

平成27年度

低炭素ライフスタイルイノベーションを展開する

評価手法構築事業委託業務

(グリーンリフォームによるグリーンスタイルを創発する便益指標化)

成果報告書

平成28年3月

株式会社 環境エネルギー総合研究所

目 次

1. 要旨	1
1-1 日本語版要旨	1
1-2 英語版要旨	3
2. 業務の概要	5
2-1 業務の背景・目的	5
2-2 業務の手順等	5
3. 検討方針等の整理	9
3-1 低炭素ライフスタイルイノベーションに資する取組によって得られるNEBの体系的整理	9
2-2 構築する NEB 評価指標及び評価方法	13
3-2NEB 評価指標案の改良に向けた検討方針の整理	15
4. 現地調査等の実施	17
4-1 エネルギー消費量計測の継続実施	17
4-1-1 エネルギー消費量計測概要	17
4-1-2 温湿度計測概要	18
4-1-3 エネルギー消費量計測結果	19
4-1-4 温湿度計測結果	34
4-2 ヒアリング調査等の実施	38
4-2-1 ヒアリング調査結果	38
4-3 指標案の受容性検証のためのアンケート調査	44
4-3-1 アンケート調査概要	44
4-3-2 アンケート調査結果	45
4-4 考察	134
5. NEB 評価指標、評価方法の改良及び有用性の検証	137
5-1NEB 評価指標、評価方法の検証と改良等	137
5-2 指標の試験的適用	149
5-3 グリーンリフォーム・グリーンスタイル協議会	157
5-4 考察	164
6. 二酸化炭素排出削減効果の定量的評価	170
7. 結論・まとめ	175
7-1NEB 評価指標	175
7-2NEB 評価指標評価方法	176
7-3 次回の改良点等	178

7-4 実際の NEB 指標のイメージ	179
8. 取組の普及検討	180
8-1NEB 指標の活用手法等についての検討	180
8-2NEB 指標を活用した低炭素化シナリオ	181
8-2NEB 指標の活用マニュアル	182
9. 図表一覧	187

1. 要旨

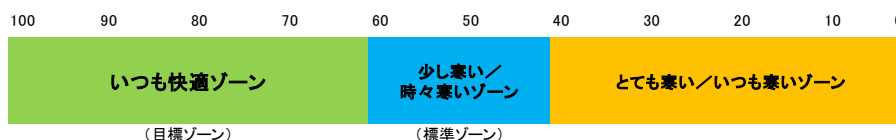
1-1 日本語版要旨

本業務は、平成 26～27 年度の 2 年間で、Non-energy Benefit (NEB) の一つである「温熱快適性生活満足度指標」を改良し構築した。これはグリーンリフォーム（住宅の省エネルギー性能が向上するリフォーム等）に着目し、私益のみならず公益たる低炭素化を推進することを目的として構築したものである。その構築のために客観的データ（温度等の計測データ）と主観的（感覚的）データ（アンケートデータ等）を用いた。

主観的データからはモニターの温熱感覚に関する関連性を分析し、これまで環境エネルギー総合研究所が蓄積した先行知見をもとに精査し、①トイレが寒い、②浴室が寒い、③洗面所・脱衣所が寒い、④廊下・玄関が寒い、⑤台所が寒い、⑥寝室で結露している、⑦リビングで結露する等の要因が抽出された。本調査の温熱快適性では、「寒さ」に対するものが多く、比して支配的傾向であることが明らかになった。次に、計測していた温度データと主要な因子との関係性についての分析を実施した。住宅の断熱性能を温度データ中心に評価するため、計測データよりリフォーム前の最低室温値を抽出し、ポイント化した温熱快適性との連関を精査した。その後、各最低室温を機械的に分割し 5℃刻みの温熱快適性ポイントを相対評価した。ここで過年度業務の課題であった「目標値」や「標準値」の設定については、その設定ポイントに冬季の最低室温カテゴリに対応するよう幅を設けることとした。その結果、「標準値」を「断熱リフォーム後の温熱快適性ポイントの平均値」とするため、54.6 ポイントの「青ゾーン」が「標準ゾーン」となった。それに伴い「目標値」は上位の段階にあたる「緑ゾーン」となった。既存リフォーム調査モニターについても、室温レベルの向上とともに温熱快適性ポイントも向上する傾向も見いだせた。こうしたことにより、開発した『NEB 評価指標』については、外的妥当性が担保されたと考えられる。一方で、モニター 40 世帯程度に対し、NEB 評価指標の試験的適用を行い、構築した NEB 評価指標と実際の主観的評価や客観的データである温度データ等との整合性について、モニター評価検証が得られ、内的妥当性が担保された。

また、NEB 評価指標の更なる改良要望としては、「このままで分かりやすい」という意見が大半であったことから、これをもって温熱快適性生活満足度指標とした。本業務における今回対象としたグリーンリフォーム定義に従う最終版の NEB 評価指標を以下に示す。ここではモニター 60 邸につき検証したものであり、一般的なリフォームやグリーンリフォームについては、多様であるため別途、詳細な精査・分析が必要であることを付記しておく。

	いつも快適	少し寒い／時々寒い	とても寒い／いつも寒い
冬季最低室温	15℃以上	5℃以上15℃未満	0℃以上5℃未満
温熱快適性ポイント	60～	40～59	10～39



1-2 英語版要旨

This project has improved and constructed “Living Satisfaction Index for Thermal Amenity”, which is one of Non-Energy Benefit (NEB) through two-year project (FY2014-FY2015). In order to construct this index, this project was focusing on Green Renovation which can improve energy-saving of housing, and it was constructed for progressing low carbon society which both private and public interests can be achieved. In order to construct this index, objective data (measurement data, i.e. temperature, and so on) and subjective data (i.e. questionnaire data, etc.) were utilized.

Firstly, utilized by subjective data, the relationship of thermal sensation of project collaborators was analyzed. Based on advanced knowledge of Environment and Energy Research Institute (EER), 7 items were identified; (1) It is cold in a restroom, (2) It is cold in a bathroom (a place for taking a shower), (3) It is cold in a bathroom (a place where is to wash our faces, and to take off clothes for taking a shower), (4) It is cold in corridors and an entrance, (5) It is cold in a kitchen, (6) It is found bedewing in a bedroom, and (7) It is found bedewing in a living room. All results were related to thermal sensation of “cold”. Through this result, it was found that trend of thermal amenity is attributed to thermal sensation of “cold”.

Secondly, this project was conducted to identify the relationship between measured temperature data and main factors of this project. For evaluating thermal insulation performance through temperature data, some lowest room temperature values were extracted from measured data. The relationship between the extracted data and the point of thermal amenity was analyzed and each lowest room temperature value was divided automatically. Then, thermal amenity points per 5 degree were classified. In terms of the setup condition of “target value” and “standard value”, which were the task of past fiscal year, both values were corresponded to categories of the lowest room temperature in winter. As the result, “Average value of thermal amenity point after renovation of thermal insulation” was setup as “standard value”. Therefore, “blue zone” which reaches 54.6 was setup as “standard zone”. Along with this, “target value” shifted into “green zone”, that is upper level of “blue zone”. In terms of existing collaborators of renovation survey, it was found the trend that thermal amenity point can improve, along with the improvement of room temperature level. Constructed “evaluation index of NEB” was considered

that external validity was guaranteed. Also, trial applicability of NEB evaluation index was implemented through 40 family units of project collaborators. Through the trial applicability, those units evaluated matching of NEB evaluation index and their subjective evaluations. From their opinions “both were coincidence”, it was considered that internal validity was guaranteed.

Regarding of reconstructed request toward NEB evaluation index, it was easy to understand for most project collaborators. Therefore, NEB evaluation index (improved version 1) was decided as “Living Satisfaction Index for Thermal Amenity”. Final version of NEB evaluation index is shown. This index was constructed based on 60 family units of project collaborators. There are various types of general renovation and green renovation, thus it is noted that they must be analyzed separately.

2. 業務の概要

2-1 業務の背景・目的

日本の家庭部門における二酸化炭素排出量は、2013 年度には 2005 年度比で約 12%も増加しており、家庭における温暖化対策をより一層推進していくことが喫緊の課題となっている。この課題に対応していくためには、高効率機器等の効果的な低炭素技術の導入だけでなく、エネルギー消費量を削減しつつも、快適性等を損なわず、豊かに暮らせる新たな低炭素ライフスタイルへと生活スタイルを転換していくことが必要である。

本業務は、この新たな低炭素ライフスタイルを提案し普及していくため、エネルギー消費量のような従来の指標に加え、地域の生活様式・気候の特性等を踏まえ先人の知恵や伝統技術、絆等も活かした生活の豊かさに着目した評価指標（Non-energy Benefit (NEB)）の確立を目的とするものである。具体的には、個々の居住者の「生活満足度」という「私益」の向上によって低炭素化という「公益」の向上を実現することを目的とし、住宅の工学的基準にライフスタイルの満足度（NEB）指標を加えた、総合的なNEB指標（「生活満足度」指標）を作成する。

工学的な住宅評価に加えて、その住宅に実際に住まう「人」や「ライフスタイル」による NEB 等の生活満足度も意識化させる指標を新たに策定する。本調査では、低炭素化など環境負荷が低いことと親和性が高いライフスタイル自体が生活満足度も高いという評価につなげ、それを明示することでグリーンリフォームにインセンティブが働くようにすることを目的とする。グリーンリフォームとグリーンスタイルの共進化により、低炭素ライフスタイルイノベーションを誘導創発し、新たな価値観を醸成しつつ社会への浸透を図る。

本業務は「平成 26 年度低炭素ライフスタイルイノベーションを展開する評価手法構築委託業務（グリーンリフォームによるグリーンスタイルを創発する便益指標化）（以下過年度業務という）」の継承業務であり、過年度成果を踏まえて、以下の検討を実施した。

1. 検討方針等の整理
2. 現地調査の実施
3. NEB 評価指標及び評価方法の妥当性の検証
4. 二酸化炭素排出量削減効果の定量的評価
5. 結果の取りまとめ
6. 取組の普及検討

2-2 業務の手順等

本年度は過年度業務の結果を踏まえ、現地調査等によって NEB 指標案を検証し、必要に応じて適宜修正等を実施して NEB 指標案を完成させた。次にグリーンリフォームによる二酸化炭素削減効果の定量的評価を行った。最後に完成した NEB 指標の今後の取組みの普及

検討を実施し、報告書を取りまとめた。

業務の手順と概要は以下のとおりである。

【調査フロー】

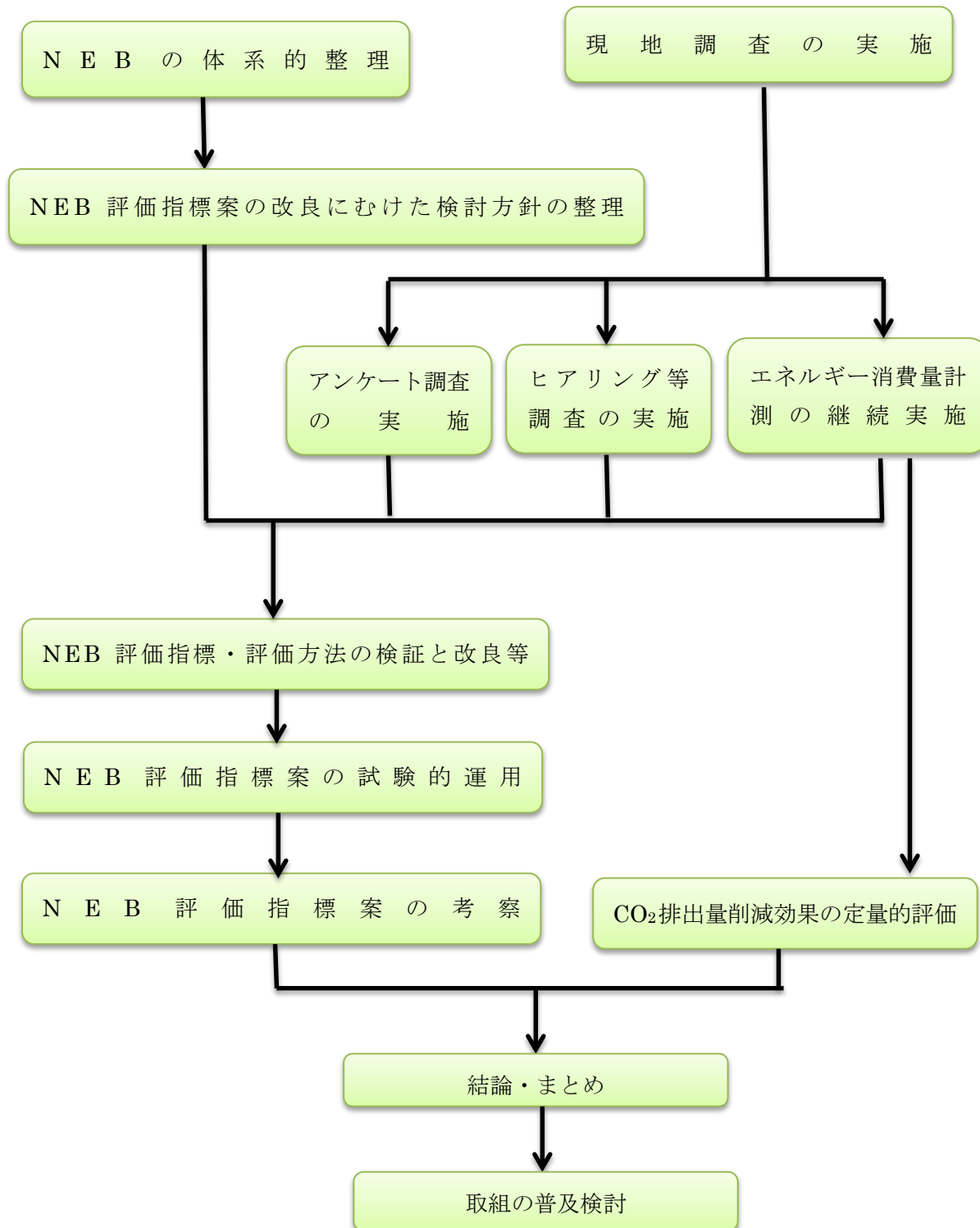


図 1 調査フロー

(1) 検討方針等の整理

過年度業務で構築した「生活満足度指標（案）」について、明らかとなった問題点、課題等を十分踏まえ、実用化に向けた NEB 評価指標の社会的役割や活用方策等の検証を行い、指標案の改良に向けた検討方針等を整理した。具体的には、

- ①低炭素ライフスタイルイノベーションに資する取組によって得られる NEB の体系的整理。
- ②NEB 評価指標案の改良に向けた検討方針の整理。

(2) 現地調査の実施

①エネルギー消費量計測の継続実施

過年度業務から調査を継続しているモニター世帯に対し、引き続き電力消費量と湿度の計測を実施。

②ヒアリング等調査の実施

上記①のモニター中、グリーンリフォームを実施したモニター世帯に対し、過年度業務で構築した NEB 評価指標案の理解度等の妥当性等についてヒアリングを実施。

③指標案の受容性検証のためのアンケート調査

過年度業務で構築した NEB 指標案の検証のためのアンケート調査の実施。

(3) NEB 評価指標及び評価方法の妥当性の検証

①NEB 評価指標、評価方法の検証と改良等

上記(1)、(2)の結果を踏まえ、NEB 評価指標改良版を構築。

②指標の試験的適用

上記(2)①のモニターに対し、NEB 指標案（改良版）の試験的实施結果等についての聞き取りを行い、NEB 指標案の再改良を実施。

③考察

①、②の結果を踏まえ、NEB 評価指標の考察を実施

(4) 二酸化炭素排出量削減効果の定量的評価

(2)①の計測結果から二酸化炭素排出量削減効果の定量的評価を実施。

(5) 結果の取りまとめ

(6) 取組の普及検討

本取組を他地域に普及させるための方策等について検討。

【調査工程表】

本事業の調査工程表を下表に示す。

表 1 調査工程表

平成27年度低炭素ライフスタイル/バージョンを展開する評価手法構築事業委託業務(グリーンリフォームによるグリーンスタイルを創発する便益指標化)

工 程 表

委託業務実施上の区分		実施期間												3月 (3月18日 迄)	要 綱
大項目		中項目													
後計方針等の整理	低炭素ライフスタイル/バージョンに資する取組によって得られるNEBの体系的整理 NEB評価指標案の改良に向けた検討方針の整理	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	→	
		→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→		
現地調査等の実施	エネルギー消費量計測の継続実施 ヒアリング等調査の実施 指標案の受容性を検証するためのアンケート調査	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	→	
		→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→		
NEB評価指標及び評価方法の受容性の検証	NEB評価指標、評価方法の検証と改良等 指標の試験的適用 考察	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	→	
		→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→		
二酸化炭素排出削減効果の定量的評価	結論・まとめ 取組の普及検討 報告書とりまとめ 外部専門家等からの技術的助言等 関係者等との打合せ等	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	→	
		→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→		
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	→	適宜実施

3. 検討方針等の整理

3-1 低炭素ライフスタイルイノベーションに資する取組によって得られるNEBの体系的整理

低炭素ライフスタイルイノベーションに資する取組みによって得られる NEB の体系的整理を実施した。

対象とする生活満足度（NEB）指標は、図 2 に示すとおり「人」を中心として、物理的計量（機器測定値）で状態を計量できる「Metaphysical 要因」と意識調査（アンケートやヒアリング等）で状態を評価する「心理的要因」の二つが相互に影響し合う構成となっていると考えられる。それは「自然的尺度」と「人間的尺度」と言い換えることもできる。「Metaphysical 要因」は、温湿度、エネルギー消費等、住宅の環境状況を機器計測が可能なもので、一方「心理的要因」は、「Metaphysical 要因」状況から生じる結果として居住者に影響を与えるものと、個々の居住者の嗜好性・選好性等の反応結果によるもので構成されていると考えられる。従って「心理的要因」に含まれる項目は機器計測によって計量評価することになじまず、特段の配慮が必要である。

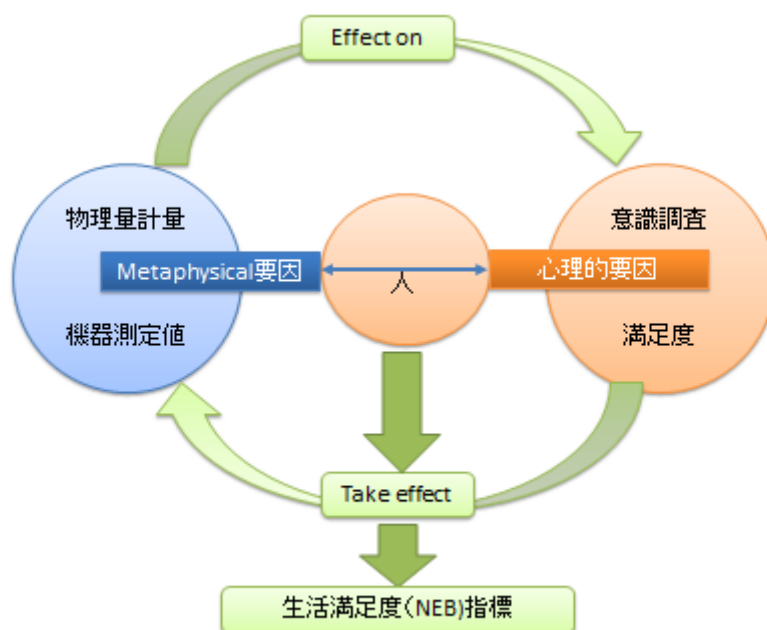


図 2 生活満足度（NEB）指標の構造

次に生活満足度の中心的要素を抽出するため、国土交通省が実施している住宅及び居住環境の変化に関する「平成 25 年住生活総合調査」結果から考察した。本調査は平成 25 年住宅・土地統計調査の調査対象世帯のうちの普通世帯から無作為に抽出した世帯（対象世帯数：85,302 世帯）を対象としている。（回収世帯数：76,096 世帯）

調査結果の中から「住宅の各要素の満足度」で「多少不満」、「非常に不満」の回答率を抽出し、各要素の満足度を検討した。結果を表 1 に記す。またそれに記されている各項目がリフォームでの改善が可能かどうかについても記載している。

表 2 住宅の各要素の満足度（国土交通省「平成 25 年住生活総合調査」N=52,298）

住宅の各要素の満足度	(多少不満+非常に不満)	リフォームでの改善
⑫高齢者などへの配慮	53.5%	○
⑦敷地やまわりのバリアフリー化の状況	50.0%	△
④地震時の住宅の安全性	48.6%	○
⑪冷暖房などの省エネルギー性	46.7%	○
⑧住宅のいたみの少なさ	45.2%	○
⑩住宅の断熱性や気密性	44.1%	○
③火災の延焼の防止	43.2%	△
⑦住宅の防犯性	41.4%	○
⑨子どもの遊び場、公園など	40.9%	×
②収納の多さ、使いやすさ	40.4%	○
⑮外部からの騒音に対する遮音性	39.7%	○
⑤台風時の住宅の安全性	39.4%	○
⑥まわりの道路の歩行時の安全性	39.3%	×
⑥火災に対する安全性	39.2%	○
④治安、犯罪発生の防止	36.7%	×
⑬換気性能	35.9%	○
⑯上下階や隣戸の生活音などに対する遮音性	35.2%	○
⑨住宅の維持管理のしやすさ	35.0%	○
①災害時の避難のしやすさ	33.8%	×
③台所、トイレ、浴室などの使いやすさ、広さ	32.0%	○
⑬日常の買物、医療・福祉・文化施設などの利便	31.6%	×
⑤騒音、大気汚染などの少なさ	30.9%	×
⑭福祉、介護などの生活支援サービスの状況	30.8%	×
⑧敷地の広さや日当たり、風通しなど空間のゆと	30.3%	×
⑯親、子、親せきなどの住宅との距離	30.2%	×
⑮子育て支援サービスの状況	30.2%	×
⑫通勤、通学などの利便	29.0%	×
⑪まちなみ、景観	28.3%	×
⑩緑、水辺などの自然とのふれあい	28.3%	×
①住宅の広さや間取り	26.8%	○
⑭居間など、主な居室の採光	26.6%	○
⑰近隣の人たちやコミュニティとの関わり	25.1%	×
⑰外部からのプライバシーの確保	24.6%	○
②水害・津波の受けにくさ	22.7%	×

表1からリフォームで改善できる項目を赤棒で示したものを下図に示す。

不満度が高い上位5項目は、①「高齢者などへの配慮」、②「地震時の住宅の安全性」、③「冷暖房などの省エネルギー性」、④「住宅のいたみの少なさ」、⑤「住宅の断熱性や気密性」であった。その中で③「省エネルギー性」と⑤「住宅の断熱性や気密性」は住宅のグリーンリフォームで直接的に改善が期待できる項目である。また不満の第1位に上がっている「高齢者などへの配慮」の中に近年問題視されている住宅内のヒートショックの防止というものも含まれることが考えるため、これもグリーンリフォームによって改善できる項目に含めるといふことも必要と考えられる。

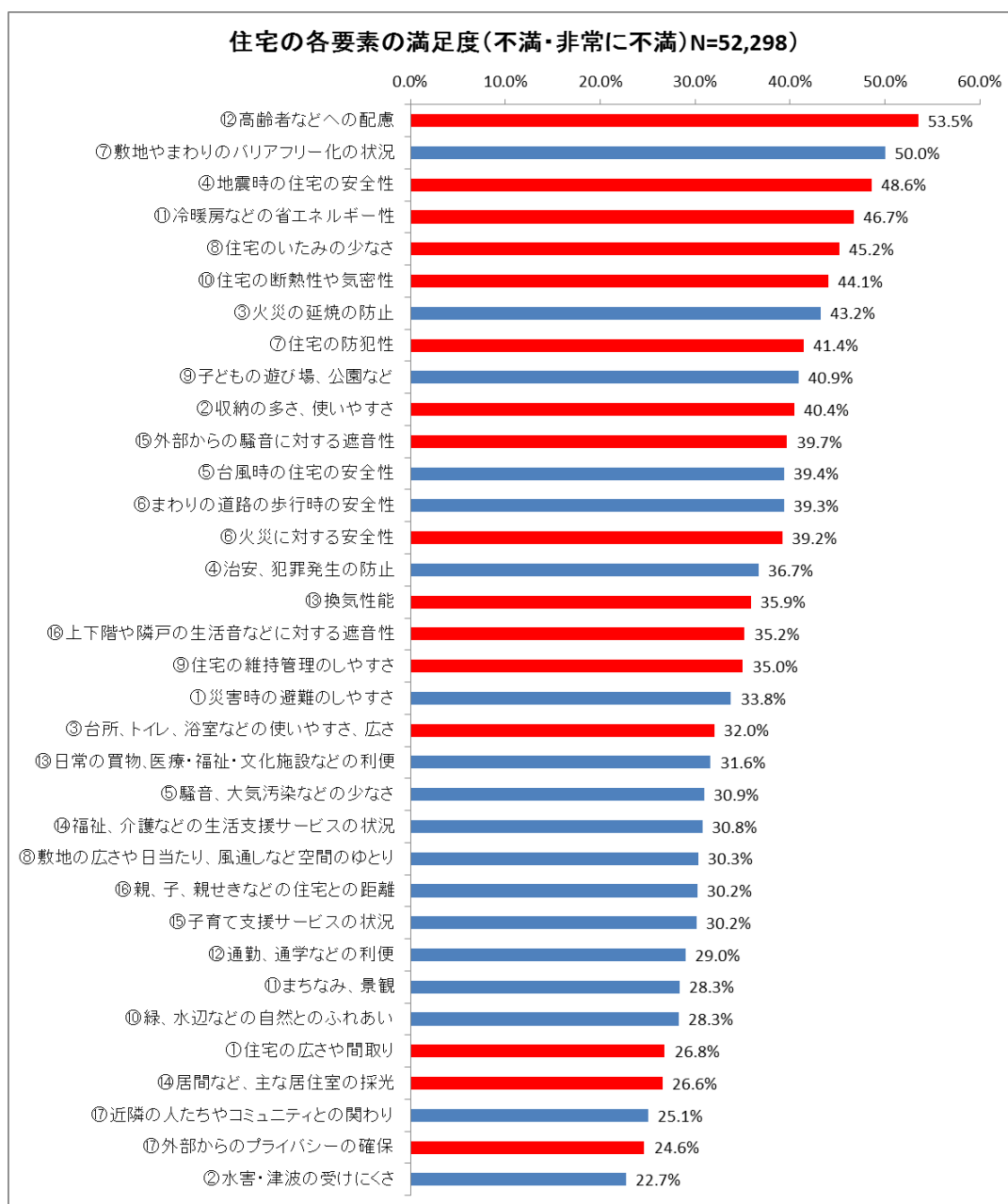


図3 リフォームで改善できる住宅項目

上記のことを整理すると、住宅の満足に係わる各要素は、下図に示すとおり 5 つに大別されるといえる。この中で温熱感覚を含むもの及びグリーンリフォームの 2 次的効果として改善可能性が高いもの（下図の赤字で示したもの）は、5 項目中 3 項目を占める。つまり「温熱快適性」が住宅の満足に係わる要素の中で、支配的な位置を占めていると捉えることができる。一方、②、③、④、⑤は住宅性能評価制度において、既存住宅の性能評価項目に既に含まれており、別の評価指標で評価されていると考えることができる。しかしながら、この評価制度においては、省エネルギー性は新築住宅のみが対象であり、既存住宅の性能評価項目には含まれていない。

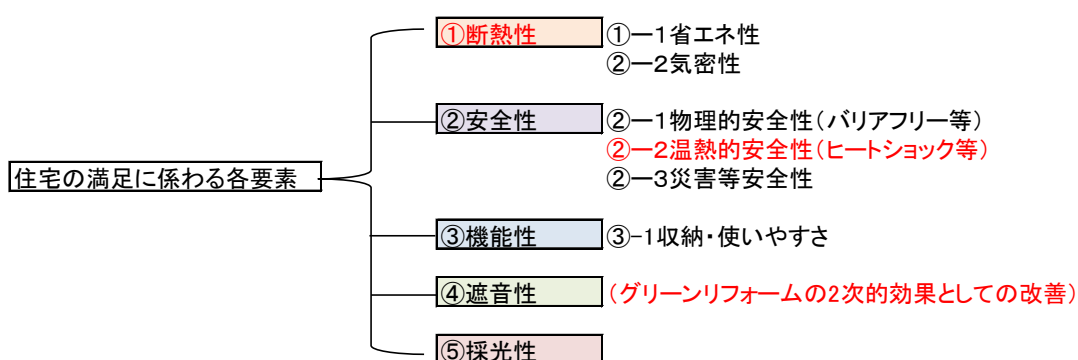


図 4 住宅の満足に係わる各要素とグリーンリフォームによる NEB 関連性

以上のことを踏まえ、今回の生活満足度指標の検討方針として「温熱快適性生活満足度」をその指標の一つと捉え、その以外の②「安全性」、③「機能性」、④「採光性」をまとめて「ライフスタイル・嗜好性生活満足度」と定義し、二つの指標を検討する方針を採用した。複合的な視点においては、3次や4次等の効果が期待できるリフォームをグリーンリフォームと定義することも可能であるが、グリーンリフォームによるグリーンスタイルを創発する便益指標化を目的とするため、最も効果的なものにとどめることとした。

2-2 構築する NEB 評価指標及び評価方法

今年度検討構築する NEB 指標イメージは、下図のとおりである。前述の NEB 関連図に示されたグリーンリフォームに関する NEB（「温熱快適性生活満足度」「ライフスタイル・嗜好性生活満足度」）を把握するため、本業務で構築する NEB 評価指標を設定している。これらは、過年度業務で整理した NEB 評価指標案を踏まえて、以下の調査・検討により具体化するものである。「温熱快適性生活満足度指標」は、「いかに生活しやすい温熱環境にあるか」を示す指標である。そのため客観的データと主観的（感覚的）データの二つが必要となる。そこで、客観的データはグリーンリフォームを実施したモニター宅の温度等計測データから収集し、主観的データは WEB によるリフォーム経験者からのアンケート調査と計測モニターへのヒアリング調査から収集する。

具体的には、アンケート調査から分析した温熱感覚ポイント等とモニター世帯の温度等計測データとの関連性を分析して、指標の評価区分、グリーンリフォームでの改善期待値、現状及びグリーンリフォーム後の温熱感覚ポイント平均値等の具体的な数値等を特定し、指標を構築する。

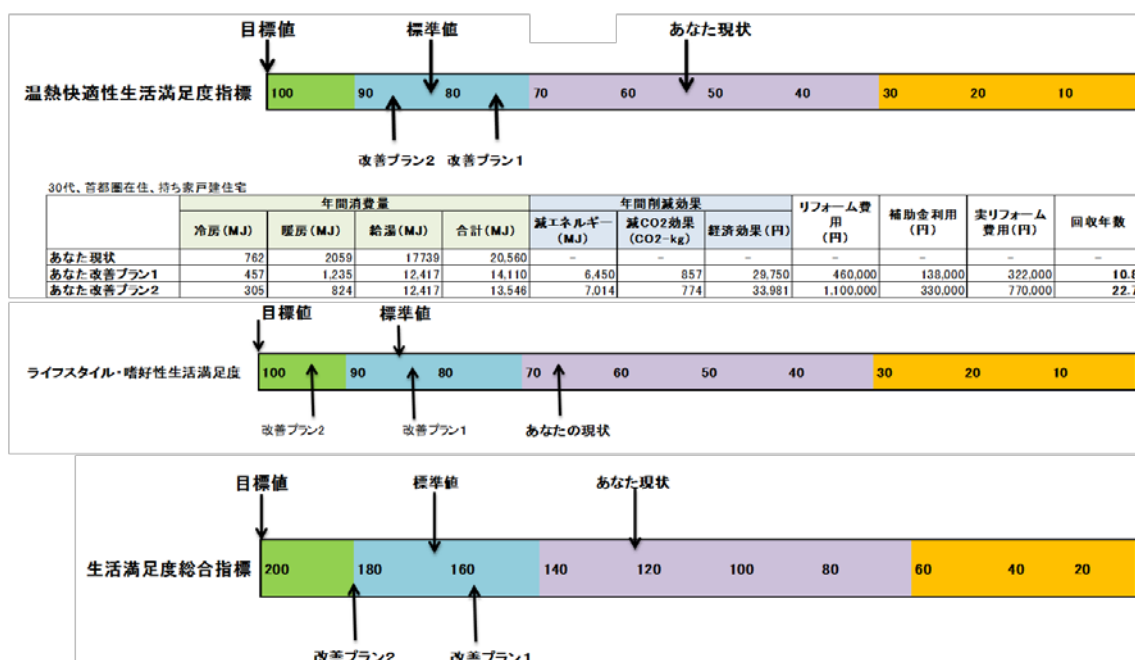


図 5 過年度事業で構築した NEB 指標案

「ライフスタイル嗜好性満足度指標」は、そもそも計測の対象とならない項目（機能性等）や簡便な計測が困難な項目（遮音性、採光性等）が含まれているため、今回はアンケート調査やヒアリング調査で得られる定性評価に基づき指標案を構築する。また、本指標は機能性や安全性等に対するものであるため、個体差（個人の判断に幅が生じる）が大きいことが予想される。そのため日常生活を起床から就寝時まで時系列で観察するような調査票を設計し、個々人の主観的反応差の幅（ゆらぎ）を極力減少させ、指標及び評価方法の精度を向上させるように努めた。

図4で示した各要素の指標に対する影響度を検証するために、アンケートで選択式質問を行い、その回答をポイント化して精査する手法を採用した。この方法によって可能な限り定量的な影響を把握することを企図する。具体的には、下図に示すとおりフローに基づき、統計的処理をすることにより次元解析因子分析などを実施した。

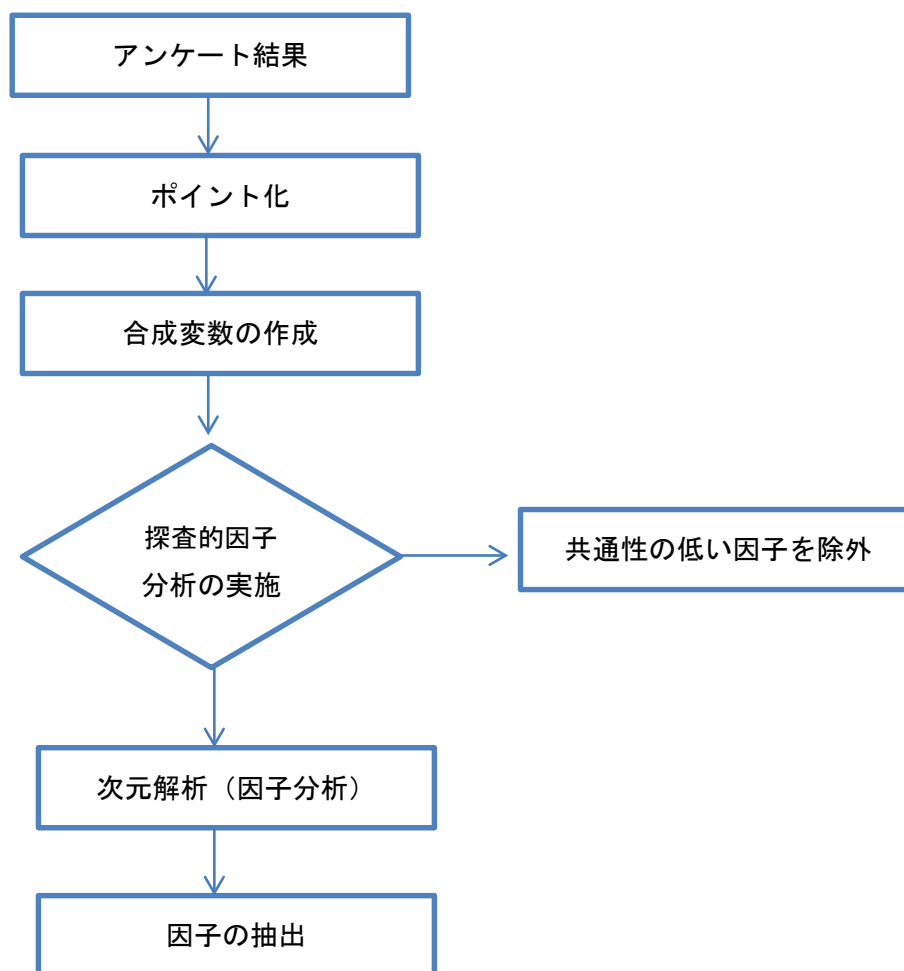


図 6 主観的・心理的指標作成フロー案

解析結果として得られる定量値の想定は、以下のとおりである。

【温熱快適性生活満足度指標案】

- ・リフォーム前平均値：〇〇ポイント
- ・グリーンリフォーム後平均値：〇〇ポイント
- ・非グリーンリフォーム後平均値：〇〇ポイント

<温熱快適性生活満足度の4つのゾーン>

- ・グリーンゾーン：いつも快適な居住環境
- ・ブルーゾーン：たまに暑さや寒さを感じる居住環境
- ・イエローゾーン：いつも暑さや寒さを感じる住環境

3-2NEB 評価指標案の改良に向けた検討方針の整理

(1) 指標の改良についての方針整理

指標の改良についての方針ポイントは以下の3点である。

- ①NEB 指標の各数値、ゾーン配分等についてデータに基づく検証等を実施すること
- ②温熱感覚以外の満足度（例えば健康等）についてアンケート調査等で検証すること。
- ③NEB 指標の社会的役割、実用化を重視して指標を作成すること。

特にグリーンリフォーム・グリーンスタイル協議会の委員から上記③を重視する意見が多く出され、指標の改良方針の第1は、「使える指標を作る」とした。

(2) 実用化に向けた NEB 指標の社会的役割や方策等の整理

実用化に向けた NEB 指標の社会的役割や方策等を以下のとおり整理した。

NEB 指標が担う社会的役割は下図に示すとおり、大きく3つあると考える。この3つが其々マグネット（磁石）の働きをして、グリーンリフォームの推進に繋がると考える。

- ①効果的な家庭の低炭素化の推進
- ②住宅価値の向上（所有住宅及び賃貸住宅）
- ③健康増進

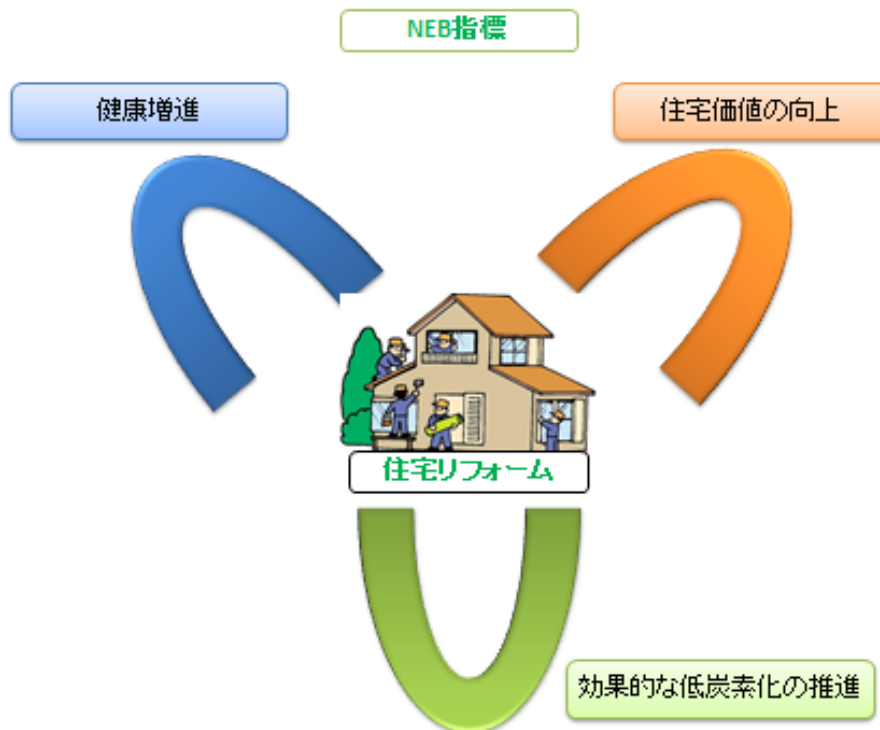


図 7 NEB 指標の社会的役割

(3) 改良に向けた検討方針等を整理

以上のことを踏まえ NEB 指標の改良に向けた検討方針等を整理した。

①ポイント化による定量的評価

アンケート調査及びヒアリング調査によって収集された主観的、感覚的データをポイント化して、影響の大きな因子を抽出する次元解析（因子分析）を実施する。このことにより、感覚等を数字（ポイント）に転換することが可能となり、指標の快適性等の区分やリフォーム前後の感覚の数値化を行うことが可能となる。

②定量評価

住宅の断熱性能を計測しているデータのみで評価するために、以下のような方針を定めた。

- ・暖冷房を使用していない可能性が高い時間帯の室温と外気温からその住宅の断熱性能を評価する。
- ・データの偏りを避けるため、最もデータ数の多い季節等を定めて実施する。

4. 現地調査等の実施

本章では過年度業務から継続して計測してきたエネルギー消費量（電力消費量）の計測及び温湿度計測について記す。

4-1 エネルギー消費量計測の継続実施

4-1-1 エネルギー消費量計測概要

過年度業務から調査を継続している 60 世帯程度（グリーンリフォーム、非グリーンリフォーム各 30 世帯程度）について、エネルギー消費量及（電力消費量）び温湿度の計測を継続実施した。各住宅の温湿度の計測点は主としてリフォームの対象となり得る居室またはリビング等と外気の合計 2 箇所程度とした。計測データは 2 ヶ月ごとに回収し集計を実施した。

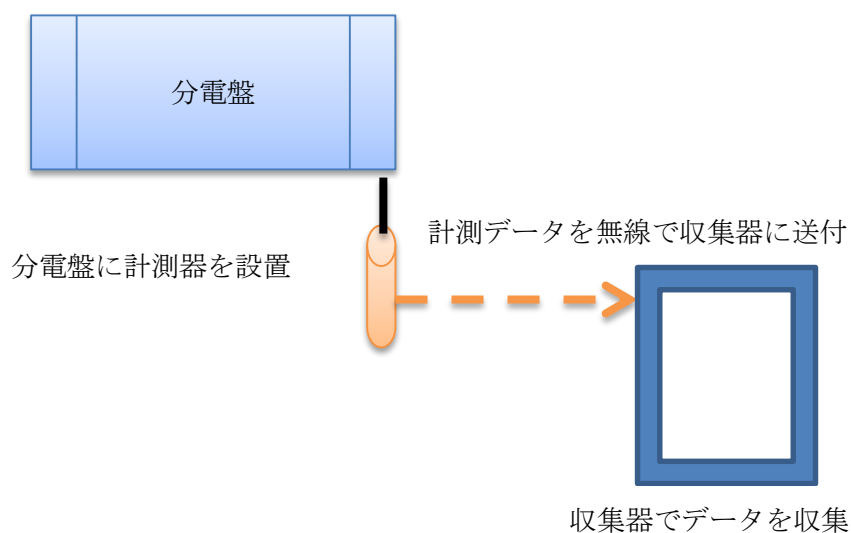


図 8 実測調査イメージ図

過年度業務で使用した計測器を継続して使用した。具体的には中国計器工業(株)製電力センサー収集器と家庭用の省エネナビの主幹電力計測用 CT を採用した。データは SD カードに記録される。データ回収はその SD カードを PC に挿入することによって自動的に回収され、CSV データとしてメールでの転送も可能である。使用した計測機器の仕様を以下に示す。

①電力センサー（型式 WHM3-SP01）

- ・相線式 : 単相 3 線式又は単相 2 線式
- ・外形寸法 : $\phi 30.5 \times H87$ [mm] 突起部を除く
- ・重量 : 0.2 [kg] 以下 電流センサーを除く
- ・材質 : ABS 樹脂・色 : ホワイト系

- ・消費電力 : 1[W]以下・電源入力 : AC100[V] ±10%
- ・電源周波数 : 50/60[Hz]兼用・無線種別 : 特定小電力無線
- ・無線周波数 : 426.025[MHz]・無線変調形式 : FSK
- ・精度 : ±2.0[%]・使用温度 : 0~40[°C] 機内温度
- ・相対湿度 : 5~85[%] 結露しないこと

4-1-2 温湿度計測概要

温湿度計測は、「ハイグロクロン」を使用した。ハイグロクロンの仕様を以下に示す。

表 3 ハイグロクロン 仕様

定範囲	温度：-20°C~+70°C 湿度：0%RH~95%RH
温度精度	《普通モード時》±0.8°C 《高分解能モード時》 ±0.5°C
湿度精度	±5%RH (温度 25°C、湿度 20%RH~80%RH の時)
時間精度	平均月差 3 分以内 (温度 25°C の時)
計測 記憶数	《普通モード時》 温度・湿度 各 4096 データ 《高分解能モード時》 温度・湿度 各 2048 データ
湿度セン サー	電子式高分子湿度センサー (交換不可)
電 源	3V リチウム金属電池内蔵※電池寿命：製品購入後約 1 年 (常温で使用・ 保管の場合) ※ただし電池交換や充電は不可。



図 9 室温・室内湿度計測写真

4-1-3 エネルギー消費量計測結果

(1) 主幹電力消費量（世帯全体の電力消費量）

計測モニター60 世帯の 1 世帯あたりの主幹電力消費量（世帯全体での電力消費量）を以下に記す。

①月別電力消費量

1) リフォーム前 ガス併用住宅月別電力消費量

リフォーム前のガス併用住宅の月平均電力消費量を以下に記す。

戸建住宅の方が集合住宅よりも 1 世帯あたり月平均約 22%消費が多くなっている。

戸建住宅と集合住宅の消費量の差は冬季に少なく夏季に拡大する傾向が伺える。

いずれの住宅でも夏季と冬季に消費量が増加する 2 ピーク型の様相を示している。

表 4 リフォーム前ガス併用住宅電力消費量

	月平均電力消費量 (kWh)	年間電力消費量 (kWh)
戸建住宅 (N=30)	277.4	3,328.4
集合住宅 (N=18)	227.9	2,735.0

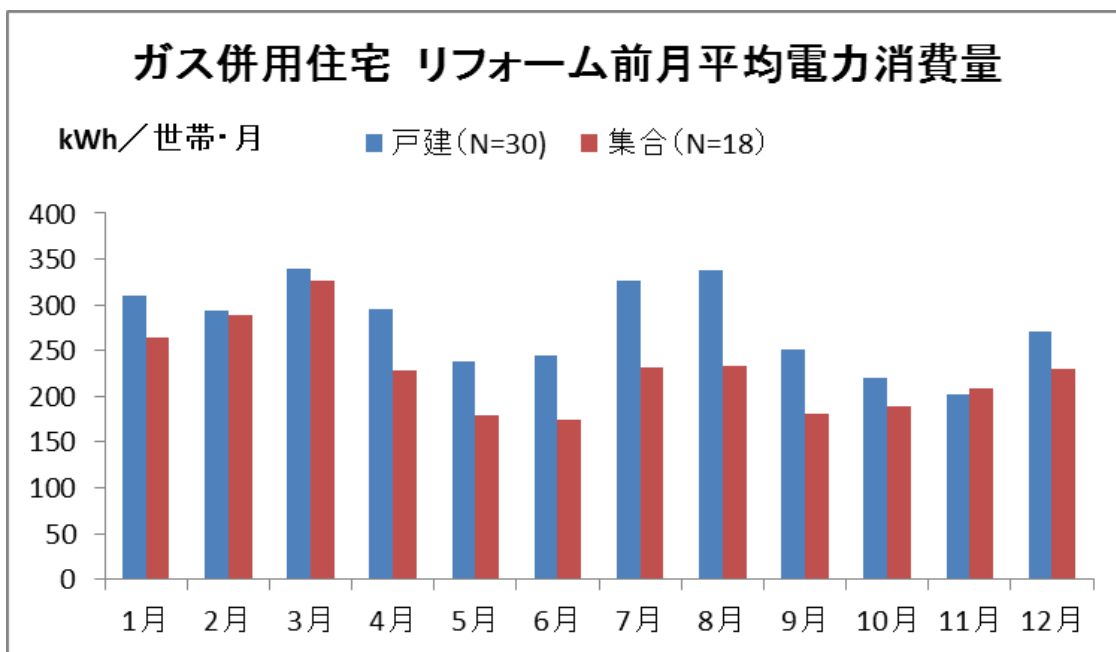


図 10 ガス併用住宅リフォーム前月平均電力消費量

2) リフォーム前 ガス併用住宅季節別時間帯別電力消費量

リフォーム前のガス併用住宅の季節別時間帯別電力消費量を以下に記す。

戸建住宅、集合住宅ともに冬季の消費が多く、朝と夜に二つの消費のピークが見られることが特徴である。

戸建住宅では、夜間のピークは秋季を除いた季節ではほぼ同程度の消費が見られた。

一方集合住宅では、冬季以外の季節の夜間の消費のピークは少なく、冬季のピークが突出している。

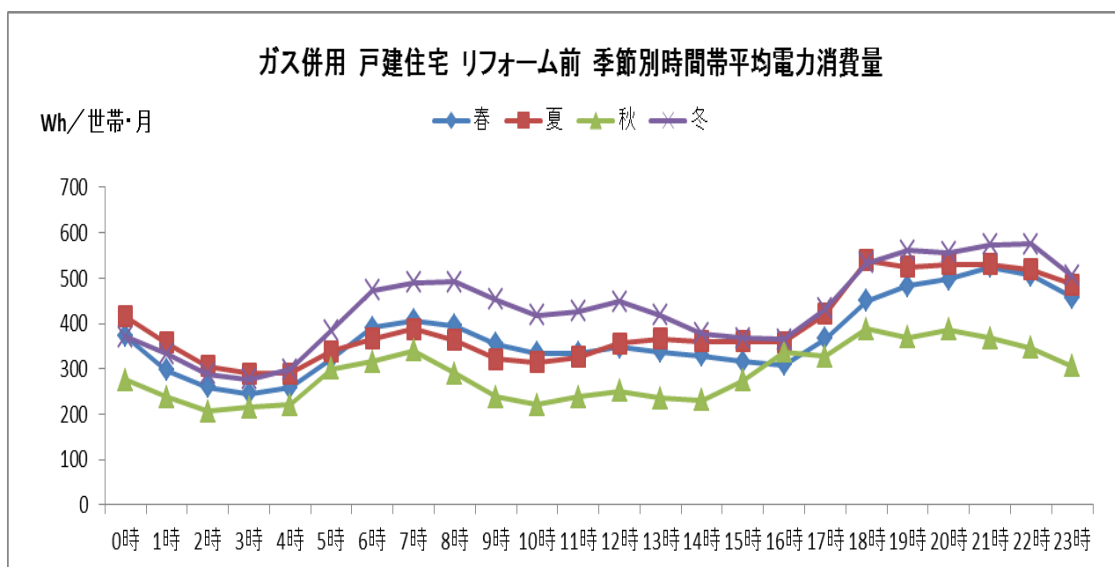


図 11 ガス併用戸建住宅リフォーム前季節別時間帯別平均電力消費量

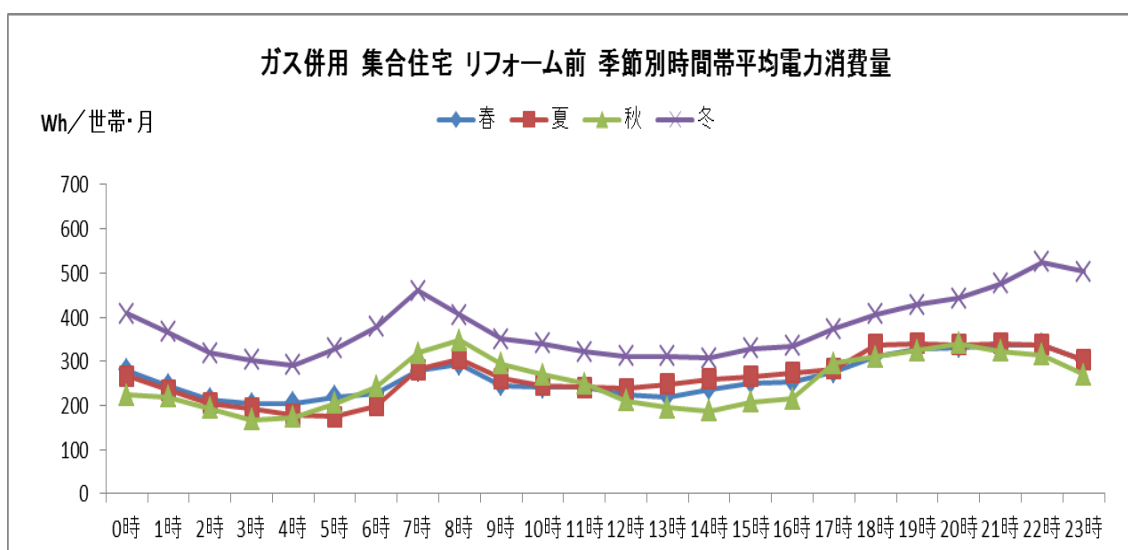


図 12 ガス併用集合住宅リフォーム前季節別時間帯別平均電力消費量

3) リフォーム後 ガス併用住宅月別電力消費量

リフォーム後のガス併用住宅の月平均電力消費量を以下に記す。

リフォーム前と比べてリフォームの月平均電力消費量は増加傾向にある。この要因の一つはリフォームに増築リフォームが含まれていることと考えられる。

表 5 リフォーム後ガス併用住宅電力消費量

	月平均電力消費量 (kWh)	年間電力消費量 (kWh)
戸建住宅 (N=28)	336.2	4,034.4
集合住宅 (N=18)	248.5	2,981.6

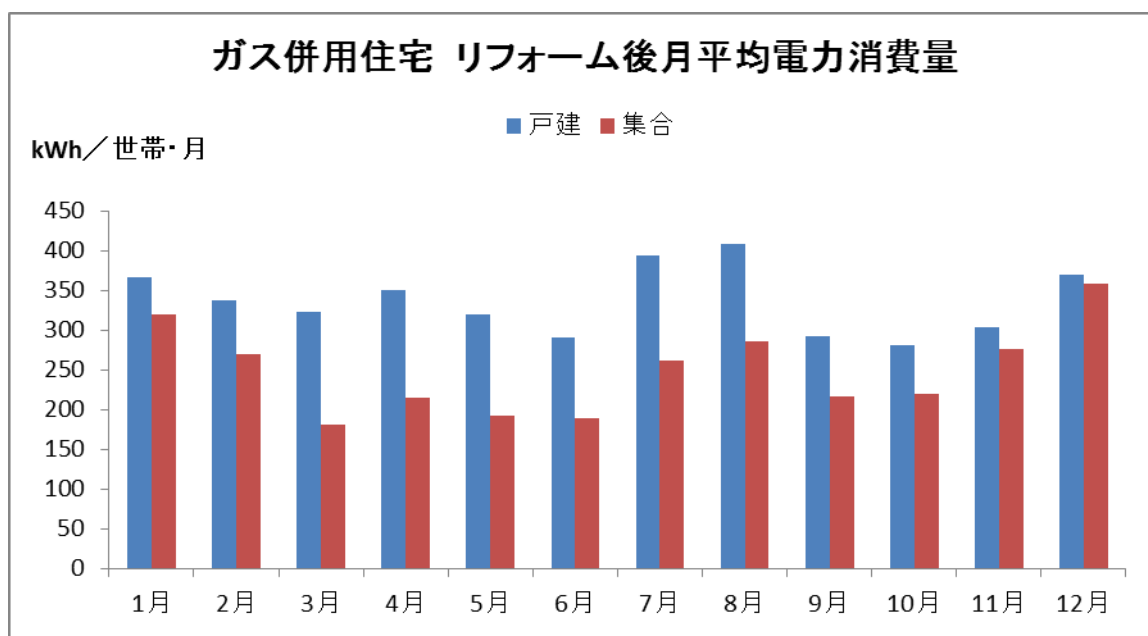


図 13 ガス併用住宅リフォーム後月平均電力消費量

4) リフォーム後 ガス併用住宅季節別時間帯別電力消費量

リフォーム後のガス併用住宅の季節別時間帯別電力消費量を以下に記す。

戸建住宅、集合住宅ともに冬季の消費が多いことはリフォーム前と変わらないが、戸建住宅で朝からお昼の時間帯での消費増加し、集合住宅では季節別の消費の差がより顕著になった。

