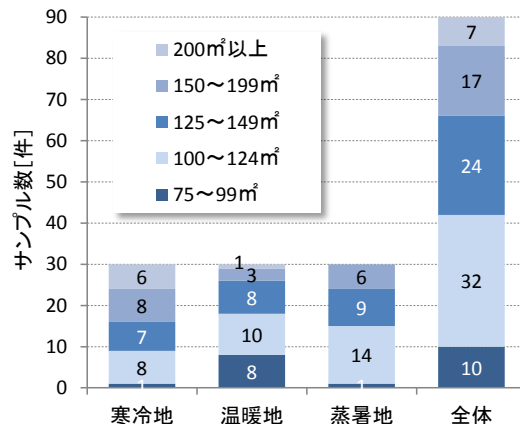
地域別の暖冷房時の実現温度調査

■調査世帯の属性■

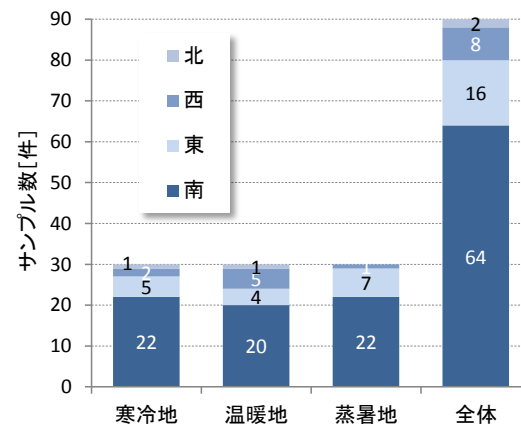
- 建築時期は1999年～2013年で比較的分散したサンプルとなっている。床面積は、戸建住宅の床面積平均120m²程度の物件が多いが、比較的寒冷地の床面積は他に比べて大きい。主たる開口方位は約7割が南向きである。
- 住宅の仕様が高断熱・高気密であると回答した世帯は約6割である。また、窓が複層ガラスあるいは二重窓であると回答した世帯は、全体で約7割で、寒冷地はいずれの世帯も「すべての窓にある」との回答している。



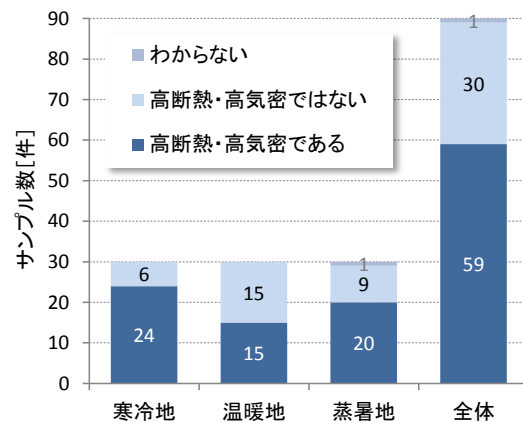
(a) 建築時期



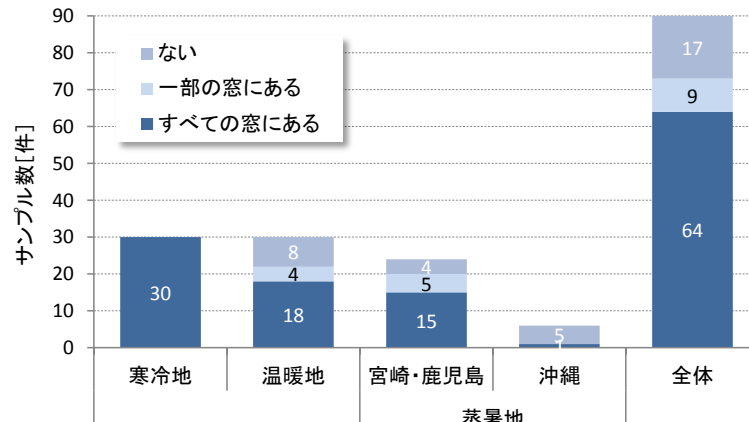
(b) 床面積



(c) 主たる開口方位



(d) 高断熱・高気密住宅か



(e) 複層ガラスあるいは二重窓の設置

図. 調査サンプルの建物属性

地域別の暖冷房時の実現温度調査

■暖房時の暖房室と非居室の時刻別温度推移■

▶ リビング（あるいはリビング・ダイニング）の時刻別室温を調査世帯で暖房時間別に区分して平均化したところ、寒冷地では一日をとおして室温が20℃前後で推移し、同時間の非居室空気温度は暖房室の暖房時間により室温が異なる結果となった。温暖地では夜間から朝方にかけて暖房することは少なく、日中は平均で15℃以上となっている。非居室の空気温度は、暖房室の暖房時間が最も短い場合を除き、一日をとおして10℃前後で推移している。