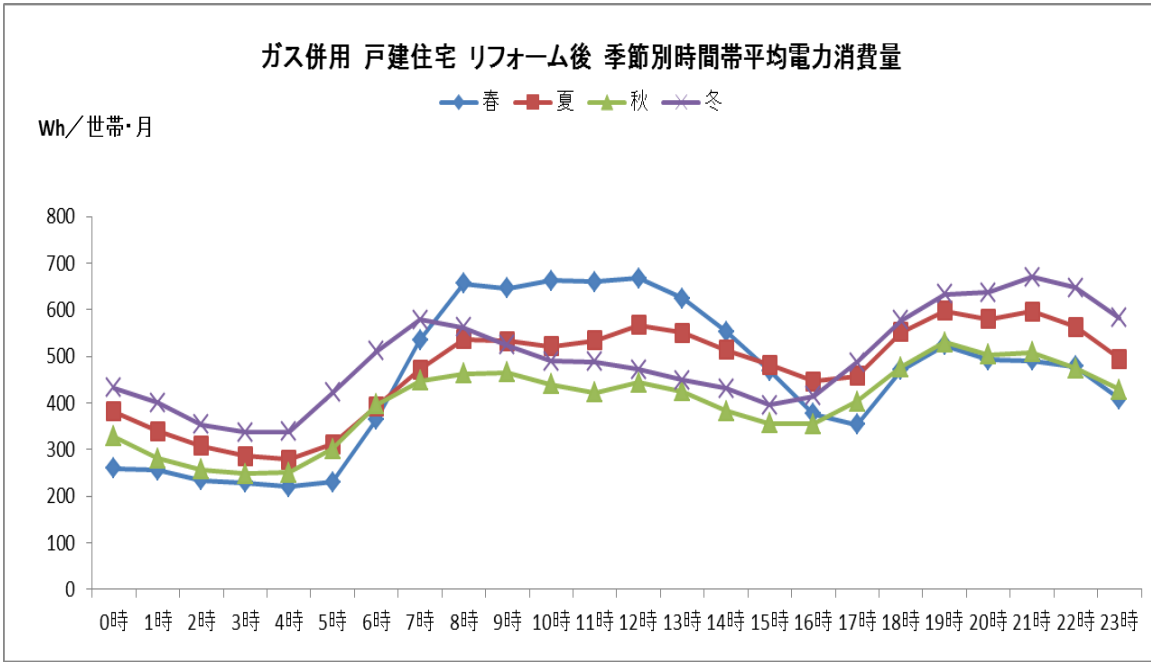


図 14 ガス併用戸建住宅リフォーム後季節別時間帯別平均電力消費量

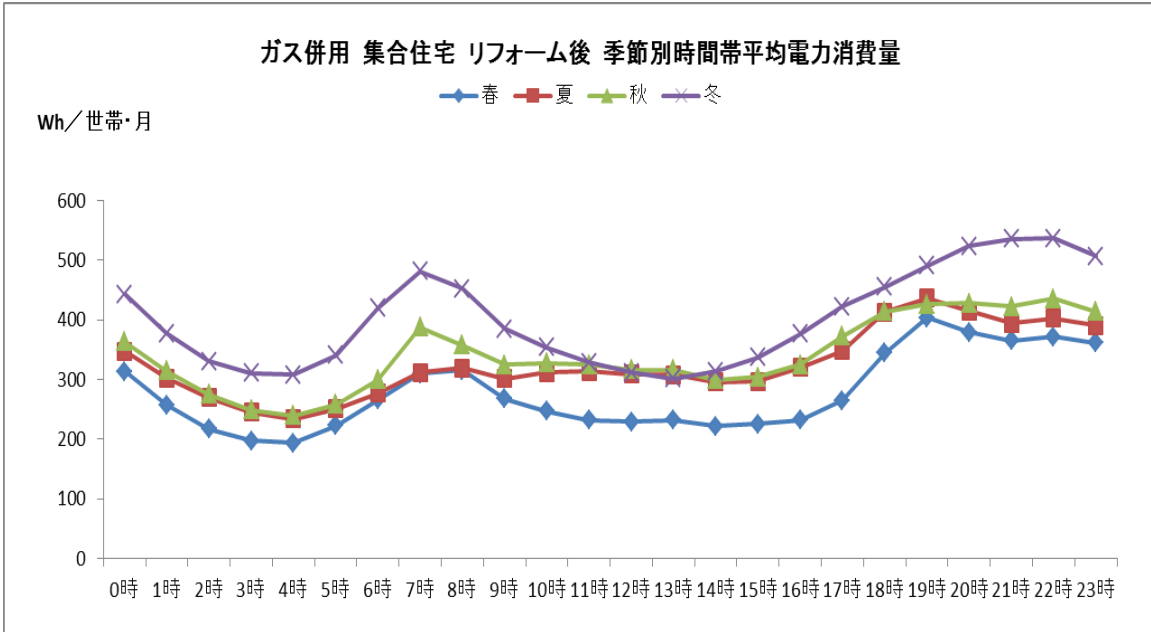


図 15 ガス併用集合住宅リフォーム後季節別時間帯別平均電力消費量

5) リフォーム前全電化住宅月別電力消費量

リフォーム前の全電化住宅の月平均電力消費量を以下に記す。

表 6 リフォーム前全電化住宅電力消費量

	月平均電力消費量 (kWh)	年間電力消費量 (kWh)
戸建住宅 (N=10)	468.8	5,625.4

※全電化集合住宅のリフォーム前の月計測値は3月、4月のみだったため掲示していない。

月別電力消費量の年間最大消費月は1月の約720.7kWhで、最小月は6月の約333kWhであった。冬季に消費が増大する要因の一つは電気式給湯器の消費量増加によるものと推察される。また全電化住宅では暖房熱源は電気に限定されるため、朝等、外気温が低い時のエアコン使用による消費増加も消費増加の原因と考えられる。

集合住宅は3月、4月の2ヶ月の計測値しかないが、戸建住宅と集合住宅の電力消費量の差はガス併用住宅程際立っておらず、拮抗している。

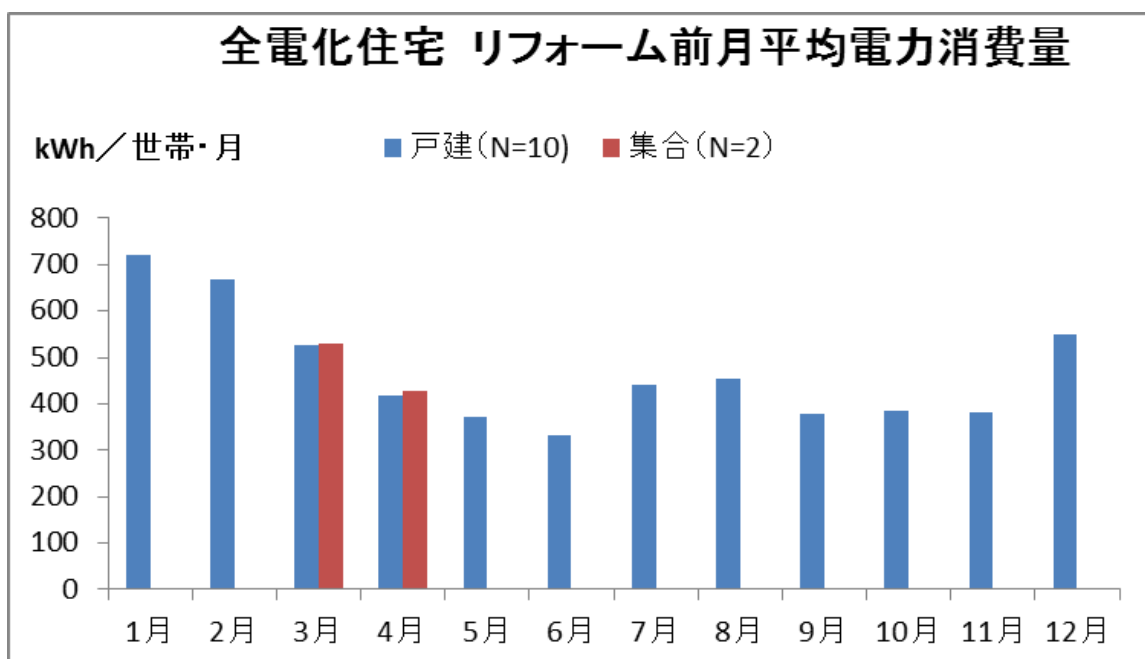


図 16 全電化住宅リフォーム前月平均電力消費量

6) リフォーム前 全電化住宅季節別時間帯別電力消費量

リフォーム前の全電化住宅の季節別時間帯別電力消費量を以下に記す。

戸建住宅では深夜電力を使用して稼働する電気式給湯器の稼働に併せて消費が増加し

ている様相が伺える。冬季を除いたそのほかの季節では時間帯別平均電力消費量に大きな差異は見られない。

一方集合住宅では、春 5時～6時の時間帯で消費のピークが見られるが、これは電気式給湯器の稼働によるものと推察される。

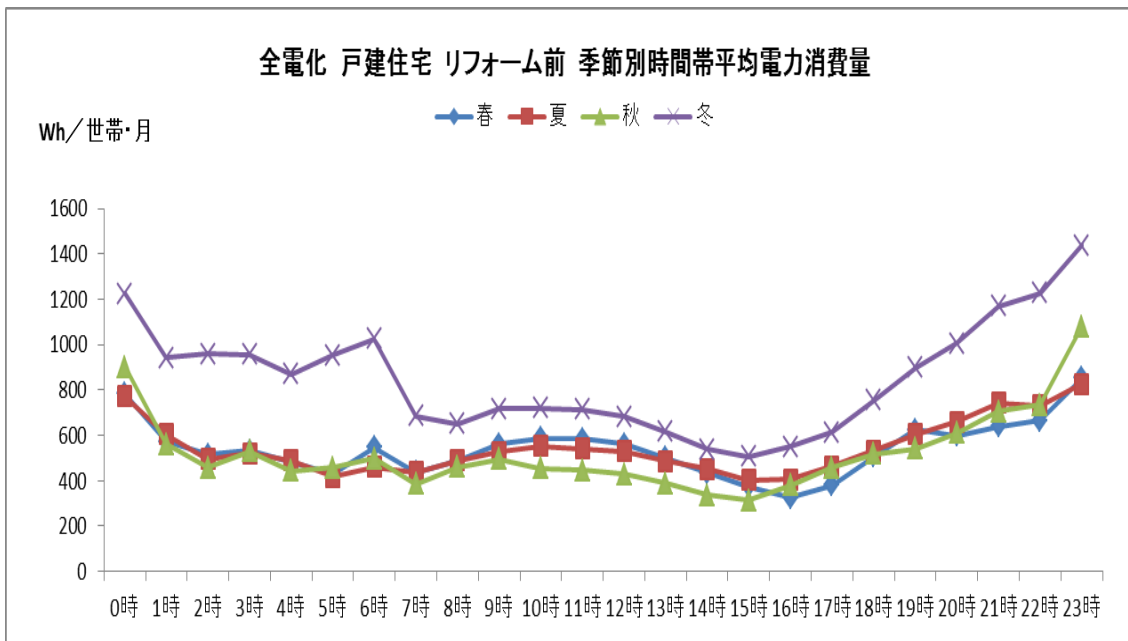


図 17 全電化戸建住宅リフォーム前季節別時間帯別平均電力消費量

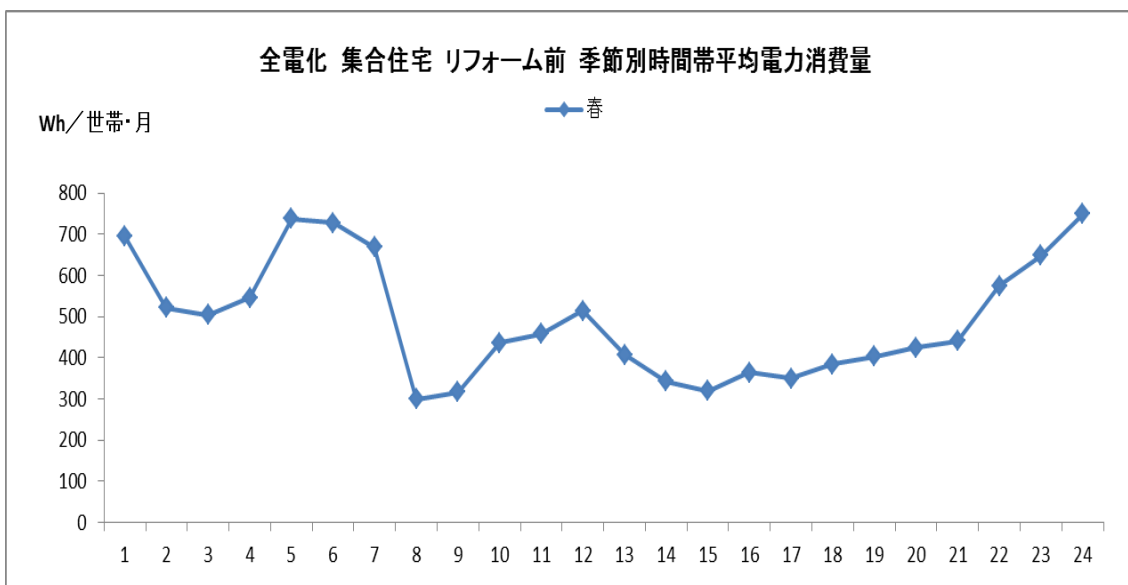


図 18 全電化集合住宅リフォーム前季節別時間帯別平均電力消費量

7) リフォーム後 全電化住宅月別電力消費量

リフォーム後の全電化住宅の月平均電力消費量を以下に記す。

ガス併用住宅と同様にリフォーム前と比べてリフォームの月平均電力消費量は増加傾向にある。この要因の一つとしてはリフォームに増築リフォームが含まれていることが考えられる。

全電化住宅の戸建住宅と集合住宅の消費量の差はガス併用住宅より小さく、戸建住宅は集合住宅よりも月平均で約 15%程度消費が多い。

表 7 リフォーム後全電化住宅電力消費量

	月平均電力消費量 (kWh)	年間電力消費量 (kWh)
戸建住宅 (N=12)	547.1	6,565.2
集合住宅 (N=2)	473.7	4,737.4

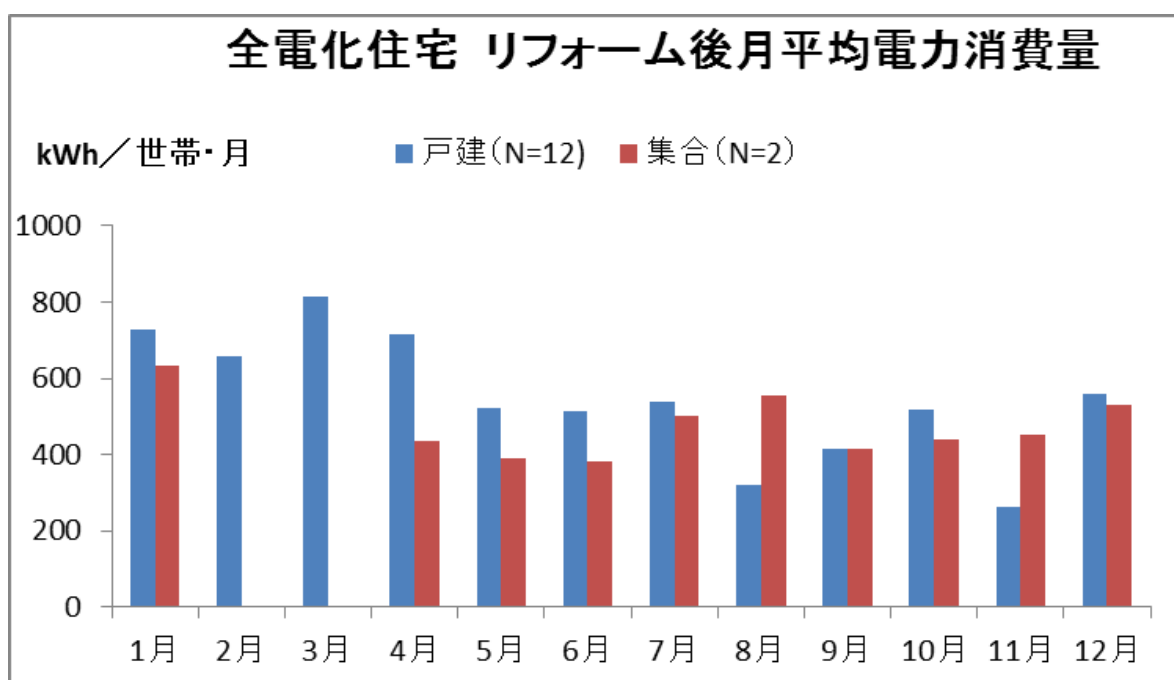


図 19 全電化住宅リフォーム後月平均電力消費量

8) リフォーム後 全電化住宅季節別時間帯別電力消費量

リフォーム後の全電化住宅の季節別時間帯別電力消費量を以下に記す。

戸建住宅、集合住宅ともに冬季の消費が多いことはリフォーム前と変わらないが、戸建住宅で1日のロードカーブが3ピークを描くような様相を呈してきた。昼間の在宅等

が増加している可能性が高い。また電気式給湯器が稼働する深夜から早朝にかけての時間帯でリフォーム前よりもリフォーム後の方が季節の乖離が大きくなり、冬以外の時間帯での消費量の低下が見られる。また集合住宅のリフォーム前の春に顕著だった早朝のピークは解消されている。これはリフォーム時に給湯器もヒートポンプ式に変更した可能性がある。

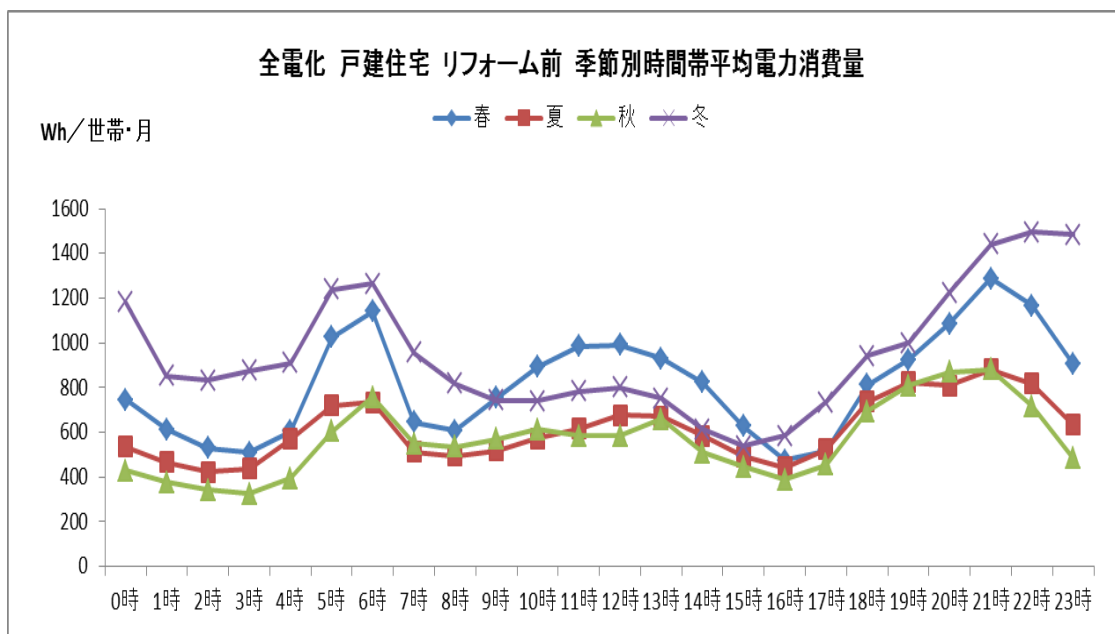


図 20 全電化戸建住宅リフォーム後季節別時間帯別平均電力消費量

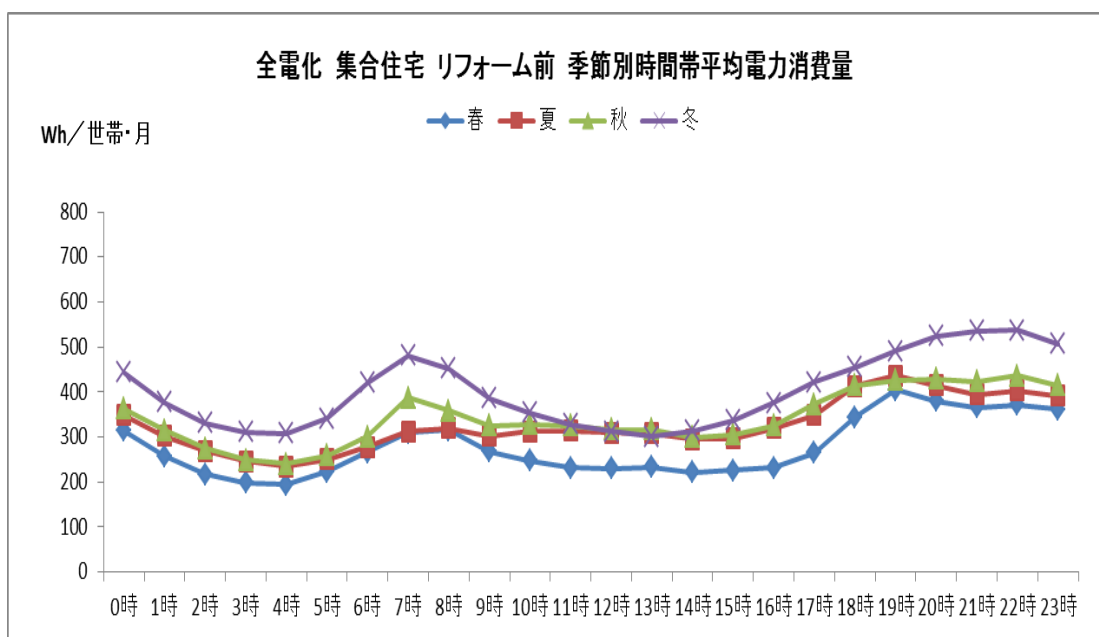


図 21 全電化集合住宅リフォーム後季節別時間帯別平均電力消費量

9) リフォーム前のガス併用住宅と全電化住宅の電力消費

ガス併用住宅の1世帯あたりの平均年間電力消費量は約3,073kWh(約77,000円)、月平均消費量は約256kWh(約6,400円)であった。一方全電化住宅の平均年間電力消費量は約5,485kWh(約137,000円)、月平均消費量は約457kWh(約11,000円)であった。ガス併用住宅の年間最大消費月は3月の約337kWh、全電化住宅の年間最大消費月は1月の約718kWhである。また年間最小消費月を見るとガス併用住宅は11月で約198kWh、全電化住宅は6月で約324kWhである。

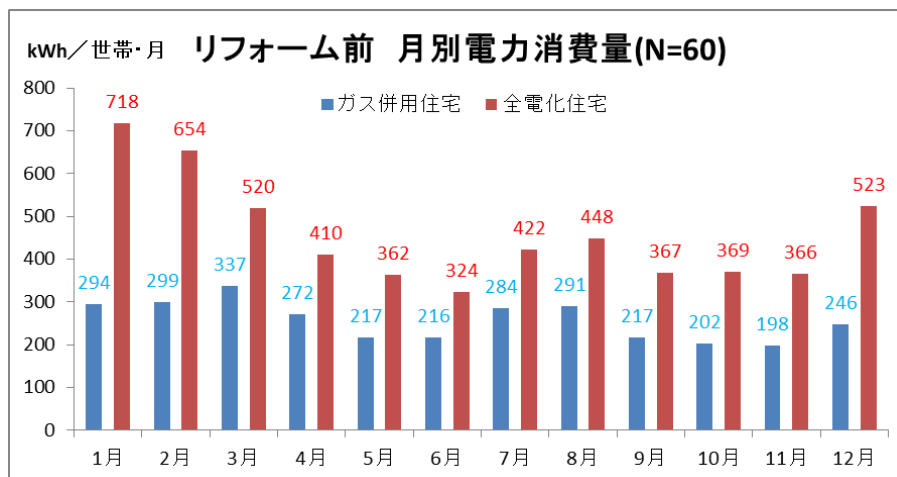


図 22 リフォーム前月別電力消費量

10) リフォーム後のガス併用住宅と全電化住宅の月別電力消費量

ガス併用住宅の平均年間電力消費量は約4,038kWh(約100,952円)、月平均消費量は約337kWh(約8,413円)であった。一方全電化住宅の平均年間電力消費量は約6,427kWh(約160,000円)、月平均消費量は約536kWh(約13,000円)であった。リフォーム後の最大消費月はガス併用住宅が1月で約411kWh、全電化住宅は3月で約813kWhであった。一方最小月は、ガス併用住宅では9月の約286kWh、全電化住宅では11月の328kWhであった。

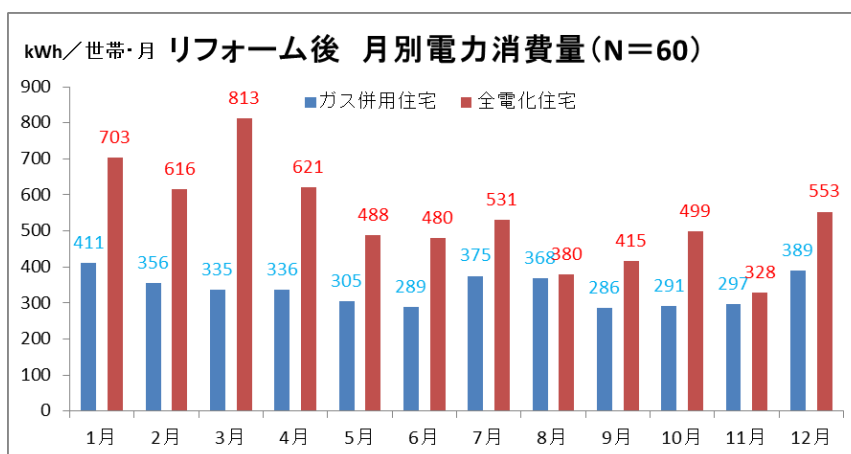


図 23 リフォーム後 月別電力消費量

11) リフォーム前後のガス併用建住宅月別電力消費量

リフォーム前後のガス併用住宅の月別電力消費量を見ると、いずれもリフォーム後に増加傾向が見られた。

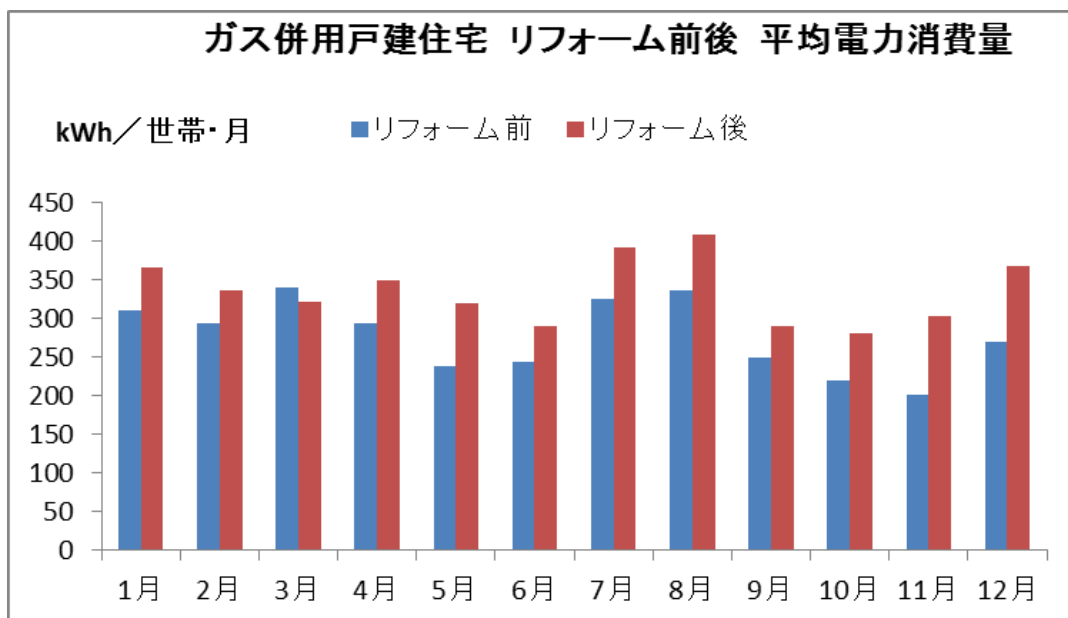


図 24 ガス併用建住宅リフォーム前後月平均電力消費量

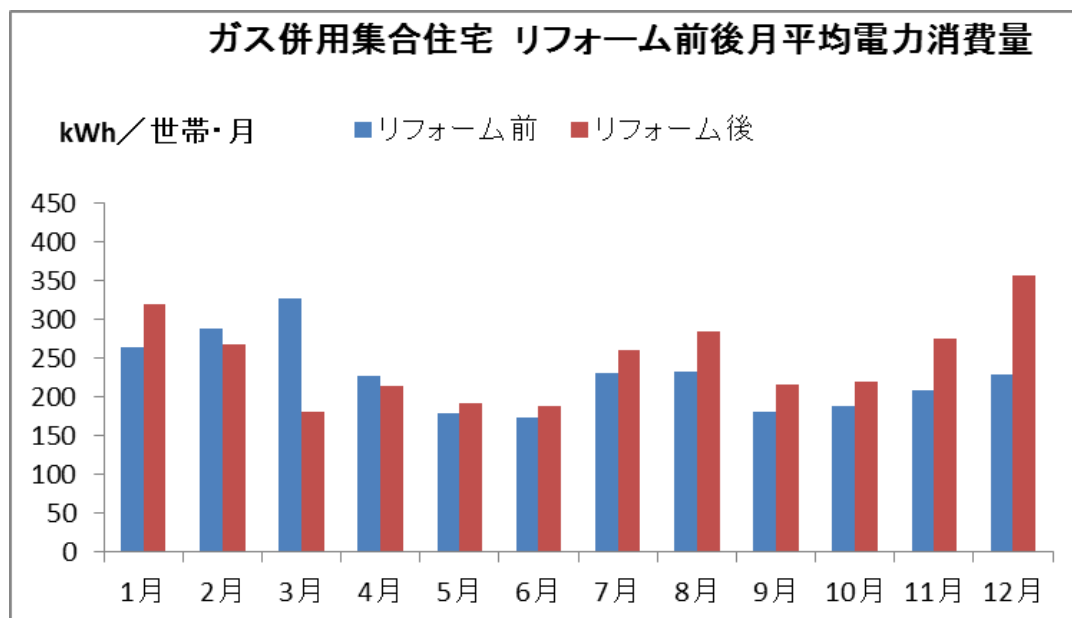


図 25 ガス併用集合住宅リフォーム前後月平均電力消費量

12) グリーンリフォーム住宅のリフォーム前後の月別電力消費量

グリーンリフォームを実施した住宅のリフォーム前後の月平均電力消費量を下図に示す。大部分の月でリフォーム後の削減が確認できる。

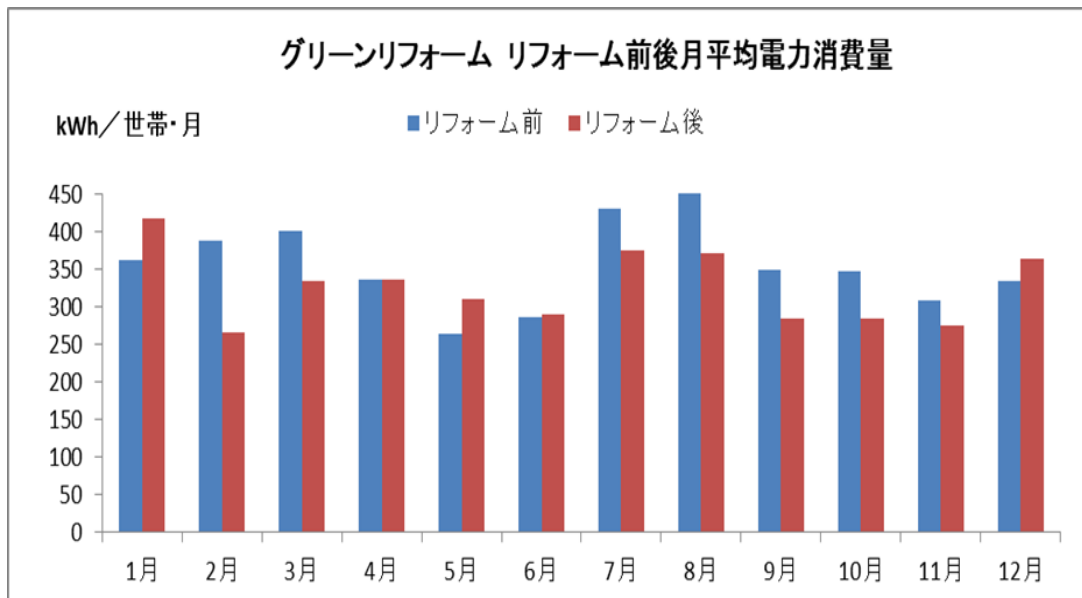


図 26 グリーンリフォーム住宅リフォーム前後月別電力消費量

グリーンリフォームガス併用戸建住宅リフォーム前後の1世帯あたりの平均月別電力消費量を下図に示す。多分の月でリフォーム後の削減効果が確認できる。

同様に集合住宅でも12月を除く全ての月で削減効果が確認できる。戸建住宅に比べて集合住宅の削減効果が顕著である。全電化住宅はリフォーム前の月消費量が全て揃っていないため、比較をしていない。

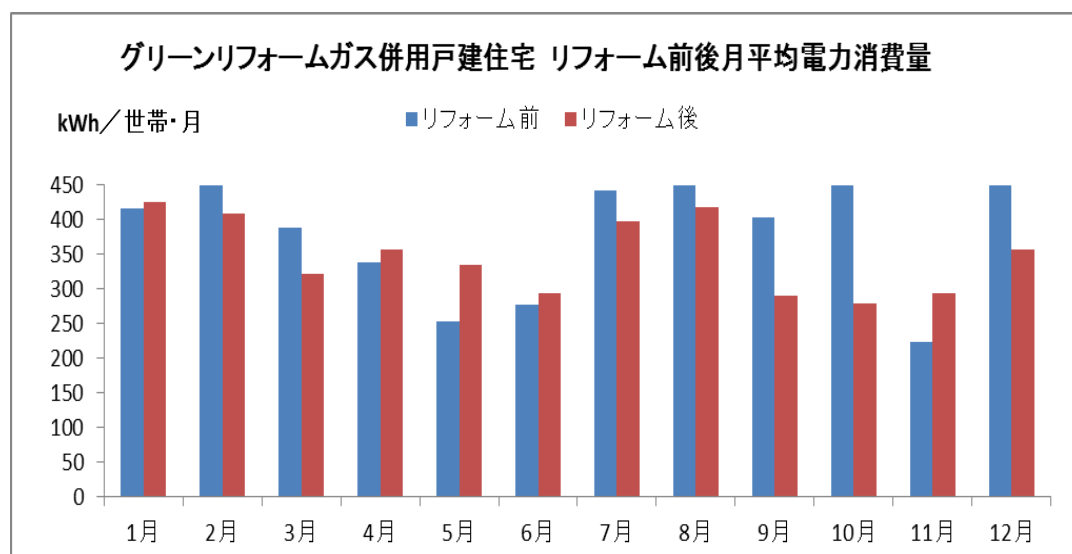


図 27 グリーンリフォームガス併用戸建住宅リフォーム前後月別電力消費量

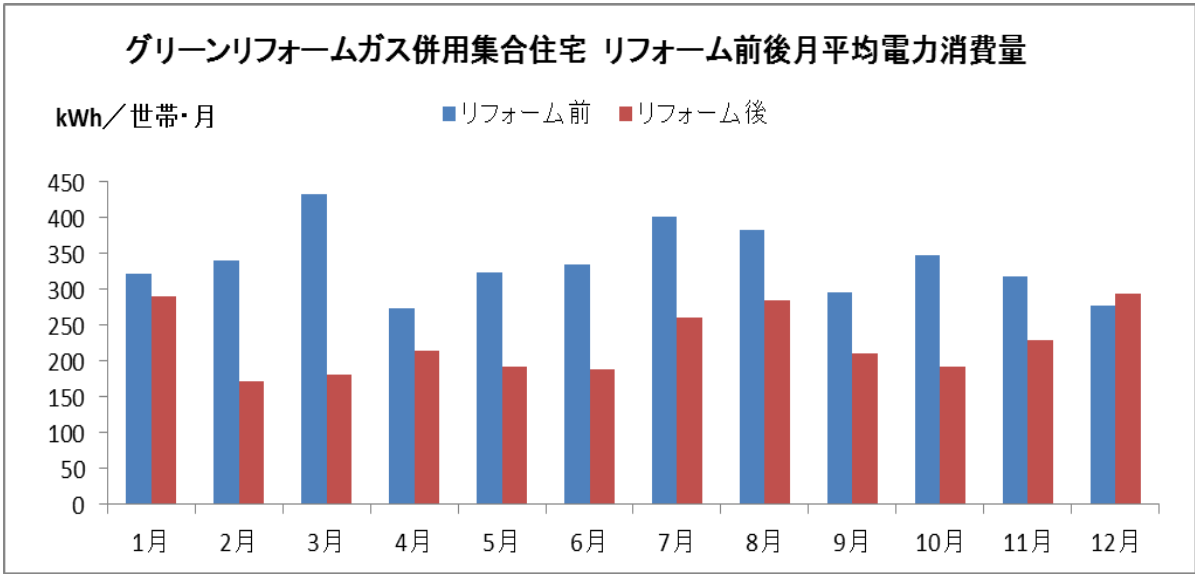


図 28 グリーンリフォームガス併用集合住宅リフォーム前後月別電力消費量

②月別時刻別電力消費量

1 世帯あたりの月別時刻別電力消費量を分析した。結果を以下に記す。

1) 全体

リフォーム前後の月別時間帯別電力消費量を以下に示す。

リフォーム後は時間帯別の乖離が大きくなっている傾向が伺える。特に朝のピークが顕著になってきている。

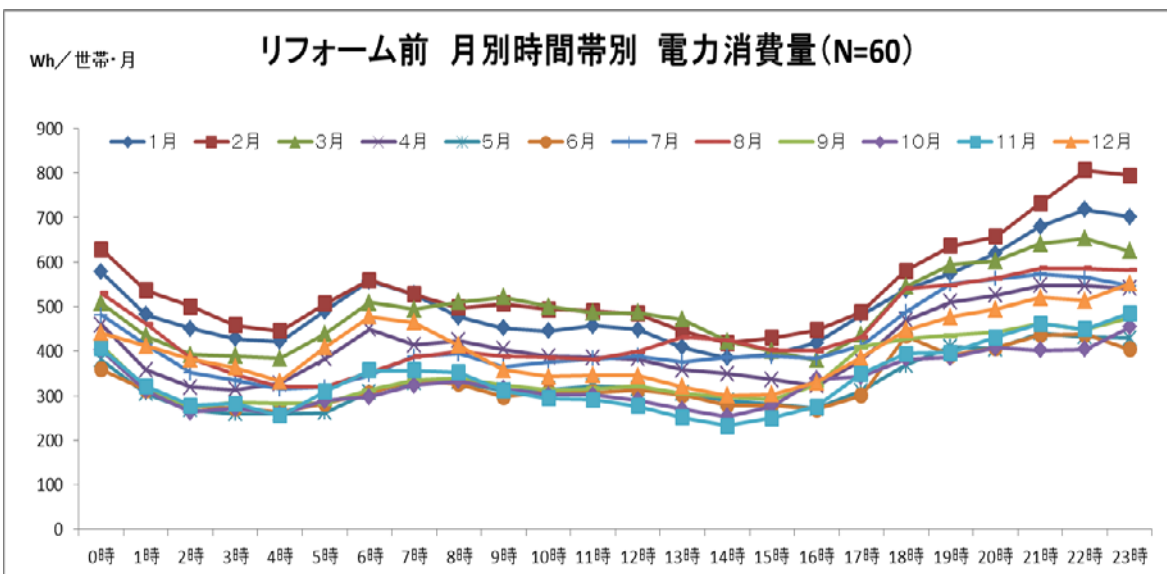


図 29 リフォーム前 月別時間帯別電力消費量

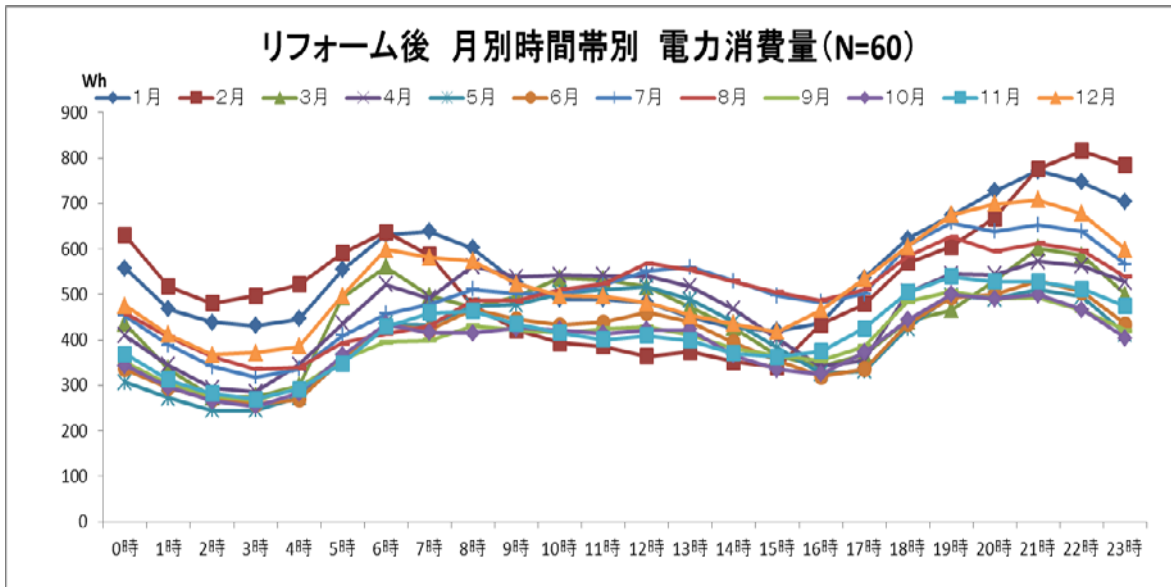


図 30 リフォーム後 月別時間帯別電力消費量

2) ガス併用住宅

リフォーム前のガス併用住宅の世帯別月別時刻別平均電力消費量を図 19 に示す。

リフォーム後は深夜～夕方にかけての時間帯で月別の乖離が少なくなっている傾向が伺える。

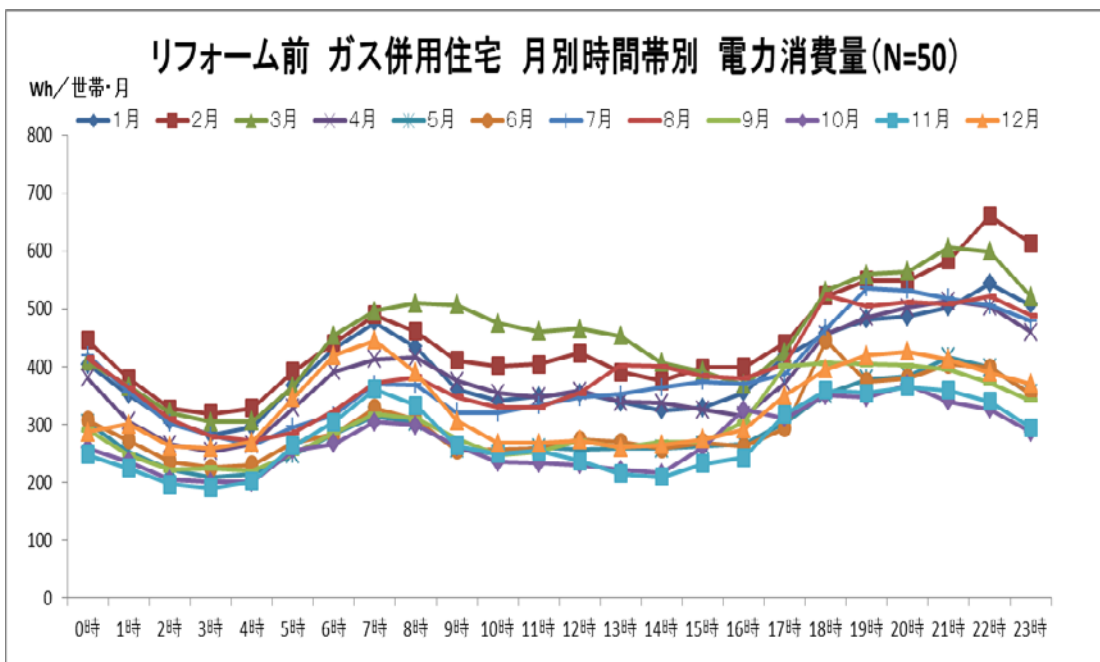


図 31 リフォーム前 ガス併用住宅月別電力消費量

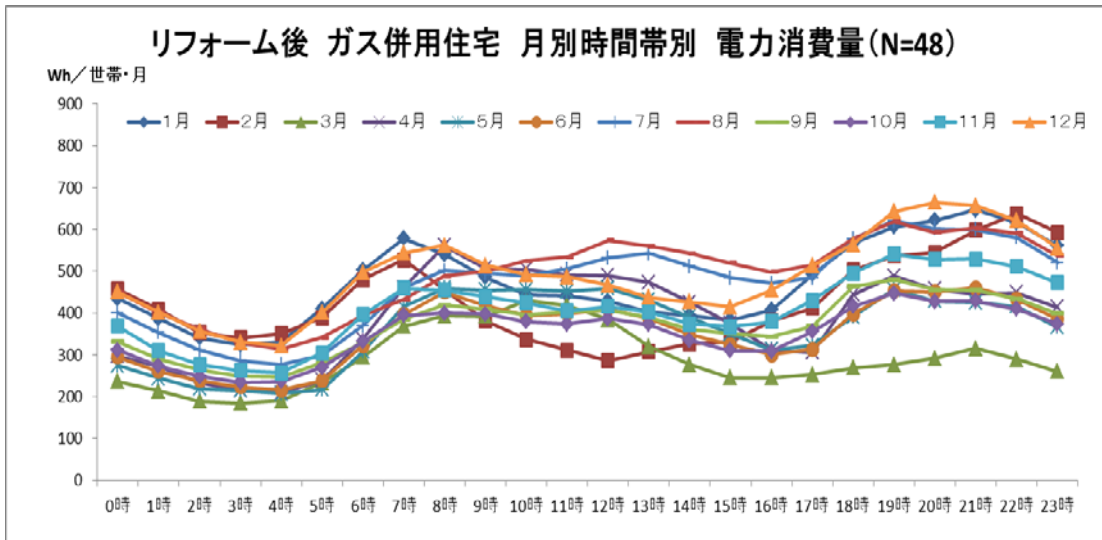


図 32 リフォーム後 ガス併用住宅月別電力消費量

3) 全電化住宅

リフォーム後に時間帯別のピークが顕著になってきている。特に早朝の時間帯のピークが月別に顕著となっている。リフォーム後に給湯器をヒートポンプ型CO₂冷媒高効率電気給湯器（通称エコキュート）に変更した世帯が複数あったことが原因の一つと考えられる。

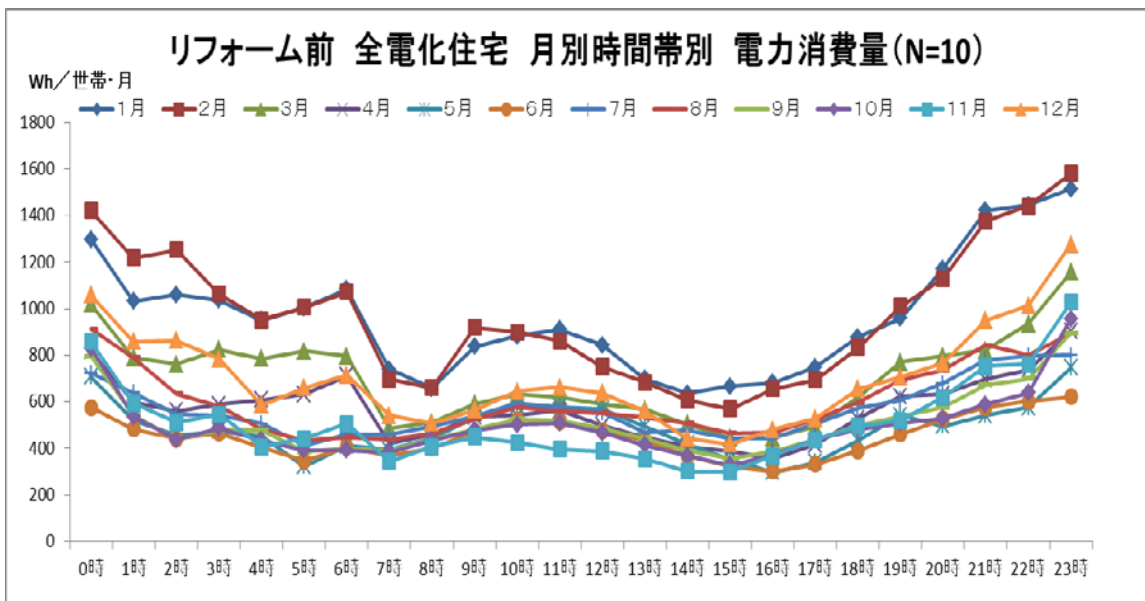


図 33 リフォーム前 全電化住宅月別電力消費量

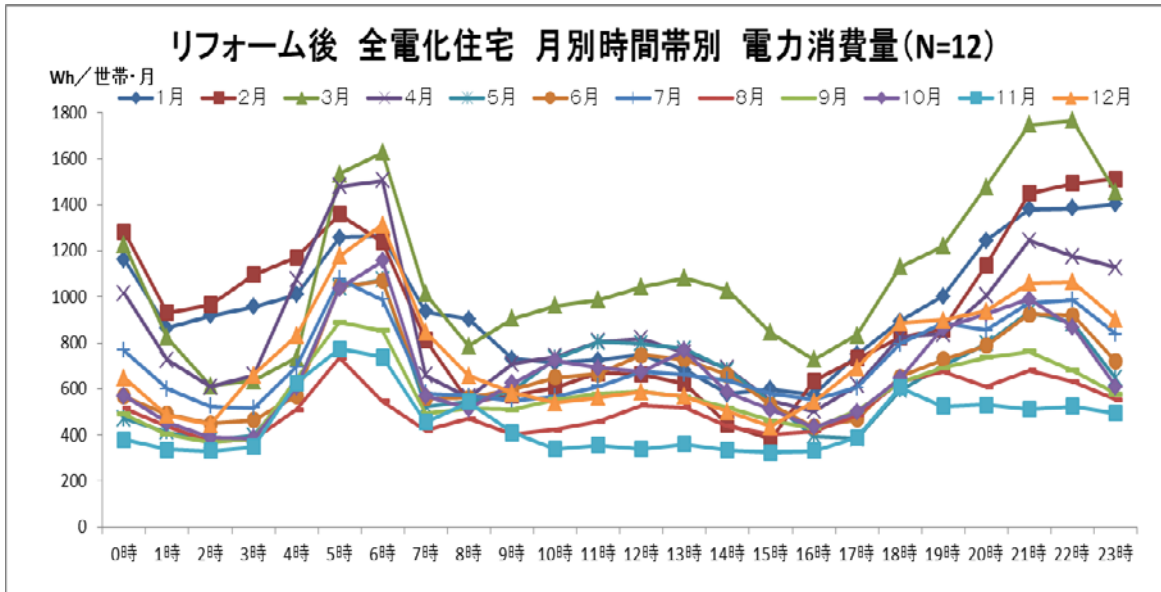


図 34 リフォーム後 全電化住宅月別電力消費量

4) グリーンリフォーム住宅

グリーンリフォームを実施した住宅のリフォーム前後での年平均時間帯別電力消費量をリフォーム後は夜～朝にかけての時間帯で消費量の削減が顕著である。

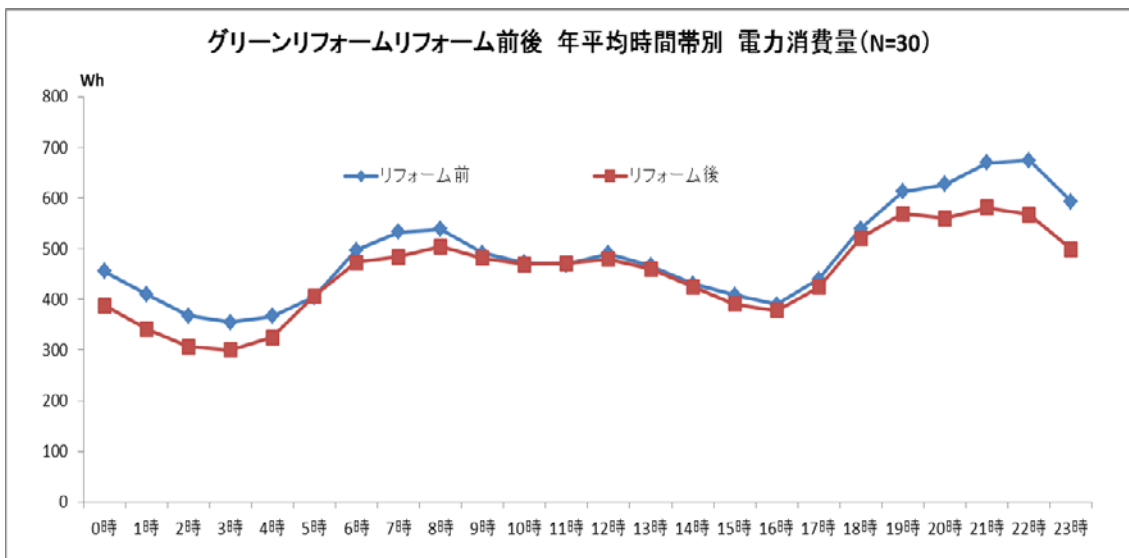


図 35 リフォーム前後（グリーンリフォーム）の時間帯別電力消費量

4-1-4 温湿度計測結果

(1) 温度計測結果

全リフォーム前後の月別時間帯別の室温を下図に示す。リフォーム前は 20℃程度以下月のグループ（寒いグループ）と 25℃程度以上の月のグループ（暑いグループ）という二分化傾向が見られたが、リフォーム後はそれが解消されている。