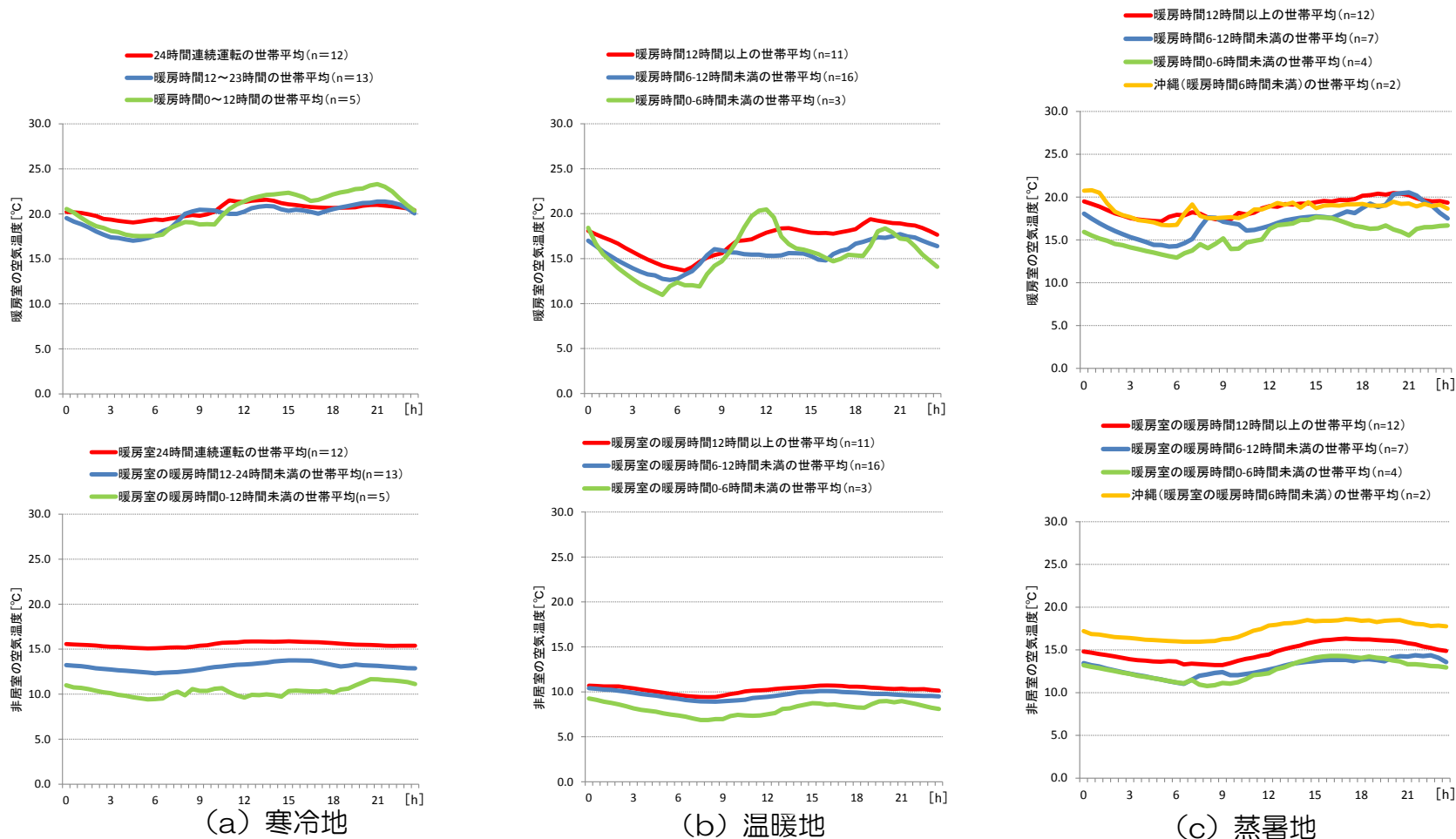
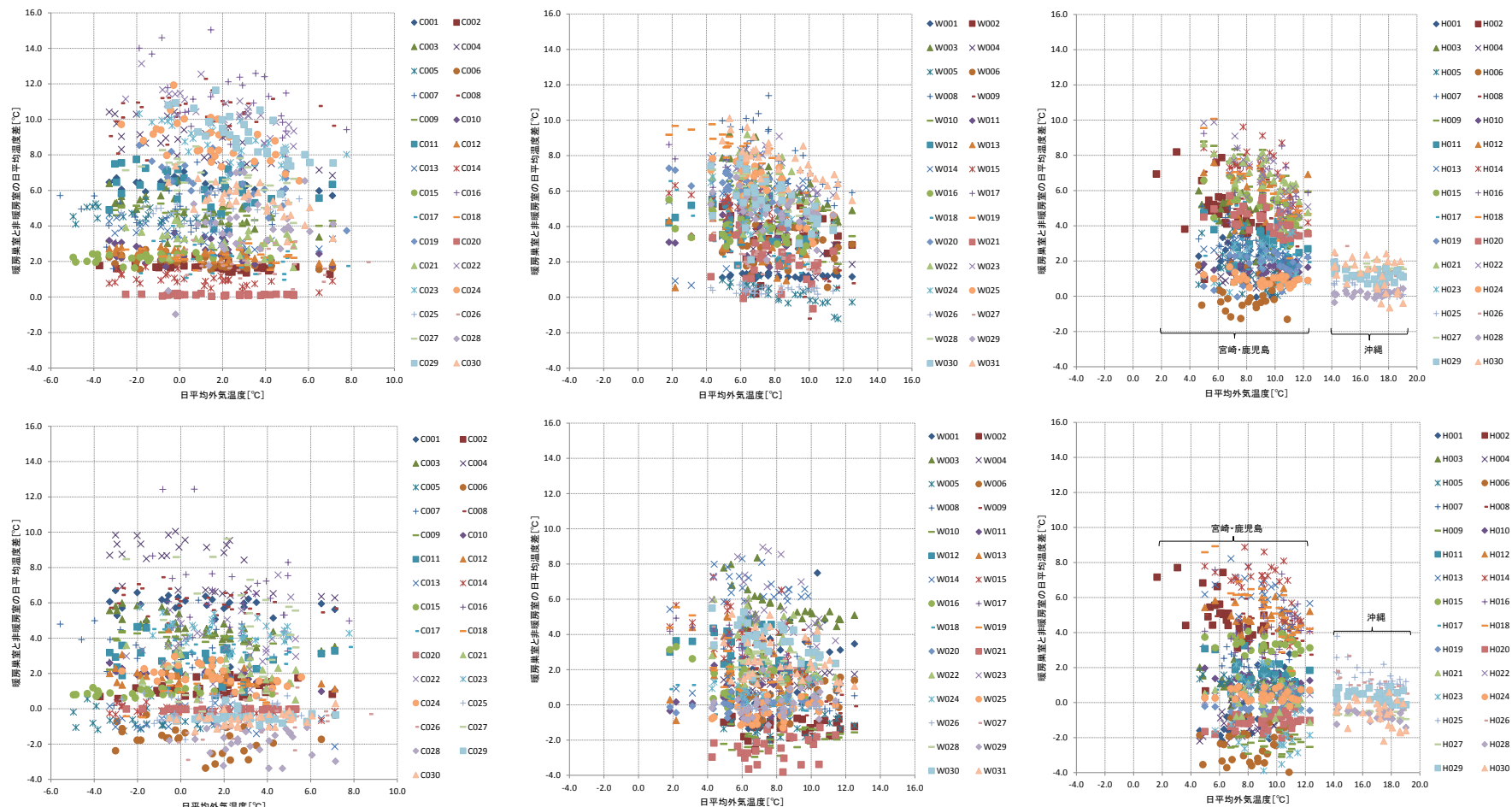


図. リビング暖房時のリビングと非居室の時刻別平均室温（上段：リビング、下段：非居室）

地域別の暖冷房時の実現温度調査

■暖房室と非暖房室の温度差■

▶ 住宅内における室温はできるだけ均一であることが望ましい。暖房室と非居室の温度差を比較したところ、暖房室（リビングあるいはリビング・ダイニング）と非居室の温度差は寒冷地で最大12度、温暖地で10度であった。その他暖房室と非居室の温度差は、リビング等の暖房室と比較するとやや小さく、暖房時間もリビング等に比べると短くなるため、平均室温では非居室とさほど変わらない熱環境になっていると考えられる。



(a) 寒冷地

(b) 温暖地

(c) 蒸暑地

図. 暖房室と非暖房室の温度差（上段：リビングと非居室の温度差、下段：その他暖房室と非居室の温度差）

地域別の暖冷房時の実現温度調査

■ 築年数別又は複層ガラス等の有無別の暖房時の室内温度 ■

- 複層ガラス等の有無による暖房日の日平均室温は、寒冷地で20.5℃、温暖地で17.3℃であった。暖房時間の近いはあるものの、日平均で3度ほど温度差が見られる。
- 築年数別では、寒冷地はいずれの年代でも日平均室温に差は見られない。温暖地では、平成11年省エネルギー基準施行直後の'99-'02年に建てられた物件の平均室温が他に比べて2度ほど低めであった。なお、複層ガラス等の採用率はどの時期も同程度である。

表. 複層ガラスあるいは二重窓の有無による室温の違い（調査世帯平均室温：℃）

| | 全部にあり | 一部にあり | なし | 平均 |
|------------|-------|-------|------|------|
| 寒冷地 (n=30) | 20.5 | — | — | 20.5 |
| 温暖地 (n=30) | 17.3 | 16.7 | 16.5 | 17.0 |
| 蒸暑地 (n=23) | 18.1 | 19.3 | 18.3 | 18.4 |
| 全体 (n=83) | | | | 18.6 |

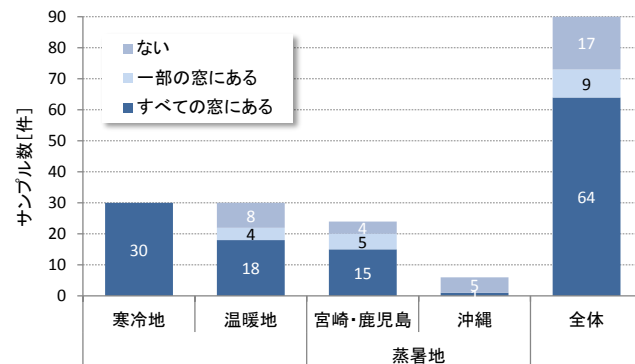


図. 複層ガラスあるいは二重窓の設置 (再掲)