リフォーム前は時間帯を問わず7月、8月は常に 28℃程度以上の室温が1日中続いていた。他方、深夜（就寝中）の時間帯で20℃を下回る月が6ヶ月程度見られた。

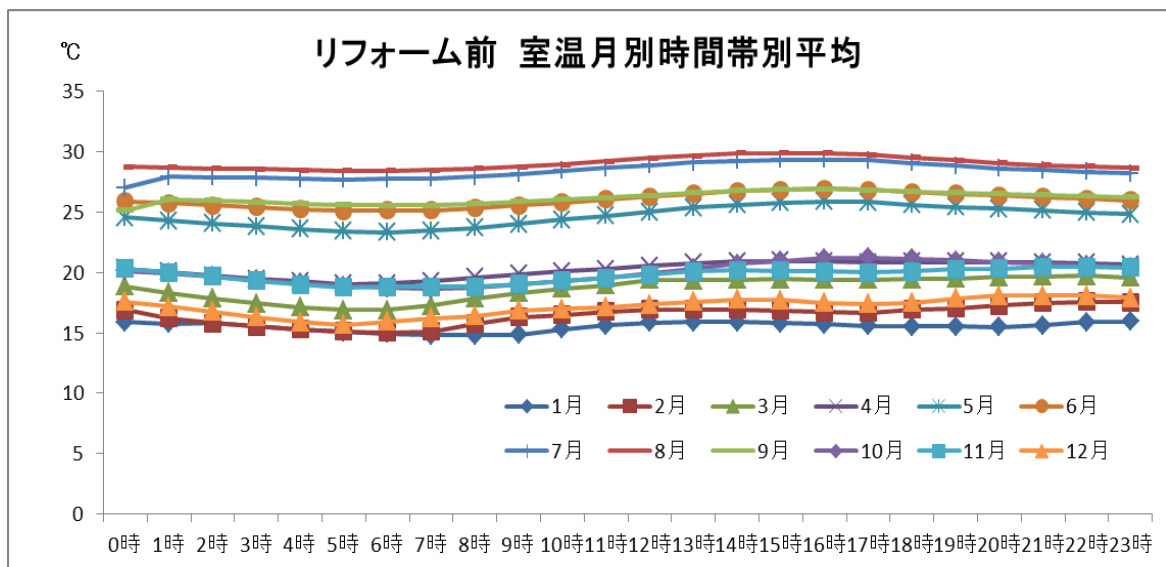


図 36 リフォーム前 室温月別時間帯別平均

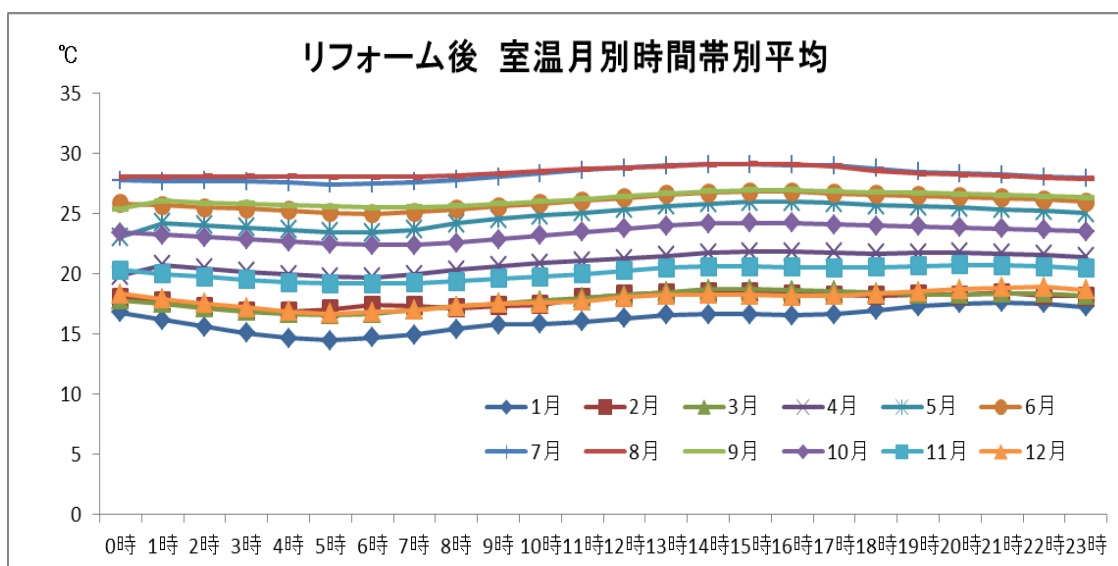


図 37 リフォーム後 室温月別時間帯別平均

リフォーム前後の住宅種別季節別平均室温を以下に記す。

リフォーム前、夏季の室温は住宅種別での差はあまり顕著ではない。冬季は深夜から朝にかけて集合住宅の方が戸建住宅よりも室温が高い傾向が見られる。

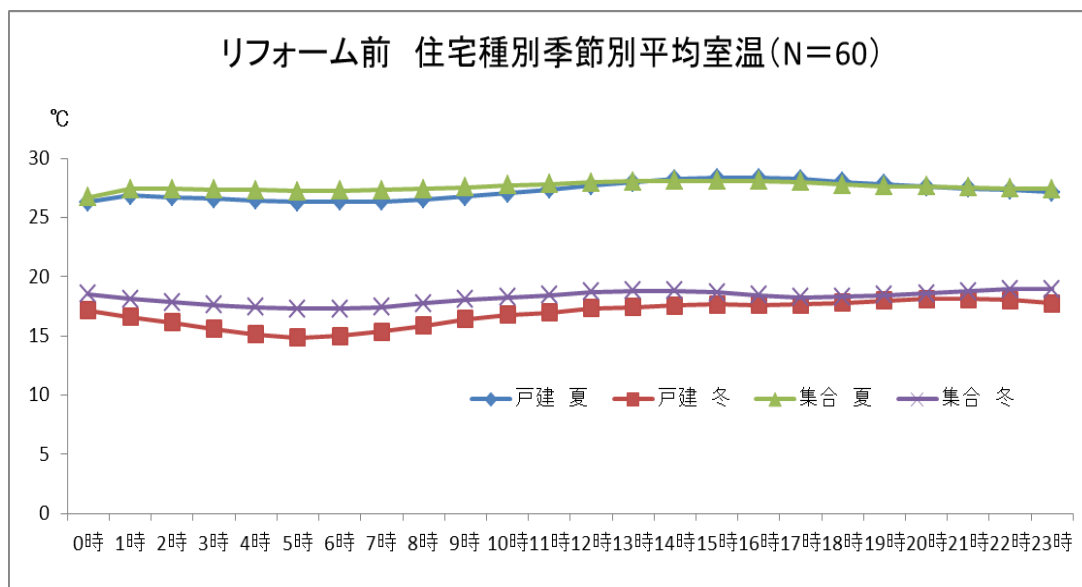


図 38 リフォーム前 住宅種別季節別平均室温

リフォーム後を見ると、冬季で戸建住宅と集合住宅での室温差が大きくなっている。冬季は1日を通じて戸建住宅よりも集合住宅の室温が高い。その一方で夏季の深夜～朝にかけては集合住宅の室温が戸建よりも若干室温が高くなっている。

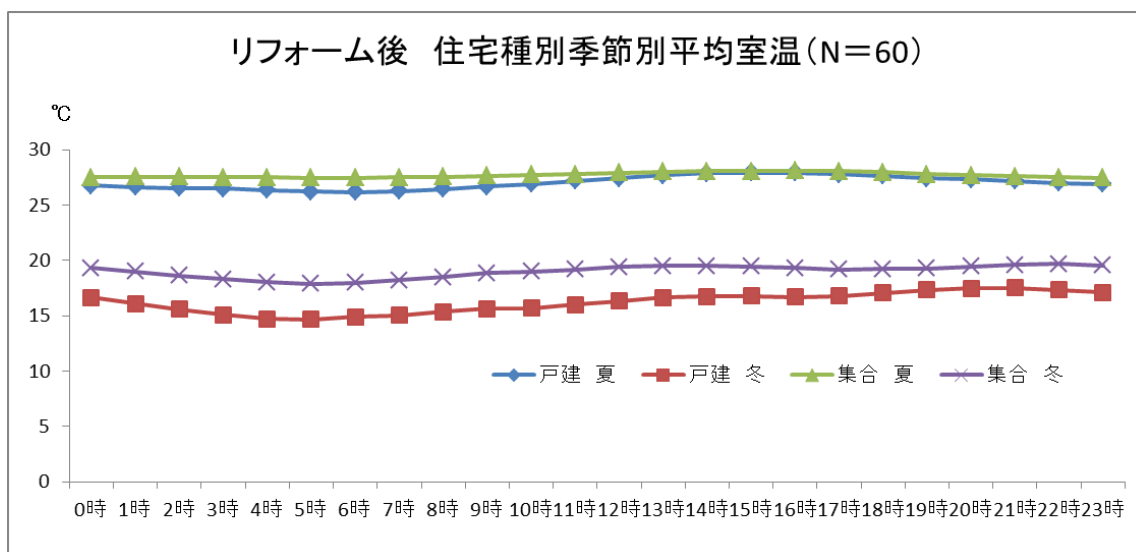


図 39 リフォーム後 住宅種別季節別平均室温

(2)湿度

リフォーム前後の月別時間帯別の室内湿度を下図に示す。リフォーム前は、湿度が60%程度を超える月とそれ以外の月に2分される傾向が見られた。特に7月、9月の夏季の室内湿度が高いことから、居住者はかなりの蒸し暑さを感じていたものと伺える。

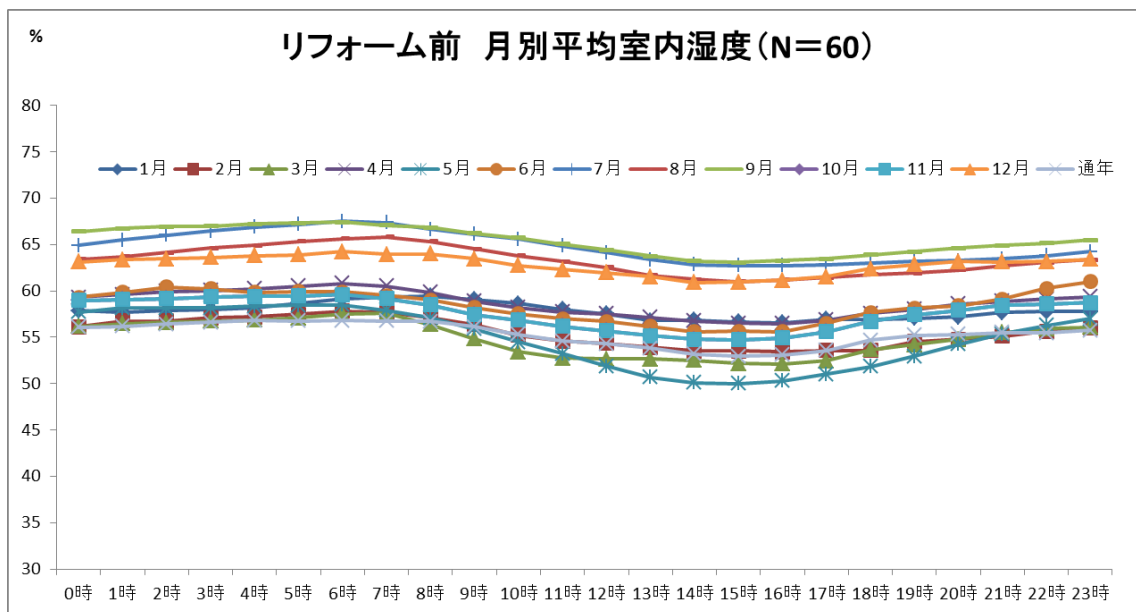


図 40 リフォーム前 月別平均室内湿度

リフォーム後の室内湿度は月別のバラつきが拡大した傾向が見える。

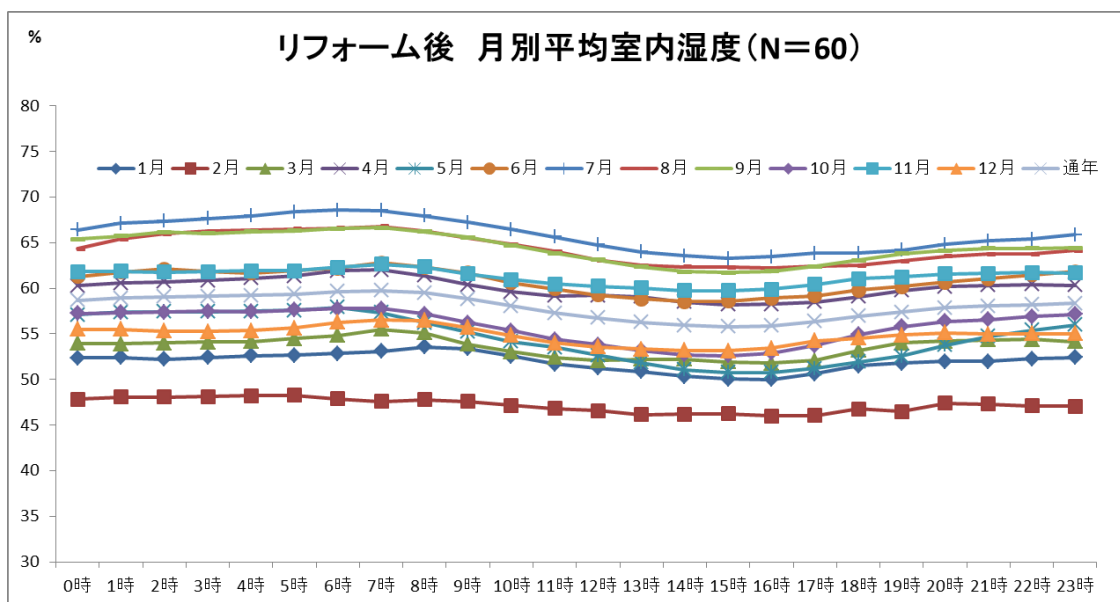


図 41 リフォーム後 月別平均室内湿度

リフォーム前後での住宅種別の夏季、冬季の時間帯別平均室温を分析した。結果を以下に示す。リフォーム前、夏季の湿度は午後から戸建住宅よりも集合住宅が高くなる傾向が見られた。一方冬季では1日を通して戸建住宅の湿度が高い。

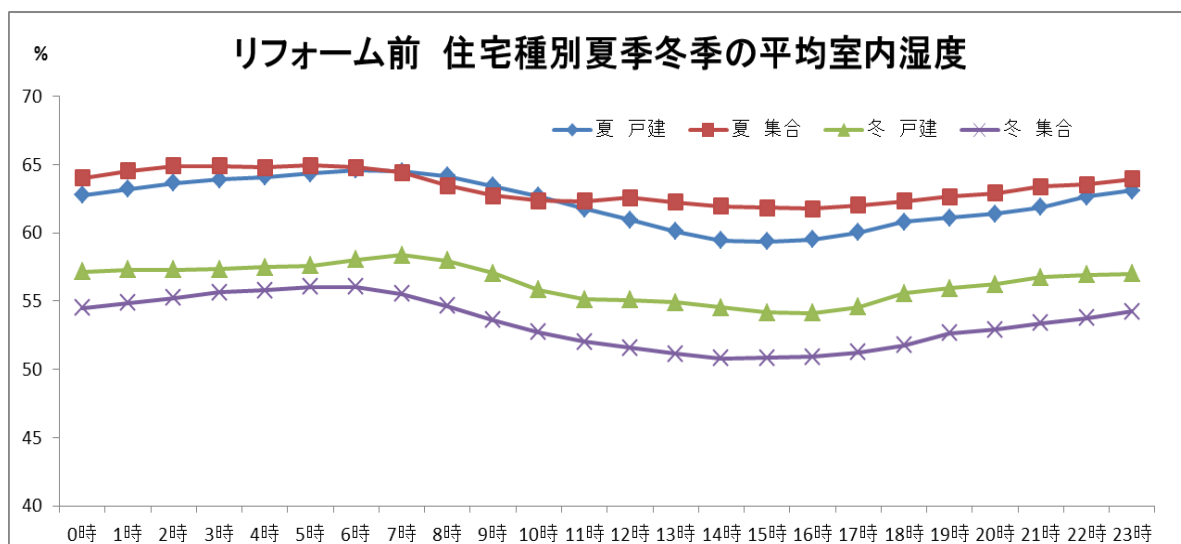


図 42 リフォーム前 住宅種別夏季冬季の平均室内湿度

リフォーム後、夏季の湿度は戸建住宅と集合住宅でほとんど差が見られなくなった。その一方で冬季の湿度は戸建住宅と集合住宅で乖離が大きくなっている。

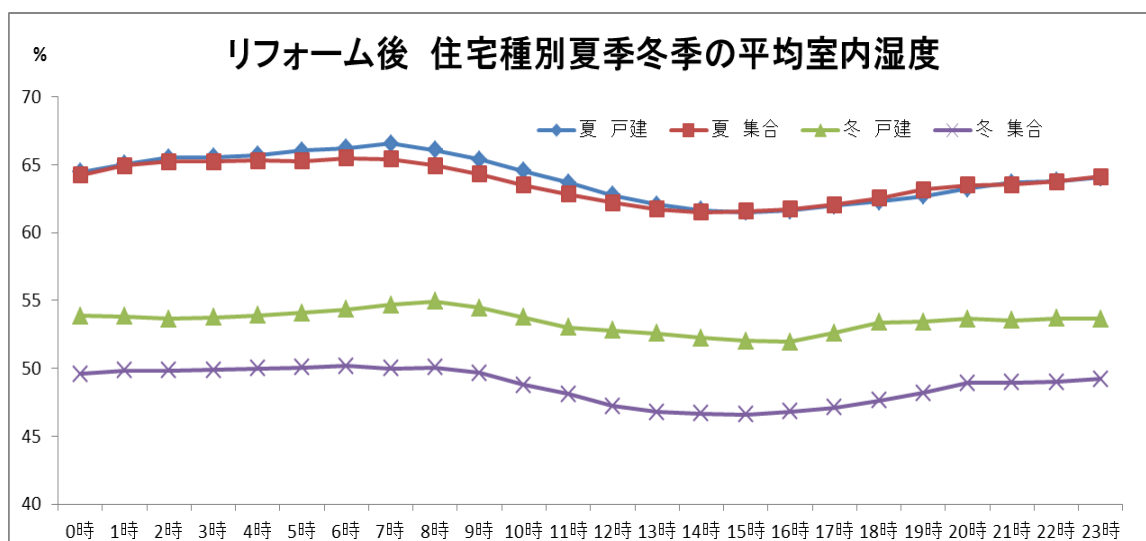


図 43 リフォーム後 住宅種別夏季冬季の平均室内湿度

4-2 ヒアリング調査等の実施

エネルギー消費量等計測対象であるグリーンリフォーム（断熱リフォーム）モニター20世帯程度に対し、以下のヒアリング調査等を実施した。

- ①過年度業務で構築した NEB 評価指標案の理解度等の妥当性について
- ②4-3 で実施したアンケート調査の予備調査等
- ③リフォームの現状に係わる温熱感覚等について
- ④改良した NEB 指標案の理解度及び妥当性等について

	ヒアリング項目
第1回	①・②・③
第2回	①・②・③
第3回	①・②・③
第4回	①・②・③
第5回	③、④

4-2-1 ヒアリング調査結果

(1) 過年度業務で構築した NEB 評価指標案の理解度

過年度業務で構築した NEB 評価指標案については、全てのモニターがよく理解できると回答し、好評価であった。好評価の主要な理由は①容易性（分かりやすさ）、②親和性（親しみやすさ）、③利便性（使い勝手）の3点である。

①容易性（分かりやすさ）

全ての回答者が分かりやすいと回答している。

その主な理由は、

- 数字での比較だけではなく図化されているので視覚的に分かりやすい。
- MJ等の親しみのない単位ではなく、色で評価されているので抵抗感がない。
- 簡単、単純なところが良い。
- 複雑なグラフや多様なグラフがありすぎると却って分かりにくくなる。このような単純な棒グラフが分かりやすい。
- 快適度が数値化されていて、分かりやすい。
- 一般的な平均の指標ではなく、「私」の指標なので理解しやすく納得度が高い。

②親和性（親しみやすさ）

- 住宅性能や断熱性能についてはよく分からないが、具体的な生活場面での感覚が評価の質問項目となっているので親和性が高い。
- よく知っているグラフ（棒グラフ）が使われているので親しみやすい。

- よく知らない言葉（Q 値等）や記号（MJ 等）がなく「簡単」な感じを受ける。

③利便性（使い勝手）

- 快適度が数値化されているので、リフォーム時の検討や比較に役立てそう。
- この指標を利用してリフォーム効果を一括検証できるようなサイトがあるとより良いと思う。
- リフォーム時の自己評価として利用できそう。（全てのリフォーム業者にリフォームに関する十分な知識があるとは限らず、自分で調べなければならないことも多いため。）
- 「私」の指標なので、色々使えることが多いと思う。
- 見積を4社取ったが、判断がつかなかった。そんな時にこの指標があると役に立つと思う。
- リフォーム業者に対しては、こちらがやってほしいことに対応してもらえないところや知識の差が大きいところもあったので、この指標があると、リフォーム業者にこちらの要望や現状をよりの確に伝えやすくなると思う。

④その他の意見等

- リフォームに費用対効果があるのは良い。
- 家族の中でも感覚が異なっている場合はどうするのか？
- 公的な指標や評価基準が出てくる影響を心配する。（高効果にするために費用が増加する等）
- リフォーム予算を金額評価だけでなく快適性でも評価できるのは良い。
- 費用対効果が明確になれば、何でも削るという意識が低減されると思う。
- 新築時にも利用できそう。
- 自分に知識がないためリフォーム業者の言いなりだったが、こんな評価があれば違っていただかもしれない。
- 価格についてはよく調べたが、断熱性能や効率等については全く気がつかなかった。
- リフォーム業者から今後の光熱費についての簡単な説明はあったが、「私」の試算はしてくれなかった。
- リフォーム効果については色々な試算等があるが、どれも一般的なもので我が家に特化したものではないが、これは我が家の指標なのでリフォームについて家族で話し合う際の共通の資料として使える。
- リフォームプラン別の材料費、工事費、回収年数等が分かればもっとよい。
- ヒートショック事故対策のために浴室、脱衣所の断熱が必要なことは分かるが、そこにいるのはたかだか30分と思うと優先順位が下がる。リビングで過ごす時

間がほとんどなので、リフォームは長く過ごす部屋が優先されると思う。

- 断熱リフォームをしなくても、寒ければ暖房機器を入れれば良いとおもう。光熱費はかかるが、工事費ほど高くない。
- 健康リスクや快適性向上のためのリフォームには、回収年数がかかろうが、した方がいいこともある。費用と回収のことだけを考えるだけではない。

(2) 指標案の受容性検証のためのアンケート調査の予備調査等

指標案の受容性検証のためのアンケート調査の予備調査等を実施した。

その結果を以下に記す。

① 設問の量等

- 少し多すぎるので、実施の際は見せ方に工夫が必要だ。
- 時間がかかりそうだ。
- 圧迫感を感じさせないようにした方がよい。(回答者の負担感が減る)

② 温熱感覚等の設問について

- 朝からの生活、住宅の症状を答える質問は生活感があり分かりやすい。
- 住宅の断熱性能そのものを質問されるよりも回答しやすい。
- 同じ質問を夏と冬の両方で回答するのは回答者の負担になるが必要なら仕方ない。
- 若年世代にはよいかもかもしれないが、リフォーム世代の50代くらいの人たちにはもっと簡単なほうが良いと思う。
- 暑さ、寒さの質問は季節を考慮してもっと絞り込んだら良いと思う。
- 言葉は簡単で分かりやすくしてほしい。
- 家計を握る女性が回答することを想定すると、楽しみながら、「お得感をくすぐる」ようなものになっているといいと思う。

③ その他

- 光熱費の調べ方等の情報を同時に提供した方が、回答率が向上すると思う。

以上の意見等を参考にしてアンケート調査票を改良した。

(3) リフォームの現状に係わる温熱感覚等

① 寒さの緩和

- 内窓をつけて、寒さが和らいだ。
- 寝室に内窓を受けて、就寝時に寒くなくなった。暖房を使用しなくなった。
- 寝室の窓を高断熱ガラスと高断熱サッシに変えて、全く寒さを感じなくなった。

体感温度として2度ぐらい上がった気がする。(それまでは布団の中で手袋をして読書をしなければならないほど寒かった。)

- 玄関のガラス引戸から冷気が入って来ていたのが来なくなり、玄関が暖かくなった。
- 子ども部屋の窓を高断熱ガラスに変えたところ、寒さを感じなくなりとても快適になった。子どもも夜よく眠るようになり、朝はすぐに起きるようになった。
- リフォーム前も高齢の両親にとっては寒かったようだが、普通の人にとってはそれほど寒い家ではなかった。しかしすきま風等はあったのでリフォームすると、本当に暖かくなってよかった。
- 自分もリフォーム前（ハウスメーカーから勧められた時）はこんなに暖かくなるとは思わなかった。リフォームして本当に暖かくなった。

②暑さの緩和

- 住宅全体に断熱材を入れ、窓にも高断熱ガラスを設置したため、夏に帰宅してもムツとする暑さを感じなくなった。
- 窓に内窓を設置したところ、暑さを防いでくれている感じがする。
- 窓に内窓を設置したら、部屋の暑さ、モワツとする熱気を感じなくなった。
- 断熱リフォームして、涼しくなった。

③その他

- 結露が改善した気がする。
- 窓に高断熱ガラスを設置して結露が全くなかった。
- 快適性が上がって生活しやすくなった。
- 断熱リフォームをして光熱費が下がった。
- 経済的便益以上の便益を感じている。
- リフォームして家族もとても満足している。
- 珪藻土を多用したので、調湿効果が上がった感じがする。
- 一部の部屋だけを断熱リフォームしたのでしていない部屋（脱衣所等）との差が大きくなった。
- 窓を高断熱化したら遮音性が高まった。
- 内窓を設置してプライバシー性が上がった。(隣家から我が家の中が見えにくくなった。)

(4)NEB 指標（1次改良版）の理解度及び妥当性等について

アンケート調査の結果を基に改良した NEB 指標（1次改良版）についてヒアリング調査を実施し、改良指標案の妥当性等の検証を実施した。

①指標案の妥当性

- 我が家のリフォーム前後の現状とよく適応していると思う。
- 今回はリビングのみをリフォームしたが我が家の指標を見るとリフォームをしなかった居室の温熱快適性が低く、自分でもそれを自覚しているので、居住環境の温熱環境の現状と指標はよく合っている。
- リフォーム効果として感じている感覚と指標の向上ポイントが合っている感じがする。
- 指標が示す次のリフォームポイントと自分の感覚がよく合っていると思う。
- 実際の NEB 指標での効果でシミュレーションした結果ではお風呂と脱衣所、トイレがまだ寒いので、NEB 指標では改善効果が低い結果であった。これを知らせると）風呂、脱衣所、トイレが寒いのはよく承知している。（NEB のシミュレーション結果と一致）子ども達が帰って来ると「寒い！」とよく言われる。リフォームした方がよいとも言われるが、資産価値もないような家にこれ以上費用をかけてもしょうがないと思っている。（夫）お風呂と脱衣所は暖かくなったらいいと思う。（妻）
- リフォーム前の現状とリフォーム後の現状がよく合っていると思う。この指標の通りだった。

②指標の有用性等について

- 断熱視点の住宅基準というのは良い。
- リフォーム情報過多の中で、一定の指標となると思う。
- 今はメーカーか工務店等に相談するしかないが、この指標があれば第三者評価となるので、リフォームを検討する際に役立つと思う。
- フォームの入口で、その効果が分かるのはとても嬉しい。
- こういう指標があれば、とても便利だと思うし、我が家の問題やリフォームの順番などもよく理解できると思う。
- リフォーム検討者にとってはありがたい指標だと思う。
- 公的な第三者評価なので、業者等にリフォームの希望を伝える時や費用等の検証等、色々な場面で利用できそうだ。
- 都市部ではないので、展示場に行ってもメーカーから直接話を聞く機会も限られている。色々な人が色々な事を言う中で自分の理想とするリフォームの姿を伝えることができそうだ。

- 大規模なリフォームをする人には良いと思う。
- 今回のリフォームでは工務店が全部知っているわけではなかったので、自分で調べるしかなかった。たまたま市の広報誌で補助金の記事を見つけることができたのでラッキーだった。それを工務店に伝えた。
- 断熱リフォームはどんどん進めたほうが良い。賃貸住宅とは建売住宅に二重窓等がないのは無いと思う。寒いし暑いし。

③その他の意見

- 断熱リフォームの所得税の減税を受けるためには家の所有者であることが条件であり、親の家は対象にならないため、そこでも苦労した。
- ライフスタイル別の現状評価指標があれば良い。

4-3 指標案の受容性検証のためのアンケート調査

指標案の受容性検証のため、インターネットを利用したアンケート調査を実施した。

4-3-1 アンケート調査概要

アンケート調査の概要を下表に示す。詳細な調査票は資料編に記載する。

表 8 アンケート調査概要

対象地域	1 都 3 県（東京都、神奈川県、千葉県、埼玉県）
調査対象	対象地域に居住する 20 代～60 代以上の男女
調査期間	平成 27 年 12 月 22 日～24 日
有効回答数	1000 件
調査項目	<ul style="list-style-type: none">・居住地に関する項目 （都道府県等）・家族に関する項目 （回答者年齢、性別、世帯主年代、家族人数、家族構成、世帯年収等）・住宅に関する項目 （居住スタイル、築年数、延床面積等）・電気契約・使用機器に関する項目 （電気契約、暖房機器）・温熱環境・快適性等に関する項目 （寒さ、暑さ、湿度、カビ等）・リフォームに関する項目 （部位、内容、理由、満足度、欲しかった情報等）・住環境・健康状態等に関する項目 （遮音性、機能性、安全性、デザイン性、自然とのふれあい、健康等）・冷暖房・照明に関する項目 （1 日の冷暖房時間、1 日の照明点灯時間）・エネルギー消費に関する項目 （過去 1 年間の月別電力、ガス消費量）
調査方法	インターネットによるアンケート調査

4-3-2 アンケート調査結果

(1) 回答者属性

① 都道府県別

東京都が 33.7% と最も多く、次いで神奈川県 (29.4%) となっている。

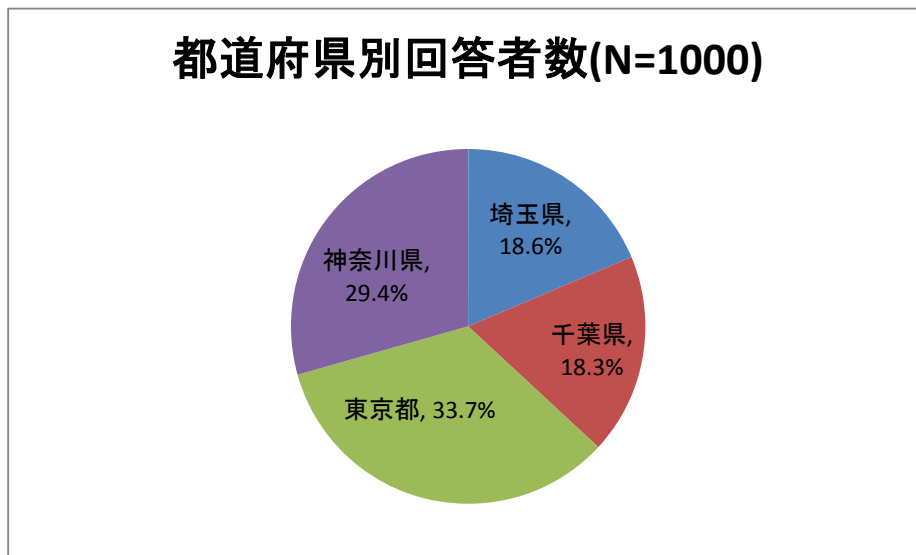


図 44 都道府県別回答者数

② 回答者平均年齢

回答者の平均年齢は、57.5 歳である。

回答者の年齢別ヒストグラムを下図に示す。

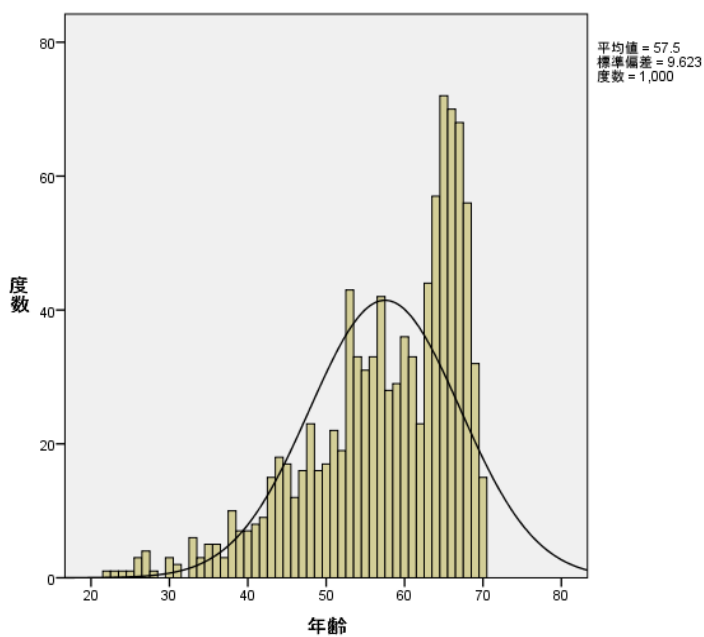


図 45 回答者年齢 ヒストグラム

③家族構成

夫婦、子ども1人(子どもは24歳以上)の3人家族が15.3%と最も多く、以下2人家族(世帯主が60代以上、世帯主が60代)、4人家族(夫婦・子ども2人(長子が24歳以下))と続く。

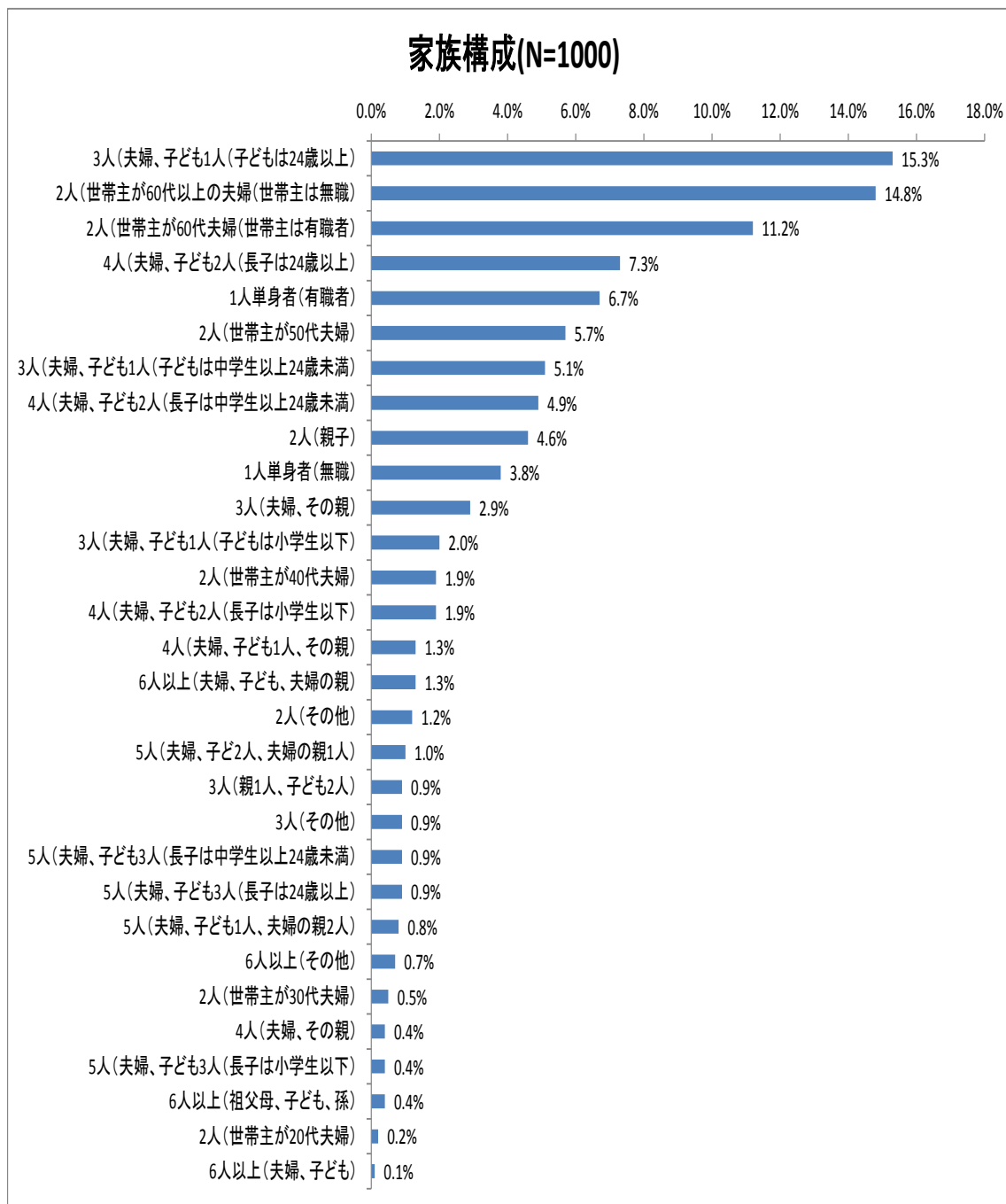


図 46 回答者家族構成

④世帯主年代

世帯主年代は60代が半数(50.4%)を占め最も多く、次いで50代(26.9%となっている。)

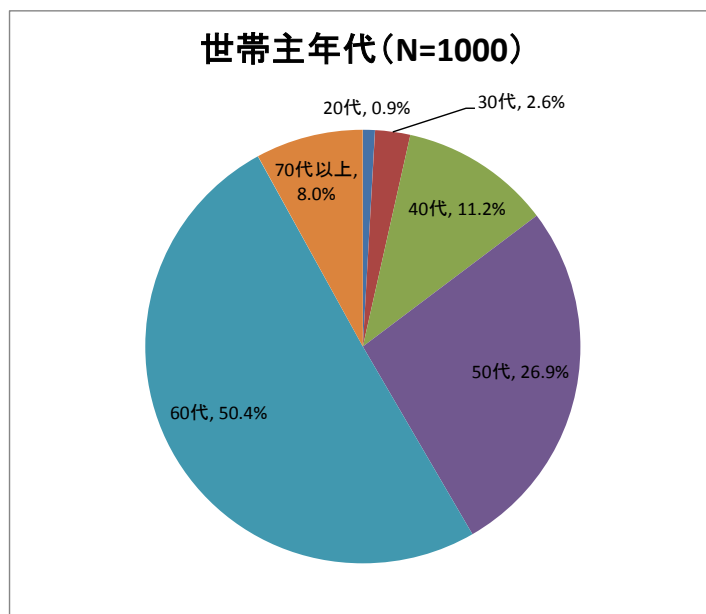


図 47 世帯主年代

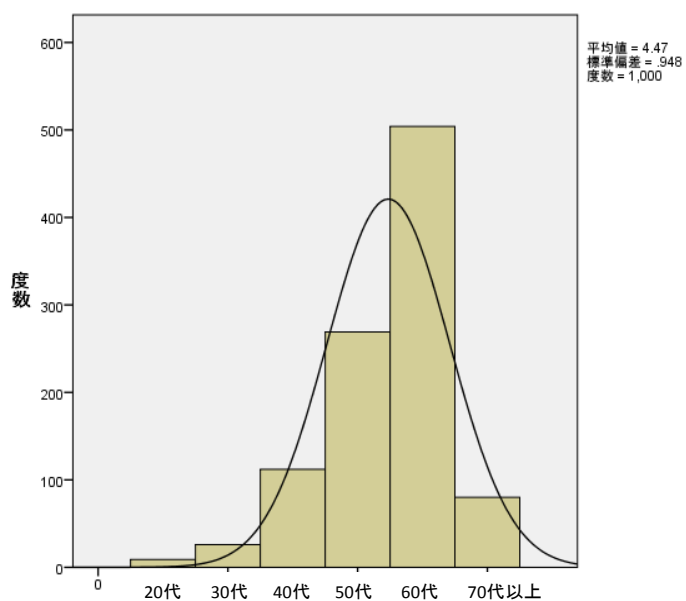


図 48 世帯主年代のヒストグラム

⑤職業

職業は、有職者（その他の職業除く）が合計 54.2%である。専業主婦は 17.3%と 20%弱となっている。

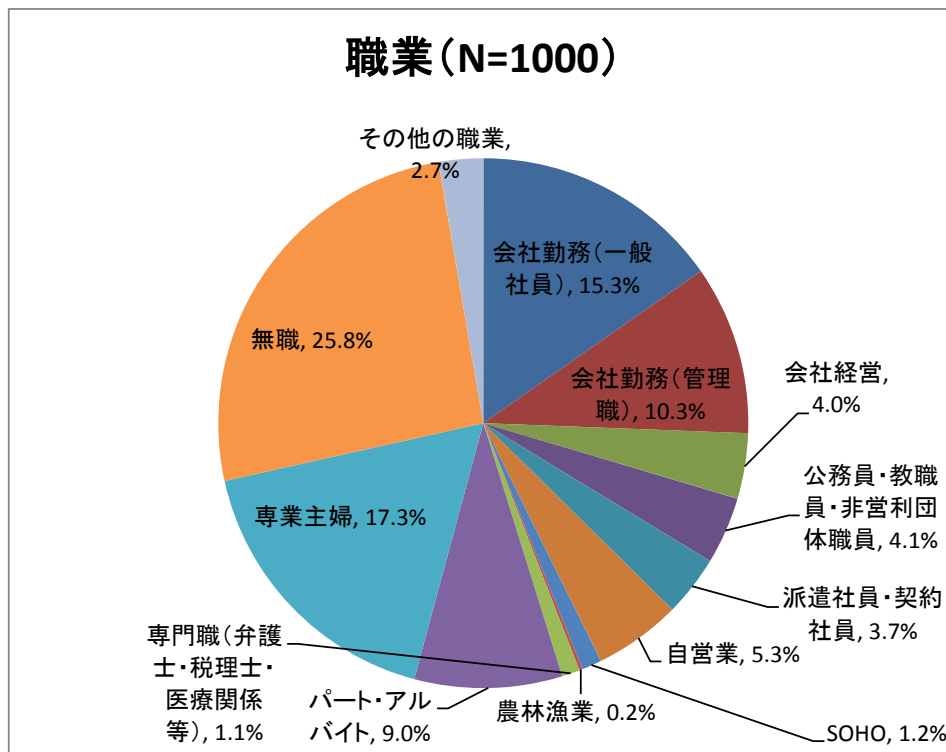


図 49 職業

⑥住宅種別

住宅種別は持ち家戸建てが 71%と半数以上を占めている。持ち家集合は 29%である。

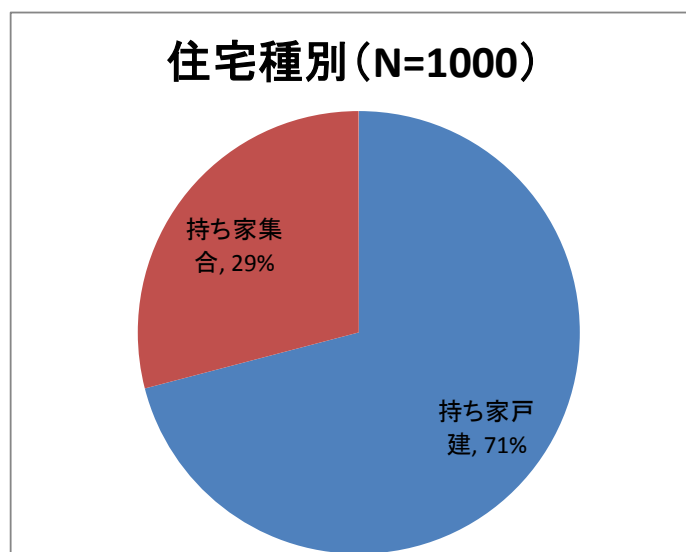


図 50 住宅種別

住宅種別に占める世帯主年代の割合を見ると、持ち家戸建、持ち家集合双方ともに50代～70代以上が全体の70%以上を占めている。30代・40代については、持ち家戸建と比較して持ち家集合の方が割合は高くなる。

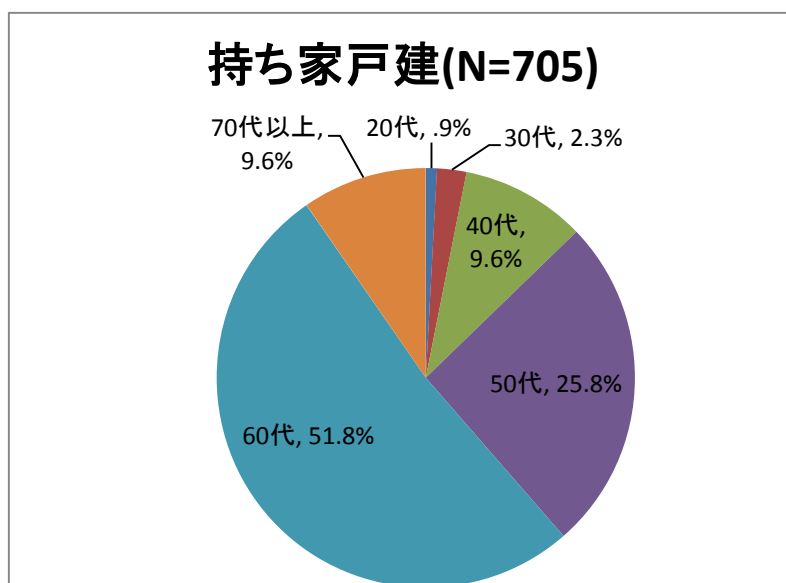


図 51 住宅種別(持ち家戸建)における世帯主年代

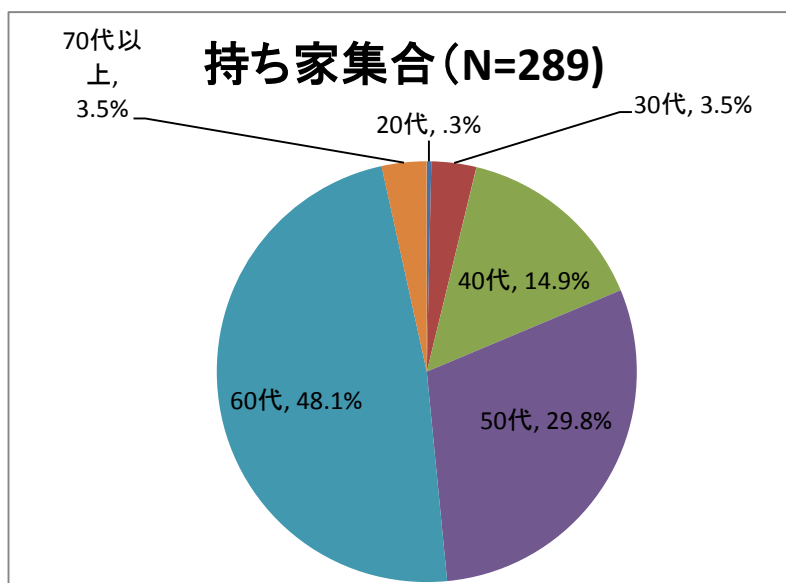


図 52 住宅種別(持ち家集合)における世帯主年代

⑦ 築年数

築年数は、30年以上が最も多く、33.2%である。次いで20年～30年未満(30.1%)、10年～20年未満(29.8%)と続く。

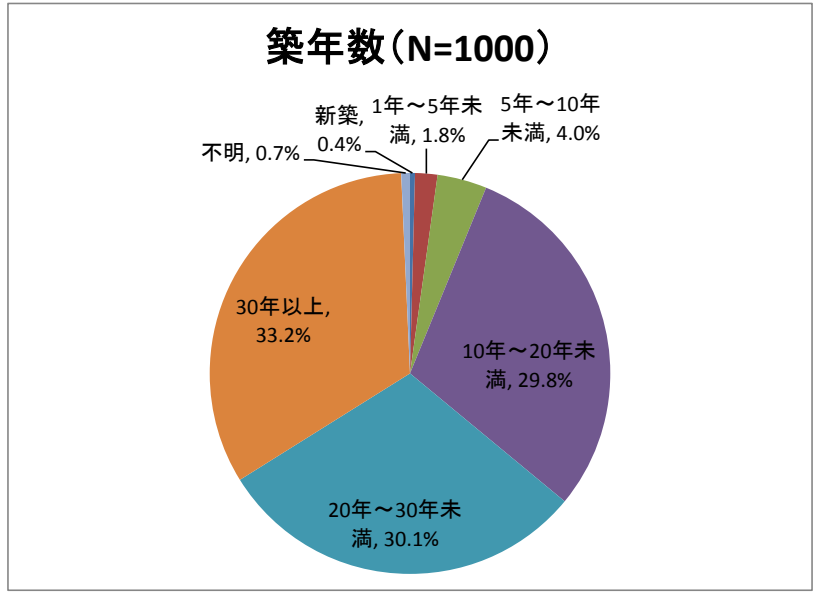


図 53 築年数

リフォーム時の築年数についても調査した。リフォーム時の築年数は、20年が最も多く、9.1%である。次いで25年(7.6%)、30年(7.4%)、15年(7.1%)である。平均築年数は、20.7年である。

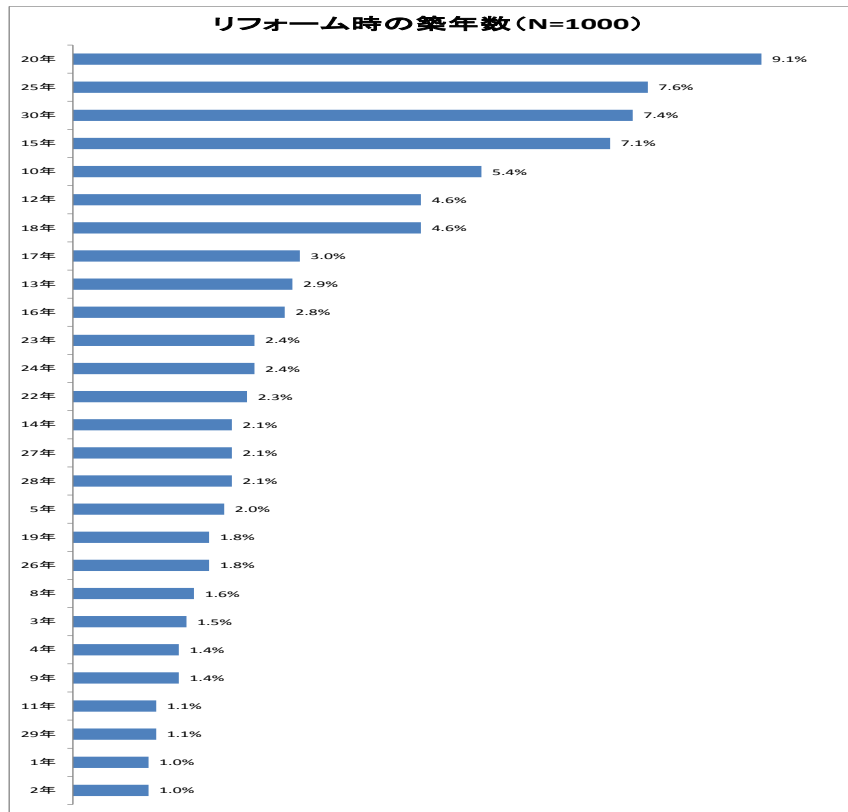


図 54 リフォーム時の築年数

(2) リフォームについて

① リフォーム部位

リフォーム部位は、トイレが最も多く 25.5%である。次に外壁(23.7%)、住宅全体(19.1%)、脱衣所・洗面所(17.3%) と続く。

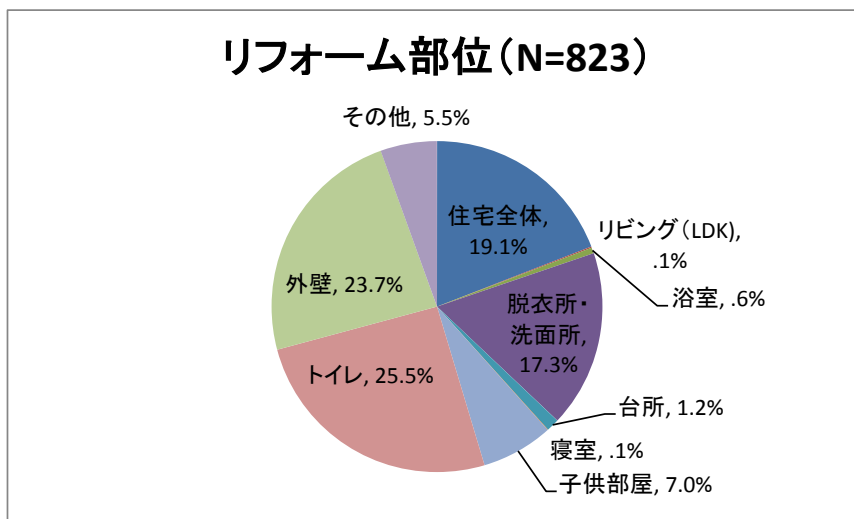


図 55 リフォーム部位 (複数回答)

② リフォーム理由

リフォーム理由は、暑さ・寒さの解消(28.9%)が最も多く、省エネ対策(22.2%)が次に続く。エコで快適なライフスタイルの形成が主なリフォーム理由と言える。一方、「工務店等他者からのアドバイス」(0.2%)や「補助金等がもらえるから」(0.2%)などの客観的な視点は大きなリフォーム理由の要因にはならないと言える。

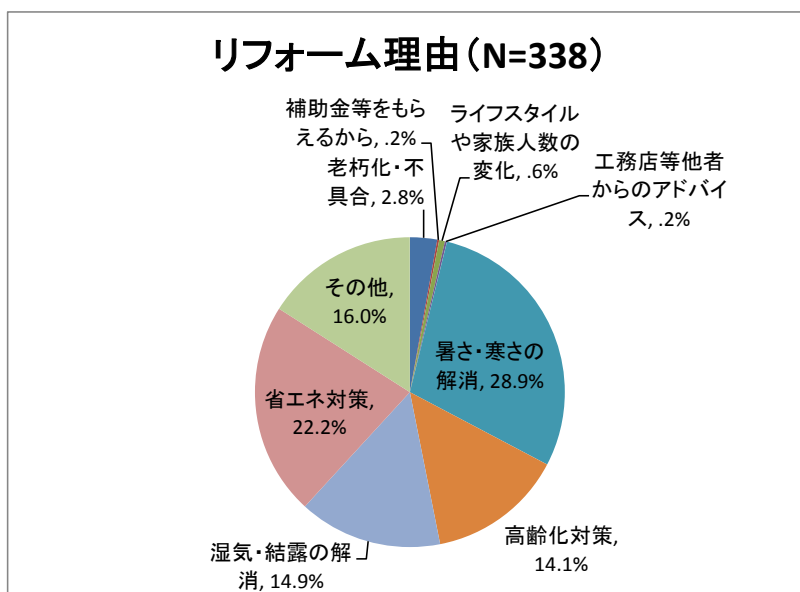


図 56 リフォーム理由 (複数回答)

築年数別リフォーム理由では、新築では「省エネ対策」(1.8%)、1年～5年未満の築年数では「暑さ・寒さの解消」(2.8%)、5年～10年未満の築年数では「その他」(7.6%)、10年～20年未満の築年数では「工務店等他者からのアドバイス」(100%)、20年～30年未満の築年数では「補助金等をもらえるから」(100%)、30年以上の築年数では「高齢化対策」(48.6%)が最も多い。10年～30年未満の築年数では、客観的な要因によるリフォームの傾向があると言える。30年以上の築年数では、今後のライフスタイルを見据えた点がリフォーム理由として多い。

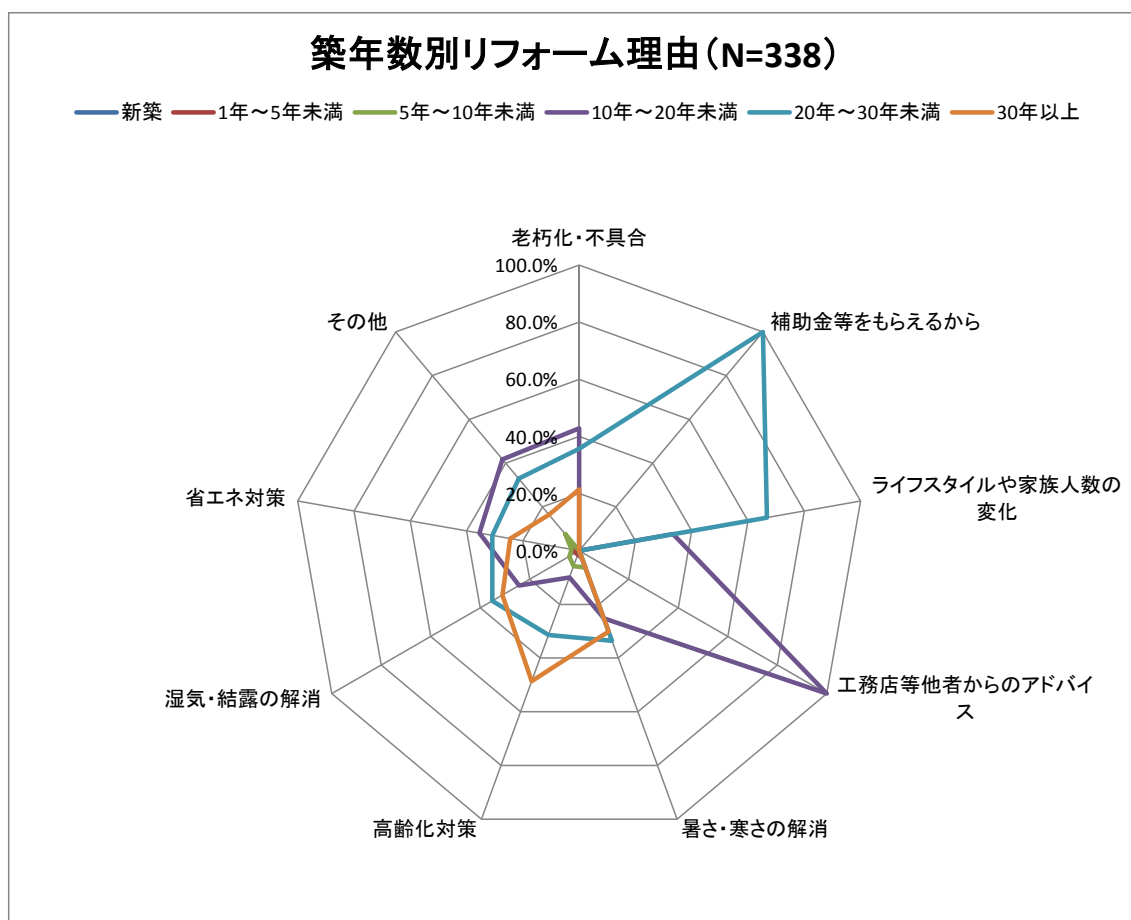


図 57 築年数別リフォーム理由 (複数回答)

住宅種別におけるリフォーム理由をみると、持ち家戸建では、「補助金等をもらえるから」、「ライフスタイルや家族人数の変化」、「工務店等他者からのアドバイス」など、物理的な変化や客観的な要因がリフォーム理由として多い。一方持ち家集合では、「省エネ対策」や「湿気・結露の解消」、「高齢化対策」など今後のライフスタイルを見据えた点がリフォーム理由として多い。

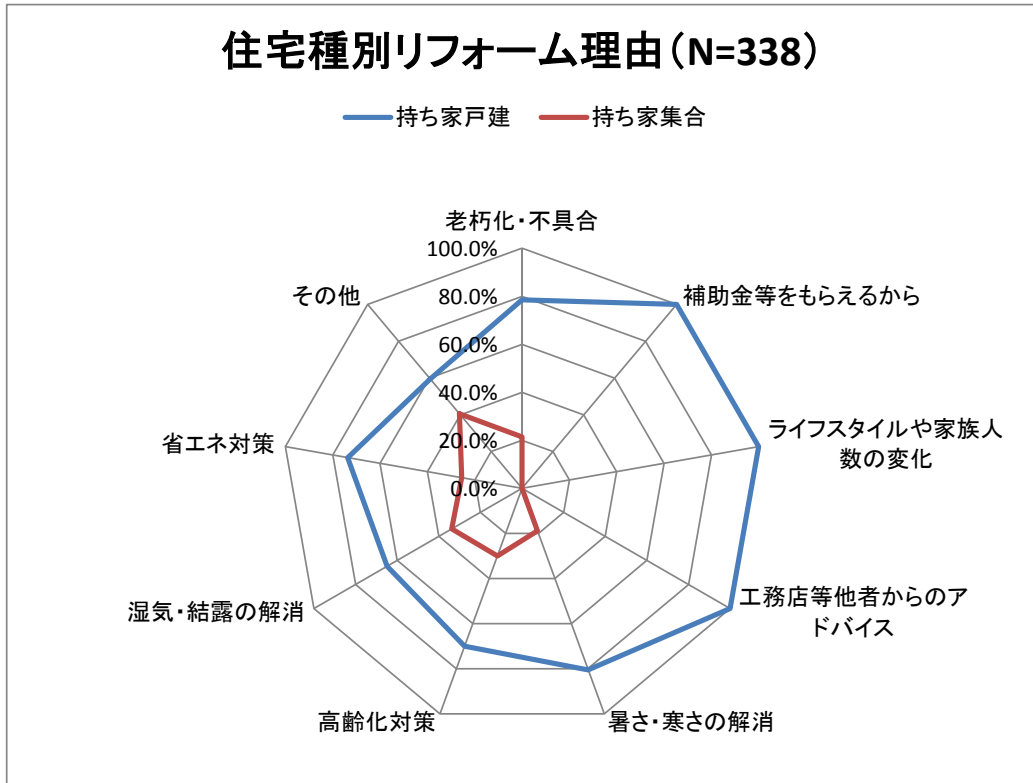


図 58 住宅種別リフォーム理由 (複数回答)

③リフォーム内容

リフォーム内容では、「設備更新」が 45.9%と最も多い。「内装の更新や模様替え」(42.3%)が次に多く、「機器・システム更新」(41.1%)と続く。「増築」は 4.9%であり、リフォーム内容としては低い。

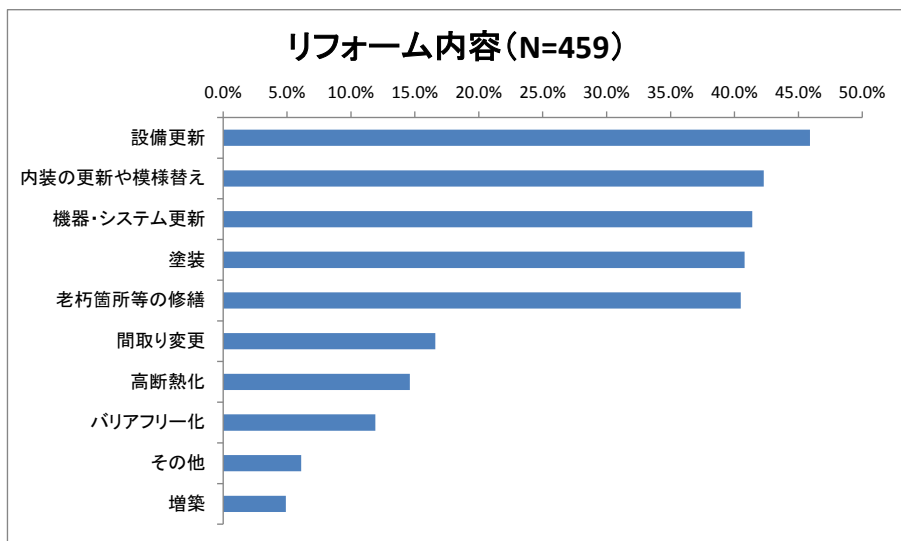


図 59 リフォーム内容 (複数回答)

築年数別リフォーム内容の割合をみると、10年～20年未満の築年数では「増築」(40.8%)が最も多く、「塗装」(32.%)、「高断熱化」(31.5%)と続く。20年～30年未満の築年数では、「バリアフリー化」(42%)が最も多く、「その他」(36.1%)、「間取り変更」(32.5%)と続く。30年以上の築年数では、「老朽箇所等の修繕」(37%)が最も多く、「内装の更新や模様替え」(36.4%)、「設備更新」(34.4%)が続く。今後のライフスタイルを見据えたリフォーム内容が上位に挙がっている点は、すべての築年数に共通する。

※新築、1年～5年未満ならびに5年～10年未満の築年数はN数が少なかったため、排除した。

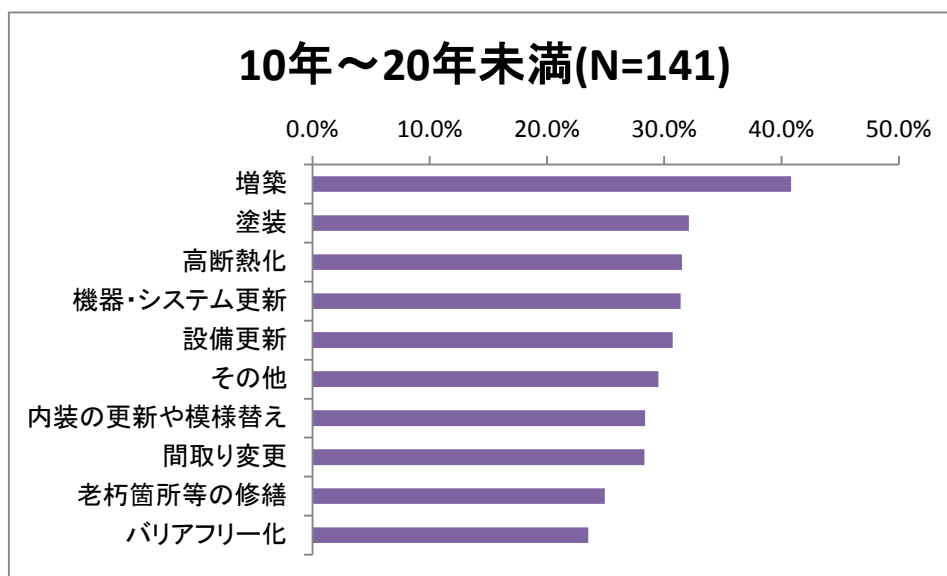


図 60 築年数別 (10年～20年未満) リフォーム内容 (複数回答)

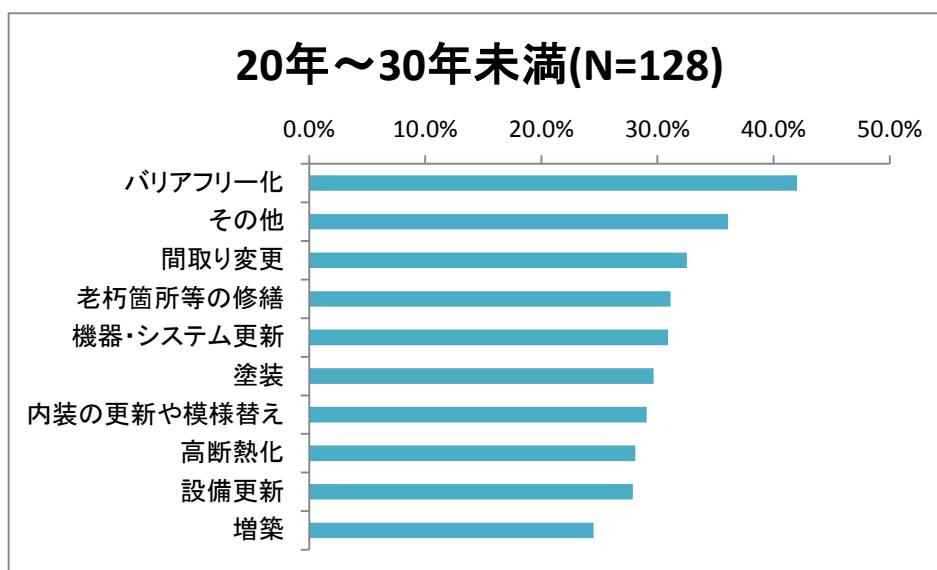


図 61 築年数別 (20年～30年未満) リフォーム内容 (複数回答)

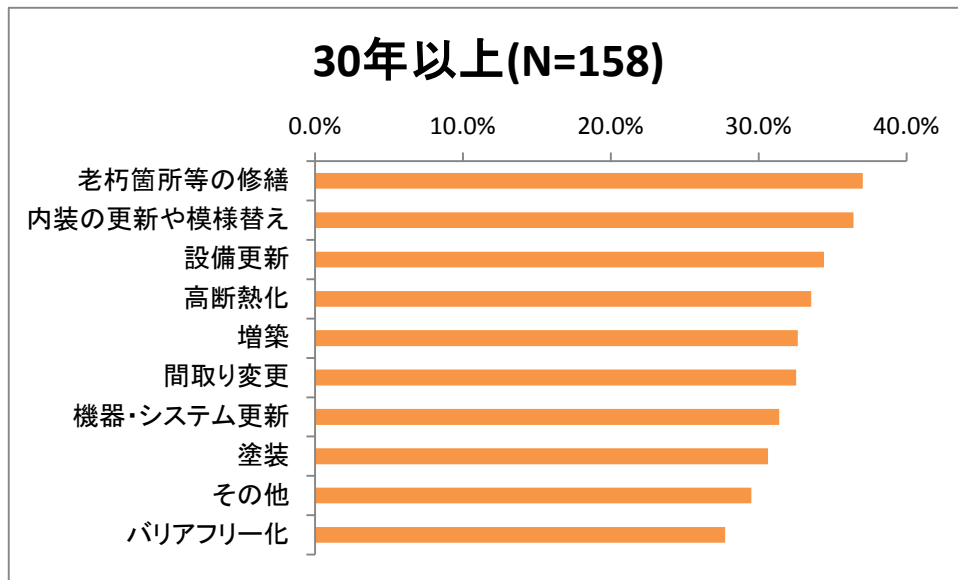


図 62 築年数別 (30 年以上) リフォーム内容 (複数回答)

住宅種別リフォーム内容の割合をみると、戸建では「間取り変更」(74.1%)、集合では「増築」(34.1%) が上位に来ている。住宅種別問わず、居住スペースの快適化のニーズがあると言える。

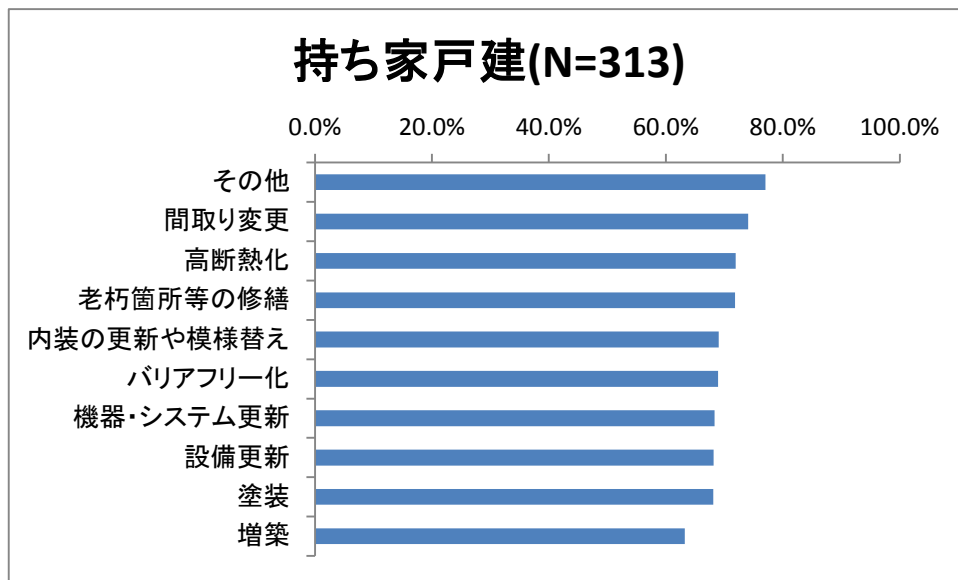


図 63 住宅種別 (持ち家戸建) リフォーム内容 (複数回答)

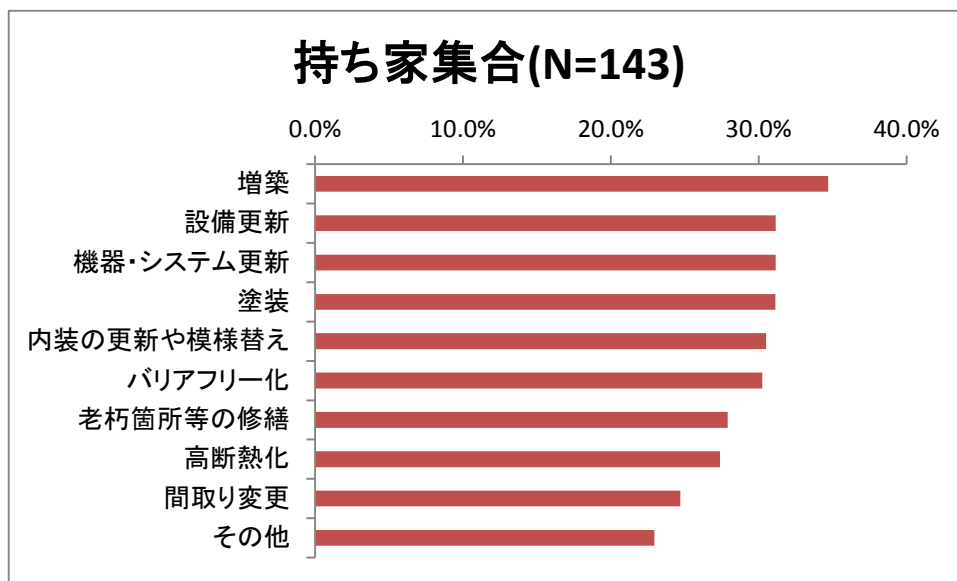


図 64 住宅種別（持ち家集合）リフォーム内容（複数回答）

リフォーム内容がどのリフォーム部位になされたのか、その割合についてみる。住宅全体、脱衣所・洗面所、外壁については「老朽箇所等の修繕」が最も多い。子供部屋については「間取り変更」（57.4%）が最も多く、トイレについては「高断熱化」（62%）が最も多い。ライフスタイルの快適化のために各リフォーム部位のリフォームを実施しているという点は、すべてのリフォーム部位に共通する点である。

※N数の少なかった「浴室」、「台所」、「リビング」、「寝室」は排除した。また「その他」についても排除した。

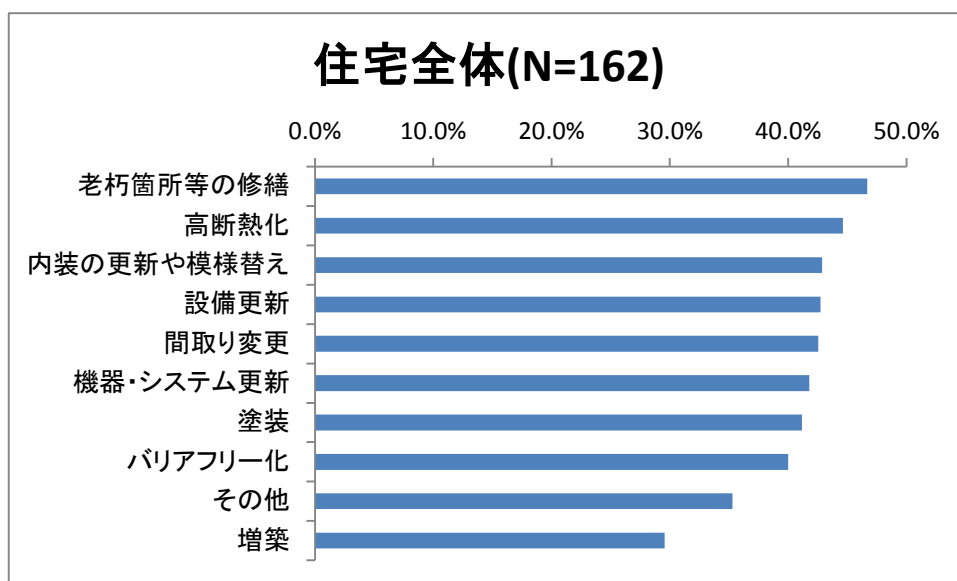


図 65 リフォーム部位別（住宅全体）リフォーム内容（複数回答）

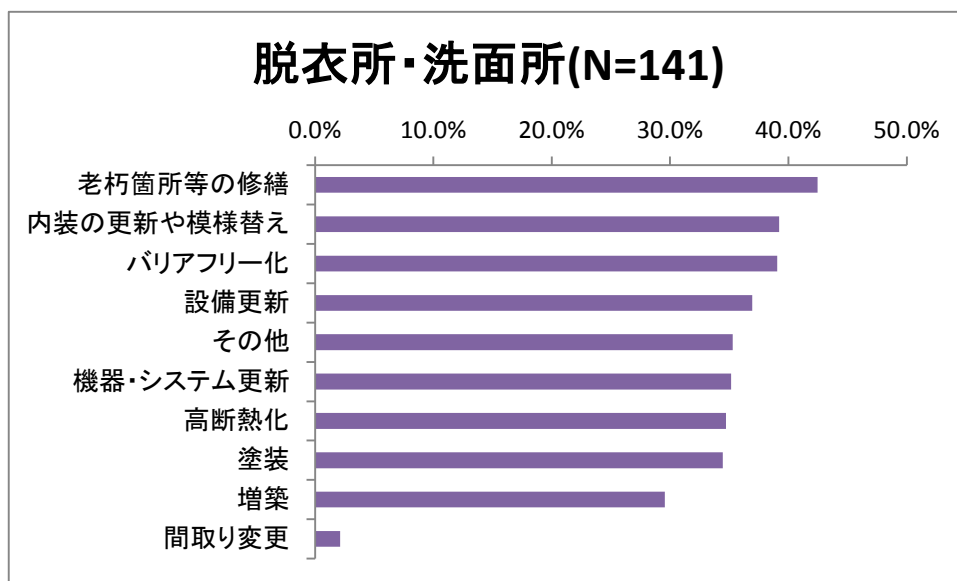


図 66 リフォーム部位別（脱衣所・洗面所）リフォーム内容（複数回答）

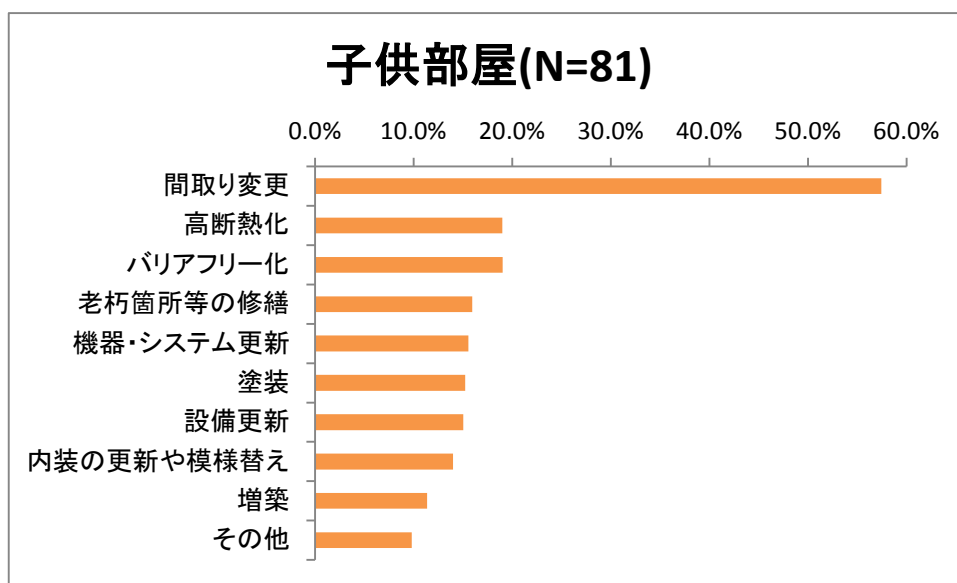


図 67 リフォーム部位別（子供部屋）リフォーム内容（複数回答）

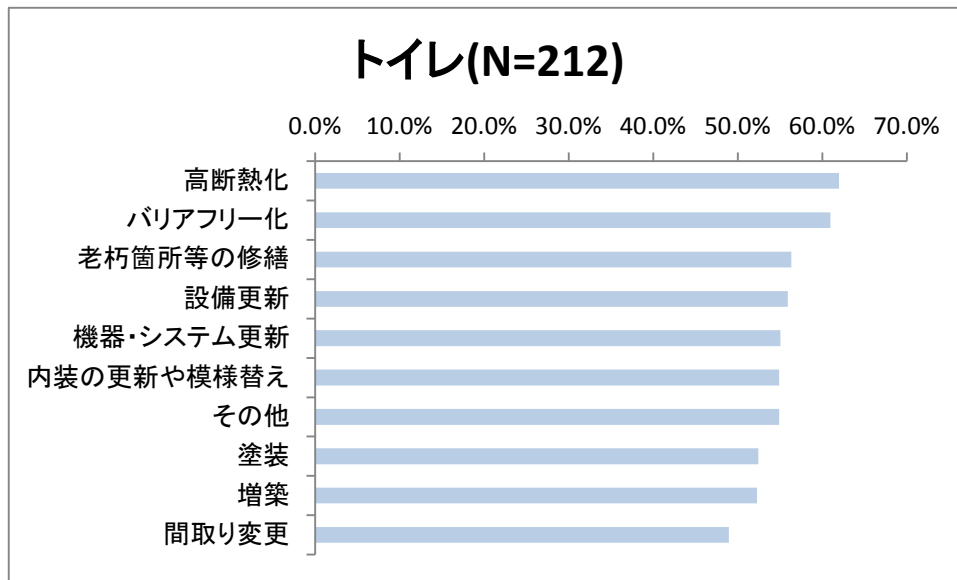


図 68 リフォーム部位別（トイレ）リフォーム内容（複数回答）

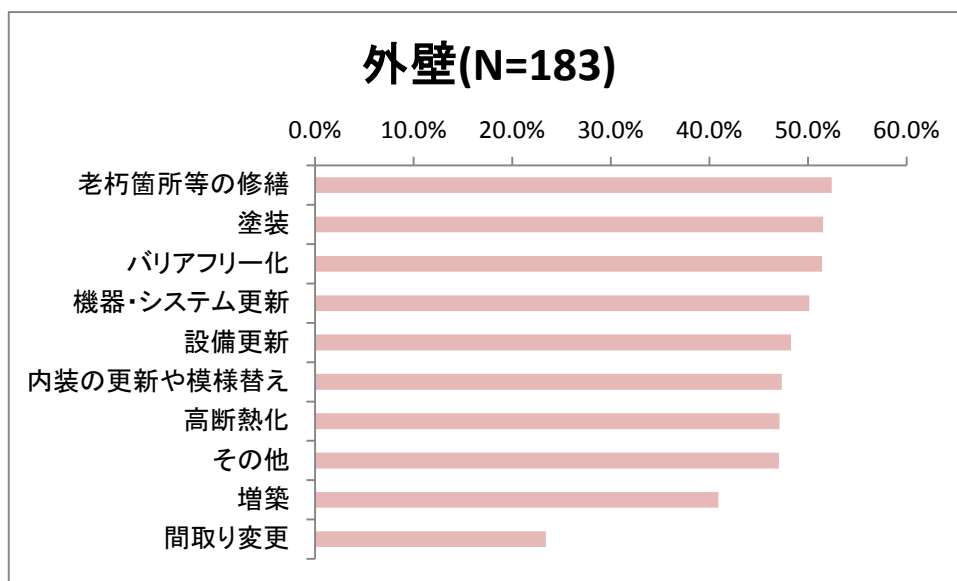


図 69 リフォーム部位別（外壁）リフォーム内容（複数回答）

リフォーム内容は、年収ではあまり傾向はみられなかったが、年代や築年数、住居種別、リフォーム部位では、「居住スペースの快適化」や「今後のライフスタイルを見据えたリフォーム」など、快適なライフスタイルを求める傾向が見られた。

④断熱リフォーム内容

断熱リフォーム内容では、「高断熱ガラスの設置」が最も多く、39.7%である。「天井に断熱材の実施」(30.1%)、「床に断熱材+床材の張り替え」(29.5%)と続く。

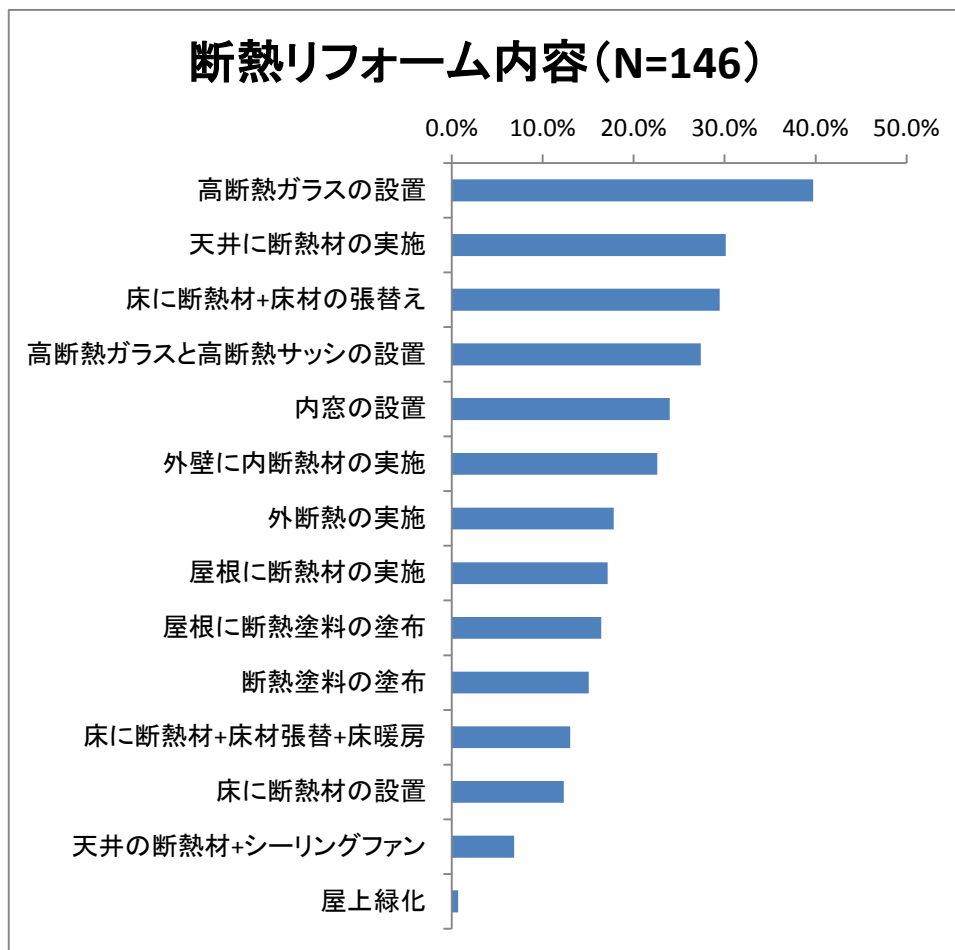


図 70 断熱リフォーム内容 (複数回答)

築年数別断熱リフォーム内容の割合は、10年～30年未満の築年数で「高断熱ガラスの設置」が最も多い(10年～20年未満:37%、20年～30年未満:48.8%)。30年以上の築年数では、「天井に断熱材の実施」が最も多く、38.8%である。

※新築ならびに1年～5年未満の築年数は、N数が少なかったため排除した。

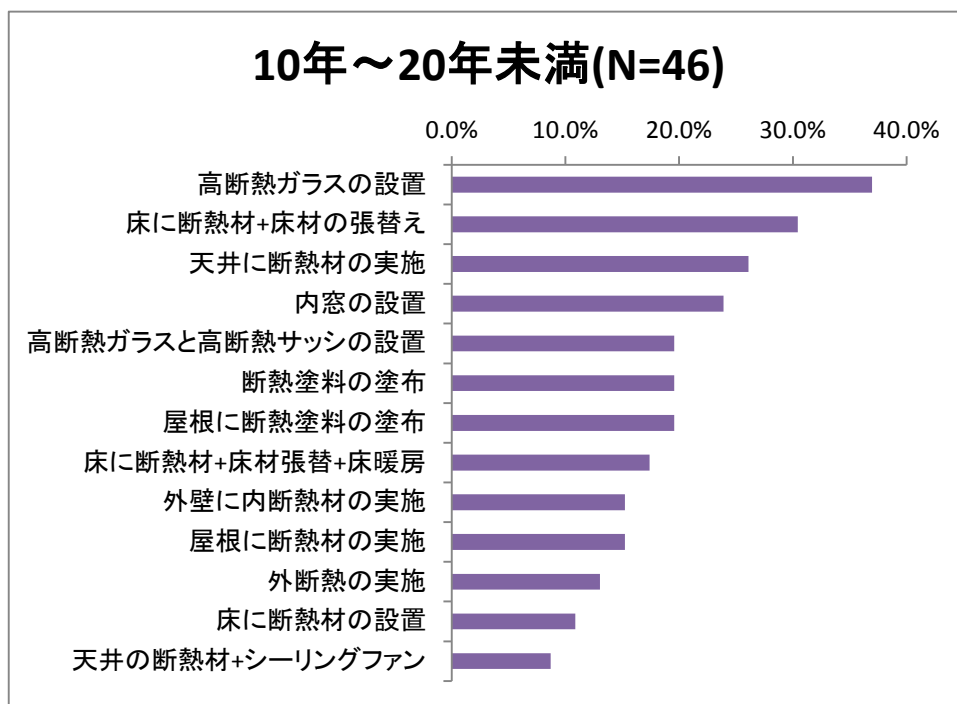


図 71 築年数別（10年～20年未満）断熱リフォーム内容（複数回答）

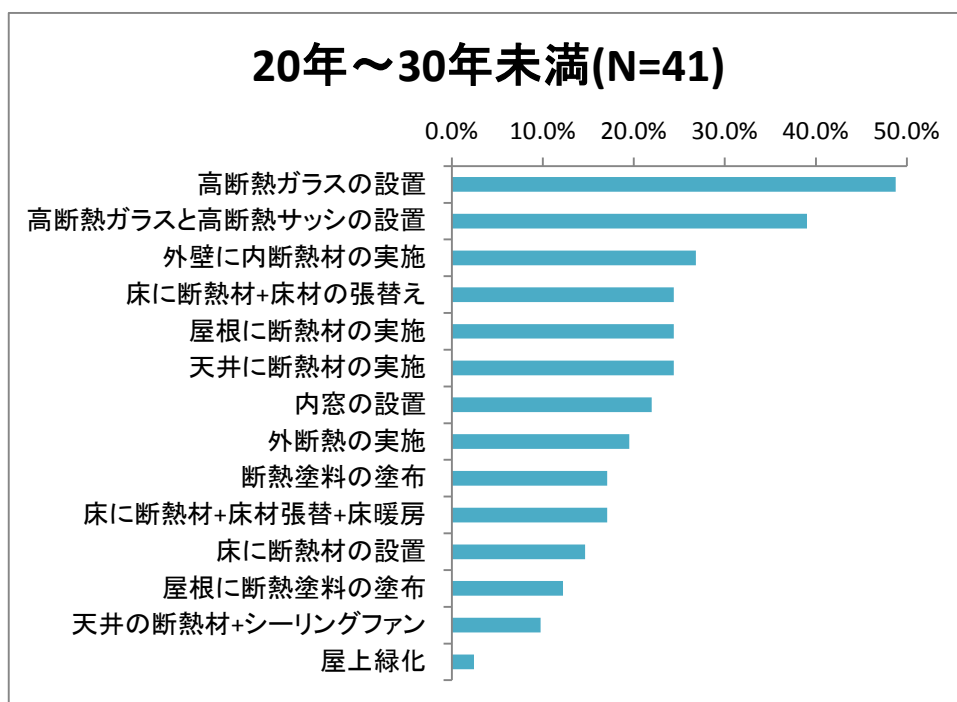


図 72 築年数別（20年～30年未満）断熱リフォーム内容（複数回答）

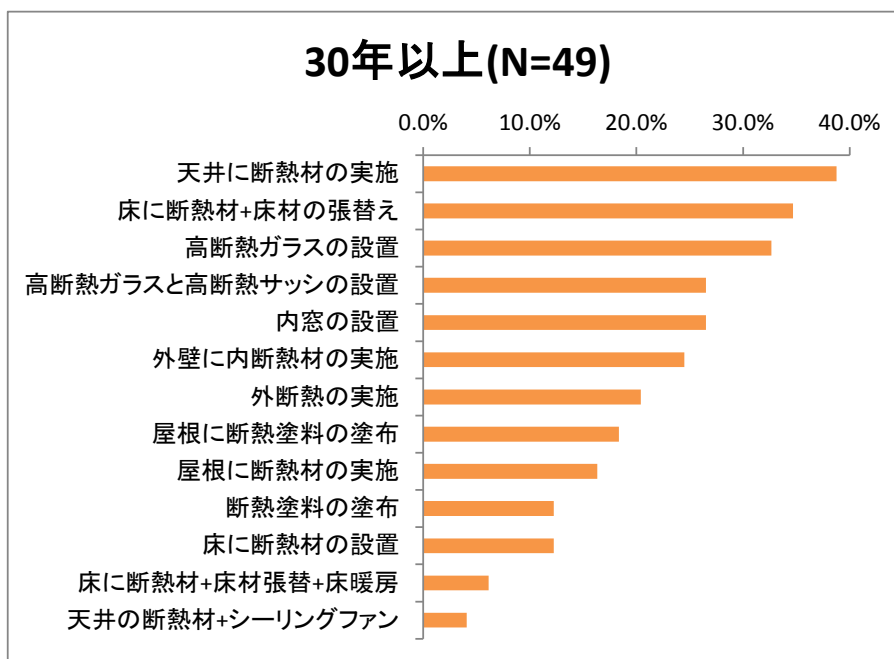


図 73 築年数別 (30 年以上) 断熱リフォーム内容 (複数回答)

住宅種別の断熱リフォーム内容の割合を見てみると、持ち家戸建では「高断熱ガラスの設置」が最も多く、43.8%である。一方持ち家集合では、「高断熱ガラスと高断熱サッシの設置」と「天井に断熱材の実施」が最も多く、37.5%である。

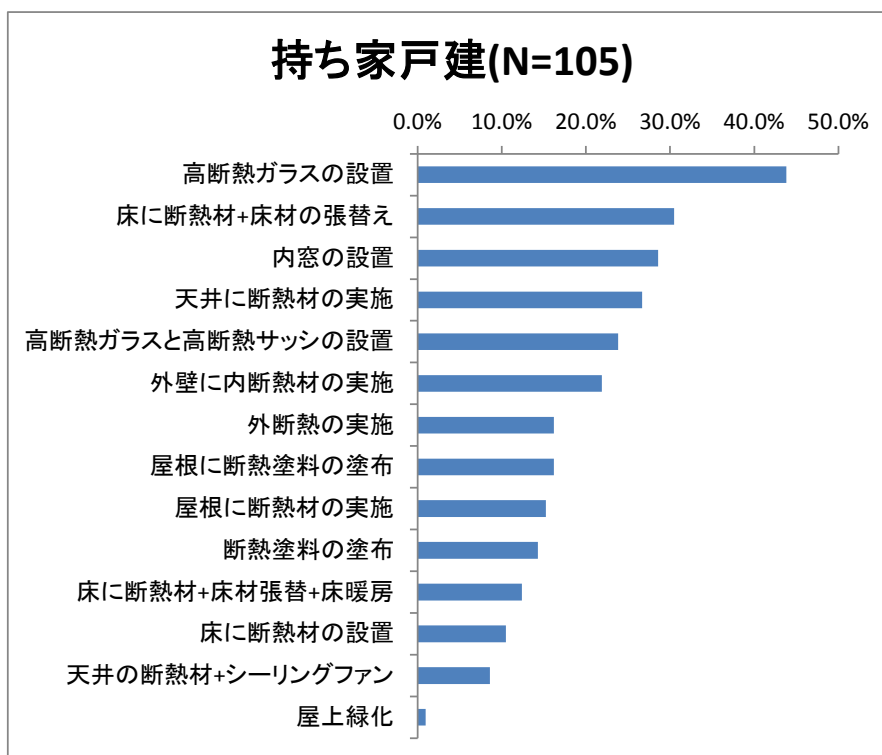


図 74 住宅種別 (持ち家戸建) 断熱リフォーム内容 (複数回答)

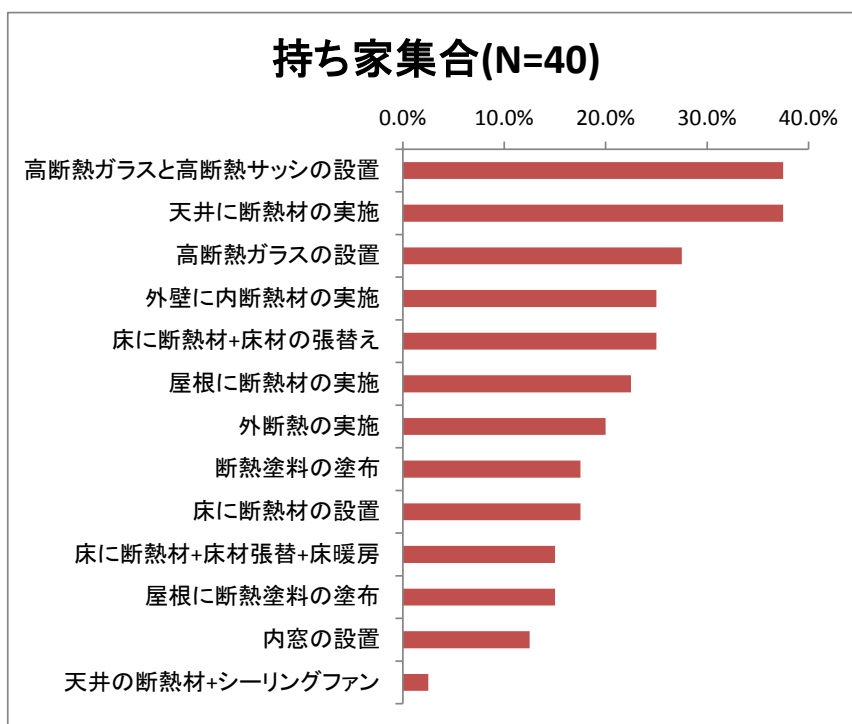


図 75 住宅種別 (持ち家集合) 断熱リフォーム内容 (複数回答)

断熱リフォーム内容がどのリフォーム部位になされたのか、その割合についてみる。全体では、子供部屋に対する断熱リフォーム内容の割合は低く、住宅全体やトイレ、外壁などに対する断熱リフォーム内容の割合は多い。

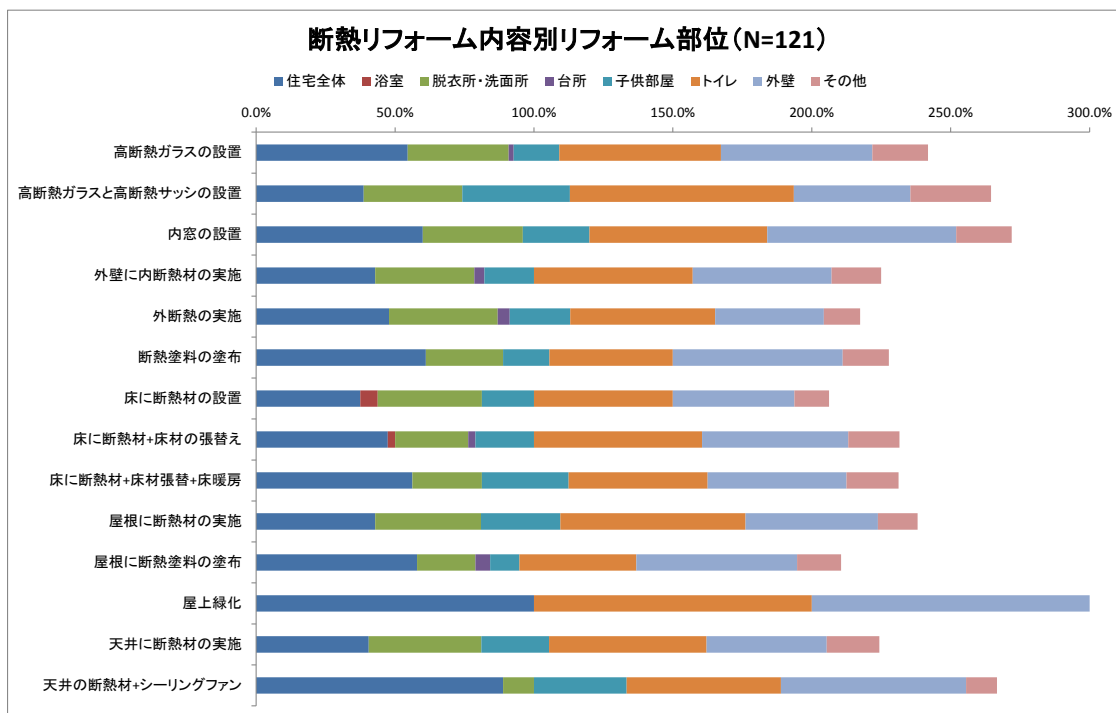


図 76 断熱リフォーム内容別リフォーム部位 (複数回答)

各断熱リフォーム内容でみると、「内窓の設置」、「断熱塗料の塗布」、「屋根に断熱塗料の塗布」を除く断熱リフォーム内容において、「トイレ」がリフォーム部位として最も多い。「内窓の設置」では、外壁が多く（68%）、「断熱塗料の塗布」（61.1%）と「屋根に断熱塗料の塗布」（57.9%）では、ともに住宅全体が最も多い。