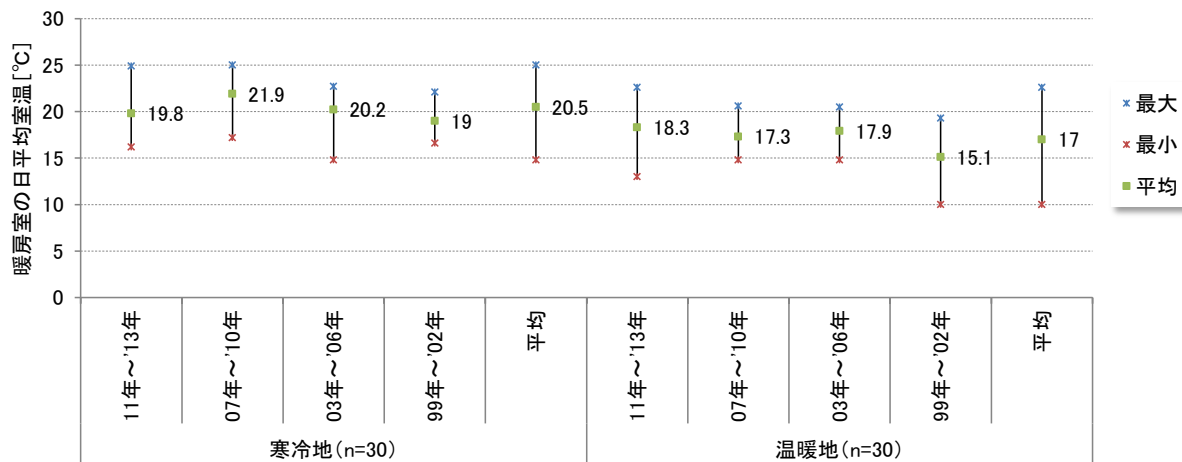


図. 築年数別リビングの暖房日の日平均室温 (℃)

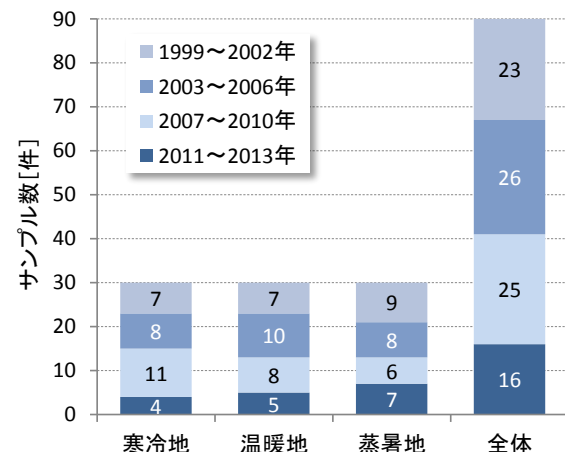


図. 建築時期 (再掲)

地域別の暖冷房時の実現温度調査

■最低室温と最低外気温の関係■

▶ 最低室温と外気温との温度差が大きいほど、住宅の断熱性能が高いと言える。寒冷地のリビング等の最低室温と外気温との温度差はいずれも10度以上であった。温暖地や蒸暑地のうち宮崎・鹿児島のリビング等では、温度差が4～7度に入る物件も見られる。その他暖房室では、リビング等と比べて温度差が小さい物件も多い。主に居住するリビング等とその他暖房室との温度差が大きいのである。