※N数の少なかった断熱リフォーム内容（「屋上緑化」、「天井の断熱材+シーリングファン」）については、排除した。

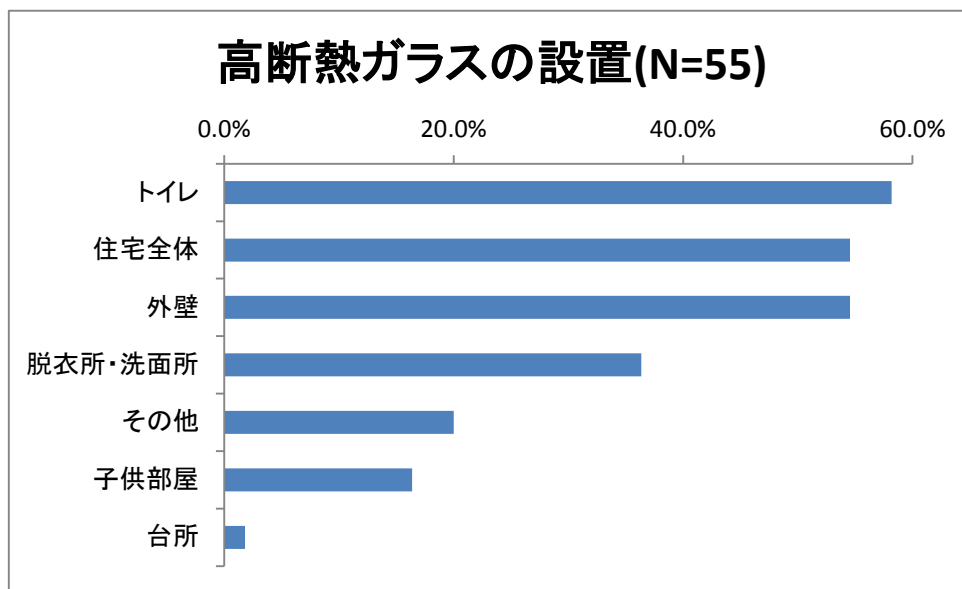


図 77 断熱リフォーム内容別（高断熱ガラスの設置）リフォーム部位（複数回答）

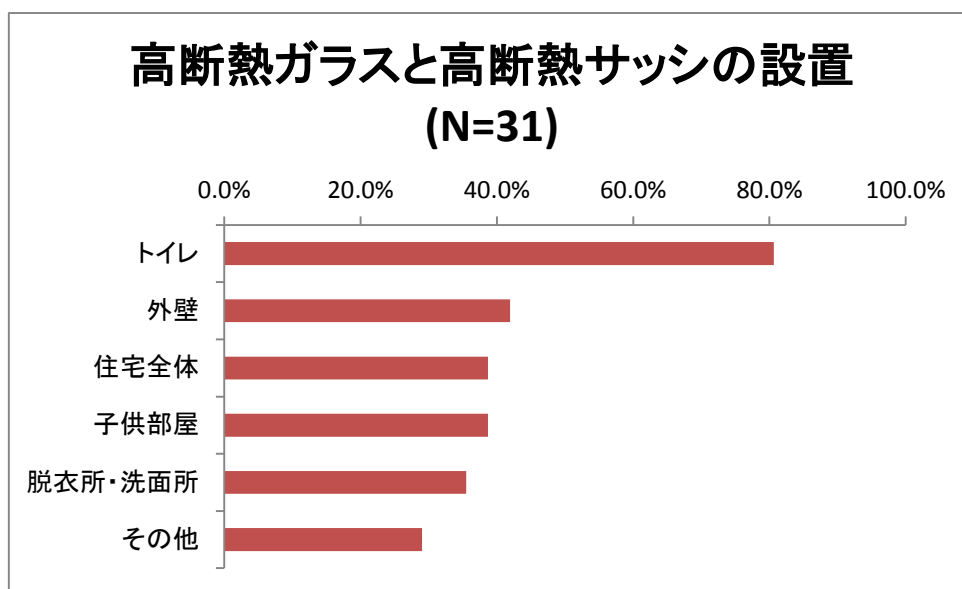


図 78 断熱リフォーム内容別（高断熱ガラスと高断熱サッシの設置）リフォーム部位（複数回答）

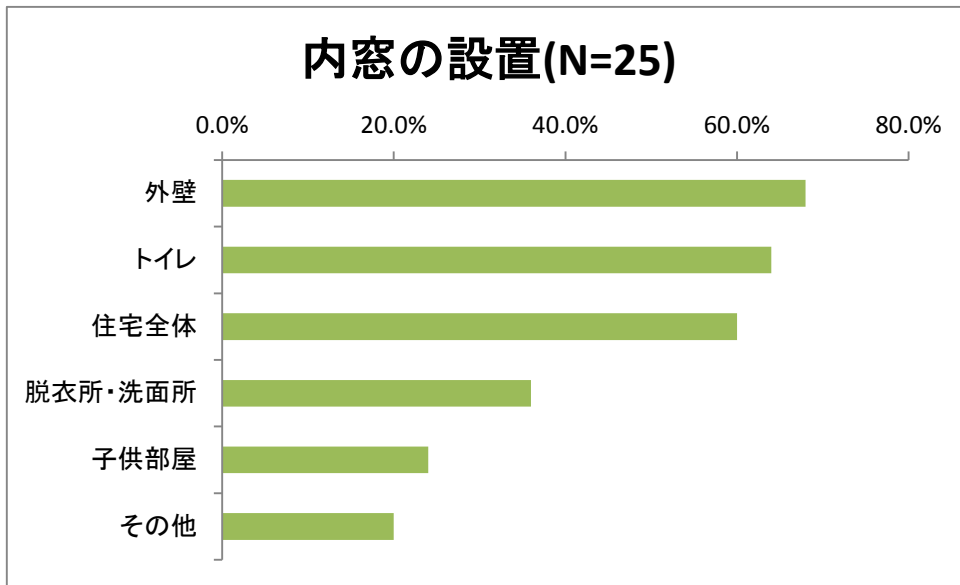


図 79 断熱リフォーム内容別（内窓の設置）リフォーム部位（複数回答）

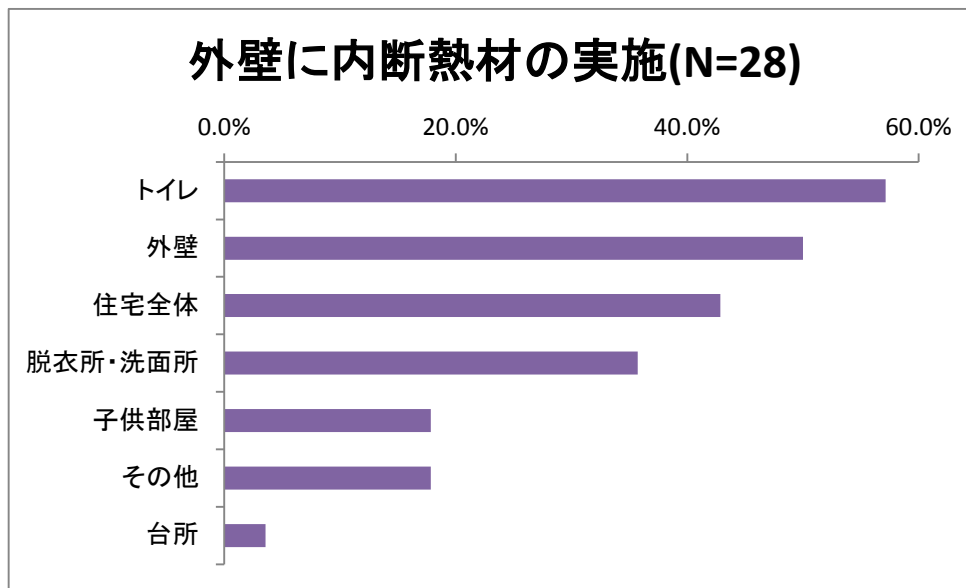


図 80 断熱リフォーム内容別（外壁に内断熱材の実施）リフォーム部位（複数回答）

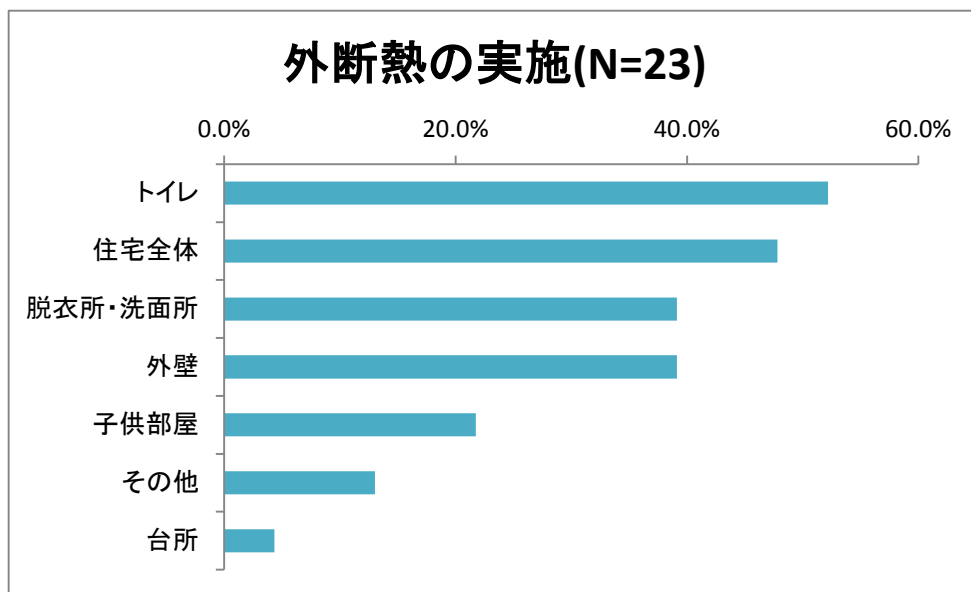


図 81 断熱リフォーム内容別（外断熱の実施）リフォーム部位（複数回答）

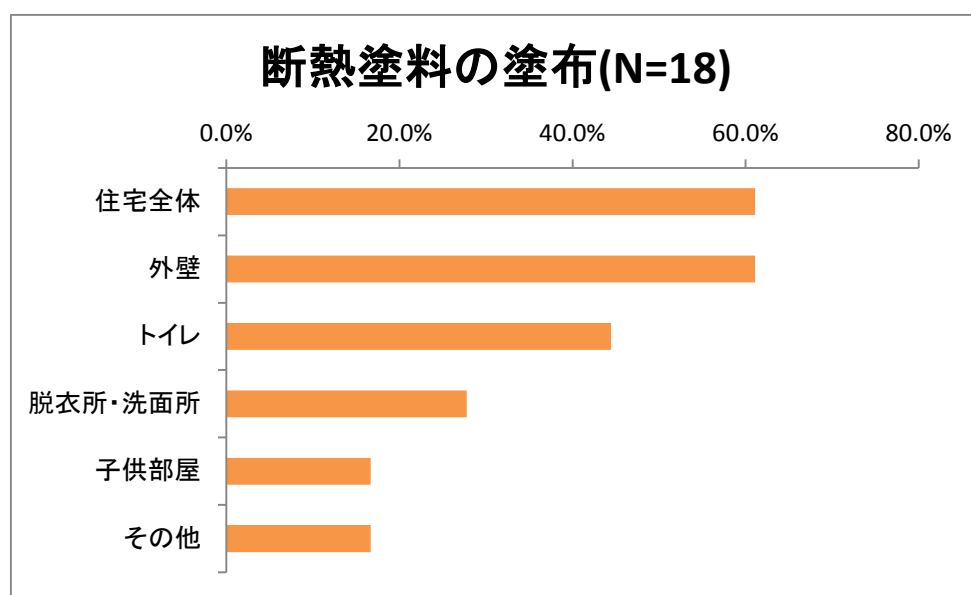


図 82 断熱リフォーム内容別（断熱塗料の塗布）リフォーム部位（複数回答）

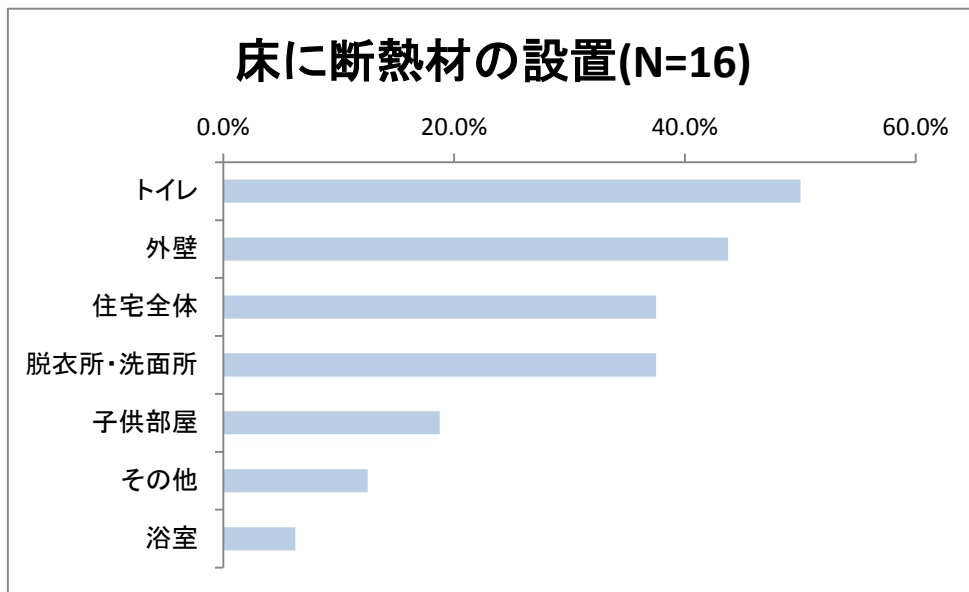


図 83 断熱リフォーム内容別（床に断熱材の設置）リフォーム部位（複数回答）

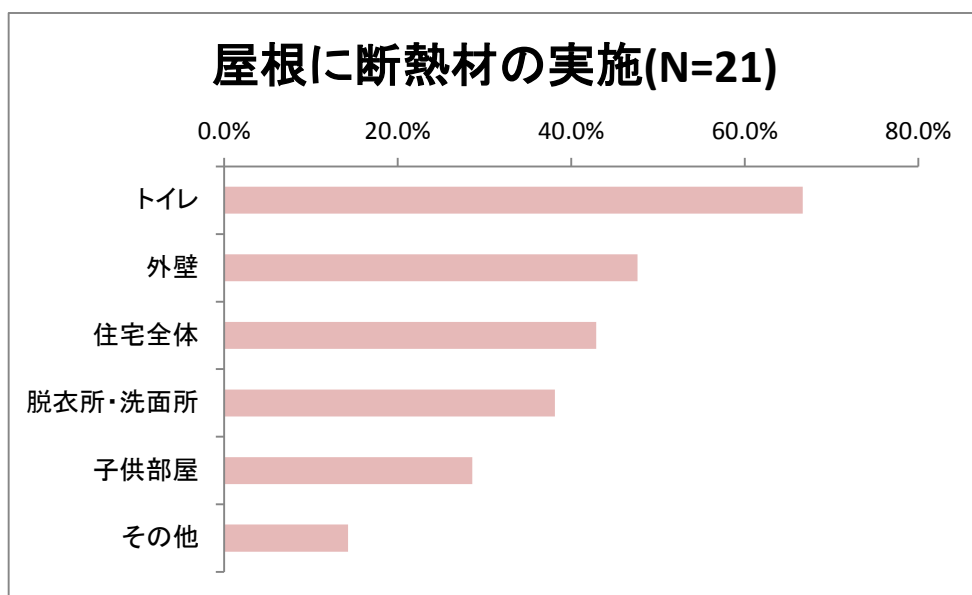


図 84 断熱リフォーム内容別（屋根に断熱材の実施）リフォーム部位（複数回答）

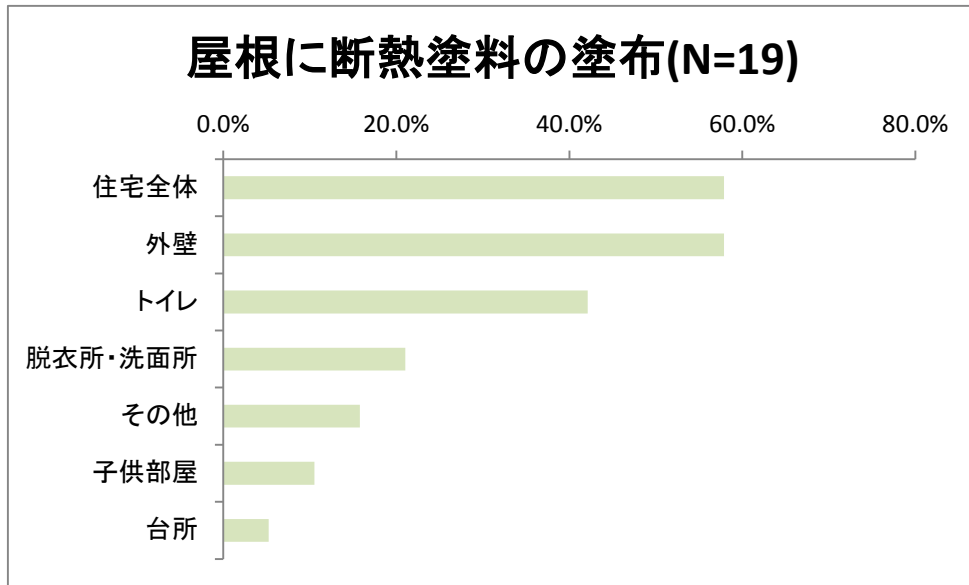


図 85 断熱リフォーム内容別（屋根に断熱塗料の塗布）リフォーム部位（複数回答）

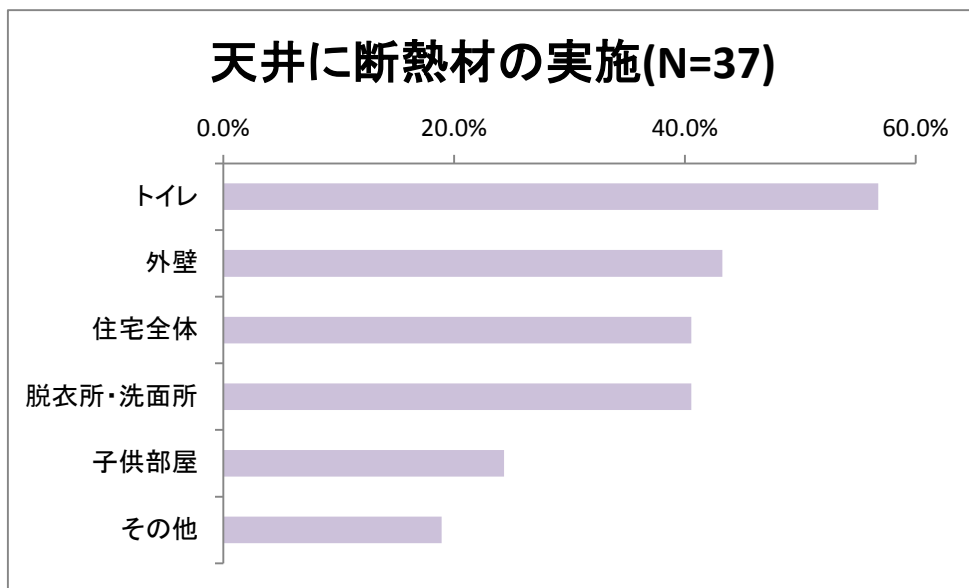


図 86 断熱リフォーム内容別（天井に断熱材の実施）リフォーム部位（複数回答）

⑤リフォーム満足度

リフォーム満足度では、「ほぼ満足」、「どちらかという満足」で約 80%弱となっている。リフォームすることによって多くは満足していると言える。

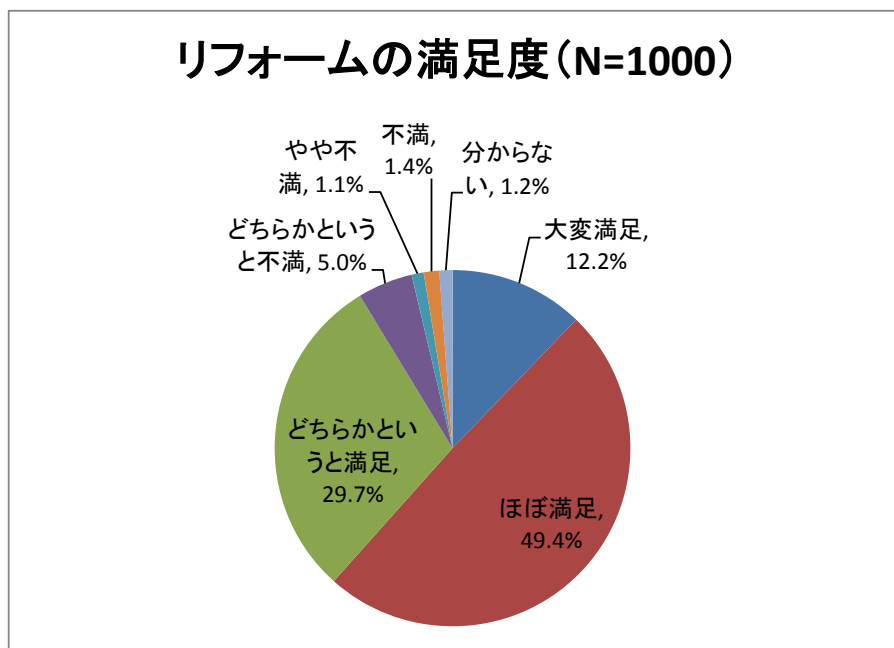


図 87 リフォームの満足度

リフォーム内容別にリフォーム満足度の割合を見ると、すべてのリフォーム内容において、「大変満足」、「ほぼ満足」している。

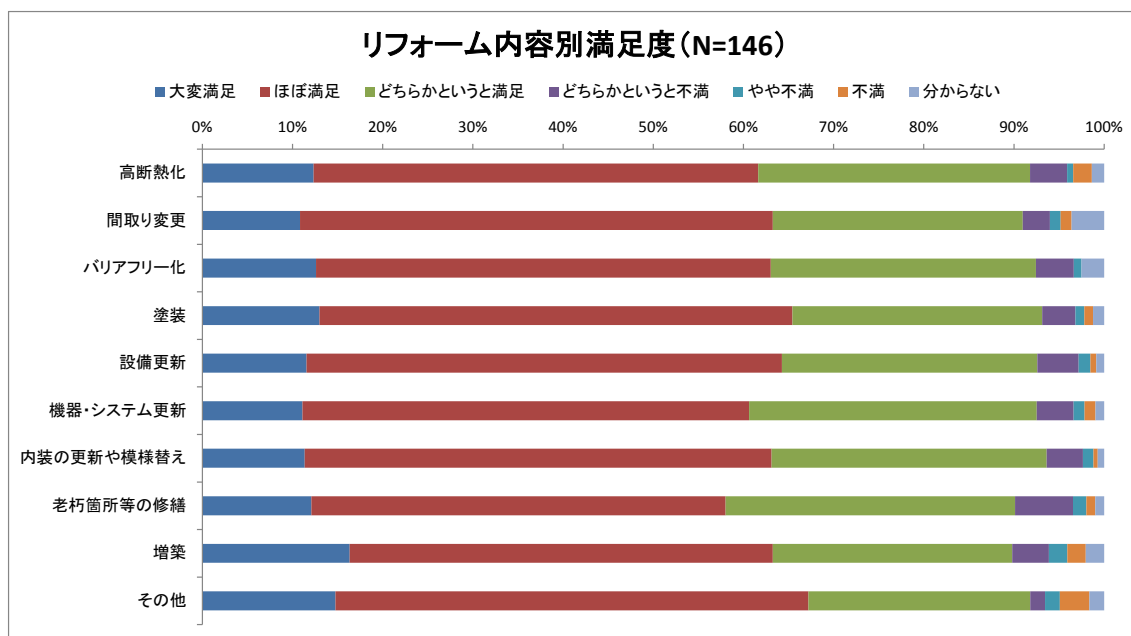


図 88 リフォーム内容別満足度

次にリフォーム内容別の満足度について記す。高断熱化では「大変満足」で 12.3%、「ほぼ満足」で 49.3%、「どちらかという満足」で 30.1%となった。全体で約 92%が「満足」している。

断熱リフォーム内容別にリフォーム満足度の割合を見ると、「床断熱・床材張り替え・床暖房」や「屋上緑化」において、大変満足・やや満足合わせて90%以上を占めている。

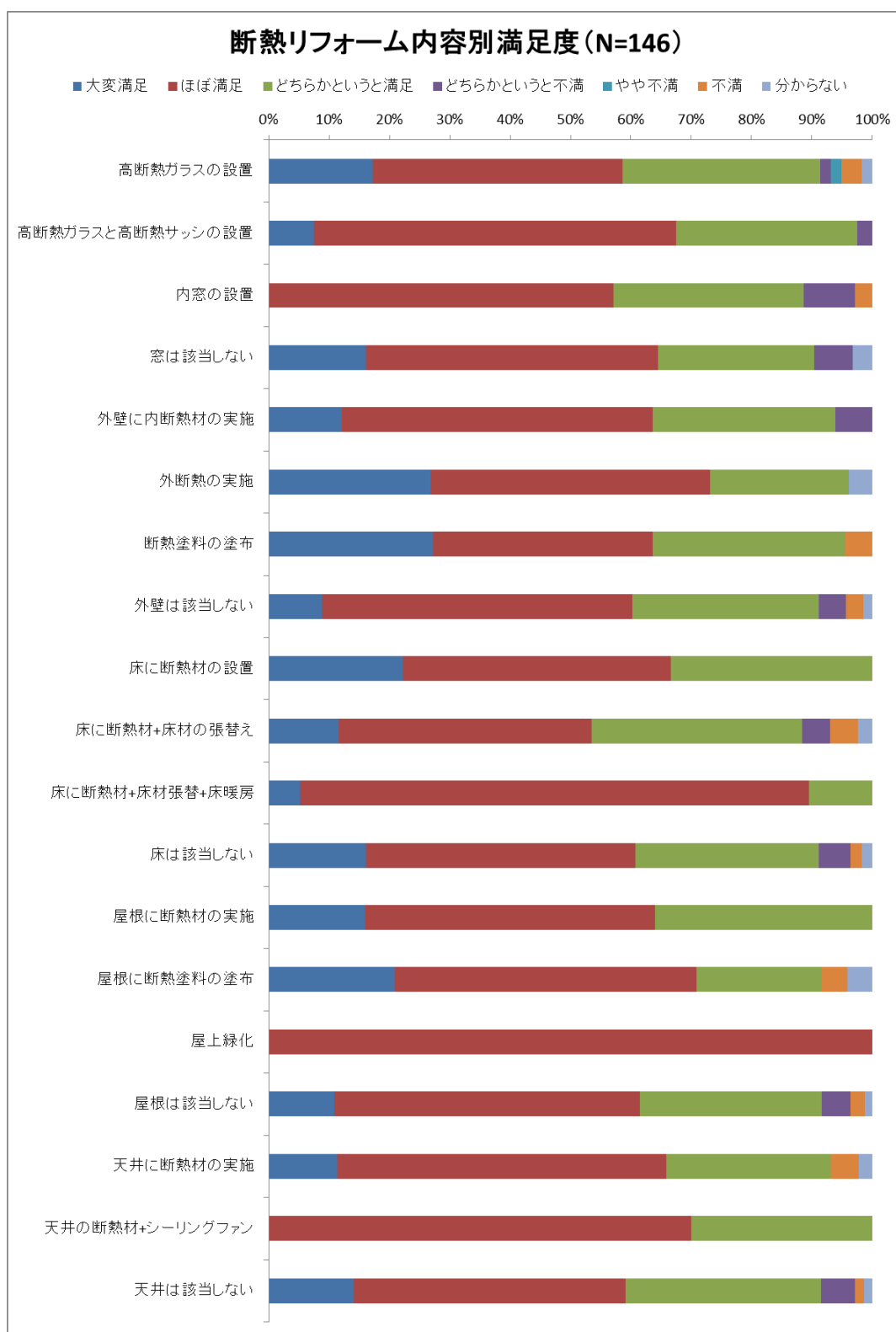


図 89 断熱リフォーム内容別満足度 (複数回答)

⑥リフォーム時に欲しい・欲しかった情報

リフォーム時に欲しい・欲しかった情報は、「勉強会や講習会等情報収集の機会」が70.3%と最も多く、「セカンドオピニオン又は第三者評価」(21.3%)が次に続く。

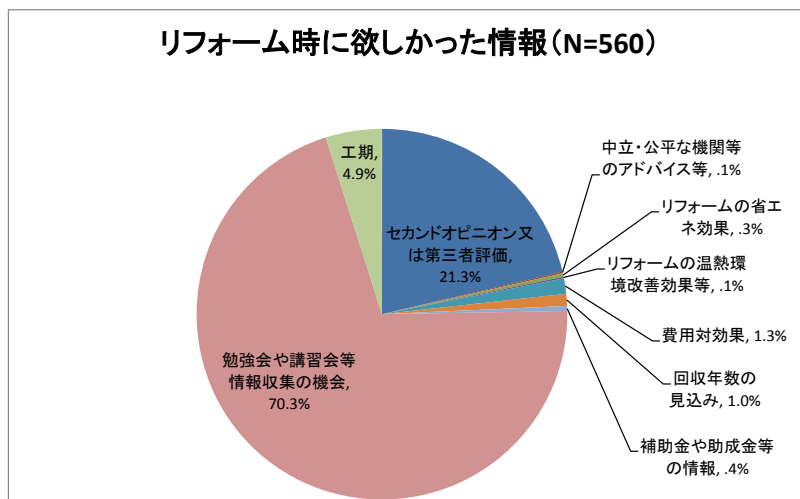


図 90 リフォーム時に欲しい・欲しかった情報

断熱リフォーム内容別にみると、大半の断熱リフォーム内容において「勉強会や講習会等情報収集の機会」が最も多く、「セカンドオピニオン又は第三者評価」が次に続く。内窓の設置ならびに床に断熱材を設置する項目では、「セカンドオピニオン又は第三者評価」に代わり、「工期」が2番目に多い。

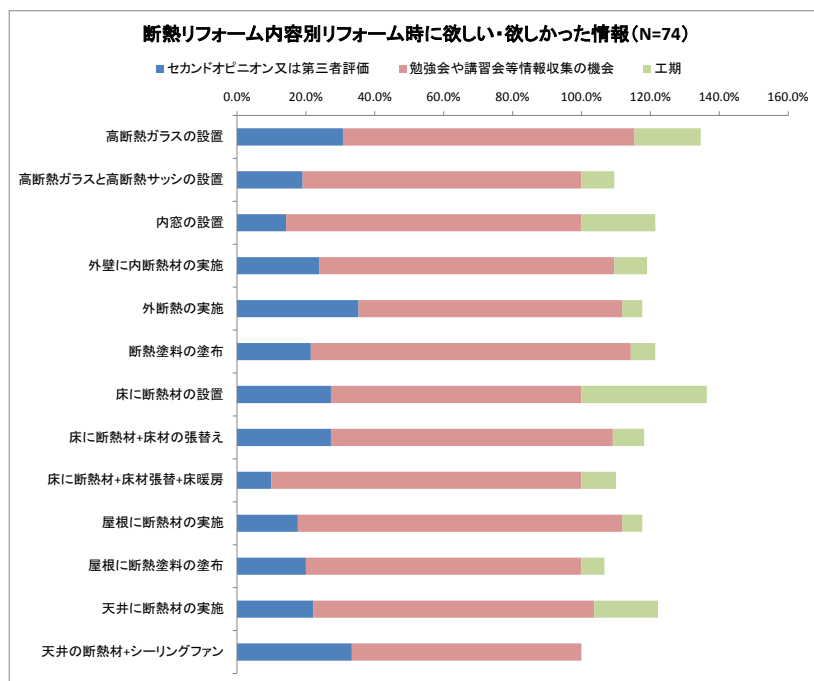


図 91 断熱リフォーム内容別リフォーム時に欲しかった情報 (複数回答)

(3)住宅の温熱環境・快適性について

①住宅の温熱環境・快適性

リフォーム前住宅の温熱環境・快適性に関する図を記す。「台所や浴室、洗面所などの水回りが寒い」、「冬の朝はリビングで暖房を使うが晴天時には日射が入り暖かい」、「夏のリビングは日射が入り、暑い」、「夏は住宅内に熱がこもっている」、「夏は就寝時に冷房・扇風機を使う」などに対して「感じる」ないしは「使用している」のは半数以上である。

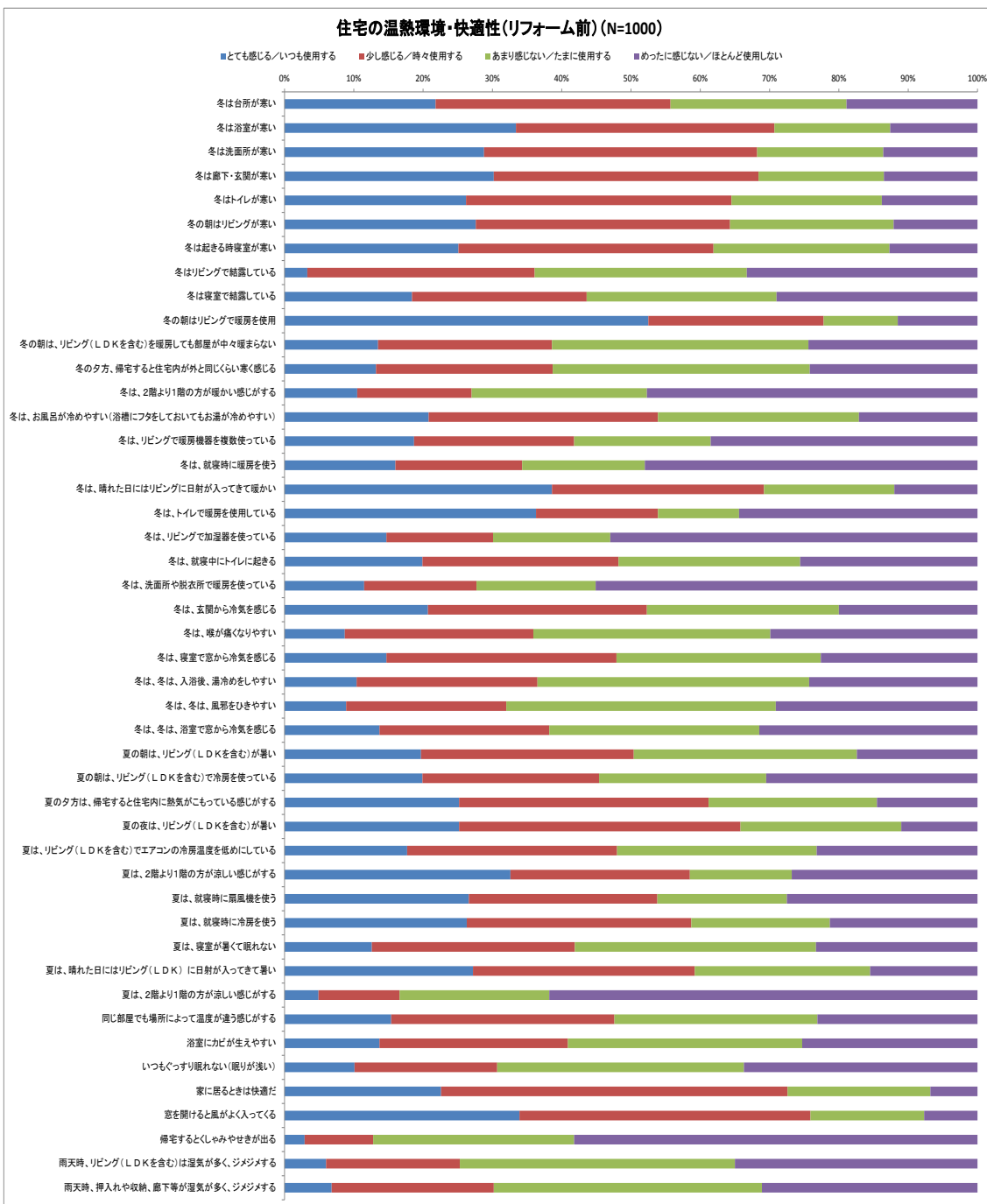


図 92 住宅の温熱環境・快適性 (リフォーム前)

次に世帯主年代別のリフォーム前住宅の温熱環境・快適性について図を記す。「冬は台所が寒い」では、「感じている」世代は70代以上（70%）で、次に30代で65%を超えている。「感じない」のは60代が最も多く、次いで、20代と40代である。

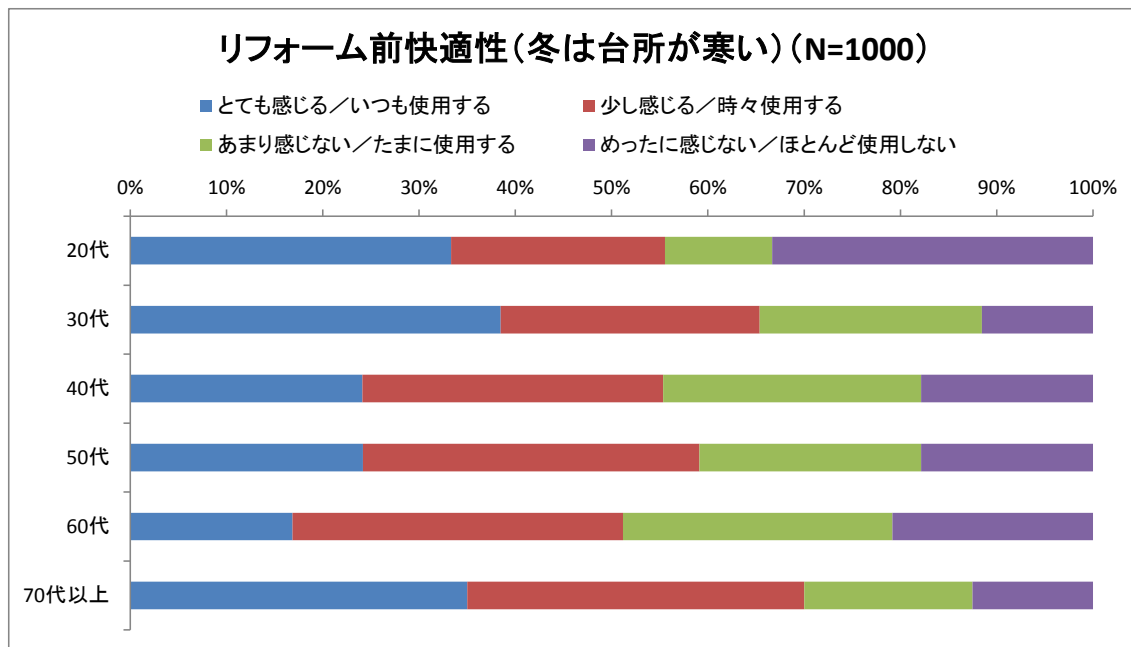


図 93 世帯主年代別リフォーム前快適性 (冬は台所が寒い)

「冬は浴室が寒い」では、「とても感じる」が30代（42.3%）で最も高く、つぎに70代以上で37.5%である。一方「めったに感じない」のは20代で33.3%である。

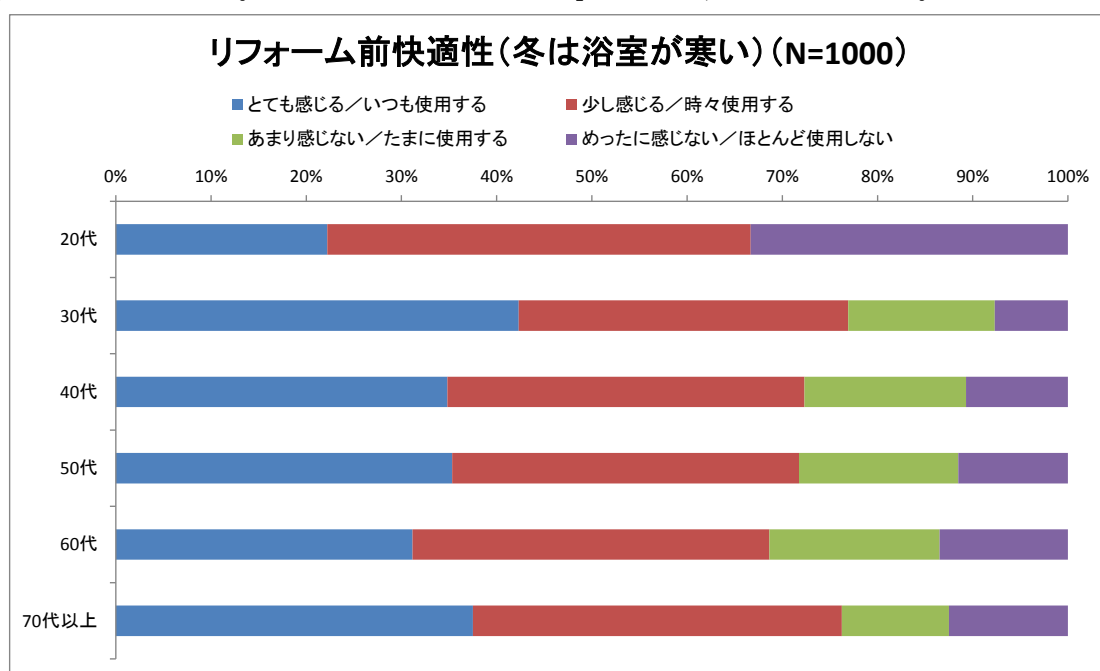


図 94 世帯主年代別リフォーム前快適性 (冬は浴室が寒い)

「冬は洗面所が寒い」で「感じる」のは70代以上が最も多く、次いで30代である。「感じない」のは20代で、半数を超える。

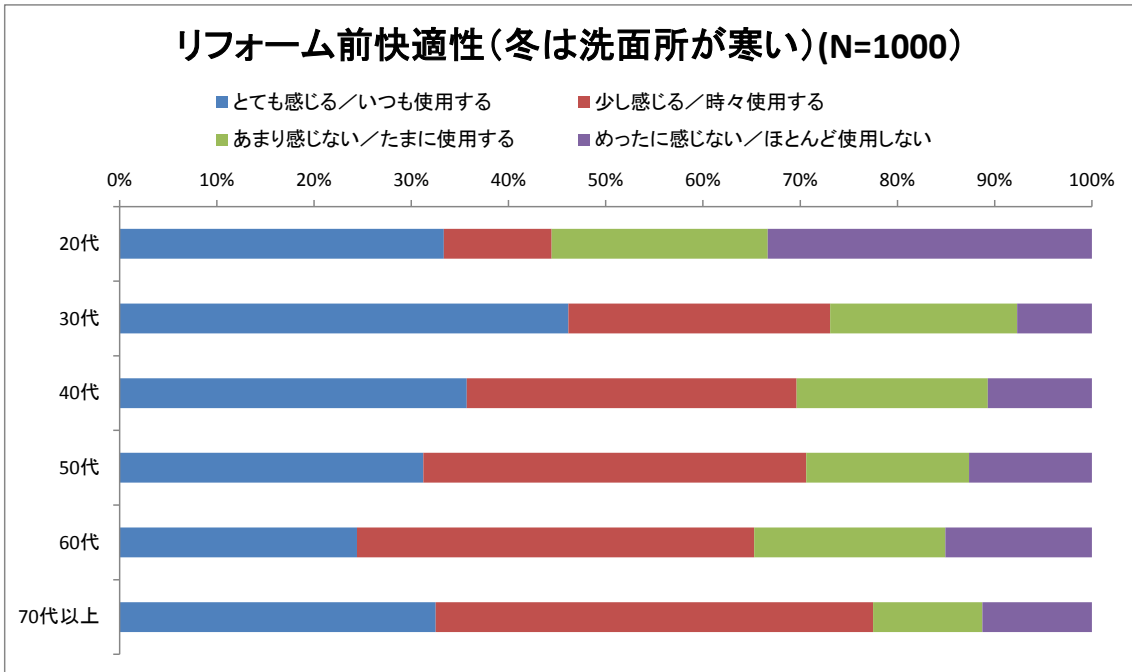


図 95 世帯主年代別リフォーム前快適性 (冬は洗面所が寒い)

「冬は廊下、玄関が寒い」において「感じる」のは、30代ならびに70代以上が最も多い。「感じない」のは20代で、44.4%である。

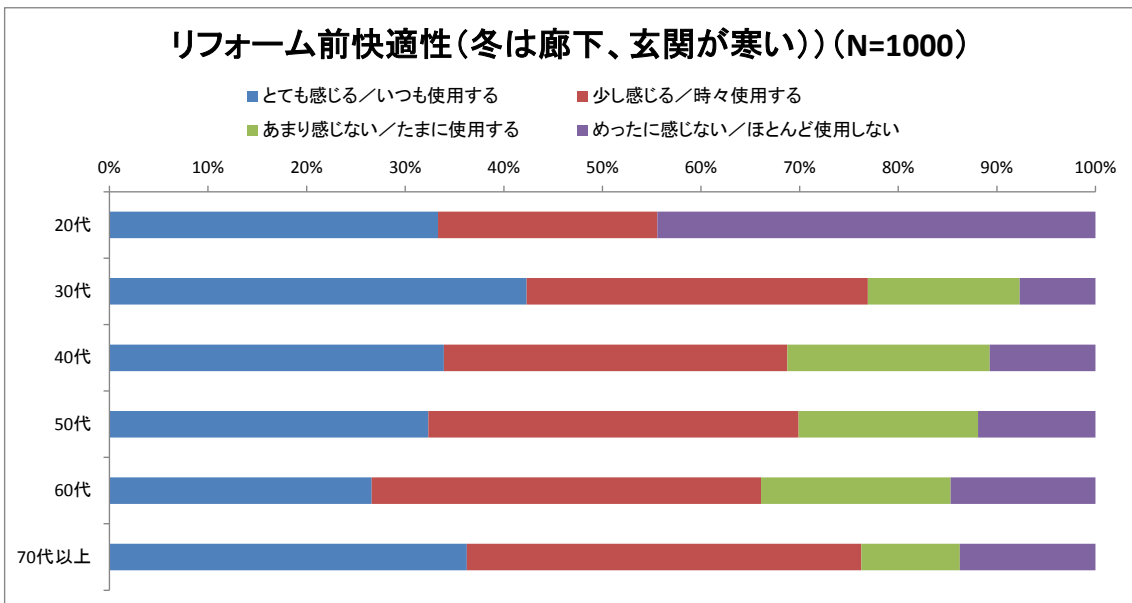


図 96 世帯主年代別リフォーム前快適性 (冬は廊下、玄関が寒い)

「冬はトイレが寒い」において最も多く「感じる」のは、30代ならびに70代以上である。一方「感じない」20代で、約66%である。

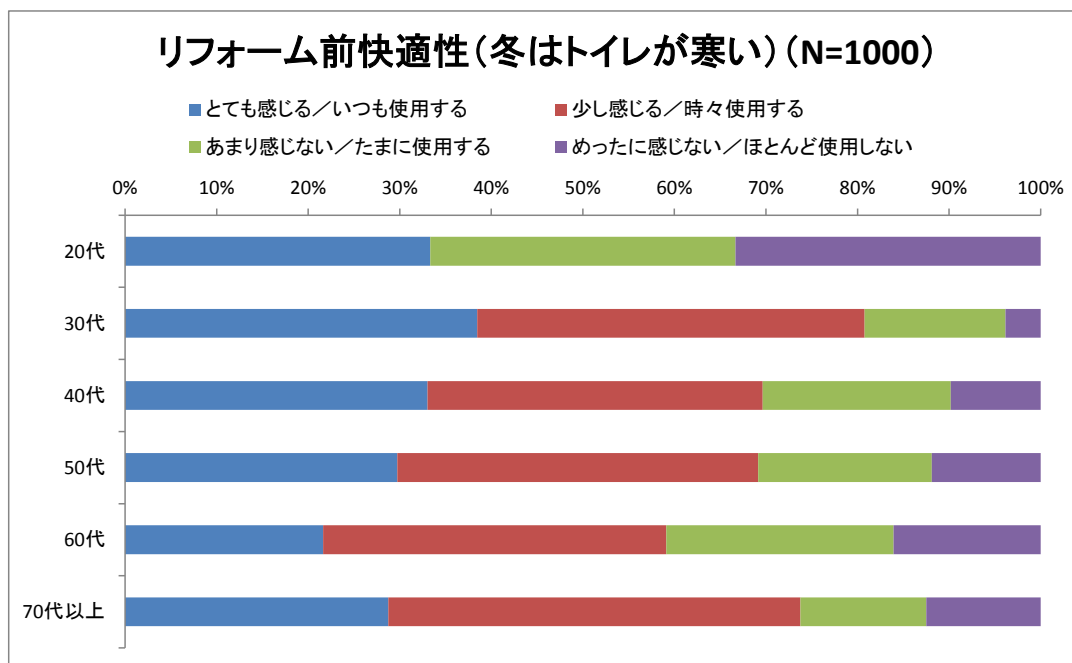


図 97 世帯主年代別リフォーム前快適性 (冬はトイレが寒い)

「冬の朝はリビングが寒い」と「感じる」のは、30代ならびに70代以上が最も多く、半数以上を占める。一方「感じない」のは20代で、半数を占める。

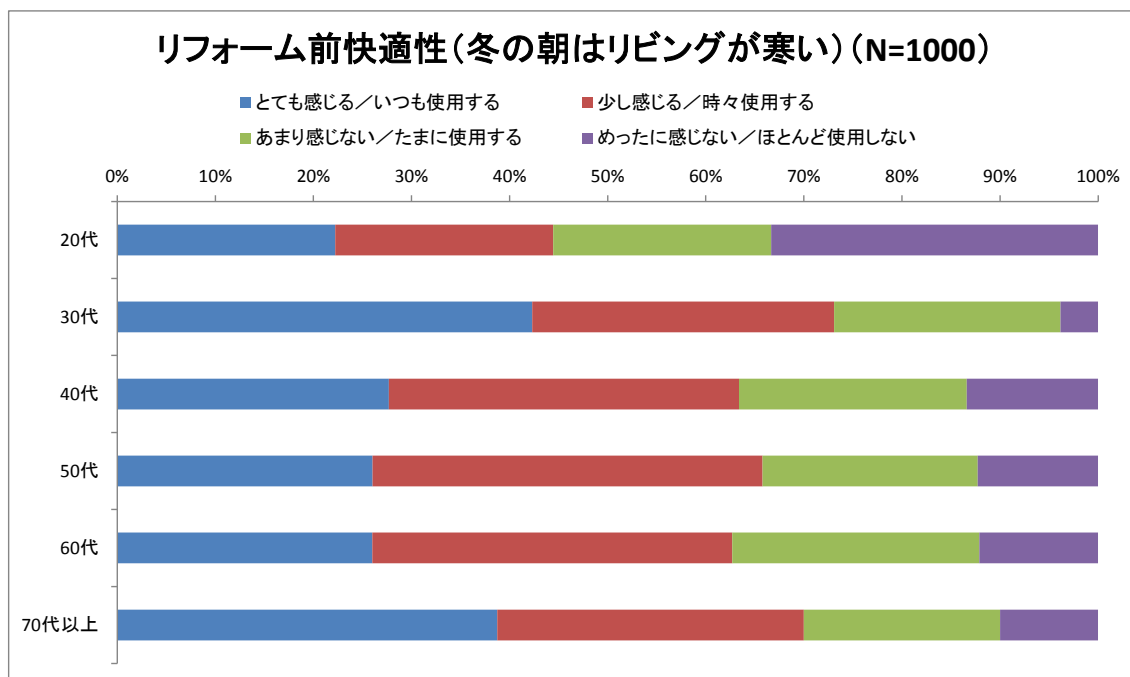


図 98 世帯主年代別リフォーム前快適性 (冬の朝はリビングが寒い)

「冬は起きる時寝室が寒い」において「感じる」のは30代が最も多く、80%ほどである。次に70代以上で70%近くの割合である。「感じない」のは20代で55.5%である。

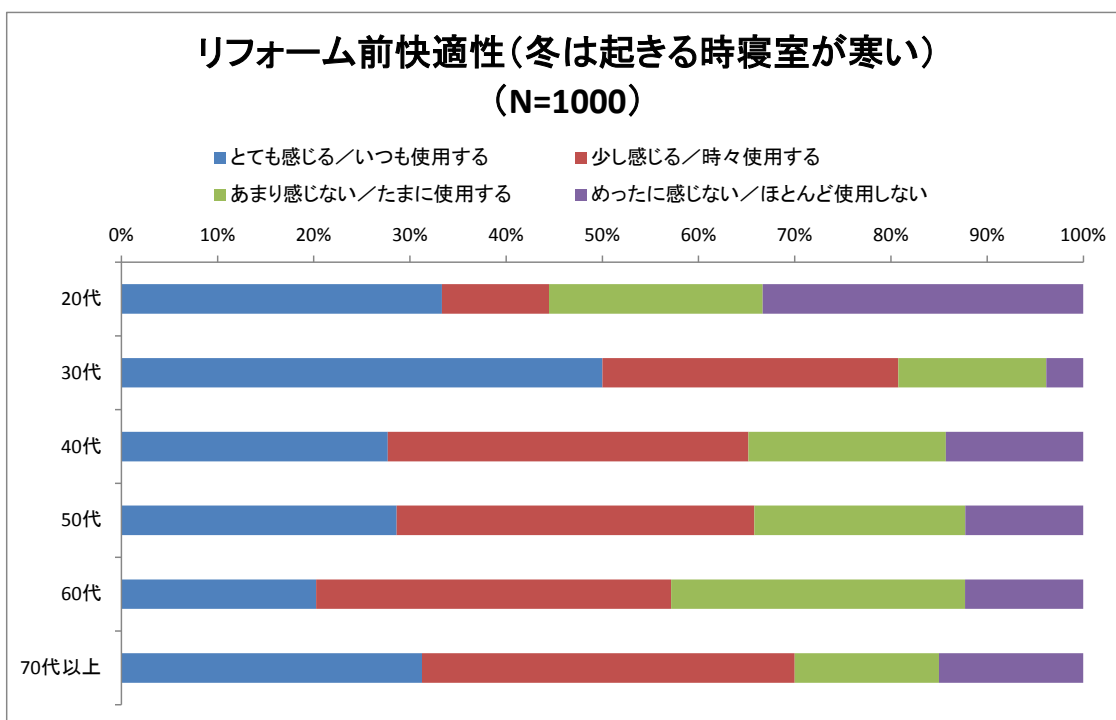


図 99 世帯主年代別リフォーム前快適性 (冬は起きる時寝室が寒い)

「冬はリビングで結露している」ことに対して「感じる」世帯主年代は、半数を占める30代で、次いで、40代、50代である。「感じない」世帯主年代は、20代で55.5%である。

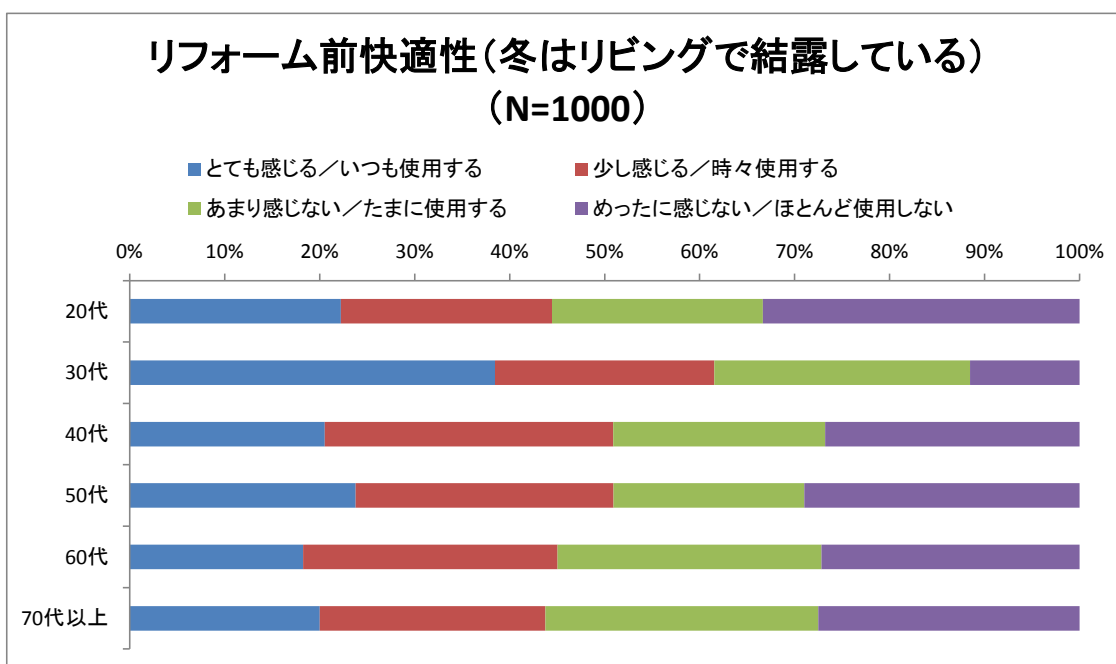


図 100 世帯主年代別リフォーム前快適性 (冬リビングで結露している)

「冬は寝室で結露している」ことに対し「感じる」世帯主年代は、30代が最も多く、次いで40代である。「感じない」世帯主年代は、20代である。

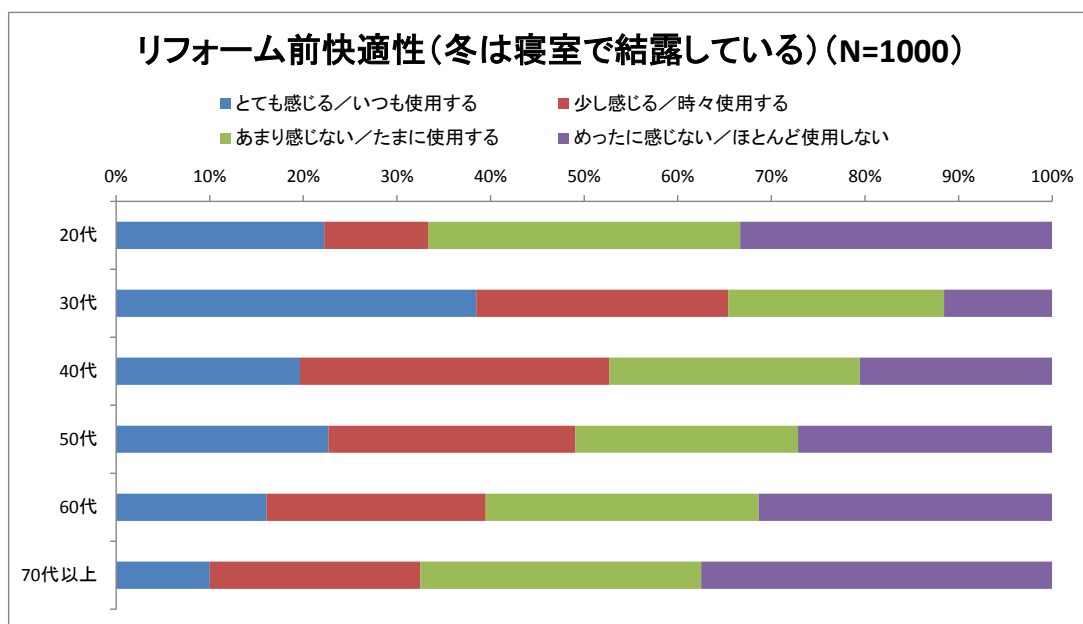


図 101 世帯主年代別リフォーム前快適性 (冬は寝室で結露している)