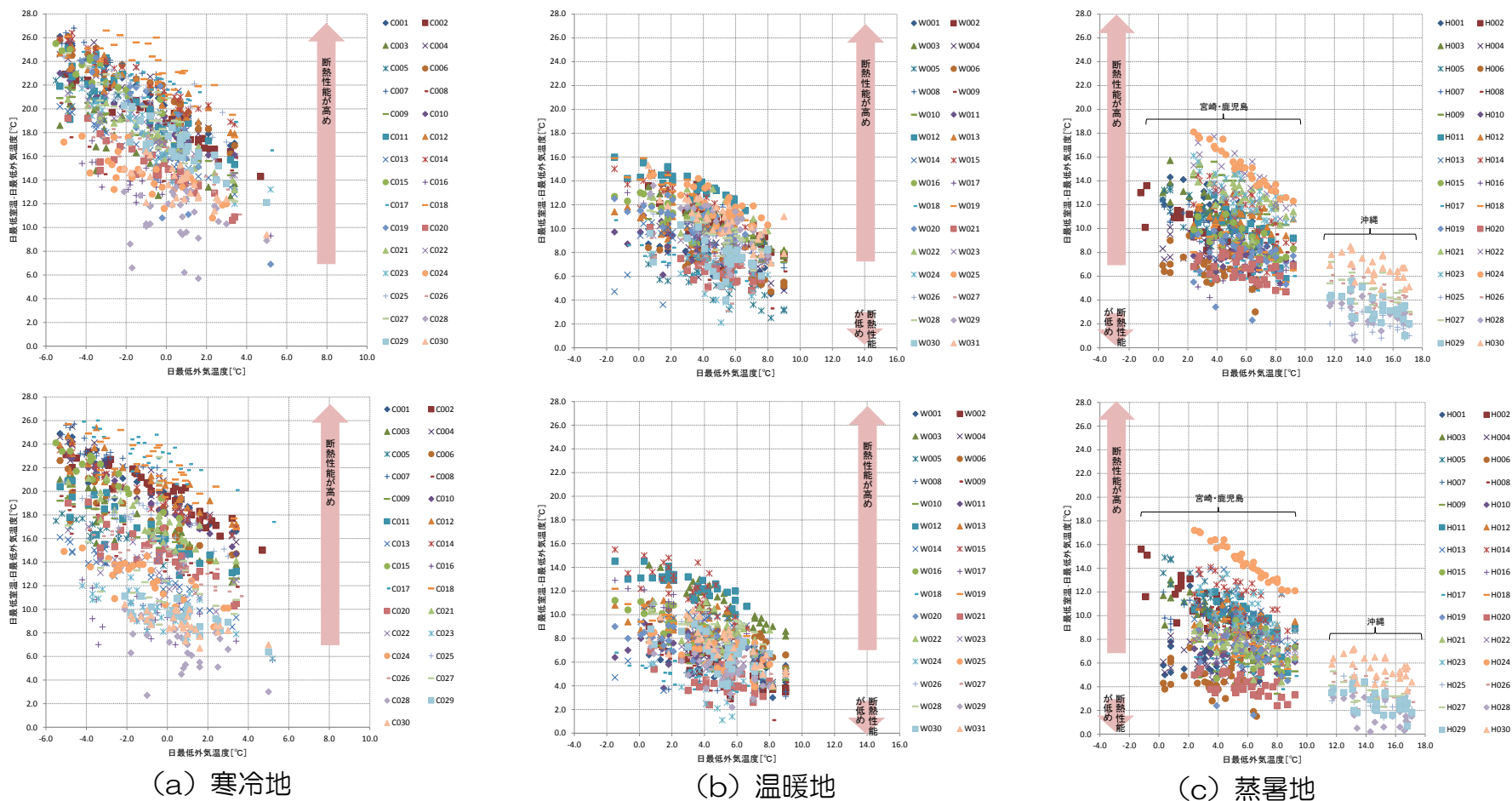


図. 日最低室温と日最低外気温の温度差（上段：リビング、下段：その他暖房室）

※外気温は、調査世帯の郵便番号を基に気象庁のアメダス気象データより最寄り地域の時刻別外気温を抽出し、調査期間で集計。

地域別の暖冷房時の実現温度調査

■ 温冷感と平均室温 ■

- 調査対象物件の暖房期の平均室温と温冷感の関係を整理した。寒冷地では平均室温と温冷感では相関は見られなかった。他地域に比べて比較的室温が安定した環境であるため、室温の高低差が感じにくいのではないかと考えられる。温暖地や蒸暑地のうち宮崎・鹿児島では「暖かい」から「寒い」までの差が見られ、今回の調査世帯において暑さ・寒さの閾値は平均室温18℃前後であった。
- なお、温冷感は回答者によっても大きく異なるため、サンプル数が少ないことは課題として挙げられる。

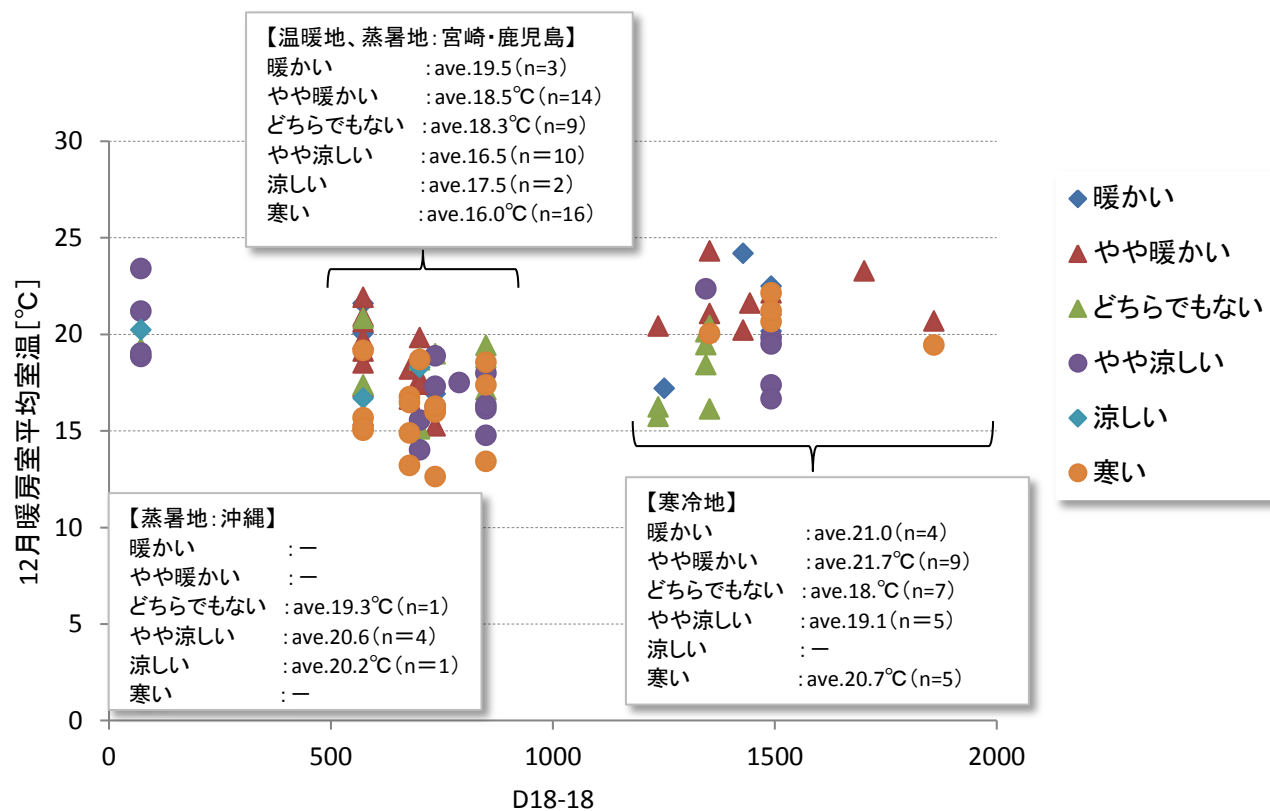


図. 温冷感と12月の日平均室温

※外気温度は、調査世帯の郵便番号を基に、気象庁のアメダス気象データより最寄り地域の時刻別外気温度を抽出し、調査対象期間で集計。グラフ中の横軸に示すD18-18は、2013年10月1日から2014年1月20日（計測終了時期）までの各地域の暖房度日。