「冬の朝はリビングで暖房を使用する」ことに対し、「使用している」世帯主年代は 60代が最も多く、80%近い。30代、70代以上と続くが、「たまに使用する」を加えると30代が最も多く、90%近い。一方「使用しない」世帯主年代は20代で33.3%である。

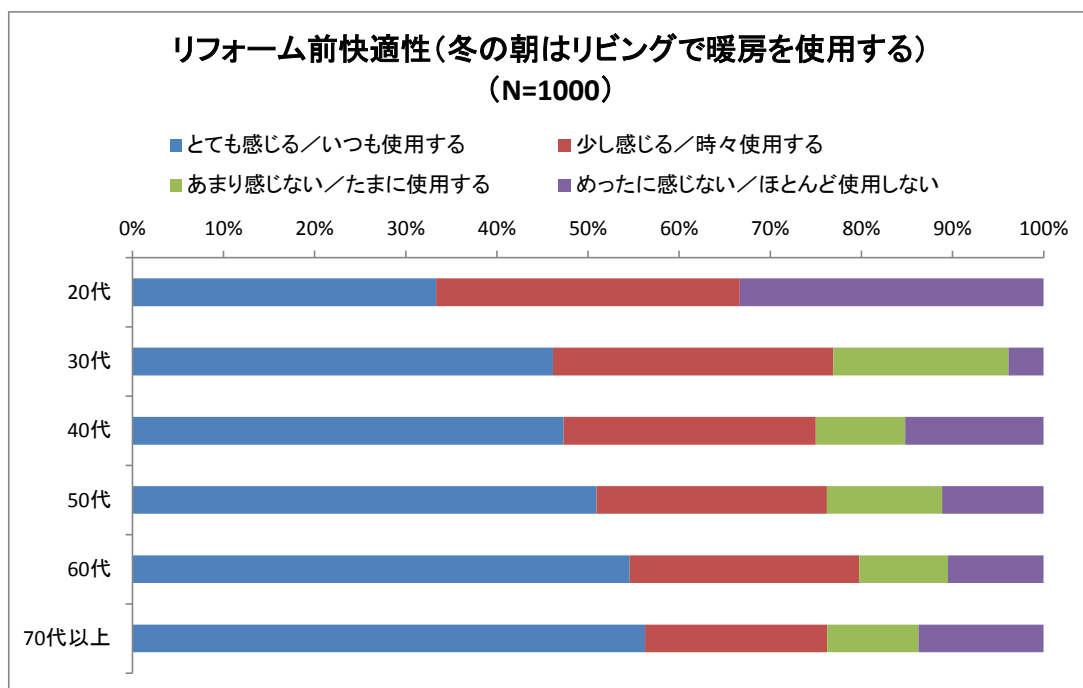


図 102 世帯主年代別リフォーム前快適性 (冬の朝はリビングで暖房を使用する)

「冬の朝はリビング (LDK を含む) を暖房しても部屋がなかなか暖まらない」と「感じる」のは30代が最も多く、次いで70代以上である。一方「感じない」世帯主年代は20代で55.5%である。

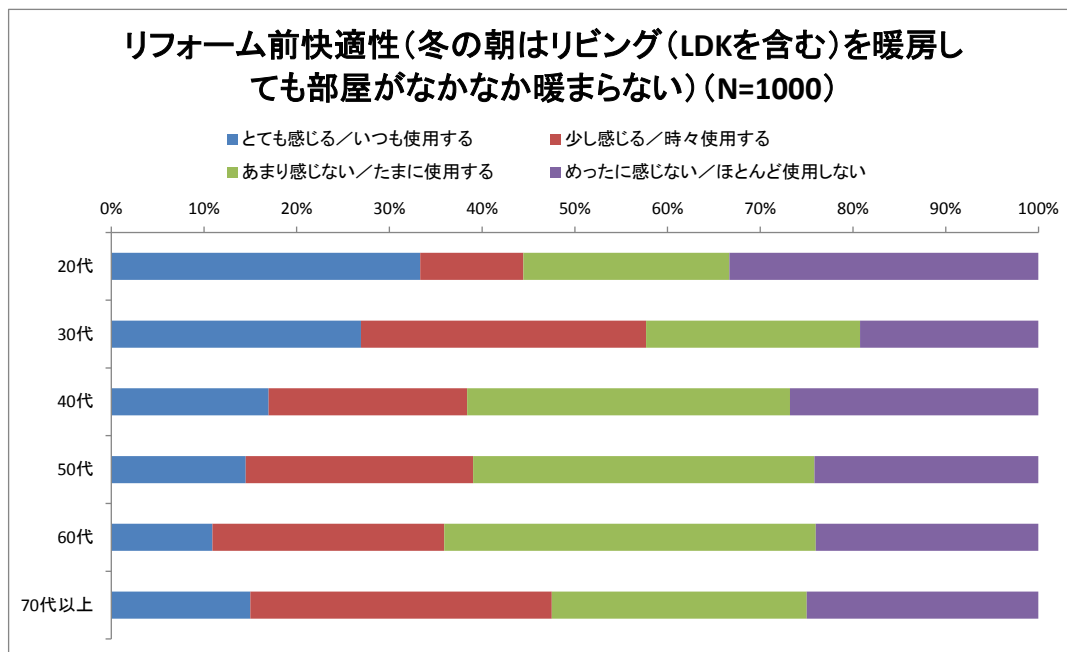


図 103 世帯主年代別リフォーム前快適性 (冬の朝はリビング (LDK を含む) を暖房しても部屋がなかなか暖まらない)

「冬の夕方帰宅すると住宅内が外と同じくらい寒く感じる」世帯主年代は20代で65%を超える。「感じない」世帯主年代は60代で60%以上を超えている。

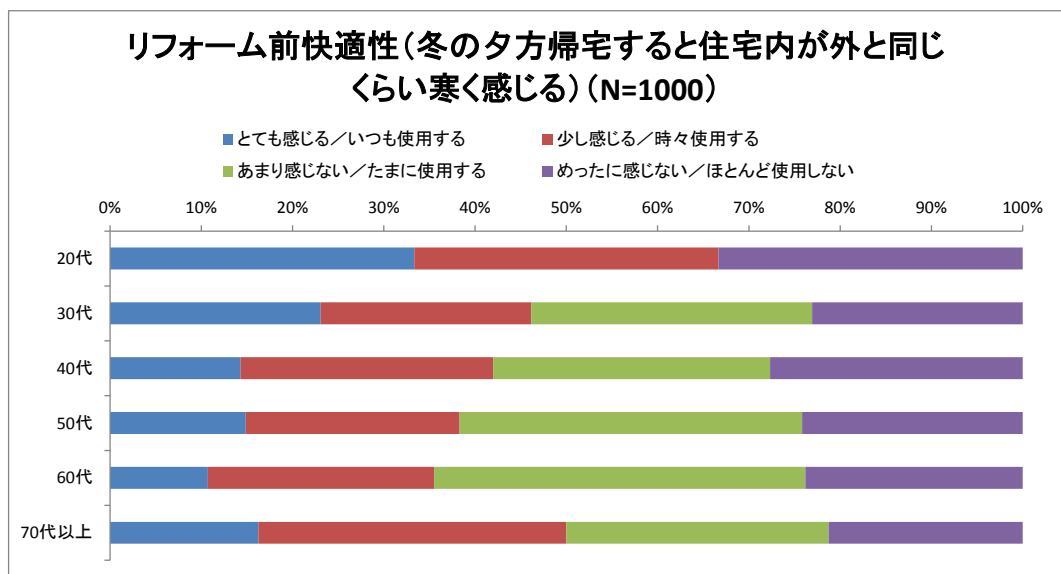


図 104 世帯主年代別リフォーム前快適性 (冬の夕方帰宅すると住宅内が外と同じくらい寒く感じる)

「冬は2階より1階の方が暖かい感じがする」と「感じる」世帯主年代は、20代が最も多く、50%を超える。「感じない」世帯主年代は、60代で75%近い。

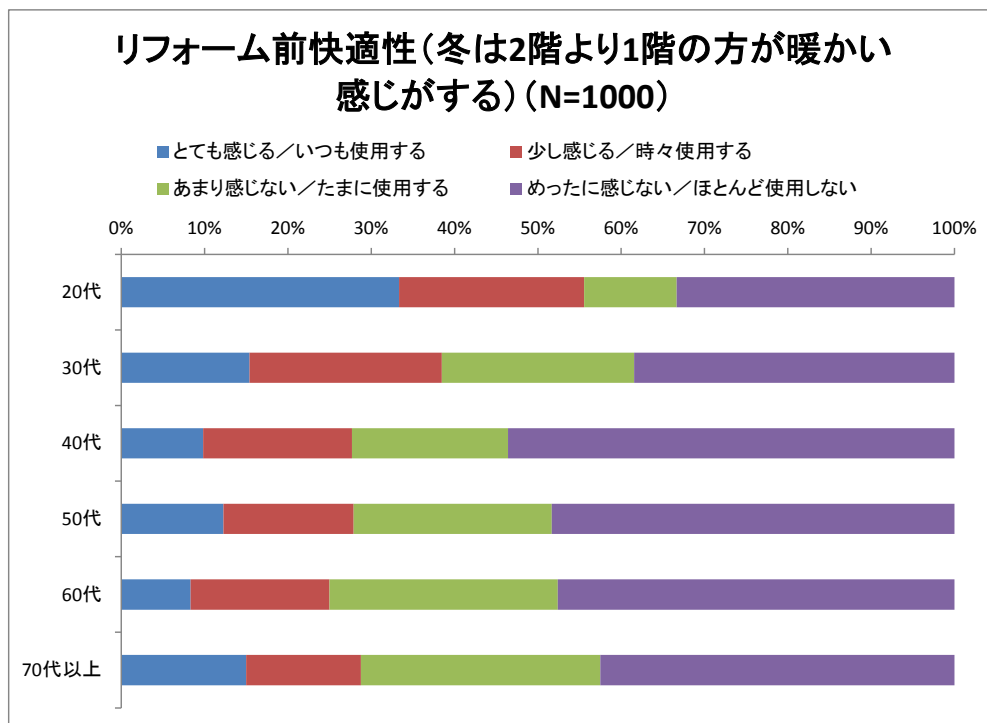


図 105 世帯主年代別リフォーム前快適性 (冬は2階より1階の方が暖かい感じがする)

「冬はお風呂が冷えやすい」と「感じる」世帯主年代は、30代が最も多く65%近い割合である。一方「感じない」のは、20代が最も多く55.5%である。

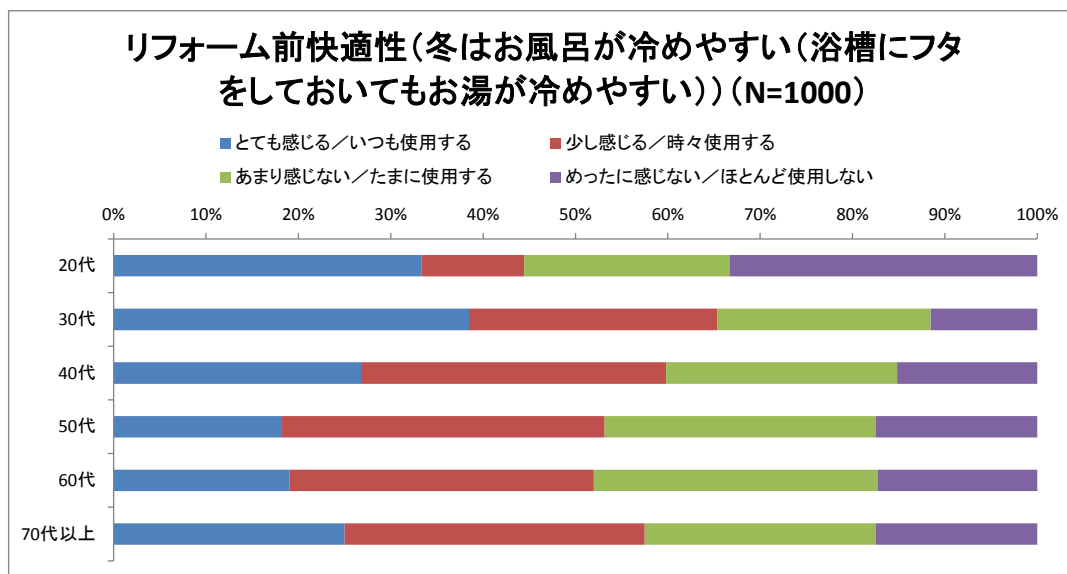


図 106 世帯主年代別リフォーム前快適性 (冬はお風呂が冷えやすい(浴槽にフタをしておいてもお湯が冷えやすい))

「冬はリビングで暖房機器を複数使っている」では、「使用している」のは 30 代が最も多く 80%ほどである。一方「使用していない」世帯主年代は、50 代が最も多く 42%である。

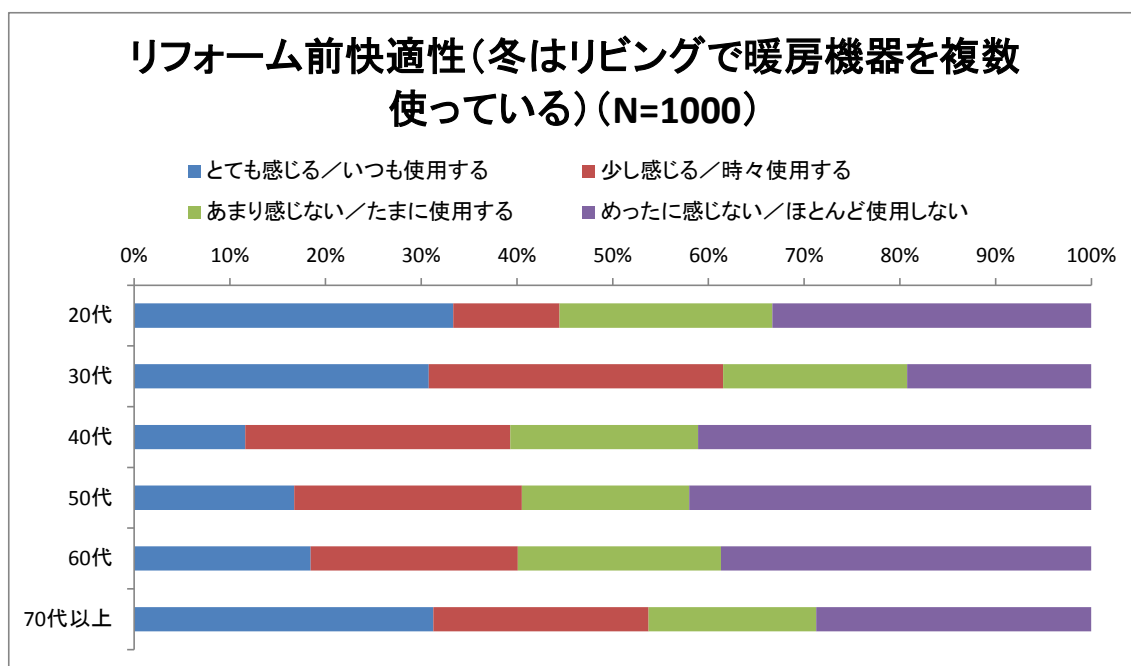


図 107 世帯主年代別リフォーム前快適性 (冬はリビングで暖房機器を複数使っている)

「冬は就寝時に暖房を使う」では、「使用する」(「たまに使用する」も含む)割合は 20 代ならびに 30 代が最も多い。一方、「使用しない」世帯主年代は、50 代が最も多く、52%である。

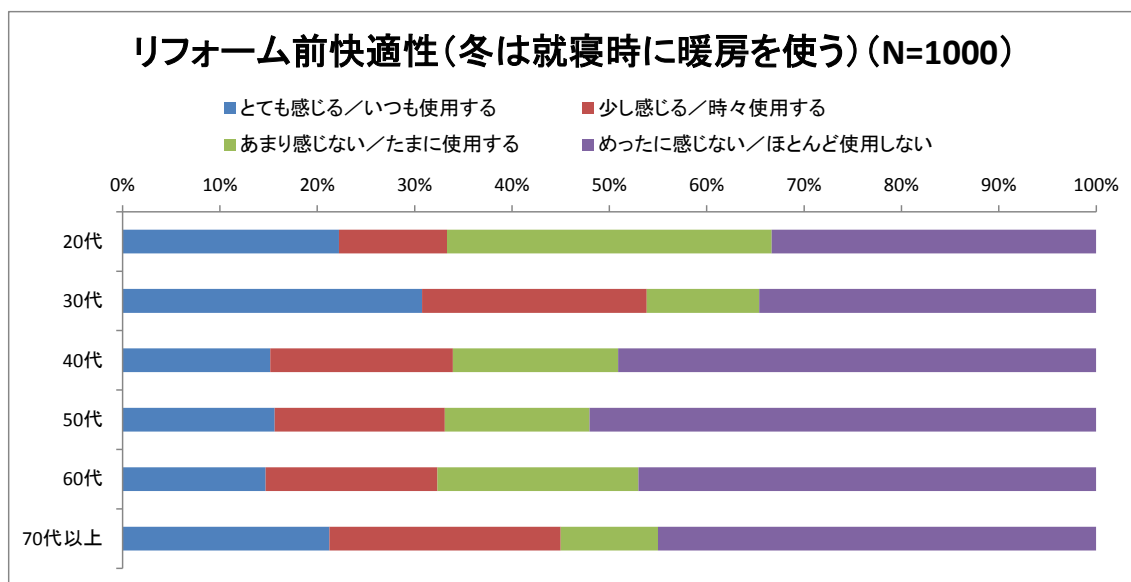


図 108 世帯主年代別リフォーム前快適性 (冬は就寝時に暖房を使う)

「冬は晴れた日にはリビングに日射が入ってきて暖かい」と「感じる」世帯主年代は、40代ならびに60代が最も多い。一方「感じない」世帯主年代は20代が最も多い。

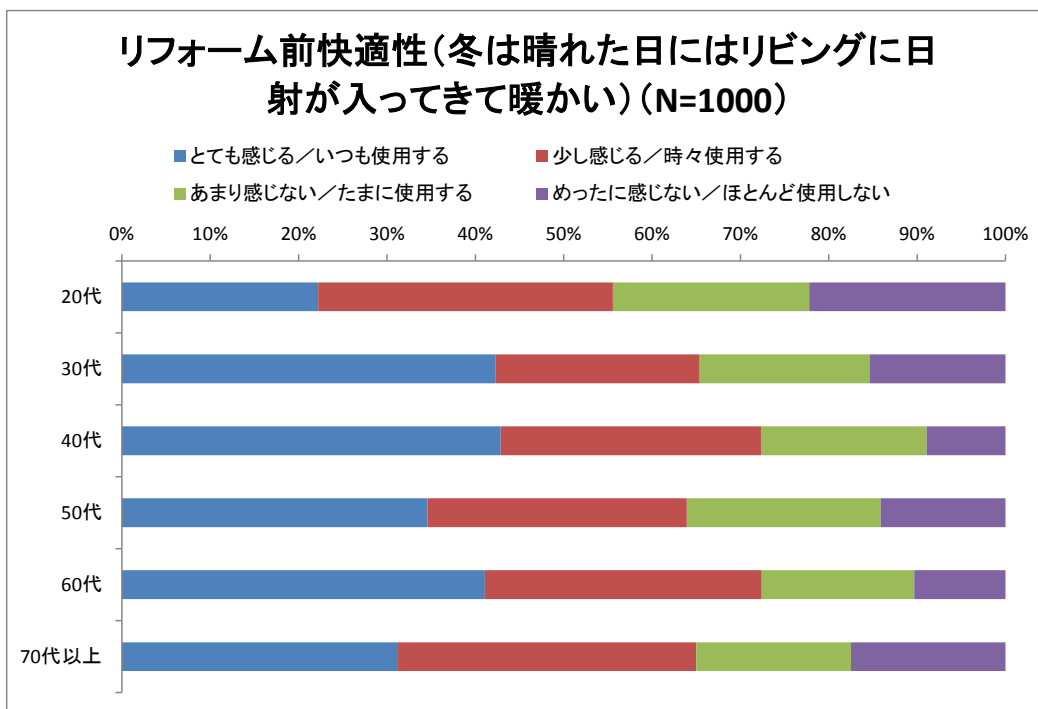


図 109 世帯主年代別リフォーム前快適性 (冬は晴れた日にはリビングに日射が入ってきて暖かい)

「冬はトイレで暖房を使用している」世帯主年代は、「たまに使用する」も含めると30代が最も多く、次いで20代である。一方「使用していない」世帯主年代は、50代で45%ほどである。

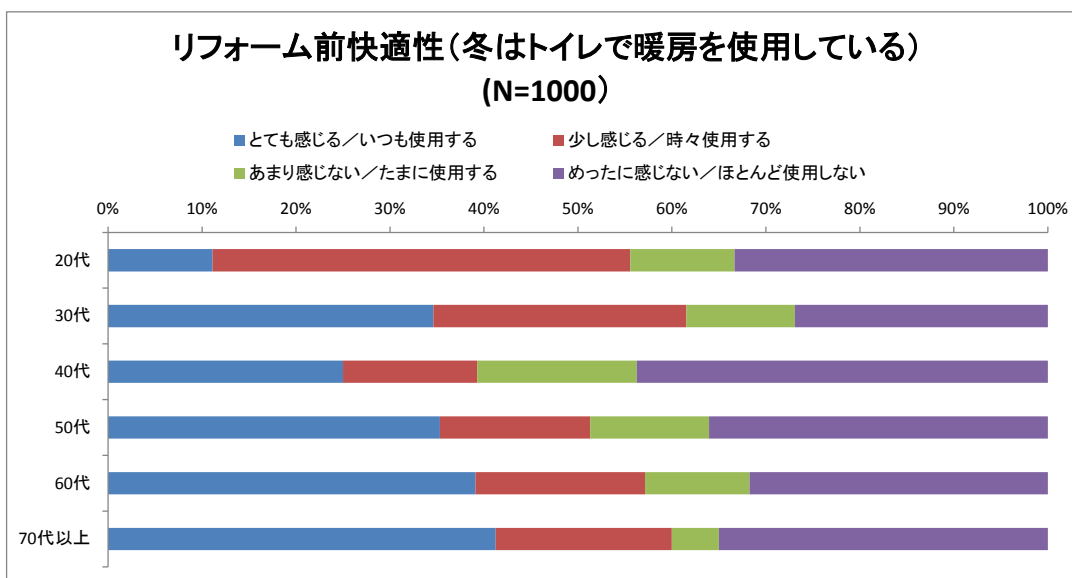


図 110 世帯主年代別リフォーム前快適性 (冬はトイレで暖房を使用している)

「冬はリビングで加湿器を使っている」世帯主年代は、「たまに使用する」も含めると30代が最も多い。20代は次に多い。「使用していない」のは70代以上が最も多い。

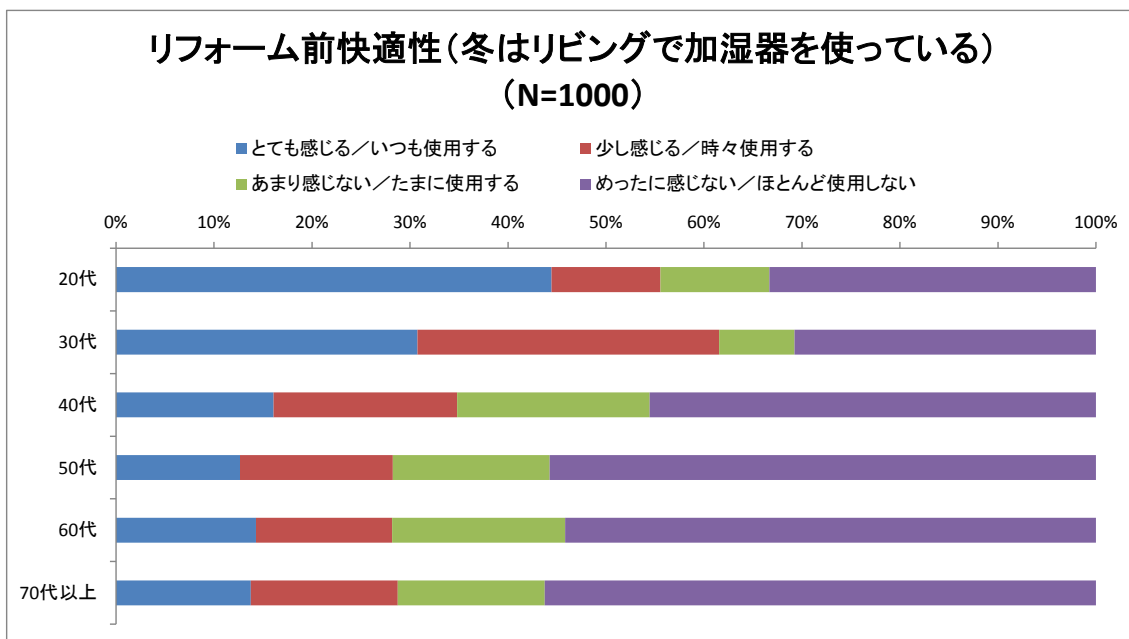


図 111 世帯主年代別リフォーム前快適性 (冬はリビングで加湿器を使っている)

「冬は就寝中にトイレに起きる」世帯主年代は、60代ならびに70代以上が最も多く、半数以上である。一方「トイレに起きない」のは30代ならびに40代が最も多く、半数以上である。

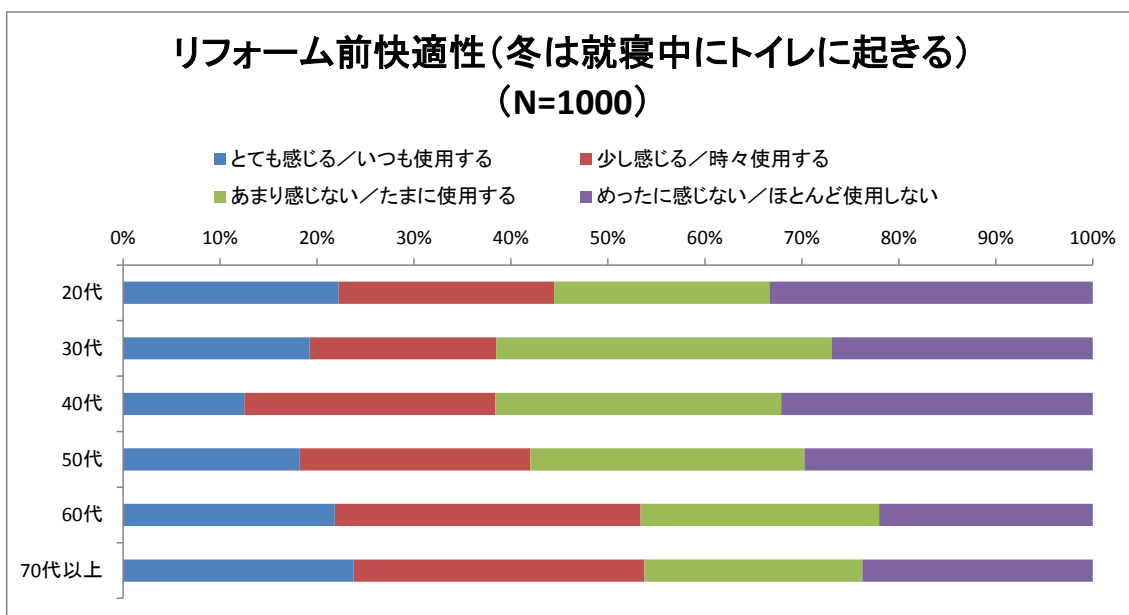


図 112 世帯主年代別リフォーム前快適性 (冬は就寝中にトイレに起きる)

「冬は洗面所や脱衣所で暖房を使っている」では「たまに使用する」を含む「使用している」世帯主年代は、30代が最も多く、次いで20代である。一方「使用していない」世帯主年代は、50代が最も多く63%である。

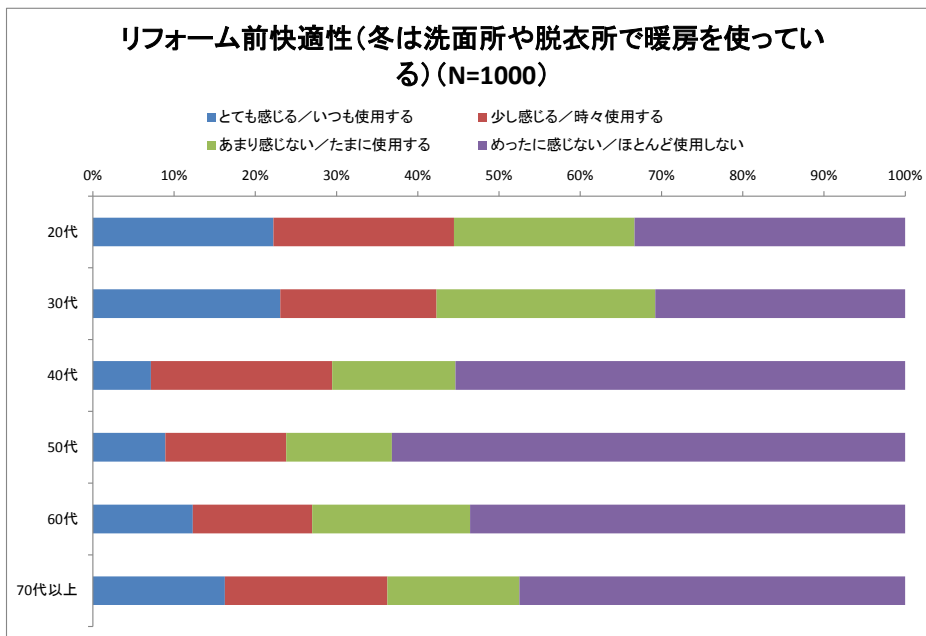


図 113 世帯主年代別リフォーム前快適性 (冬は就寝中にトイレに起きる)

「冬は玄関から冷気を感じる」では、30代が最も多く「感じ」ており、65%ほどである。次いで70代以上である。「感じない」世帯主年代は20代が最も多く、半数以上を占めている。

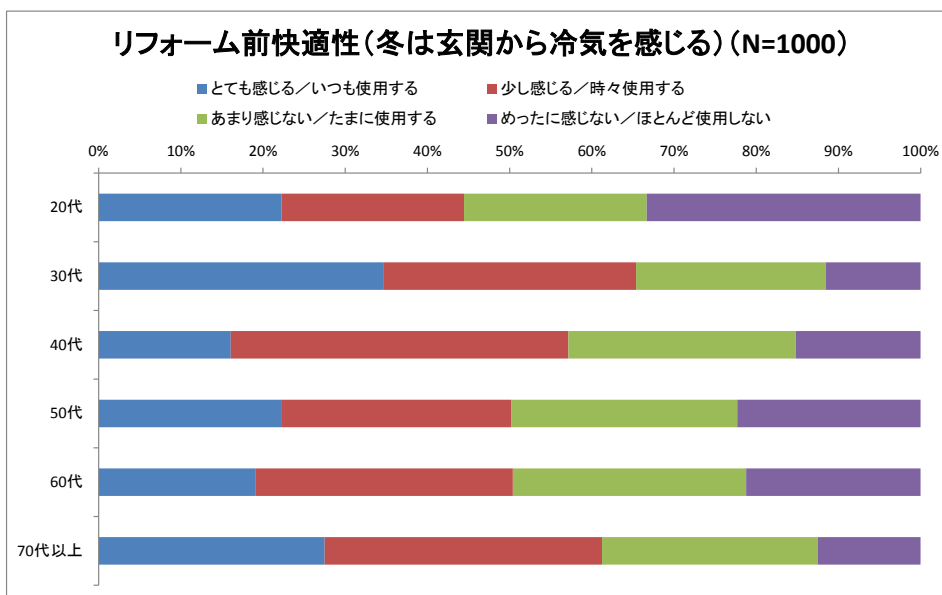


図 114 世帯主年代別リフォーム前快適性 (冬は玄関から冷気を感じる)

「冬はのどが痛くなりやすい」において「感じる」世帯主年代は、30代が最も多い。次いで20代である。一方「感じない」世帯主年代は、60代が最も多く、次いで50代である。

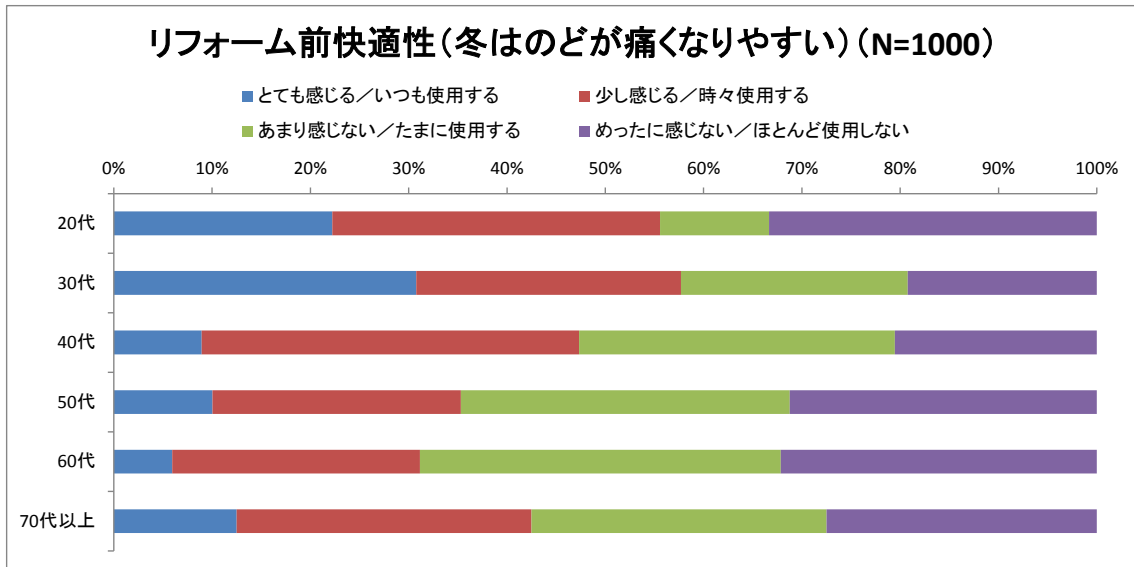


図 115 世帯主年代別リフォーム前快適性 (冬はのどが痛くなりやすい)

「冬は寝室で窓から冷気を感じる」世帯主年代は、30代が最も多く 65%近い。一方「感じない」世帯主年代は60代が最も多く 55%ほどである。

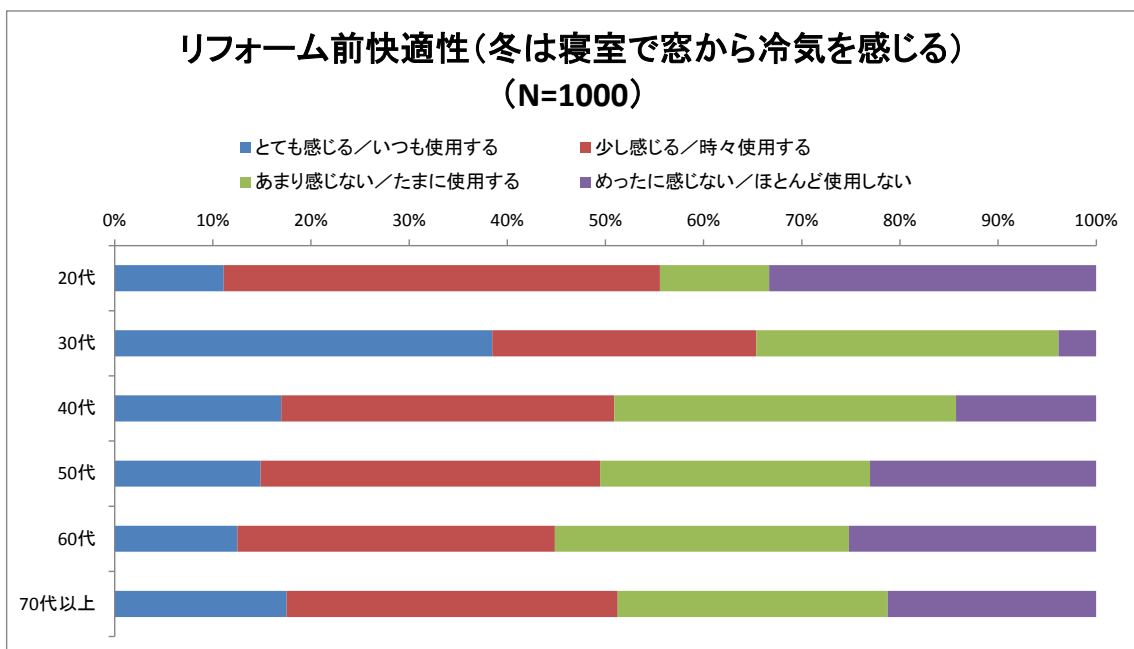


図 116 世帯主年代別リフォーム前快適性 (冬は寝室で窓から冷気を感じる)

「冬は入浴後湯冷めしやすい」に関して「感じる」世帯主年代は、30代が最も多く65%ほどである。一方「感じない」世帯主年代は、20代、50代、60代がほぼ同等の割合で最も多い。

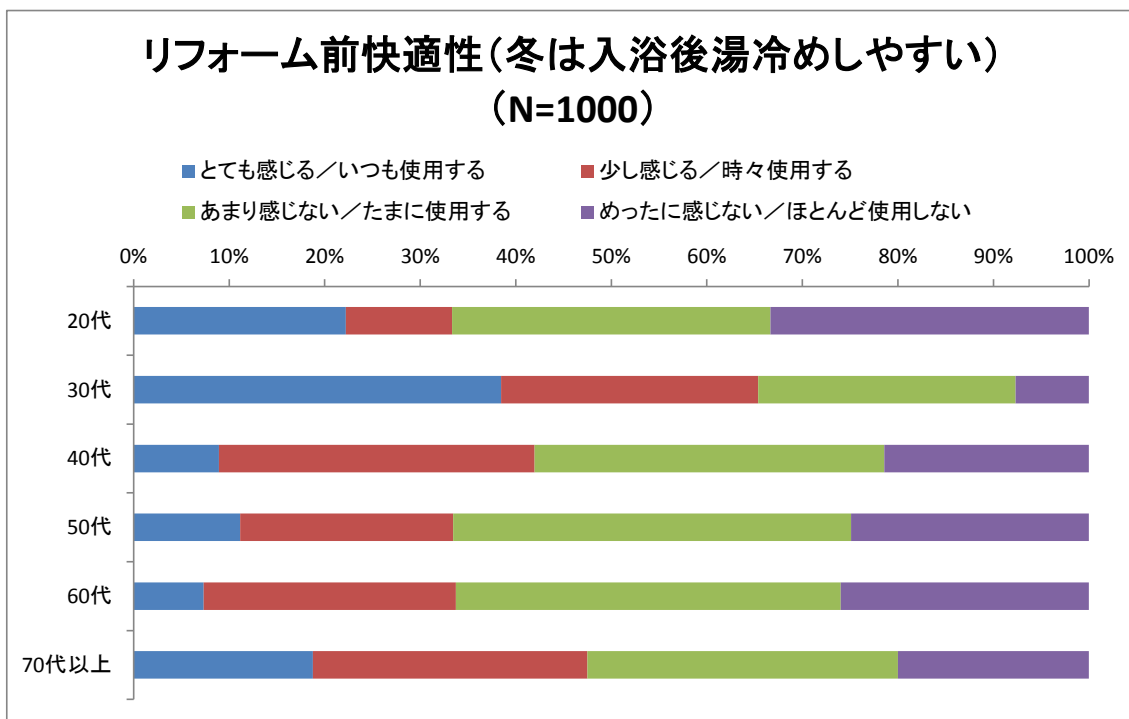


図 117 世帯主年代別リフォーム前快適性 (冬は入浴後湯冷めしやすい)

「冬は風邪をひきやすい」と「感じる」世帯主年代は、30代が最も多く65%ほどを占める。一方「感じない」世帯主年代は、60代が最も多く72%ほどを占める。

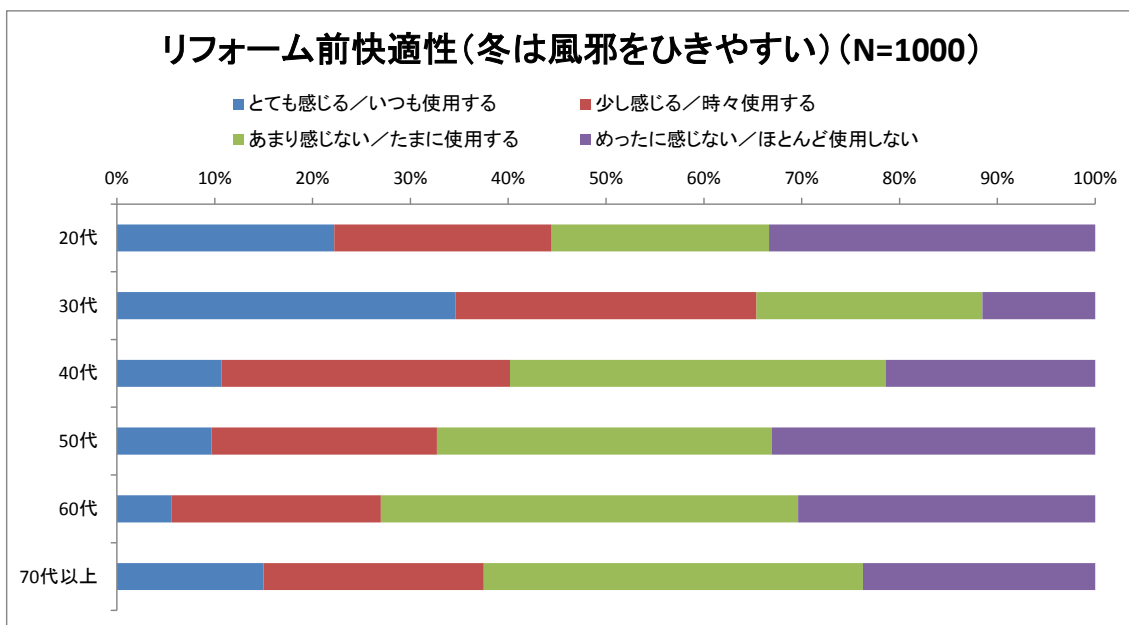


図 118 世帯主年代別リフォーム前快適性 (冬は風邪をひきやすい)

「冬は浴室で窓から冷気を感じる」世帯主年代は、30代が最も多く60%近くを占める。「感じない」世帯主年代は50代が最も多く65%ほどであり、次いで60代も多い。

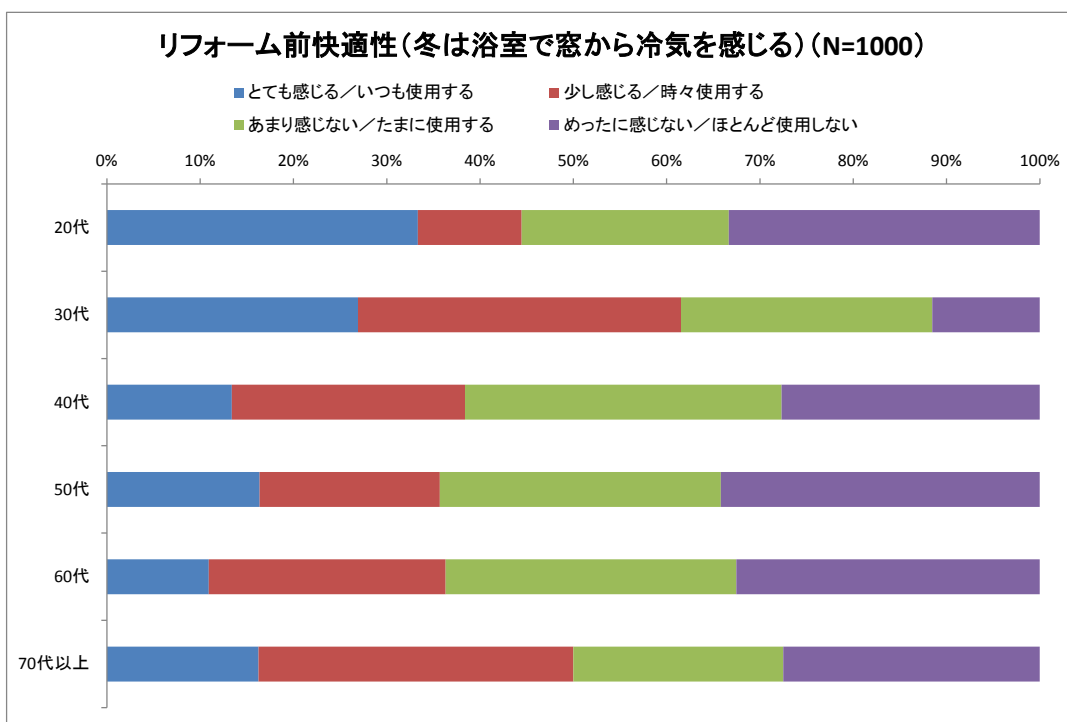


図 119 世帯主年代別リフォーム前快適性 (冬は浴室で窓から冷気を感じる)

「夏の朝はリビング (LDK を含む) が暑い」に対して「感じる」世帯主年代は、30代が最も多い。次いで70代以上、40代である。「感じない」世帯主年代は60代が最も多く、半数近くを占める。

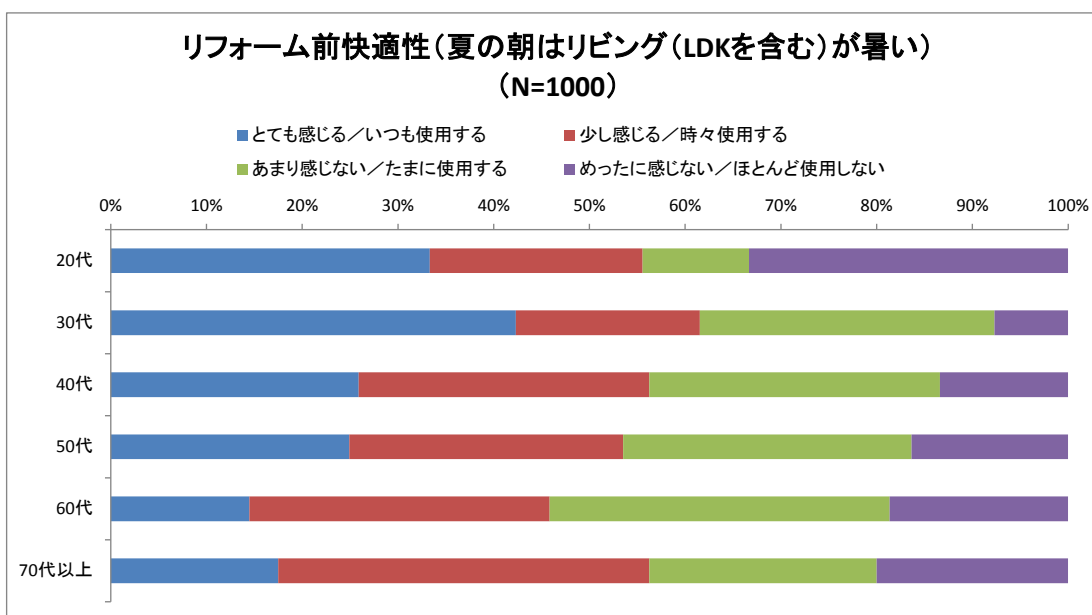


図 120 世帯主年代別リフォーム前快適性 (夏の朝はリビング (LDK を含む) が暑い)

「夏の朝はリビング（LDK を含む）で冷房を使っている」世帯主年代は、「たまに使用する」を含めると 30 代が最も多く、85%ほどを占める。一方「使用しない」世帯主年代は、70 代以上が最も多く 33.8%である。20 代はその次に多く、33.3%である。

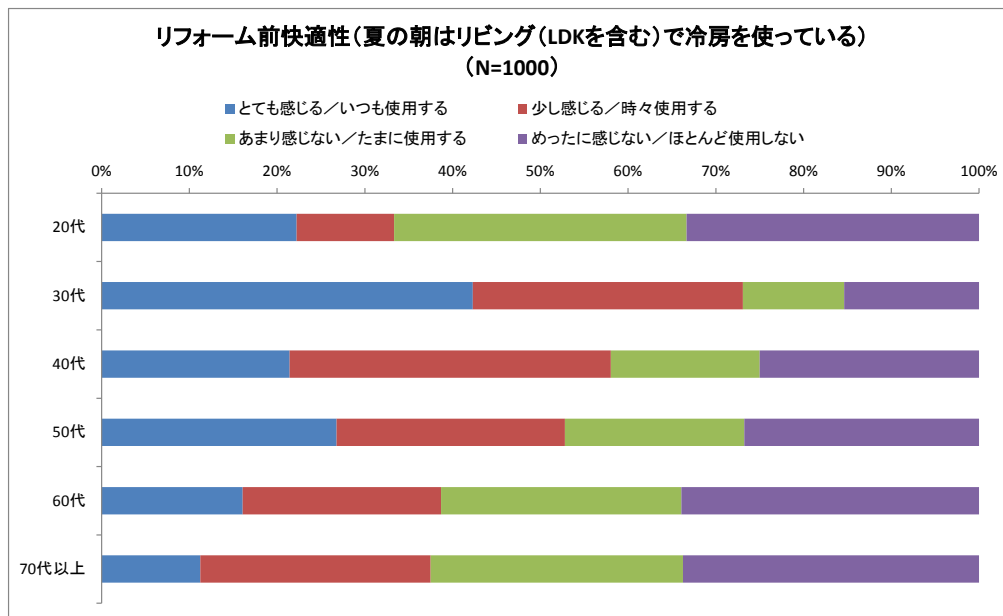


図 121 世帯主年代別リフォーム前快適性（夏の朝はリビング（LDK を含む）で冷房を使っている）

「夏の夕方は帰宅すると住宅内に熱気がこもっている感じがする」世帯主年代は、30 代が最も多く、70%近くを占める。一方「感じない」世帯主年代は、60 代が最も多く 45%ほどを占める。

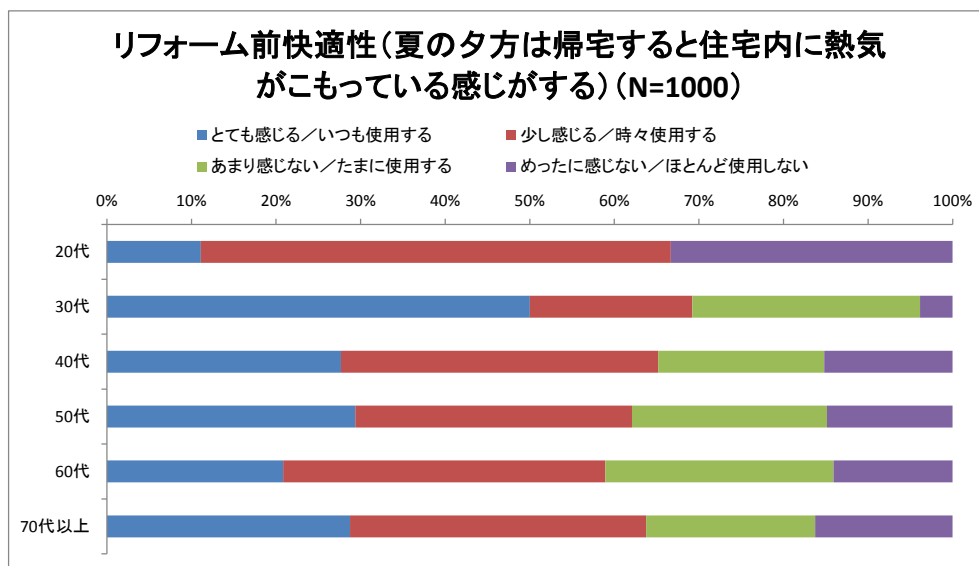


図 122 世帯主年代別リフォーム前快適性（夏の夕方は帰宅すると住宅内に熱気がこもっている感じがする）

「夏の夜はリビング（LDK を含む）が暑い」と「感じている」のは、30代が最も多く、85%ほどを占める。一方「感じない」世帯主年代は20代が最も多く、45%ほどを占めている。

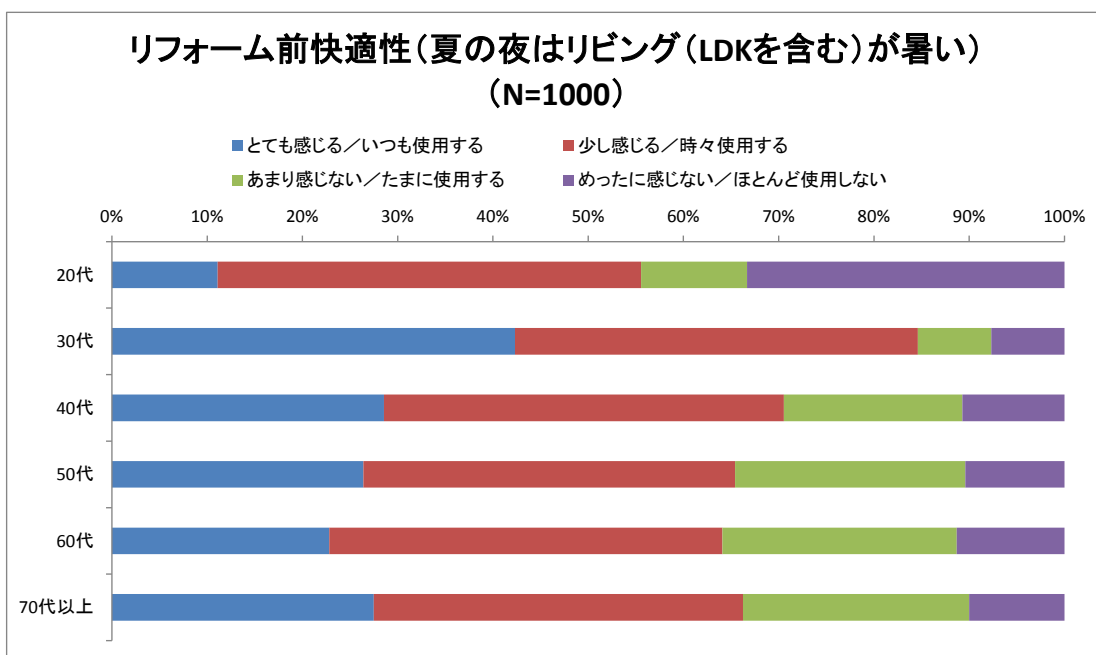


図 123 世帯主年代別リフォーム前快適性（夏の夜はリビング（LDK を含む）が暑い）

「夏はリビング（LDK を含む）でエアコンの冷房温度を低めにしている」世帯主年代は、30代が最も多く 65%ほどを占める。冷房温度を低めに設定していない世帯主年代は、60代が最も多く、半数以上を占める。