地域別の暖冷房時の実現温度調査

■快適感と平均室温■

- 調査対象物件の暖房期の平均室温と快適感の関係を整理した。温冷感同様に、寒冷地では平均室温と快適感の相関は見られなかった。温暖地や蒸暑地のうち宮崎・鹿児島では「快適」から「不快」までの差が見られ、今回の調査世帯において快適・不快の閾値は平均室温18℃前後であった。

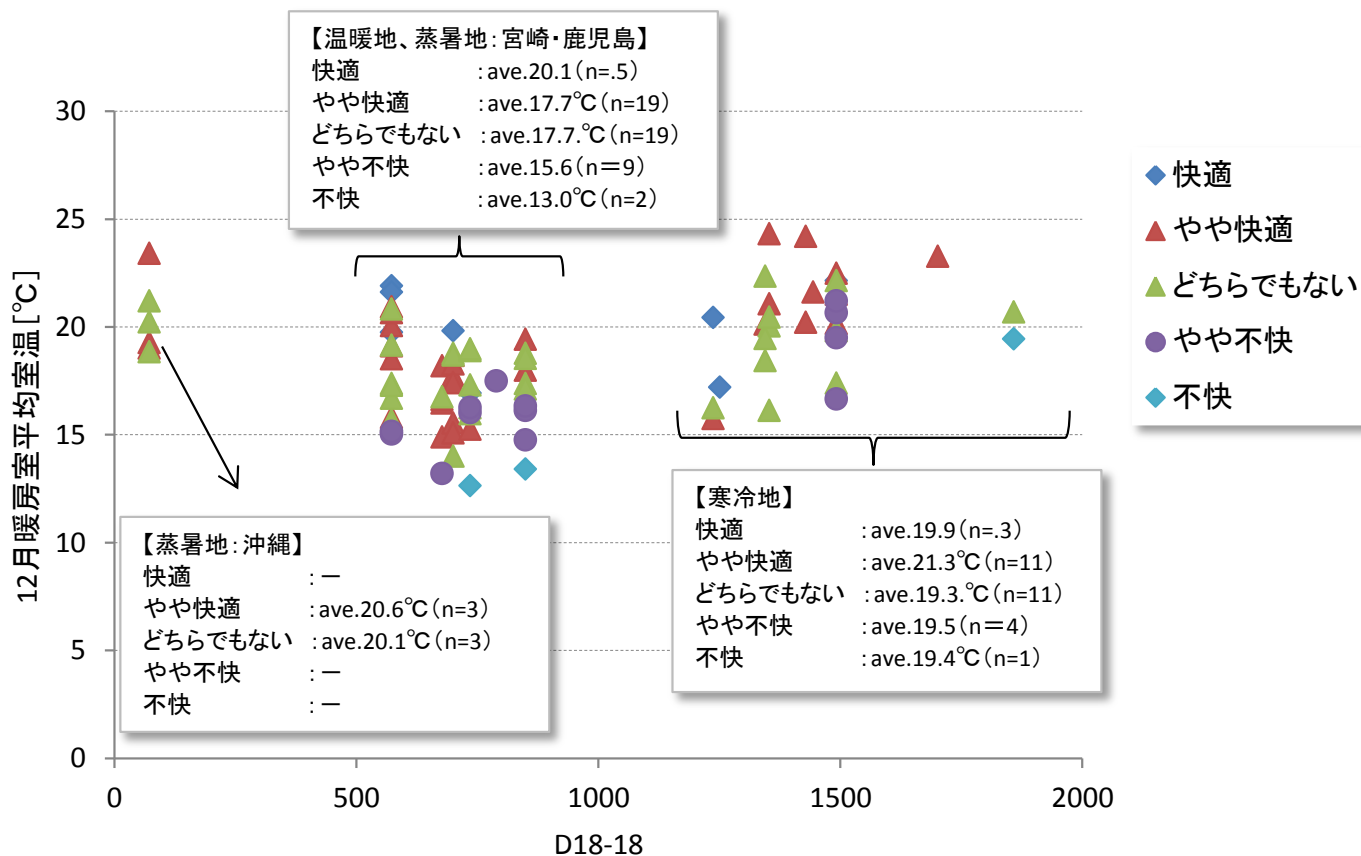


図. 快適感と12月の日平均室温

地域別の暖冷房時の実現温度調査

■満足感と平均室温■

調査対象物件の暖房期の平均室温と室温に対する満足感の関係を整理した。前述の温冷感や快適感の結果同様に、寒冷地では平均室温と満足感の相関は見られなかった。温暖地や蒸暑地のうち宮崎・鹿児島では「満足」から「不満足」までの差が見られ、今回の調査世帯において満足・不満足の間値は平均室温17℃前後であった。