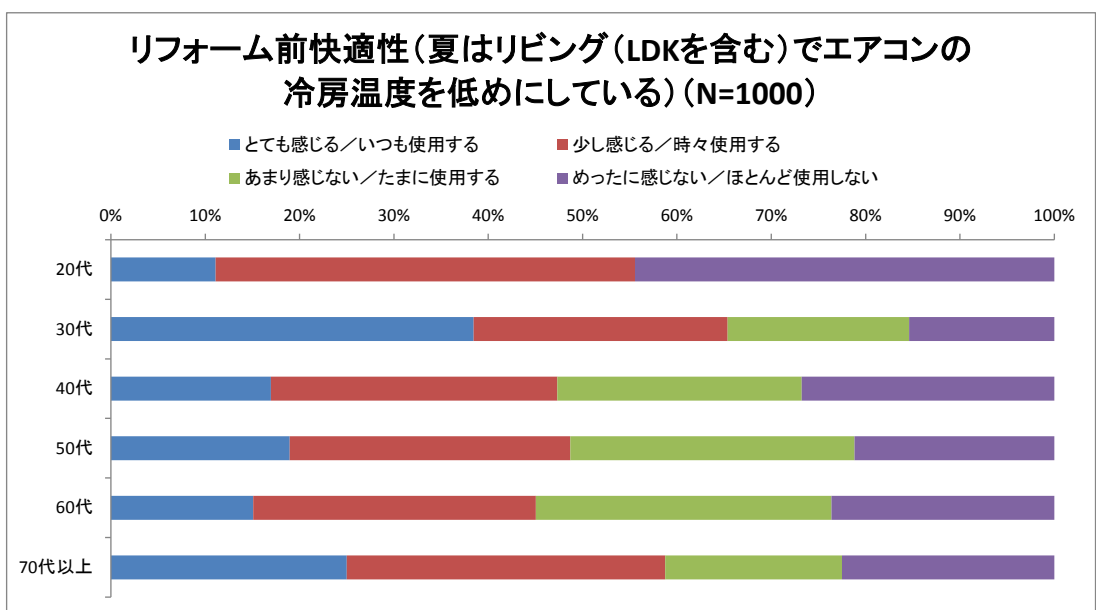


図 124 世帯主年代別リフォーム前快適性（夏はリビング（LDK を含む）でエアコンの冷房温度を低めにしている）

「夏は2階より1階の方が涼しい感じがする」世帯主年代は、70代以上が最も多く、30代は一方で「2階より1階の方が涼しい」と「感じていない」割合が多い。

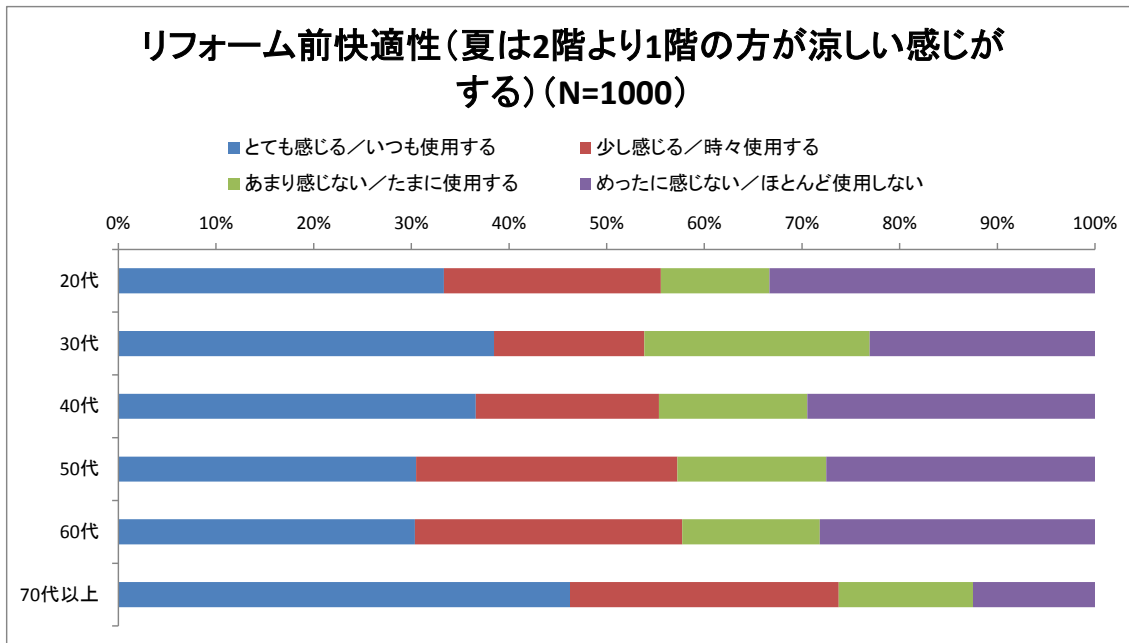


図 125 世帯主年代別リフォーム前快適性 (夏は2階より1階の方が涼しい感じがする)

「夏は就寝時に扇風機を使う」世帯主年代は、「たまに使用する」を含めると30代が最も多く80%ほどを占める。「使用しない」世帯主年代は70代以上が最も多い。

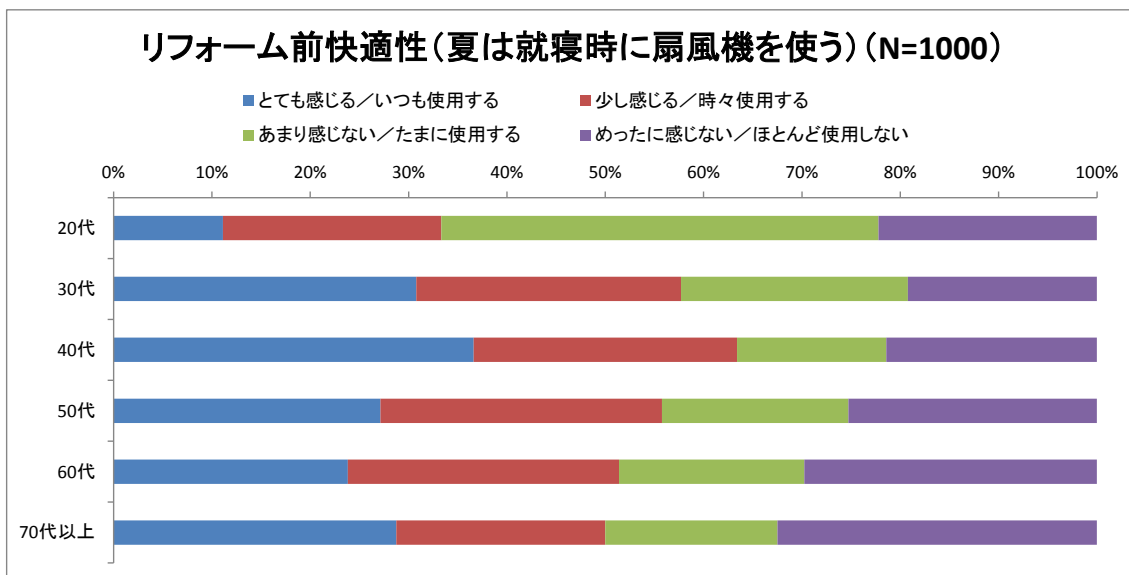


図 126 世帯主年代別リフォーム前快適性 (夏は就寝時に扇風機を使う)

「夏は就寝時に冷房を使う」世帯主年代は、「たまに使用する」を含めると 30 代が最も多く、90%近くを占める。一方「使用しない」世帯主年代は、70 代以上が最も多く、3%弱の割合を占める。

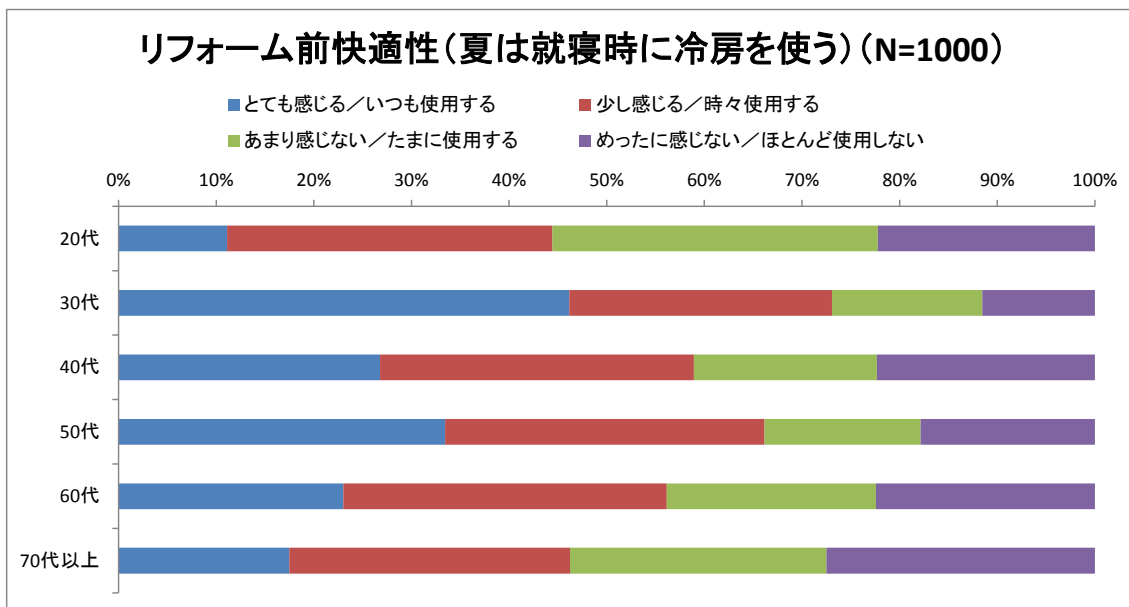


図 127 世帯主年代別リフォーム前快適性 (夏は就寝時に冷房を使う)

「夏は寝室が暑くて眠れない」と「感じる」世帯主年代は、30 代が最も多く 65%ほどである。「感じない」世帯主年代は 20 代が最も多く 65%ほどを占める。

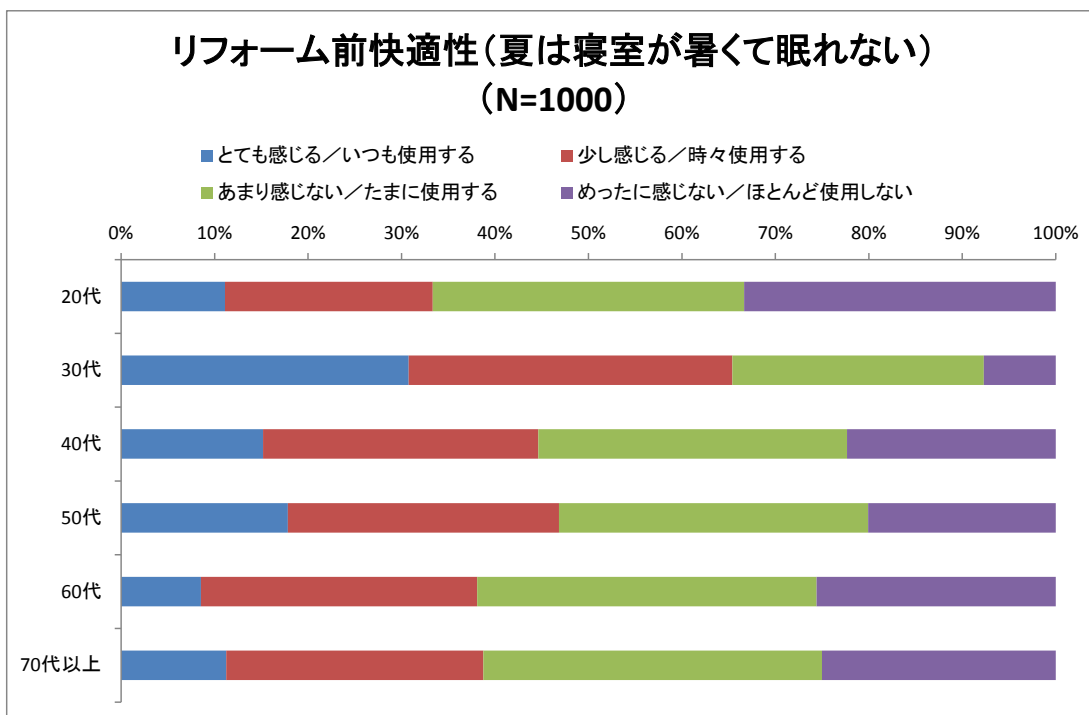


図 128 世帯主年代別リフォーム前快適性 (夏は寝室が暑くて眠れない)

「夏の晴れた日はリビング (LDK) に日射が入ってきた暑い」と「感じる」世帯主年代は、30代が最も多く 75%ほどを占める。一方「感じない」世帯主年代は、60代が最も多く 40%を超える。

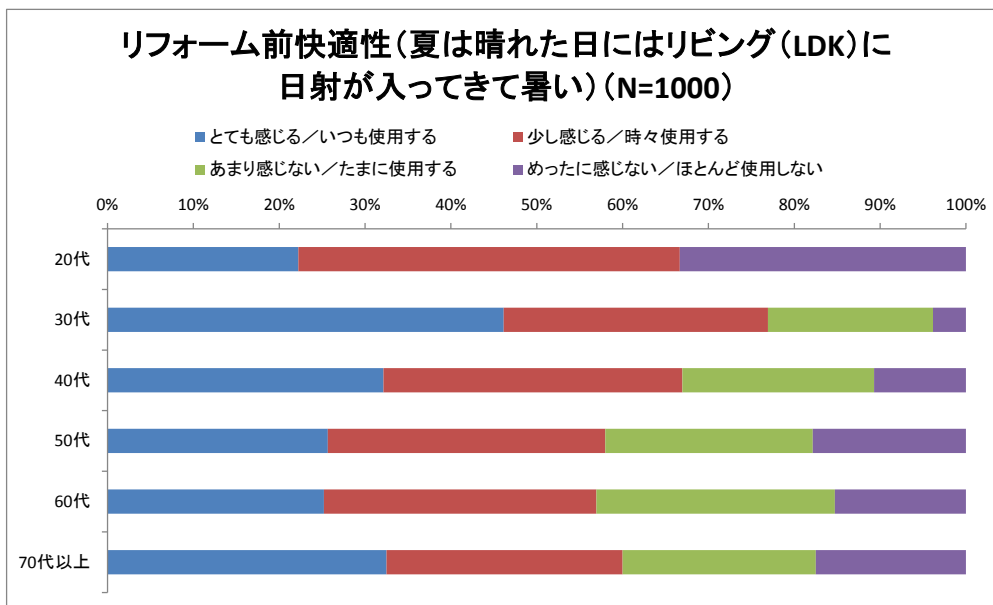


図 129 世帯主年代別リフォーム前快適性 (夏は晴れた日にはリビング (LDK) に日射が入ってきて暑い)

「夏は2階より1階の方が涼しい感じがする」世帯主年代は、20代が最も多く 45%ほどである。次いで30代となっている。一方「感じない」世帯主年代は60代が最も多く 65%ほどを占めている。

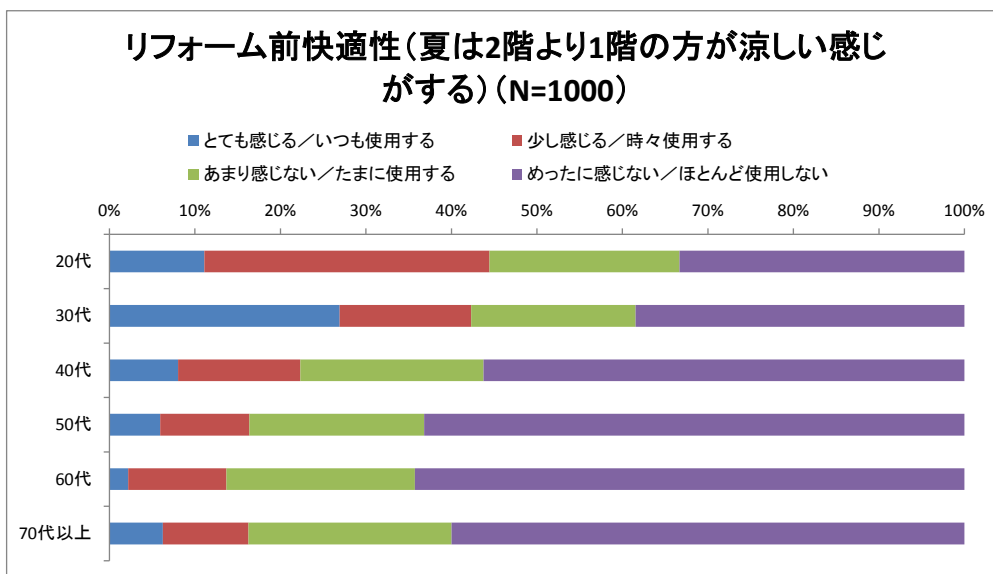


図 130 世帯主年代別リフォーム前快適性 (夏は2階より1階の方が涼しい感じがする)

「同じ部屋でも場所によって温度が違う感じがする」世帯主年代は、70代以上が最も多く64%ほどである。一方「感じない」世帯主年代は60代が最も多く55%ほどを占めている。

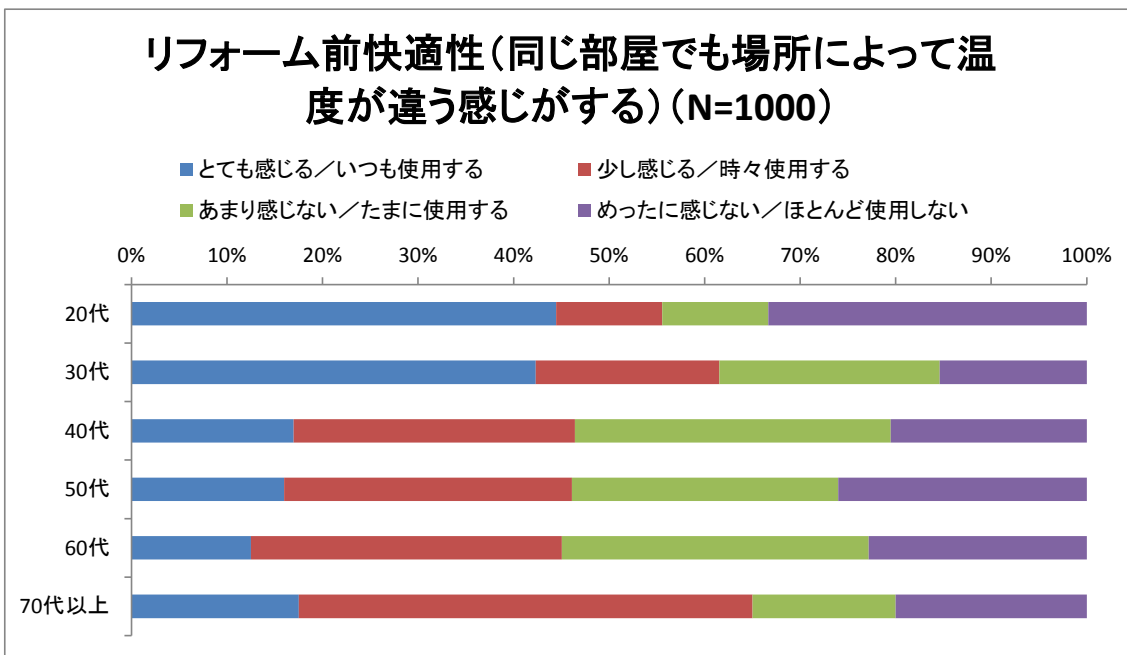


図 131 世帯主年代別リフォーム前快適性 (同じ部屋でも場所によって温度が違う感じがする)

「浴室にカビが生えやすい」と「感じる」世帯主年代は30代が最も多く55%ほどを占める。一方「感じない」世帯主年代は60代が最も多く、60%を超える。

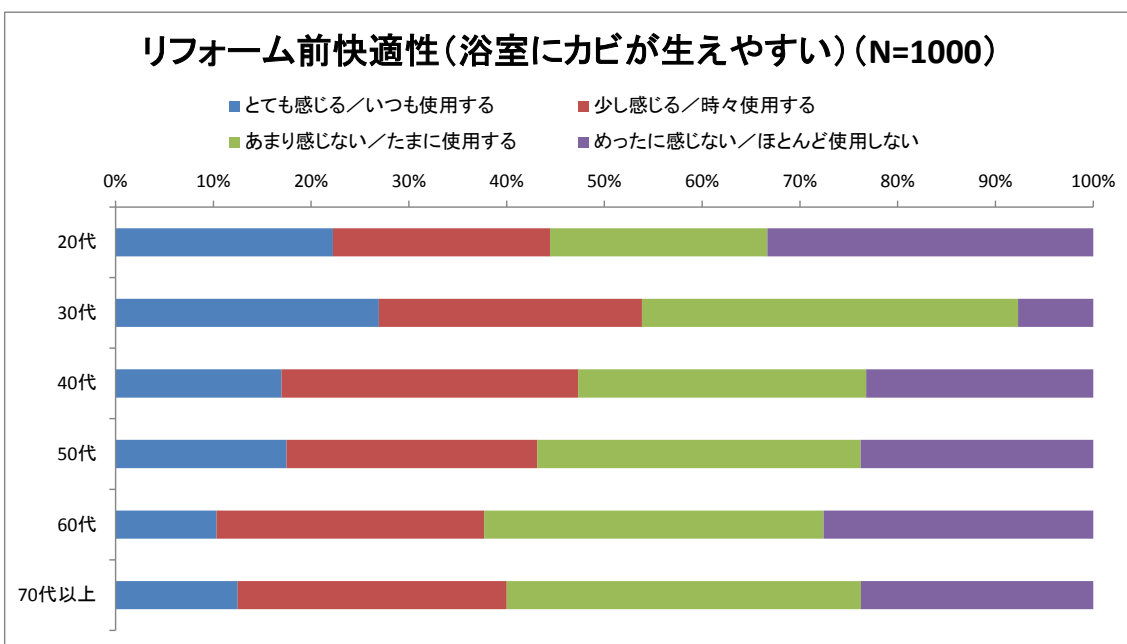


図 132 世帯主年代別リフォーム前快適性 (浴室にカビが生えやすい)

「いつもぐっすり眠れない（眠りが浅い）」と「感じる」世帯主年代は 20 代が最も多く 65%を超える。一方「感じない」世帯主年代は 60 代が最も多く、70%を超える。

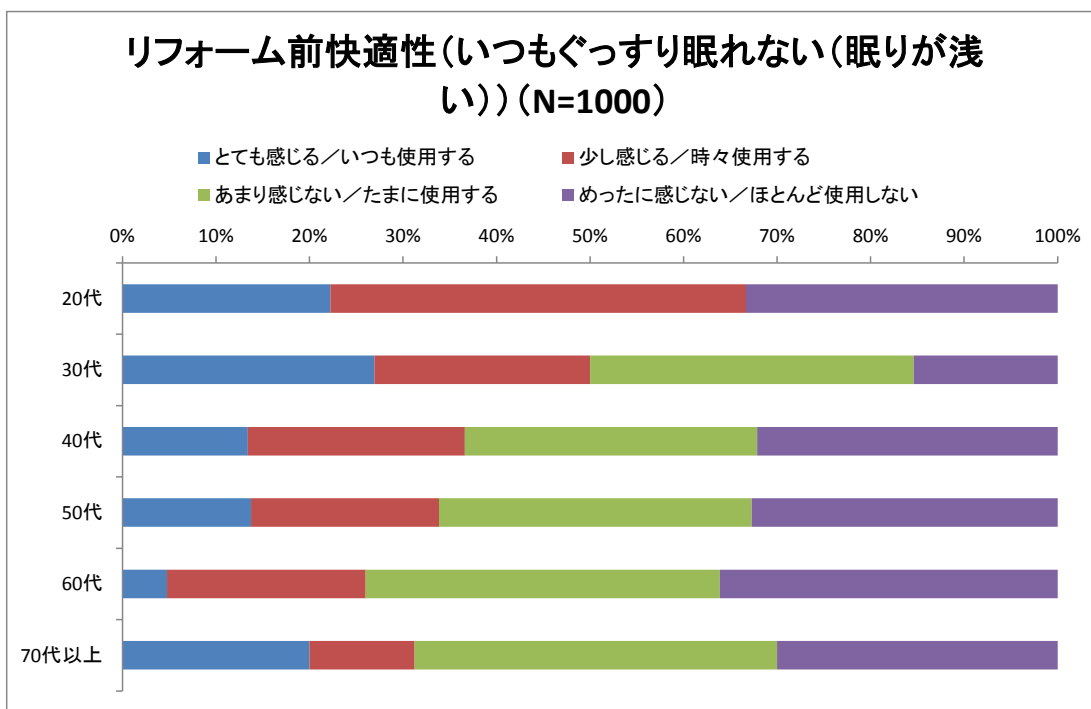


図 133 世帯主年代別リフォーム前快適性 (いつもぐっすり眠れない (眠りが浅い))

「家に居るときは快適だ」と「感じる」世帯主年代は、40 代が最も多く (75%ほど)、次いで 60 代である (70%超え)。一方「感じない」世帯主年代は 20 代が最も多く、50%を超えている。

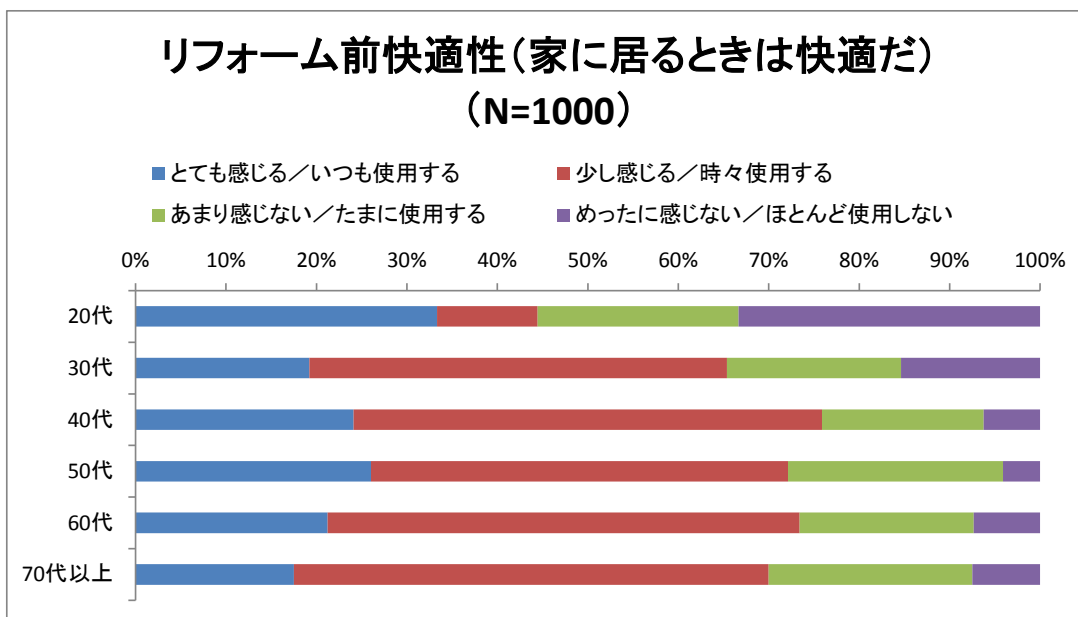


図 134 世帯主年代別リフォーム前快適性 (家に居るときは快適だ)

「窓を開けると風がよく入ってくる」と「感じる」世帯主年代は、40代が最も多く80%に近い。一方「感じない」世帯主年代は、20代が最も多く55%ほどを占めている。

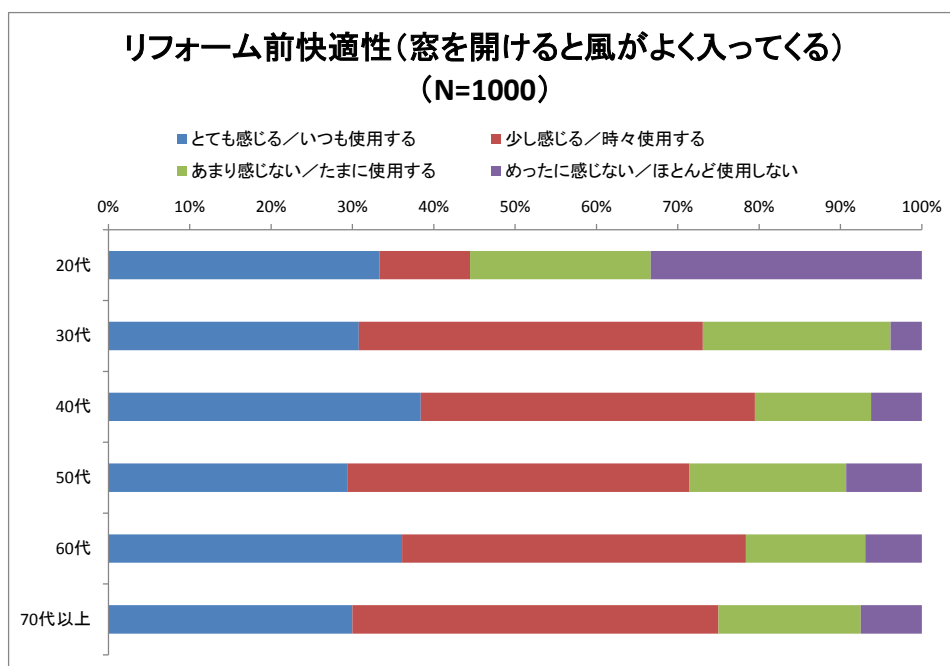


図 135 世帯主年代別リフォーム前快適性 (窓を開けると風がよく入ってくる)

「帰宅するとくしゃみやせきが出る」と「感じる」世帯主年代は20代が最も多く45%ほどである。「感じない」世帯主年代は60代が最も多く90%近い。

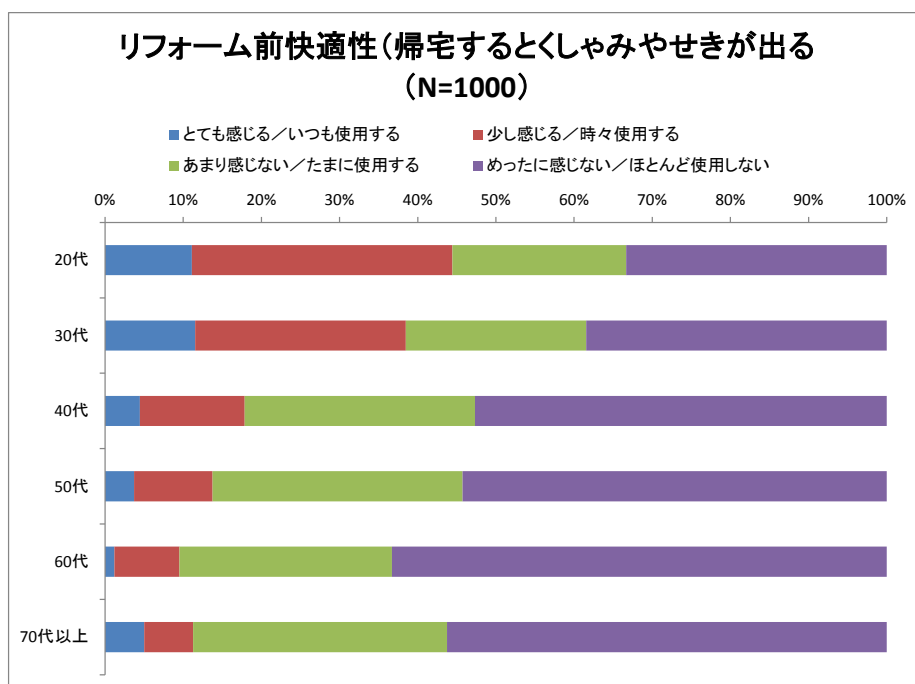


図 136 世帯主年代別リフォーム前快適性 (帰宅するとくしゃみやせきが出る)

「雨天時リビング（LDKを含む）は湿気が多く、ジメジメする」と「感じる」世帯主年代は、30代が最も多く50%を超えている。一方「感じない」世帯主年代は、70代以上が最も多く80%近い。

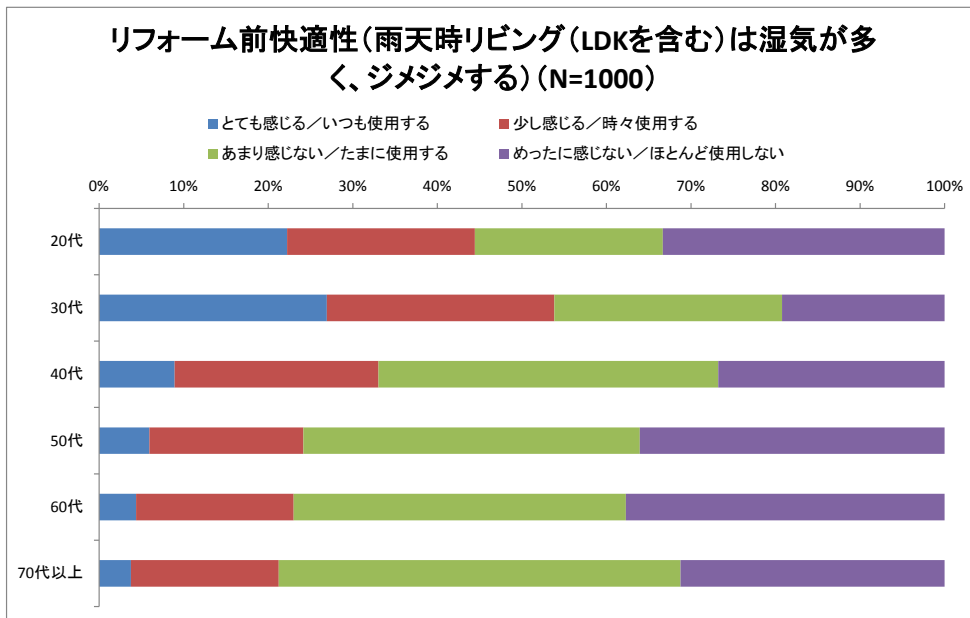


図 137 世帯主年代別リフォーム前快適性（雨天時リビング（LDKを含む）は湿気が多く、ジメジメする）

「雨天時押入れや収納、廊下等の湿気が多く、ジメジメする」と「感じる」世帯主年代は、30代が最も多く半数近くを占める。一方「感じない」世帯主年代は、50代ならびに60代が最も多く、双方ともに70%を超えている。

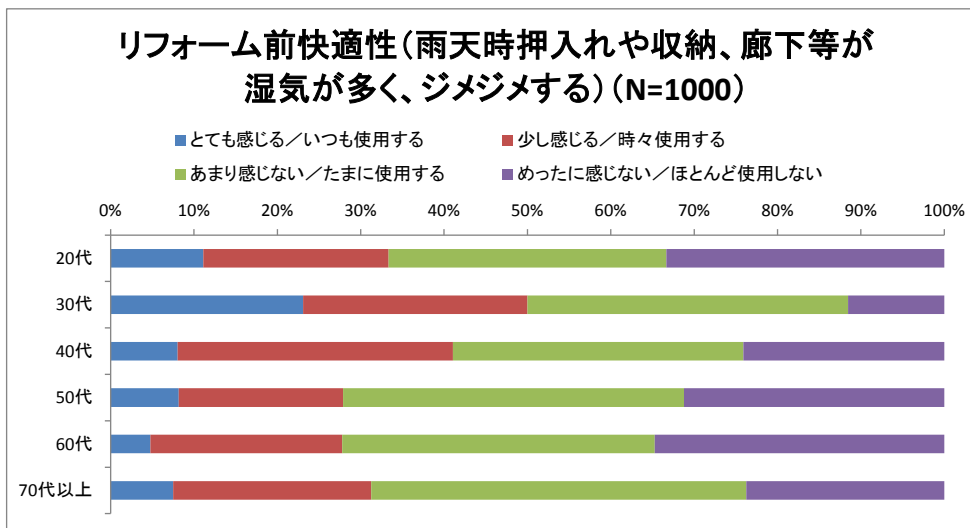


図 138 世帯主年代別リフォーム前快適性（雨天時押入れや収納、廊下等の湿気が多く、ジメジメする）

リフォーム前の快適性では、「寒いと感じる」世帯主年代は30代ならびに70代以上が最も多い傾向にあり、一方「寒いと感じない」世帯主年代は20代が比較的多いと言える。また水回りやリビング等での冷暖房の使用は若年世代の方が多く傾向にある。30代は暑さや湿気等を「感じる」ことが多い傾向が見られる。

リフォーム後住宅の温熱環境・快適性について図を記す。リフォーム後では、リフォーム前よりも全体的に改善されている傾向にある。

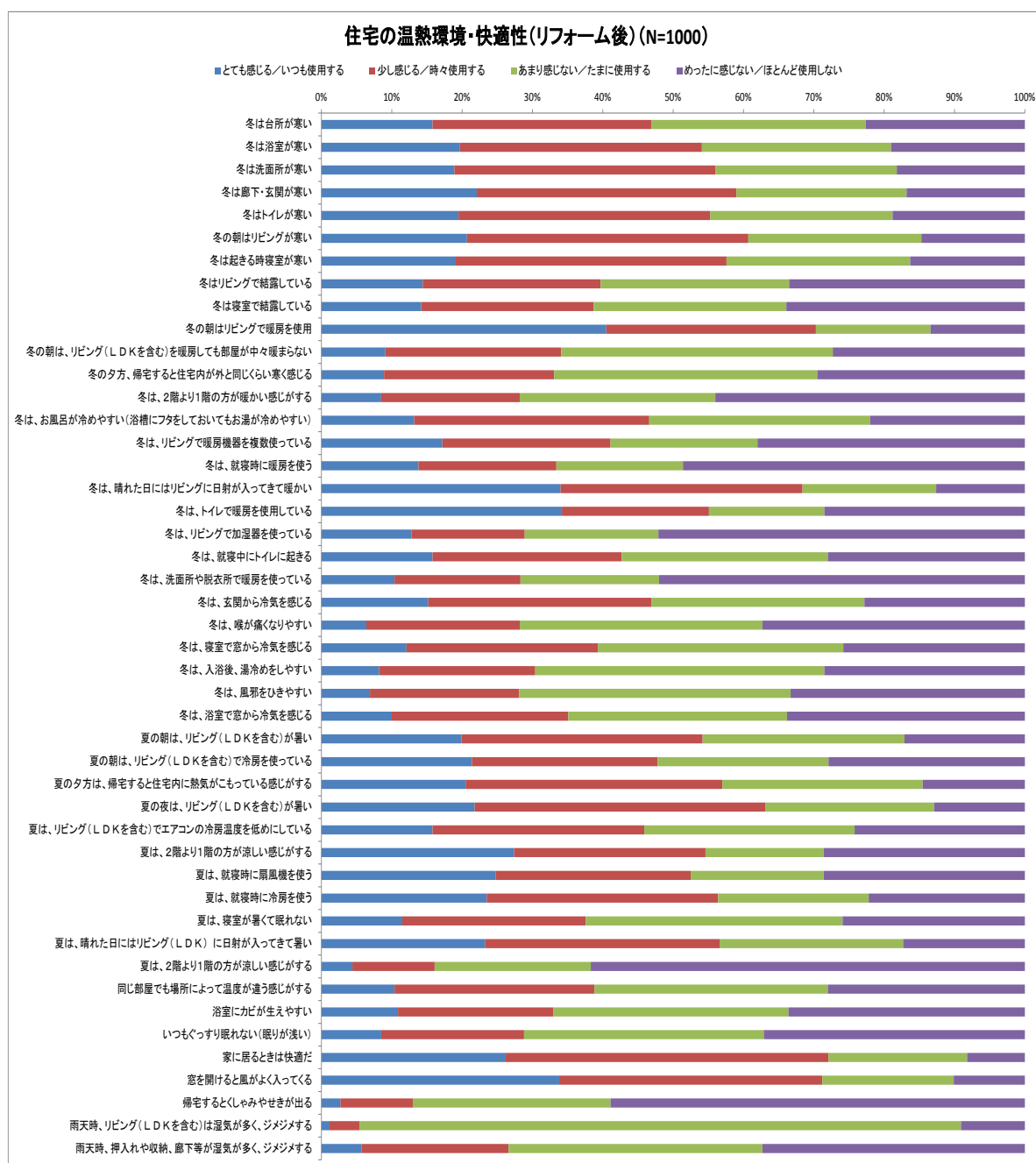


図 139 住宅の温熱環境・快適性 (リフォーム後)

次に世帯主年代別のリフォーム後住宅の温熱環境・快適性について図を記す。「冬は台所が寒い」と「感じる」世帯主年代は30代が最も多く、次いで70代以上である。両世代ともに65%を超えている。70代以上に関してはリフォーム前よりも5%ほど快適性は改善されている。「感じない」世帯主年代は60代が最も多く、リフォーム前よりも10%ほど増えており、快適性が向上している。

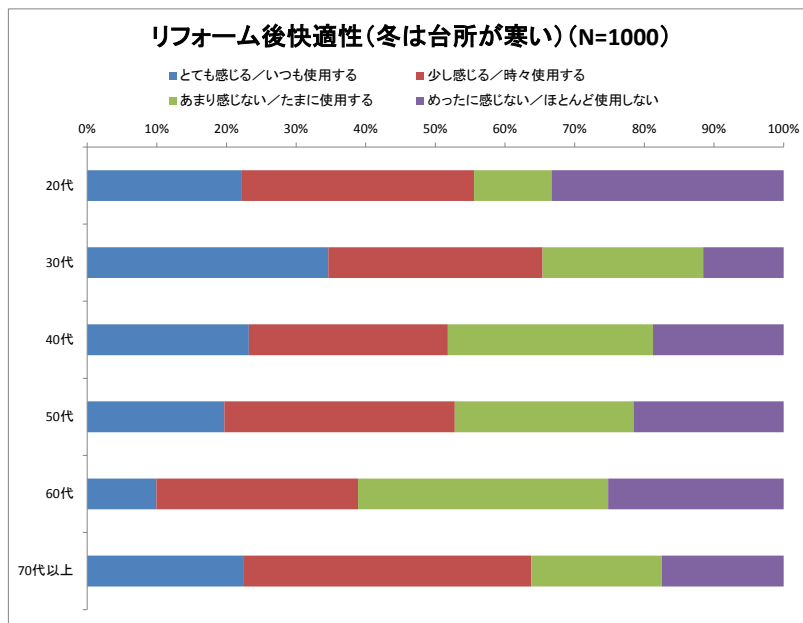


図 140 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬は台所が寒い)

「冬は浴室が寒い」と「感じる」世帯主年代は、30代が最も多く70%を超えている。リフォーム前は80%に近かったため、わずかではあるがリフォームを通じ、快適性は改善されたと言える。「感じない」世帯主年代は、20代が最も多い。リフォーム前と比較し、20%ほど増えており、快適性は向上していると言える。

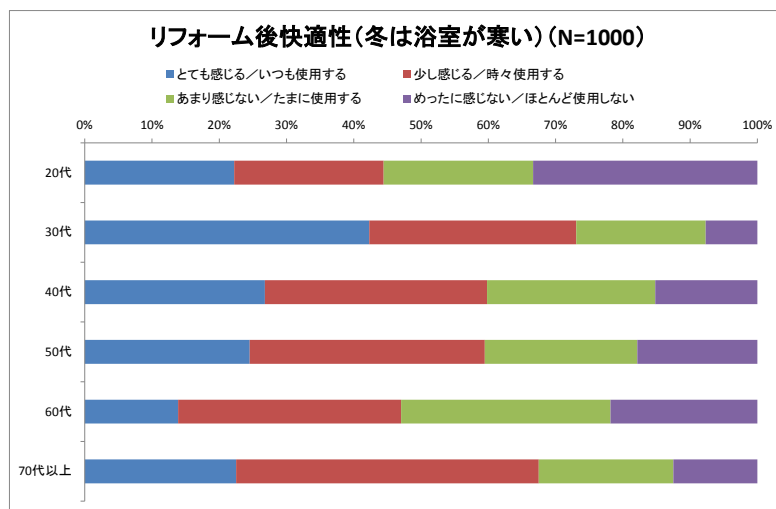


図 141 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬は浴室が寒い)

「冬は洗面所が寒い」と「感じる」世帯主年代は、30代と70代以上が最も多く70%近い。リフォーム前は70%を超えていたことから、若干ではあるがリフォームを通じて快適性は改善していると言える。「感じない」世帯主年代は20代が最も多く55%ほどであるが、リフォーム前と同等であり、20代においては快適性が改善されたとは言い難い。

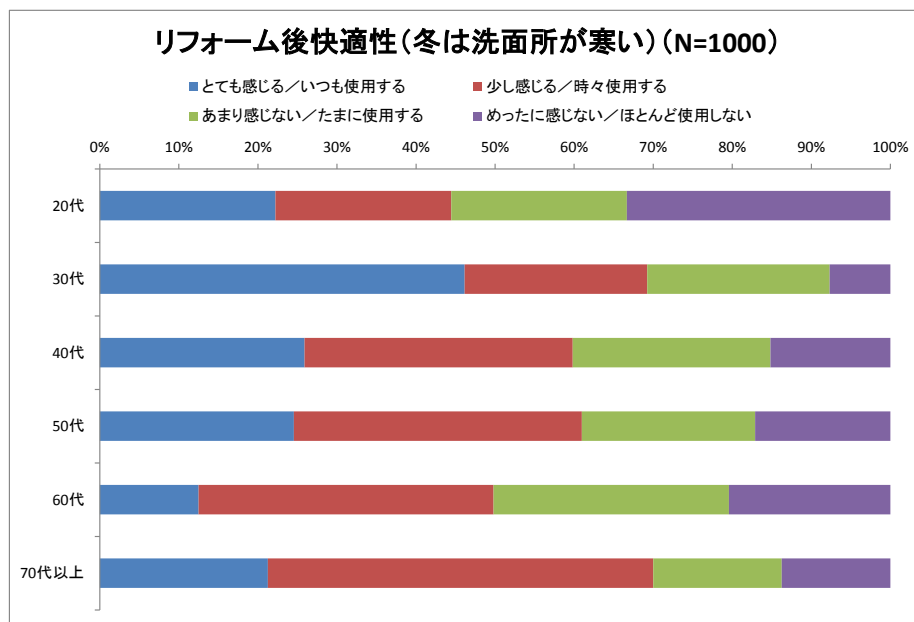


図 142 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬は洗面所が寒い)

「冬は廊下・玄関が寒い」と「感じる」世帯主年代は、30代が最も多く70%を超えている。リフォーム前では75%を超えていたことから若干ではあるが快適性は改善されたと言える。「感じない」世帯主年代は20代が最も多く55%ほどである。リフォーム前では45%ほどだったことから、10%ほど快適性が向上したと言える。

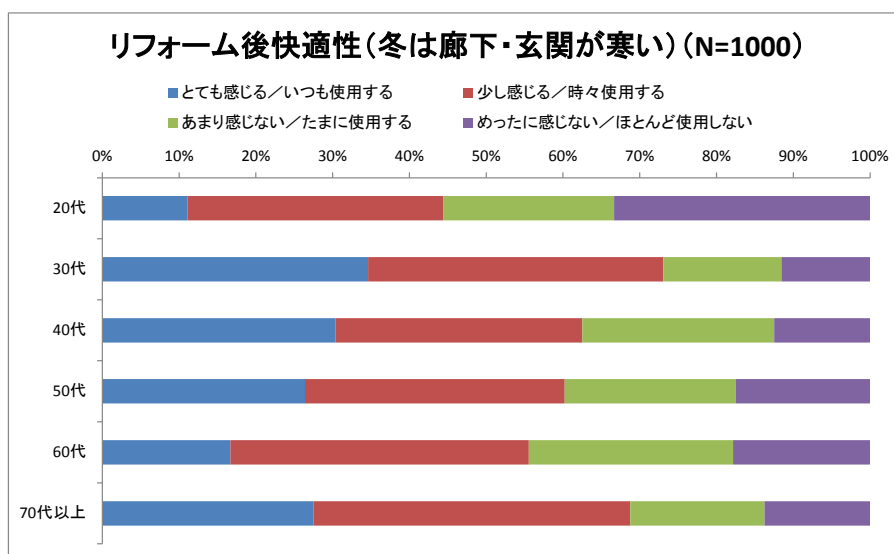


図 143 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬は廊下・玄関が寒い)

「冬はトイレが寒い」と「感じる」世帯主年代は、30代が最も多く70%を超えている。リフォーム前は80%ほどだったことから、10%ほど快適性が改善している。「感じない」世帯主年代は、60代が最も多く半数を占めている。リフォーム前と比較して10%ほど快適性が向上している。

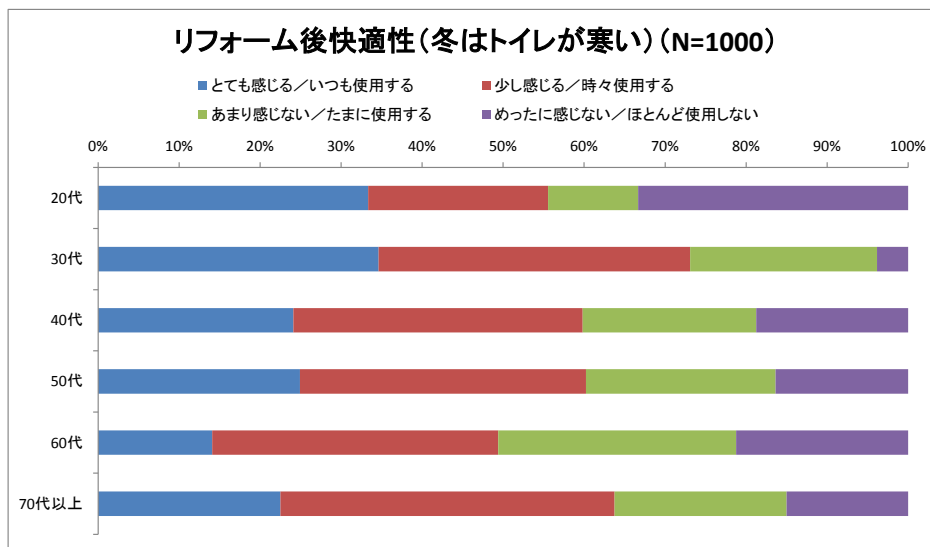


図 144 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬はトイレが寒い)

「冬の朝はリビングが寒い」と感じているのは、30代ならびに70代が最も多く、合計70%を超えている。リフォーム前とあまり変化がないことから、快適性に改善があまり見られないと言える。「感じない」世帯主年代は20代がもっとも多く80%近い。リフォーム前と比較して25%ほど増えていることから、20代に関して言えば、快適性がさらに向上したと言える。

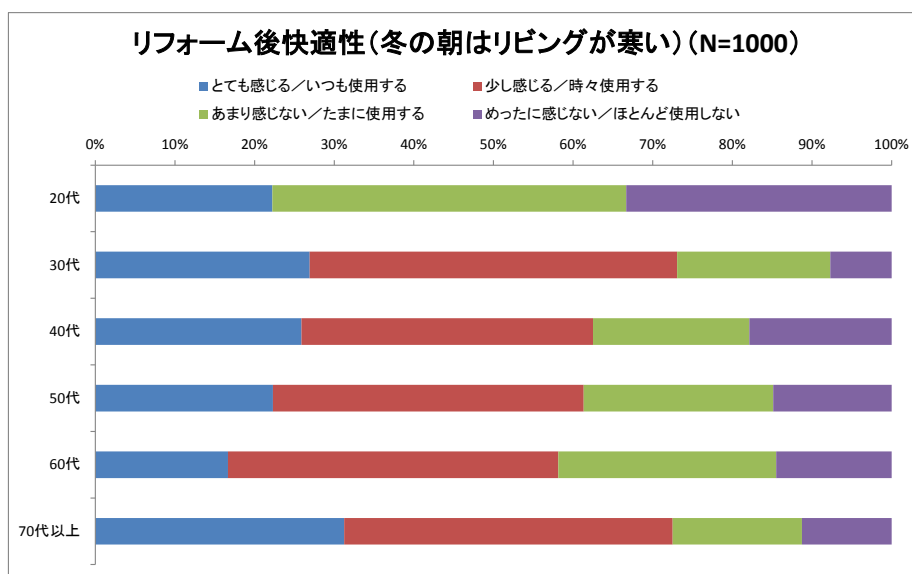


図 145 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬の朝はリビングが寒い)

「冬は起きるとき寝室が寒い」と「感じる」世帯主年代は、30代が最も多く70%を超えている。リフォーム前と比較すると10%弱低くなっていることから、快適性が改善していると言える。「感じない」世帯主年代は、60代が最も多く50%ほどである。リフォーム前と比較すると10%弱増加していることから、快適性が向上したと言える。

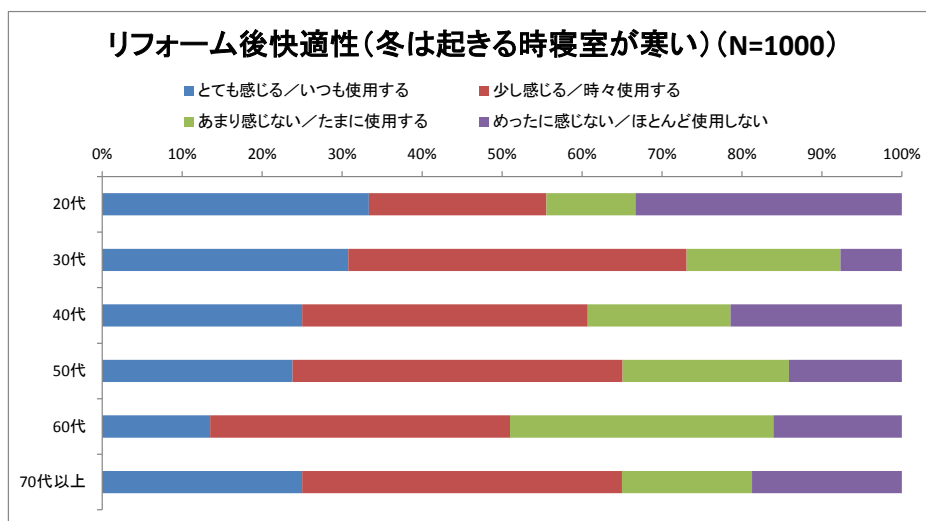


図 146 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬は起きるとき寝室が寒い)