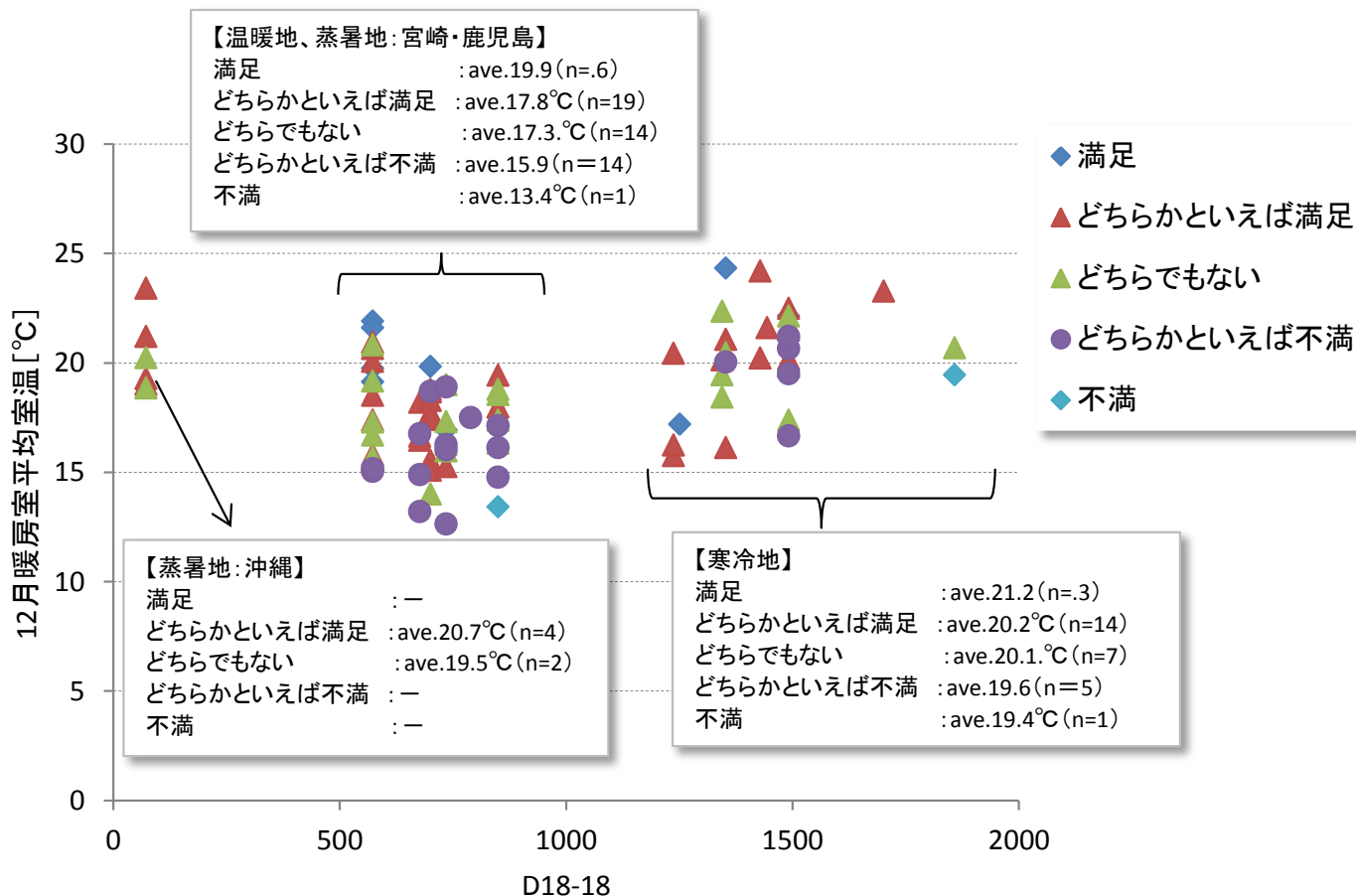


図. 満足感と12月の日平均室温

事業成果まとめ

本事業では、一次エネルギー評価を行うにあたって、適切な与条件の設定、機器の運転・制御仕様の設定等の評価方法の改善に資する基礎データを整備することを目的に、実住宅における暖冷房時の実現温度、設備等の運転状況やエネルギー消費に関する計測調査、並びに設備機器等の使い方に関するアンケート調査を実施した。その結果、各調査項目において以下の結果が得られた。

■ 住宅属性と暖冷房・照明のエネルギー消費の実態調査

- 住宅の性能（外皮性能等）と設備の保有状況並びにその使い方、また居住者の暮らしの状況など、エネルギー消費に影響を与える項目を調査し、更に熱源別に計測することによって、住宅全体の一次エネルギー消費量の実態を明らかにした。本調査サンプルは、家庭内でも消費割合の高い暖房や給湯の設備がいずれも異なっており、機器別の消費の傾向を確認することもできた。
- 暖房時の居室の使い方は、リビング・ダイニングと他の居室を扉等で仕切るのではなく、一体的な空間として暖房する傾向が見られた。また、いずれの世帯も、暖房設備は住宅内に複数台設置しているわけではなく、設置及び使用台数は1台ないしは2台程度であった。
- いずれの世帯も、リビング・ダイニングが主な居住空間で、その他居室の使用状況は極めて低かった。よって、その他居室の暖房や照明の使用状況の実態は、現行基準の標準仕様で想定しているものとは異なる傾向であった。
- 一次エネルギー消費量の評価値と比較した結果、一世帯を除いて、大きく基準値を下回る結果となった。調査サンプルは外皮性能が比較的高めであったことが主な要因である。
- 暖房期のエネルギー消費の実態は明らかとなったが、冷房期及び中間期を含め、年間のエネルギー消費の実態を把握するためにも、継続的な調査は必要である。
- 外皮性能やエネルギー消費の実態を詳細に調査するには、サンプル数が限られるという課題はあるが、使い方とエネルギー消費の実態を明らかとし、一次エネルギー評価値と比較することによって、評価値の妥当性を検証し、適切な評価法を検討していくことは重要である。今後も継続的な実態調査は必要と考えられる。

事業成果まとめ

■ 実生活における設備機器の使い方等に関する調査

- 暖冷房や給湯、照明等の使い方等に関するアンケート調査を実施し、現在の省エネルギー基準評価の与条件との比較を行い、最新の設備の普及実態や、より詳細な機器の使い方などを明らかにした。
- 浴室暖房乾燥機等の利用や非居室の暖房など、現行基準では想定されていないが、本調査結果より、一定の使用が見られる項目もあった。
- 設備の保有状況、使用実態は地域別に異なる場合がある。例えば、現行基準では、湯の使用場所は地域別に想定を行っていないが、本調査結果では、台所や洗面所は夏期にお湯を使用する地域と使用しない地域に分かれる傾向が見られた。
- 保有設備の種類や非居室の暖房状況など、住宅市場の動向、外皮性能等によって影響を受ける項目については、戸建と集合で差が見られた。例えば、戸建は集合より非居室で暖房する割合が集合より高くなっている。現行基準では想定されていないが、建て方や外皮性能等の違いから受ける使い方の影響も与条件として整理しておく必要はある。
- 本調査は消費者に対し設備の使い方を質問した調査になるが、例えば温水暖房の温度設定などは熱源別に設定できる温度帯が異なるなど、機器の仕様により使い方が制限される場合もある。使い方の実態の調査とあわせて、カタログ値や設備メーカーへのヒアリングなどを実施し、機器の仕様や開発状況等に関する情報をおさえる必要がある。
- 設備機器の保有状況は築年数別あるいは建て方別にも異なる結果が得られ、これらの結果は市場の動向（住宅供給事業者やエネルギー事業者などの販売戦略）によっても年々異なっている。基準値の見直し、あるいは既存住宅の評価における水準検討などには、設備機器の性能等も重要な指標となることから、最新の動向を把握するため継続した調査の実施が必要である。
- 調査結果を基に、与条件として反映できる可能性のある事項については、評価法の見直しなども念頭に、検討を進めていくべきと考える。

事業成果まとめ

■ 地域別の暖冷房時の実現温度調査

- 寒冷地、温暖地、蒸暑地の3地域における暖房期の住宅内部の温度環境を調査し、暖房室、非暖房室、非居室等の実現温度を確認した。
- 平成11年省エネルギー基準以降の住宅を調査した結果、調査サンプル90世帯のうち、65世帯が複層ガラスあるいは二重窓を設置した世帯であった。温暖地（宮崎・鹿児島含む）での採用率は約6割であった。
- 暖房日の室内空気温度の推移（平均値）を確認すると、寒冷地は暖房時間も長く、ほぼ一日を通して室温の変動は小さかった。暖房室では約20℃を維持しており、現行基準における設定温度にほぼ等しかった。一方で非居室は暖房時間によって差があり、暖房時間が長い場合で15℃程度、短い場合で10℃程度を維持していた。
- 温暖地においては、夜間から朝方に暖房が切られるため、朝方の温度低下が見られ、日中から夜間にかけては、暖房時間によって差はあるが平均で15～20℃であった。現行基準における設定温度20℃とやや高めであるが、妥当であると考えられる。一方、非居室では、暖房時間による差はあまり見られず、10℃程度で推移していた。
- 日平均でみたりビング・ダイニングと非居室の温度差は、寒冷地で最大12度、温暖地で最大10度であった。温暖地において暖房時間が短い場合が特に温度差は大きく、温度差が4度程度から13度程度となる物件まで見られた。また、暖房するその他居室と非居室の差はリビングに比べると小さく、その他居室の暖房時間は短いこともあり、平均室温では非居室とほぼ同程度の温熱環境になっていると考えられる。
- 温冷感と平均室温の関係では、寒冷地においては20℃程度で室温が維持されていることもあり、「暖かい」や「寒い」といった温冷感と平均室温との関係はあまり見られなかった。一方で温暖地では、「暖かい」と「寒い」の閾値は約18℃前後となった。同じく、快適性や満足感と平均室温の関係をみると、温暖地では17～18℃が「快適」か「不快」か、あるいは「満足」か「不満足」の閾値であった。
- 現行基準における冬期の暖房設定温度は20℃としており、暖房室における設定は実生活の実現温度からみても妥当であると考えられる。一方で、非暖房室や非居室の室温は、物件によって10℃以下の物件もあり、暖房室と最大10度程度の温度差も見られ、室の最低室温の確保という面から、外皮性能を検討していくことも重要と考えられる。