「冬はリビングで結露している」と「感じる」世帯主年代は40代ならびに50代が最も多い。両年代とも数%リフォーム前よりも低くなっている。若干ではあるが快適性が改善したと言える。「感じない」世帯主年代は20代ならびに60代が最も多い。こちらの世代もリフォーム前より数%増えていることから、若干ではあるが快適性が向上している。

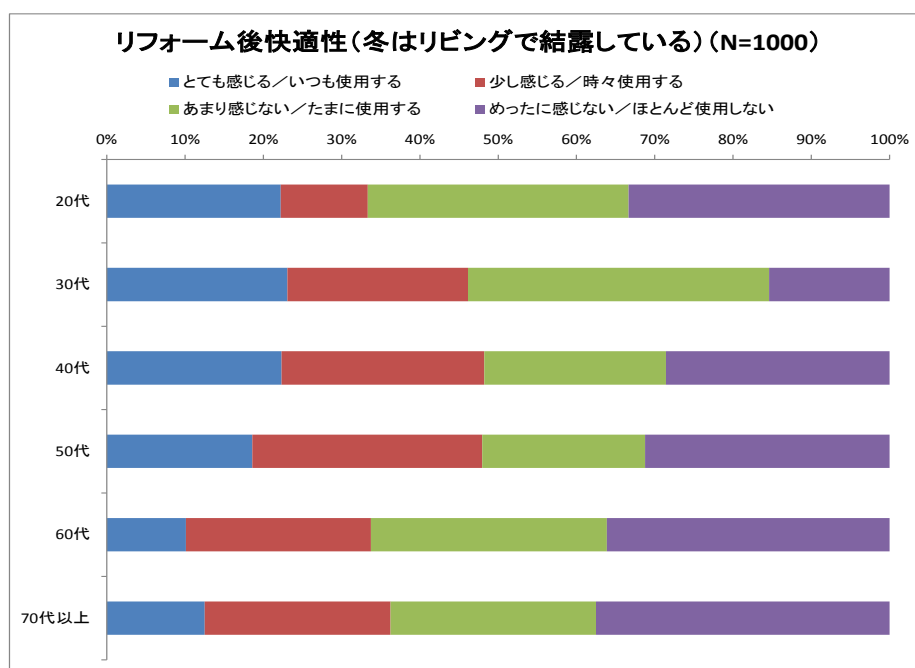


図 147 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬はリビングで結露している)

「冬は寝室で結露している」と「感じる」世帯主年代は、20代が最も多い。しかしながらリフォーム前と比較して20%ほど増加している。20代に関しては、快適性の改善は見られなかったと言える。他の世帯主年代をみても、リフォーム前より「結露している」と「感じる」ことが多くなっており、全体的に快適性の改善は見られない。

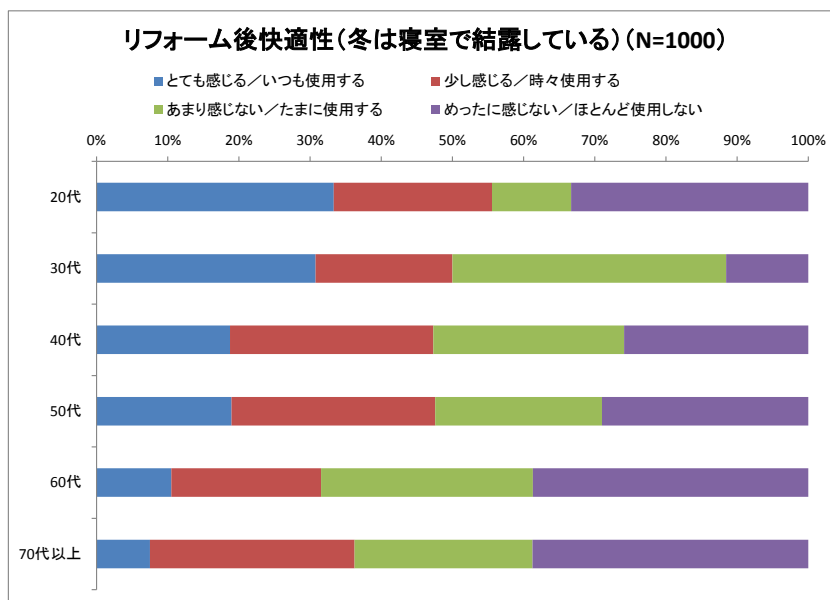


図 148 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬は寝室で結露している)

「冬のリビングで暖房を使用する」世帯主年代は、「たまに使用する」を入れると30代が最も多く90%を超えている。リフォーム前は95%ほどだったことを比べると、若干ではあるが快適性が改善したと言える。「使用しない」世帯主年代は、20代が最も多く、35%弱である。リフォーム前と変化はないが、「たまに使用する」頻度が高くなっている。他の年代においても使用頻度が少なくなっていることから全体的に快適性が向上していると言える。

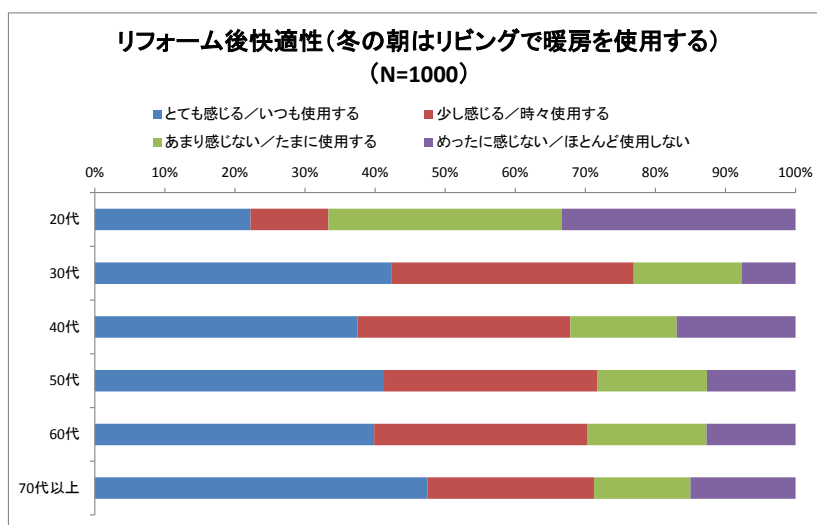


図 149 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬の朝はリビングで暖房を使用する)

「冬の朝はリビング (LDK を含む) を暖房しても部屋がなかなか暖まらない」と「感じる」世帯主年代は、20代が最も多く 65%強である。リフォーム前と比べて 20%近く増えていることから 20代に関しては快適性に対する改善は見られない。他年代をみてもリフォーム前とあまり変化が見られないことから、快適性の改善は見られない。

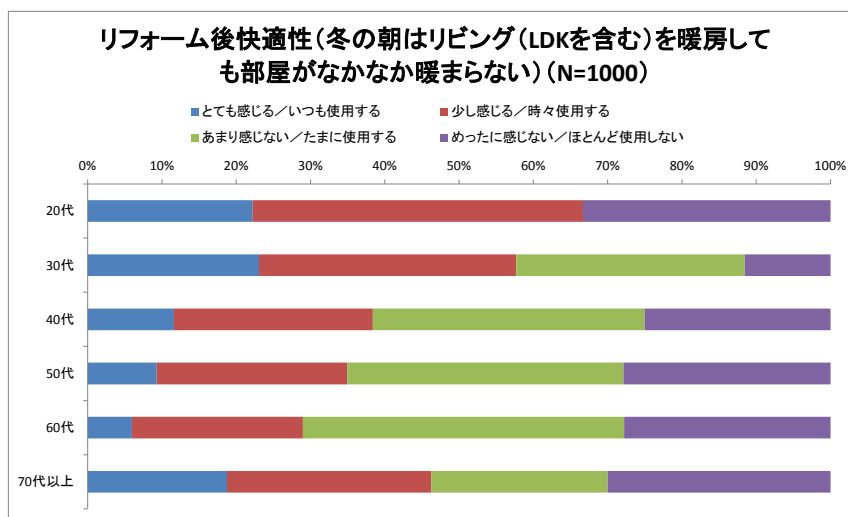


図 150 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬の朝はリビング (LDK を含む) を暖房しても部屋がなかなか暖まらない)

「冬の夕方帰宅すると住宅内が外と同じくらい寒く感じる」世帯主年代は、30代が最も多く、60%ほどである。リフォーム前から「少し感じる」割合が増えており、快適性が改善したとは言えない。しかし他年代に関して言えば、「あまり感じない」割合がリフォーム前より増えており、他年代においては快適性が改善したと言える。

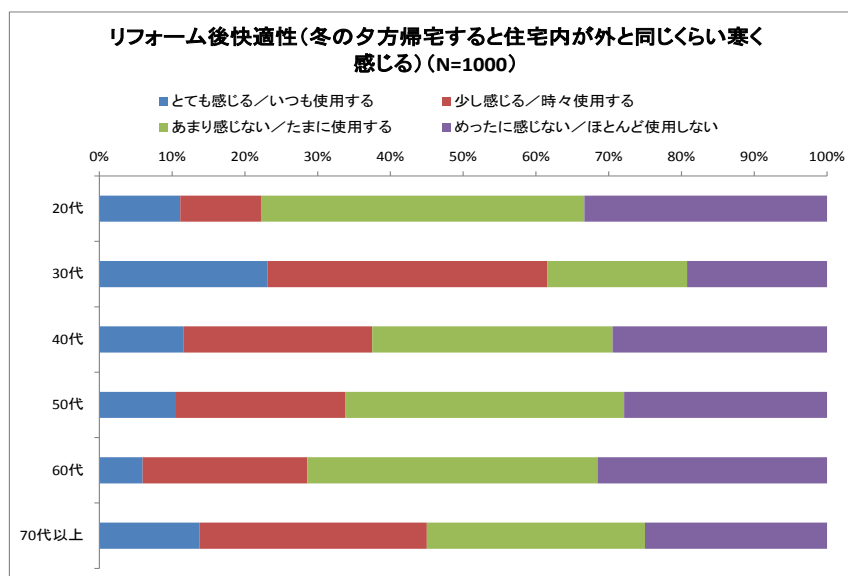


図 151 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬の夕方帰宅すると住宅内が外と同じくらい寒く感じる)

「冬は2階より1階の方が暖かい感じがする」世帯主年代は、20代が最も多く65%ほどである。リフォーム前より10%増えていることから快適性が向上している。一方「感じない」世帯主年代は、60代が最も多く80%弱である。リフォーム前からあまり変化は見られない。他年代も同様にあまり変化は見られない。

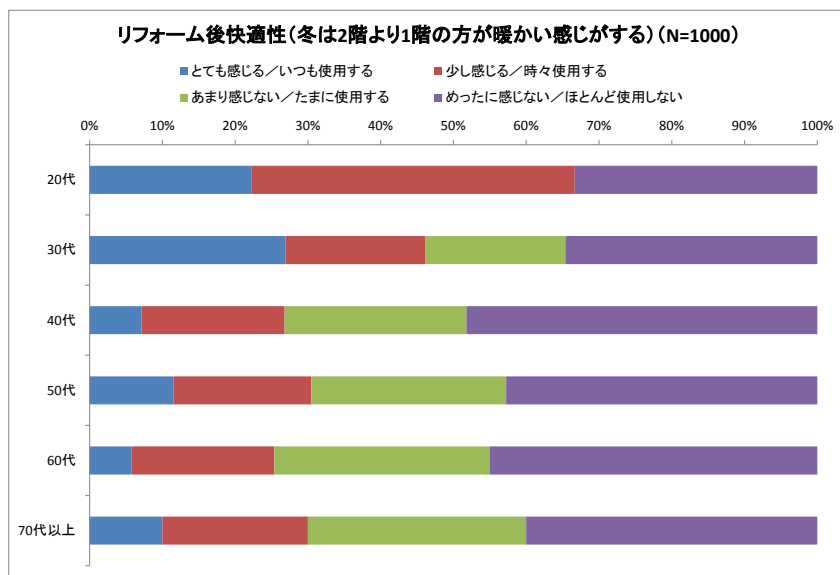


図 152 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬は2階より1階の方が暖かい感じがする)

「冬はお湯が冷めやすい(浴槽にフタをしておいてもお湯が冷めやすい)」と「感じる」世帯主年代は、30代が最も多く70%近い。リフォーム前より「とても感じる」割合が低くなっているものの、全体的にはリフォーム前より増えている。快適性が改善されたとは言えない。

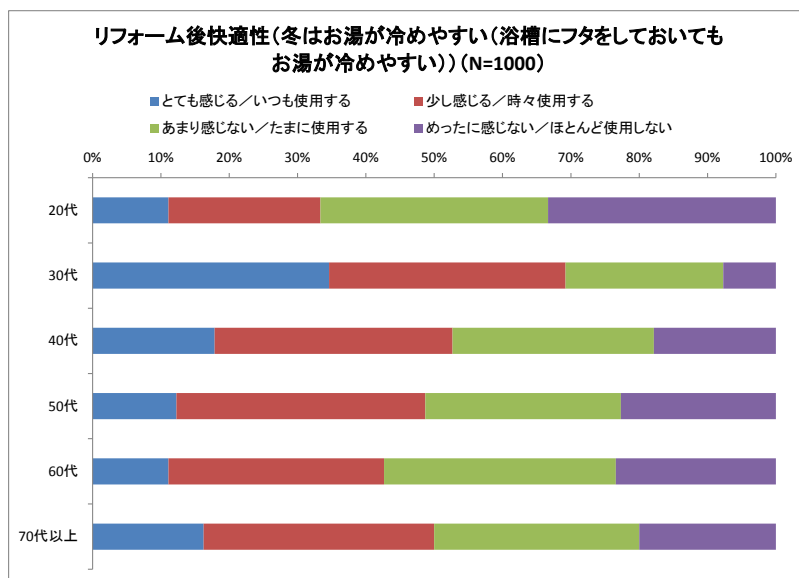


図 153 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬はお湯が冷めやすい(浴槽にフタをしておいてもお湯が冷めやすい))

「冬はリビングで暖房機器を複数扱っている」世帯主年代は「たまに使用する」を含めると30代が最も多い。リフォーム前より割合は減少していることから、快適性は改善されたとと言える。また「使用していない」割合をみると、すべての世代において若干ではあるが割合が増えており、リフォームによって快適性は向上したと言える。

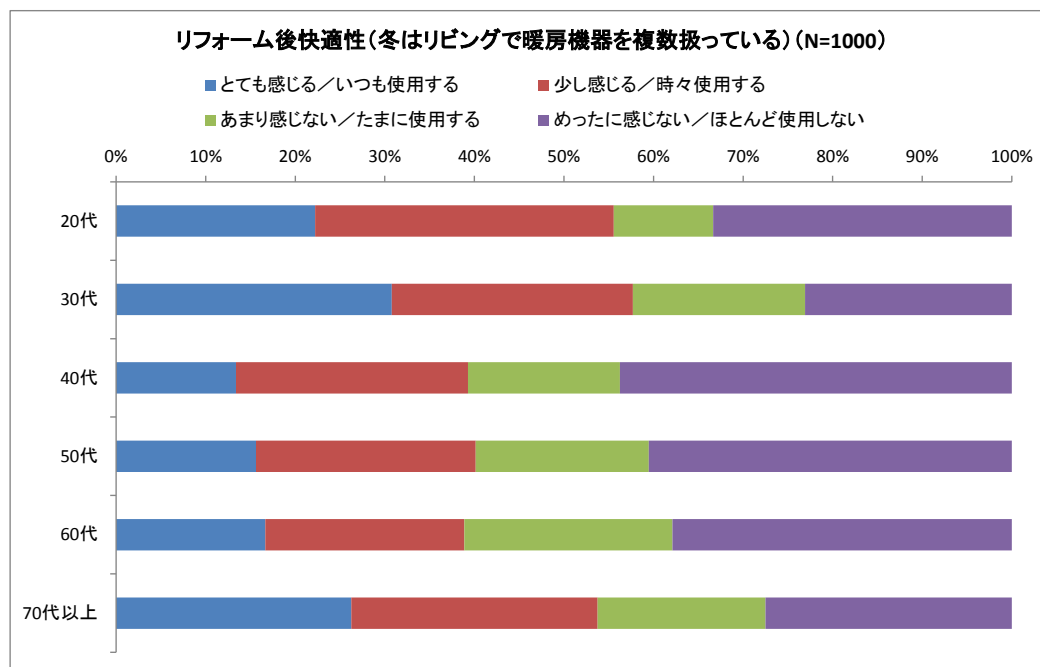


図 154 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬はリビングで暖房機器を複数使っている)

「冬は就寝時に暖房を使う」世帯主年代は、20代が最も多い。リフォーム前との比較ではあまり変化は見られない。他年代の「使用しない」割合は増えており、リフォームを通じて、快適性が向上したと言える。

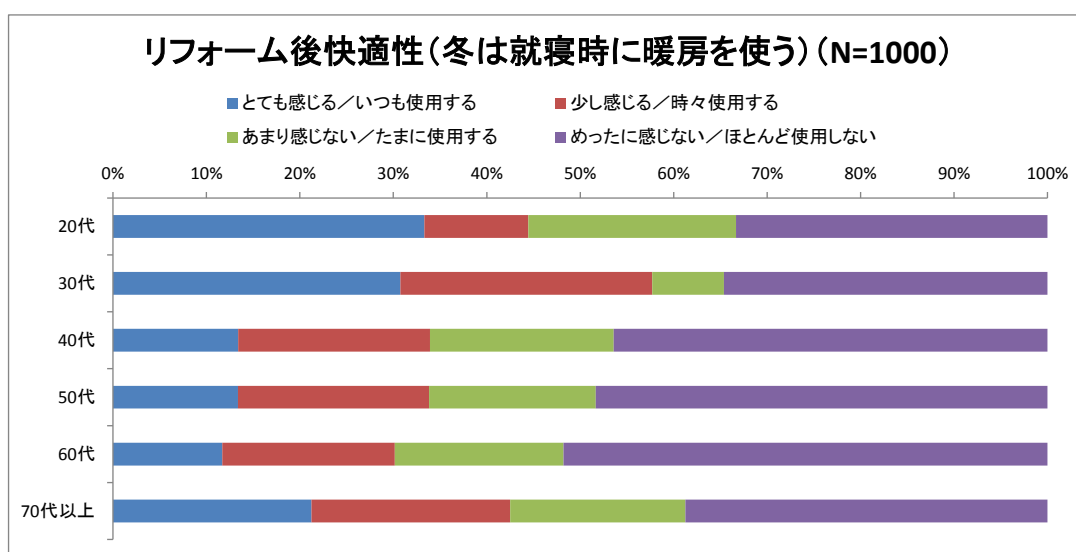


図 155 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬は就寝時に暖房を使う)

「冬は晴れた日にはリビングに日射が入ってきて暖かい」と「感じる」世帯主年代は 30代が最も多く、リフォーム前よりも割合が増えている。「感じない」世帯主年代の割合は、20代を除くすべての年代において減少しており、快適性の改善が見られたと言える。

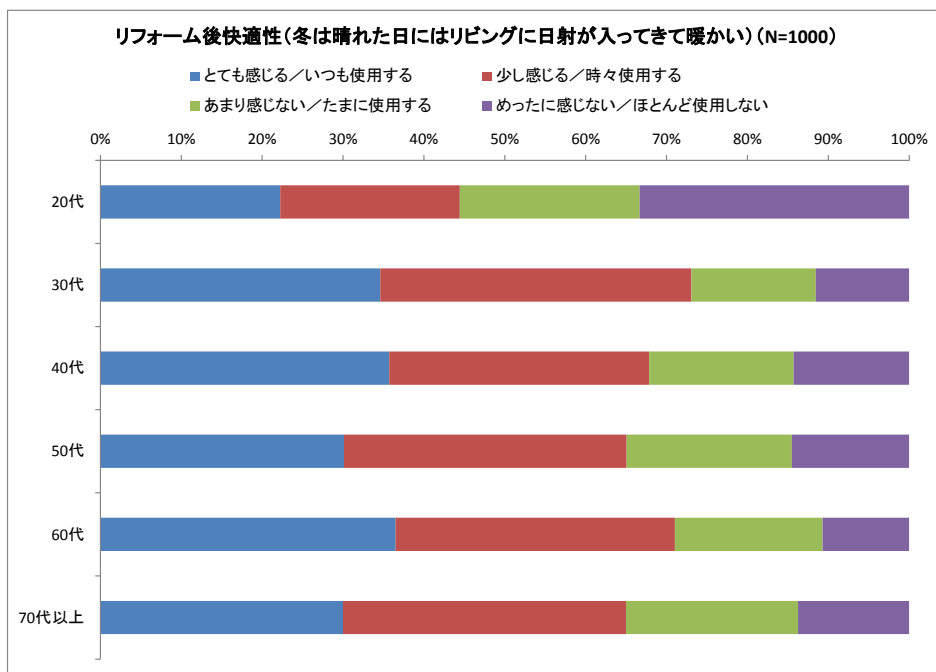


図 156 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬は晴れた日にはリビングに日射が入ってきて暖かい)

「冬はトイレで暖房を使用している」世帯主年代は、30代が最も多く 80%に上る。リフォーム前と比較して、使用頻度が減っているものの、全体をみると使用する割合は増えており、快適性が改善したとは言えない。「使用しない」割合も全体を通じて減っている。

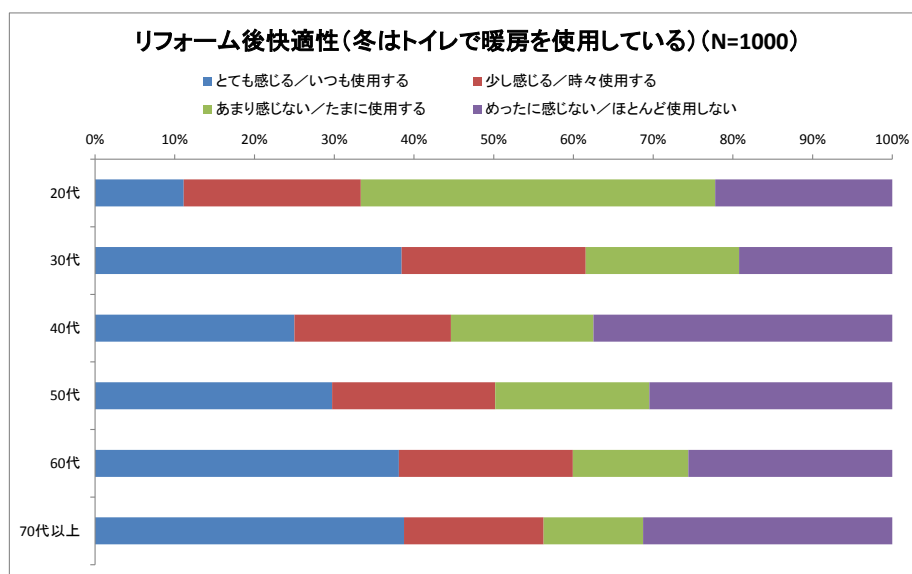


図 157 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬はトイレで暖房を使用している)

「冬はリビングで加湿器を使っている」世帯主年代は、30代が最も多い。リフォーム前と比較してもあまり変化は見られない。全年代を見ても、リフォーム前後で大きな変化は見られない。

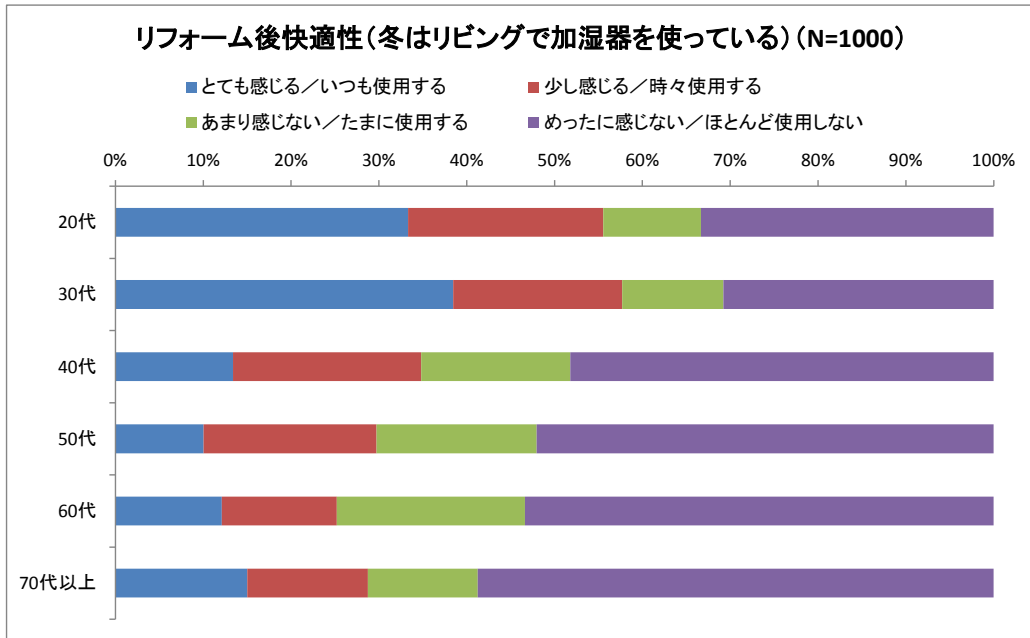


図 158 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬はリビングで加湿器を使っている)

「冬は就寝中にトイレに起きる」世帯主年代は20代が最も多く、次いで30代である。両年代ともリフォーム前より10%ほど増えていることから、20代～30代に関して言えば快適性の改善は見られない。他年代についてはリフォーム前より快適性が改善しているとみられ、就寝中にトイレに起きると感じる割合は少なくなっている。

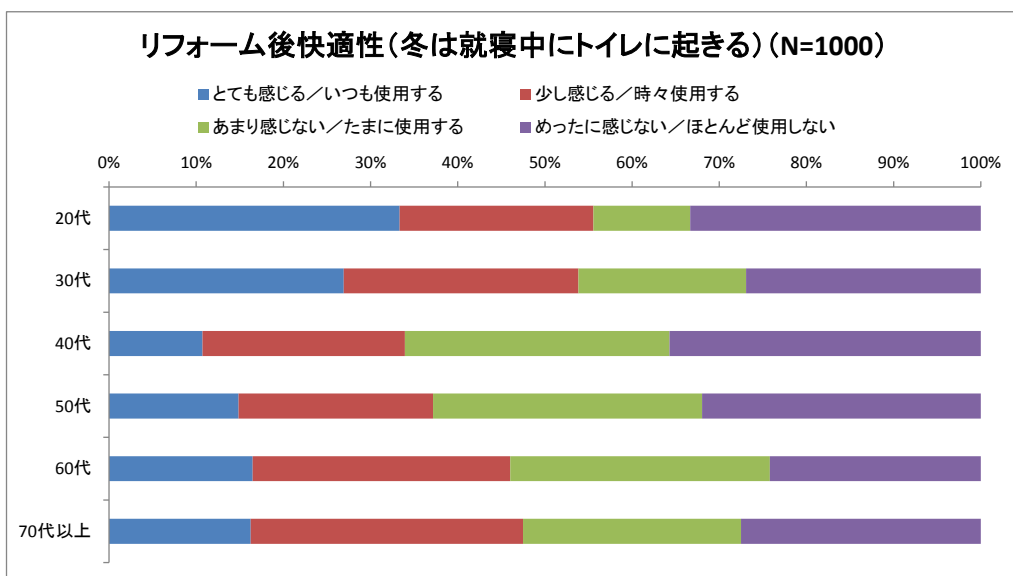


図 159 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬は就寝中にトイレに起きる)

「冬の洗面所は脱衣所で暖房を使っている」世帯主年代は、20代が最も多く、次いで30代である。20代に関して言えばリフォーム前後で変化は見られない。30代および他年代については、若干使用頻度が多くなっており、リフォームによる快適性は改善されていないと言える。

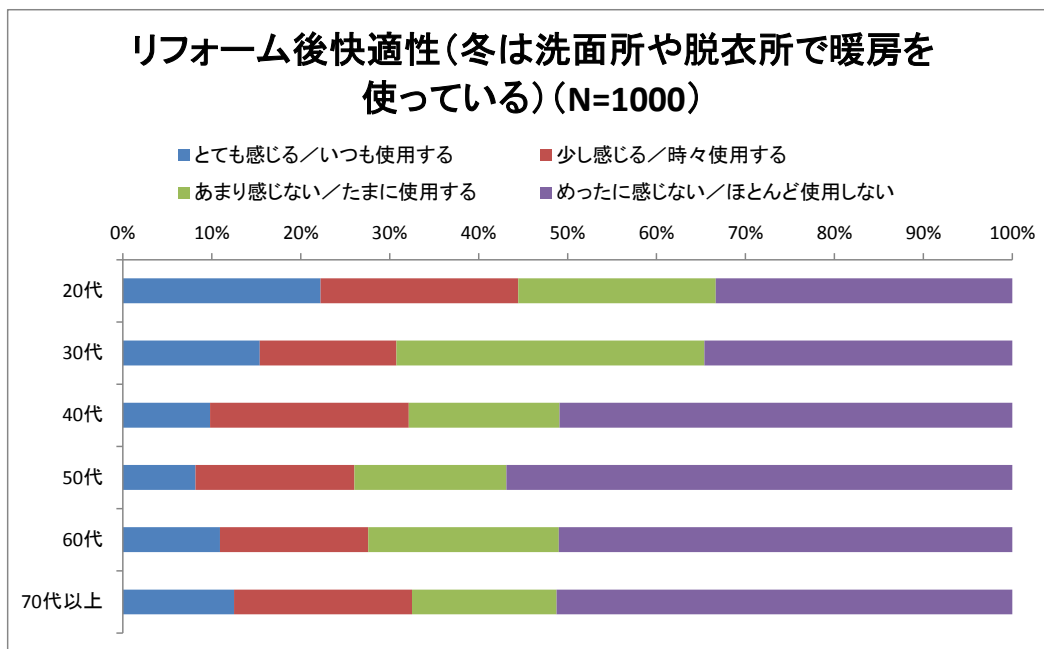


図 160 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬は洗面所や脱衣所で暖房を使っている)

「冬は玄関から冷気を感じる」世帯主年代は、20代が最も多い。リフォーム前よりも割合が増えており、快適性は改善されていないと言える。30代～60代に関して言えば、リフォーム前より冷気を感じる割合は低くなっていることから、快適性が改善されたと言える。

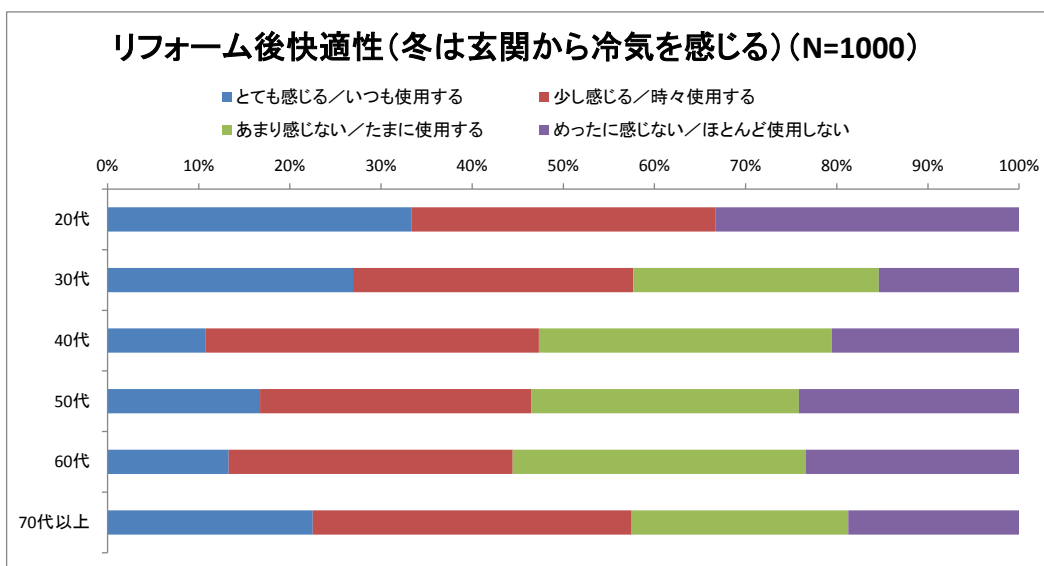


図 161 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬は玄関から冷気を感じる)

「冬はのどが痛くなりやすい」世帯主年代は、30代が最も多い。10%ほどリフォーム前より割合が低下していることから、快適性が改善されたと言える。他年代においてもリフォーム前より割合は減少しており、快適性が改善されている。

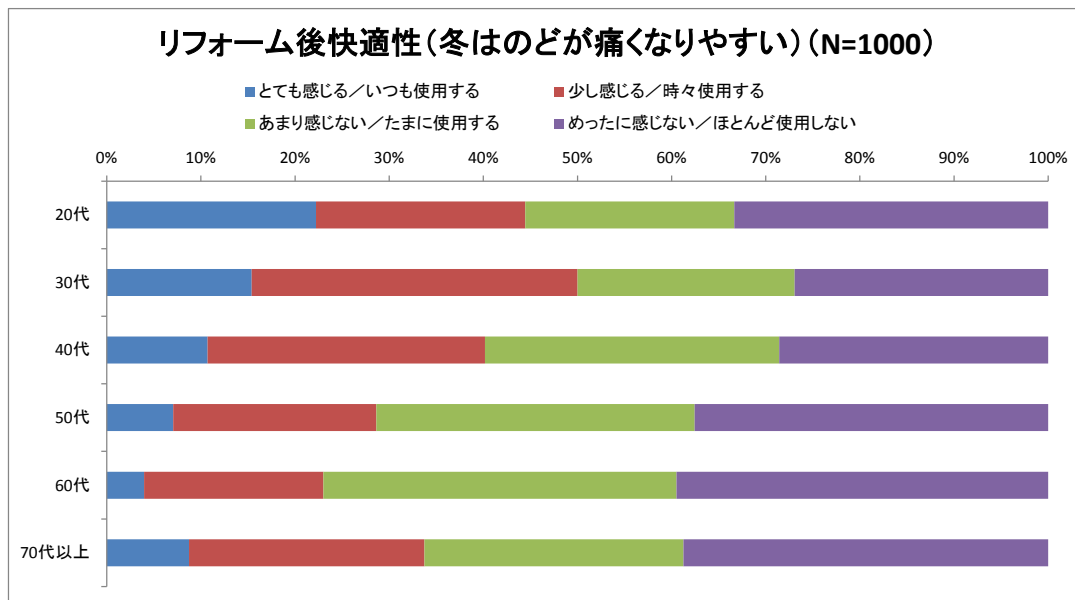


図 162 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬はのどが痛くなりやすい)

「冬は寝室で窓から冷気を感じる」世帯主年代は、30代が最も多い。リフォーム前より「とても感じる」割合が減少している。他年代においても「あまり感じない」割合が増えており、全年代を通して快適性が改善されたと言える。

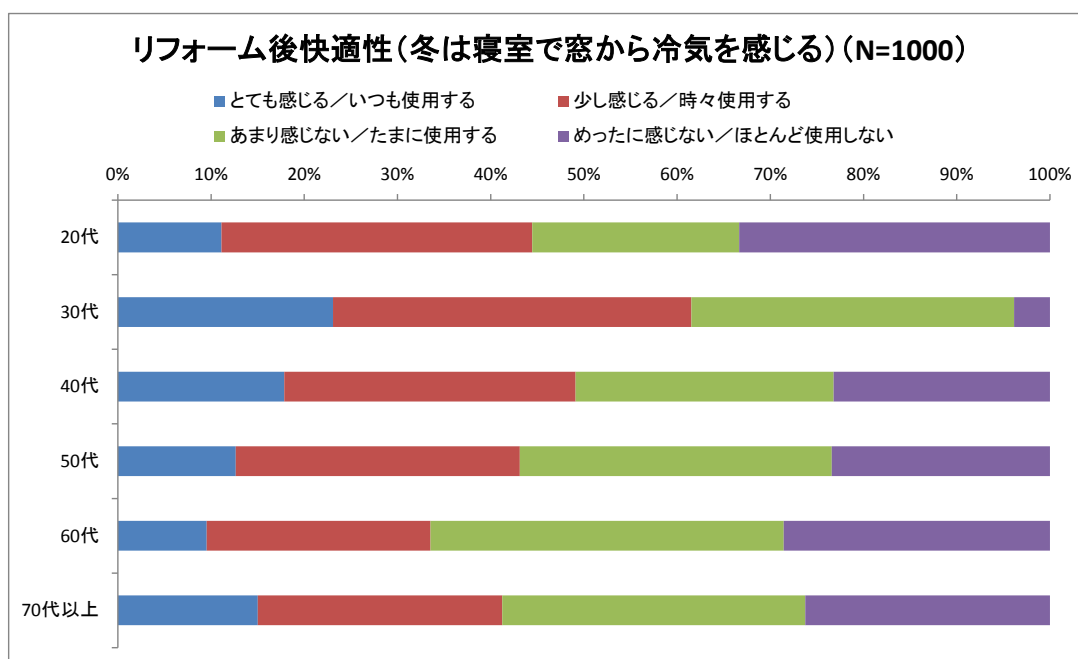


図 163 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬は寝室で窓から冷気を感じる)

「冬は入浴後湯冷めをしやすい」世帯主年代は、30代が最も多い。リフォーム前より割合は減少しており、快適性が改善されたと言える。50代、60代、70代以上もリフォーム前より快適性が改善されている。40代における変化は見られない。20代はリフォーム前より「感じる」割合が多くなっており、快適性は改善されていないと言える。

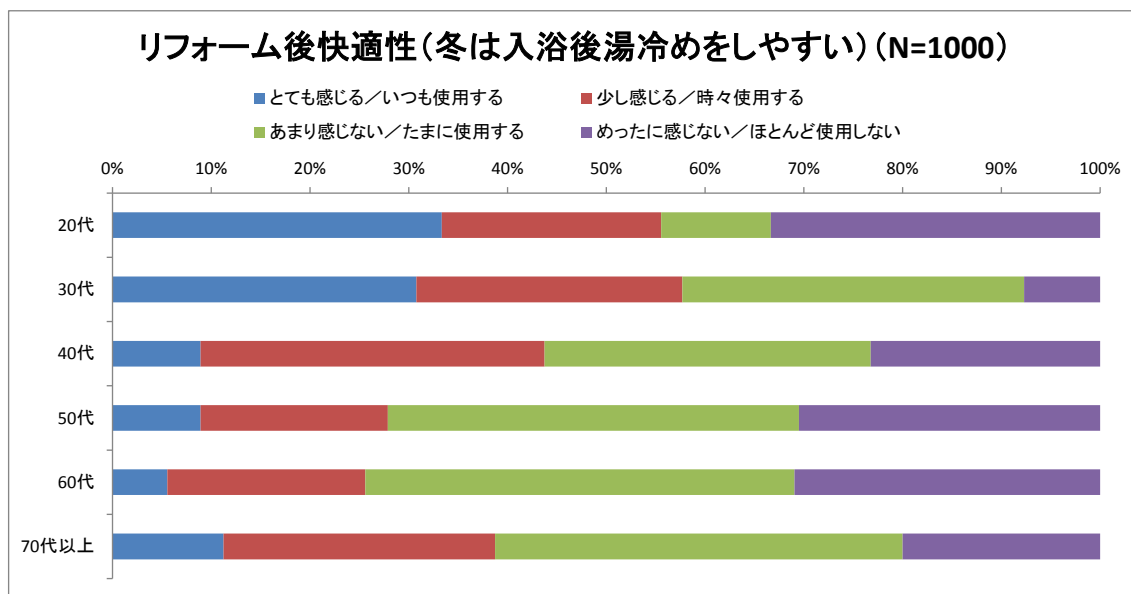


図 164 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬は入浴後湯冷めをしやすい)

「冬は風邪をひきやすい」世帯主年代は30代が最も多い。リフォーム前より割合は若干低くなっており、快適性が改善されたと言える。他年代においても「感じない」割合はリフォーム前よりも増加している。

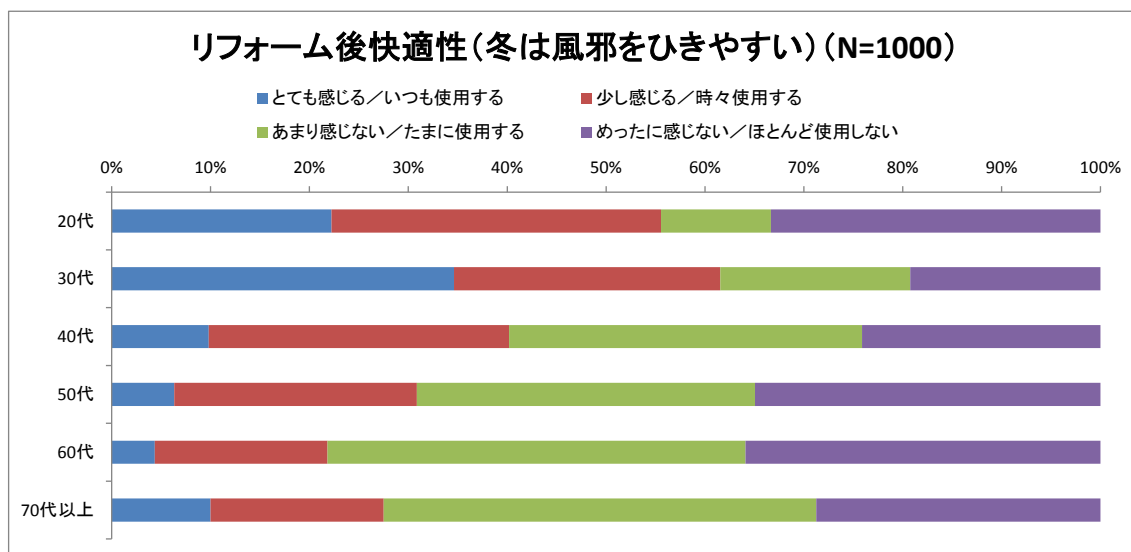


図 165 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬は風邪をひきやすい)

「冬は浴室で窓から冷気を感じる」世帯主年代は、30代が最も多い。若干ではあるがリフォーム前より割合は低くなっている。また30代ならびに60代においても「感じない」割合が増加しており、快適性が改善されていると言える。

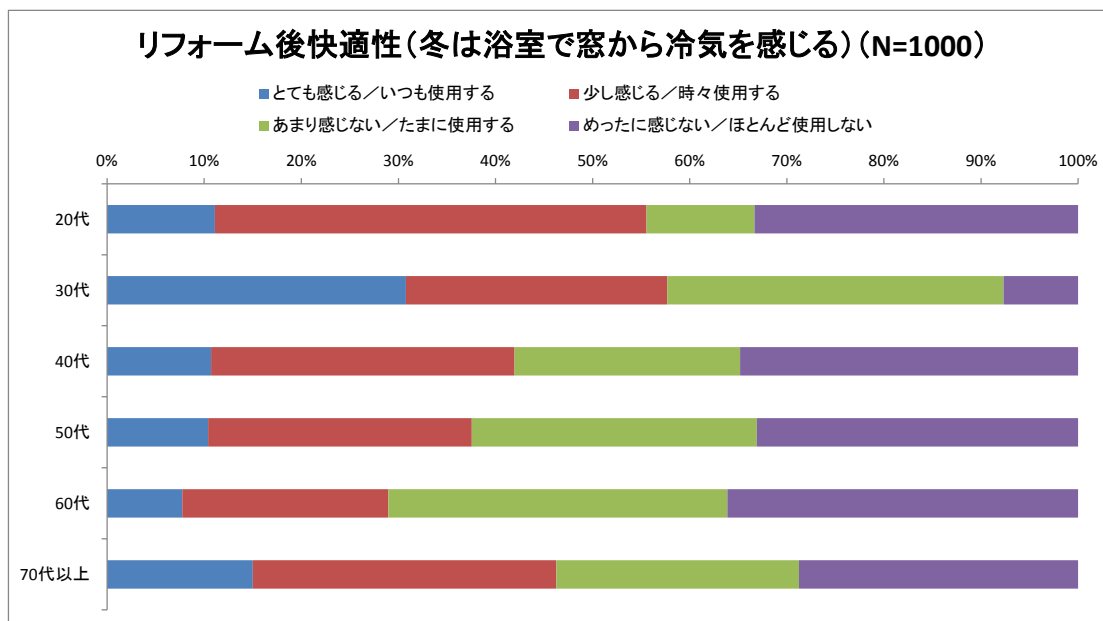


図 166 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬は浴室で窓から冷気を感じる)

「夏の朝はリビング (LDK を含む) が暑い」世帯主年代は 30代が最も多い。ただしリフォーム前より割合が増えており、快適性が改善したとは言えない。他年代においてもリフォーム前より割合が増えている傾向にある。ただし、「冬、リビングに日射が入り暖かい」快適性に改善が見られているためだと考えられる。

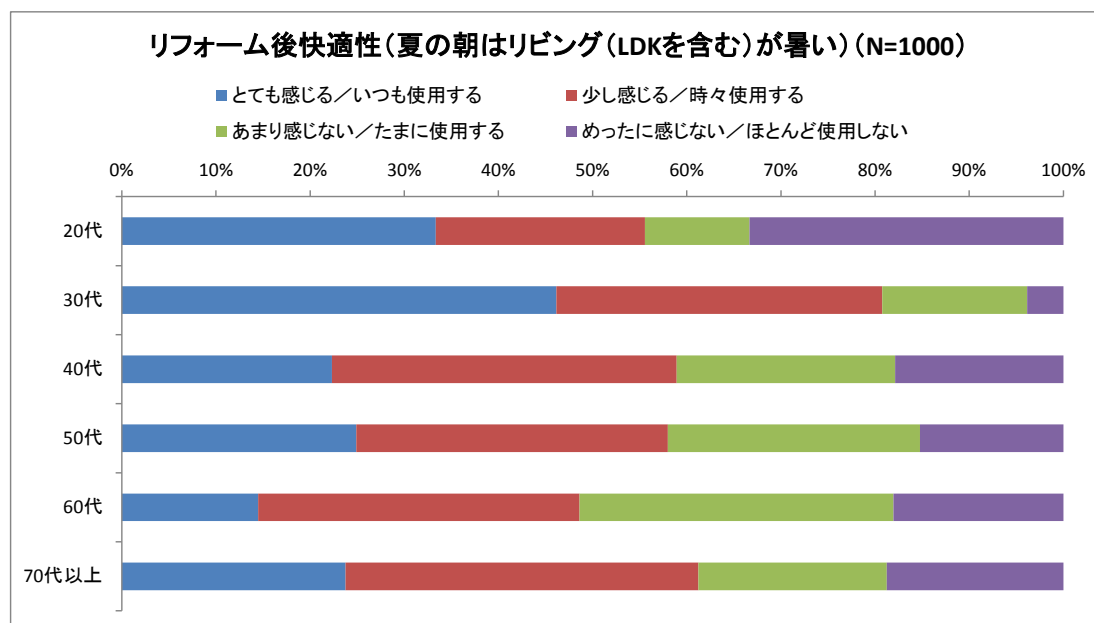


図 167 世帯主年代別リフォーム後快適性 (夏の朝はリビング (LDK を含む) が暑い)

「夏の朝はリビング（LDK を含む）で冷房を使っている」世帯主年代は、30代が最も多い。全年代を通じて、使用頻度はリフォーム前から変化しているが、「使用する」ことにおいては、リフォーム前からあまり変化は見られない。

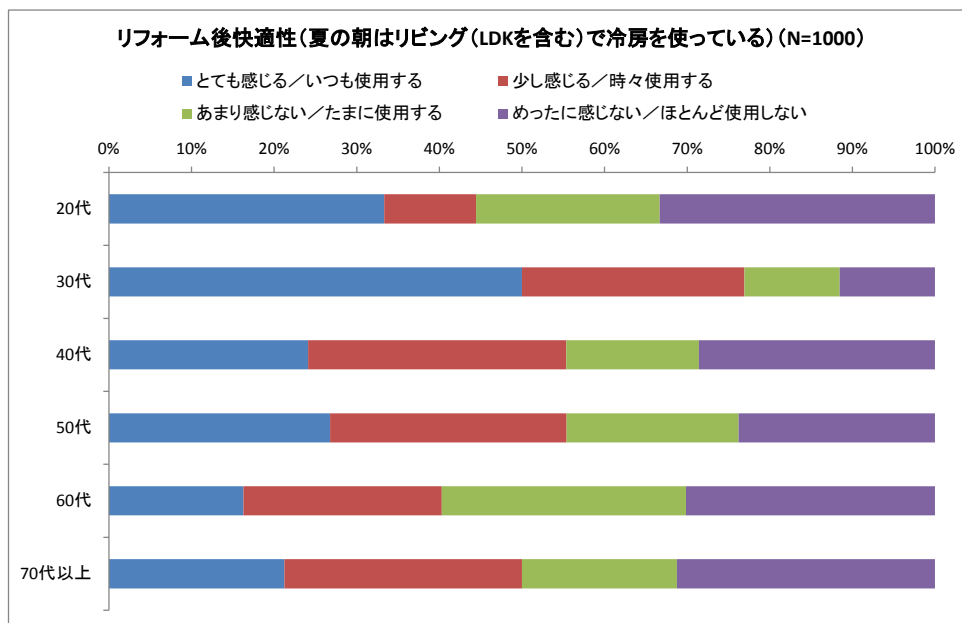


図 168 世帯主年代別リフォーム後快適性（夏の朝はリビング（LDK を含む）で冷房を使っている）

「夏の夕方は帰宅すると住宅内に熱気がこもっている感じがする」世帯主年代は、30代が最も多く、リフォーム前より快適性は改善されていない。20代に関して言えば、「あまり感じない」割合が増えている。他年代においても「あまり感じない」割合が増えており、リフォームによって快適性が改善・向上していると言える。

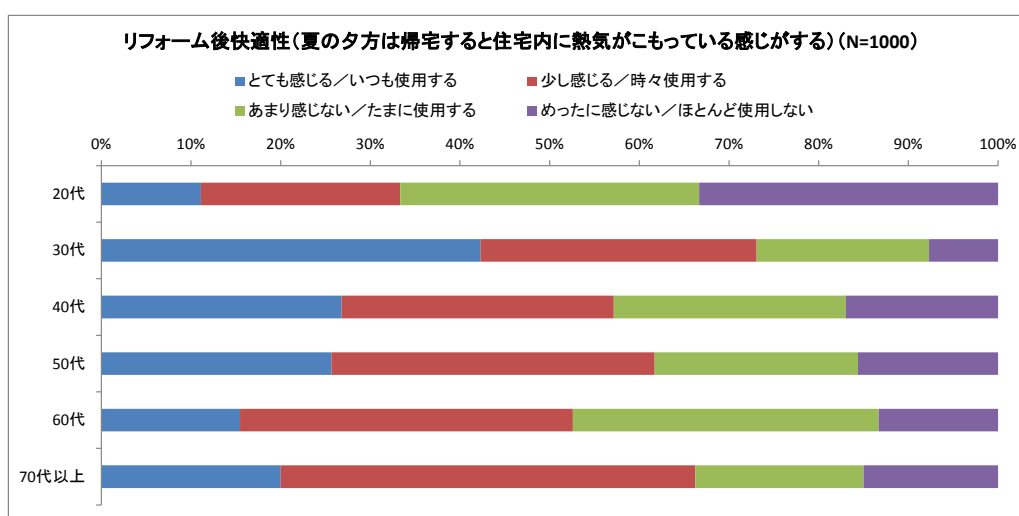


図 169 世帯主年代別リフォーム後快適性（夏の夕方は帰宅すると住宅内に熱気がこもっている感じがする）

「夏の夜はリビング（LDK を含む）が暑い」世帯主年代は、30 代が最も多い。しかしながらリフォーム前よりは割合が減少しており、快適性が改善している。20 代を除く他年代においては、「あまり感じない」割合がリフォーム前より増えている。

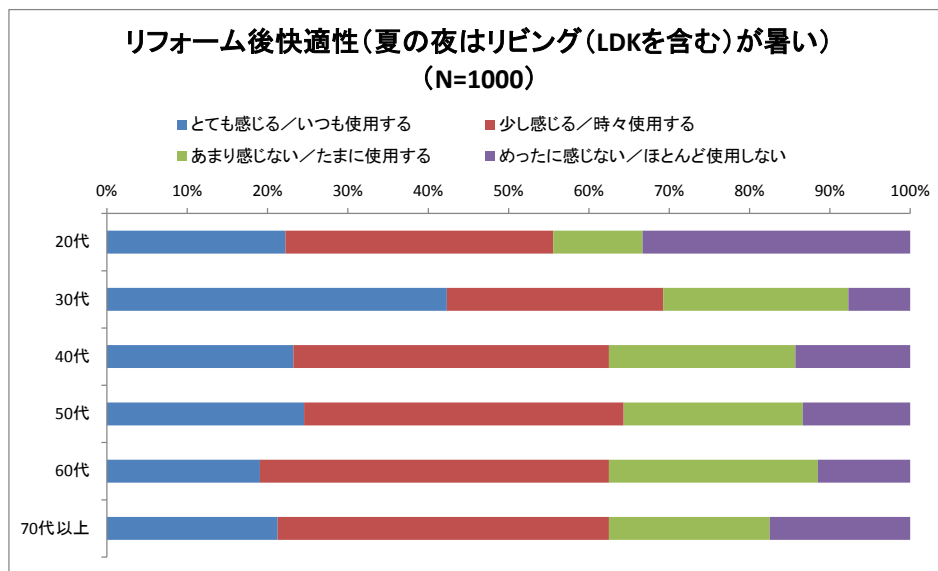


図 170 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬は台所が寒い)

「夏はリビング（LDK を含む）でエアコンの冷房温度を低めにしている」では、20 代ならびに 30 代が最も多い。すべての年代を通じリフォーム前より割合が比較的增加している。

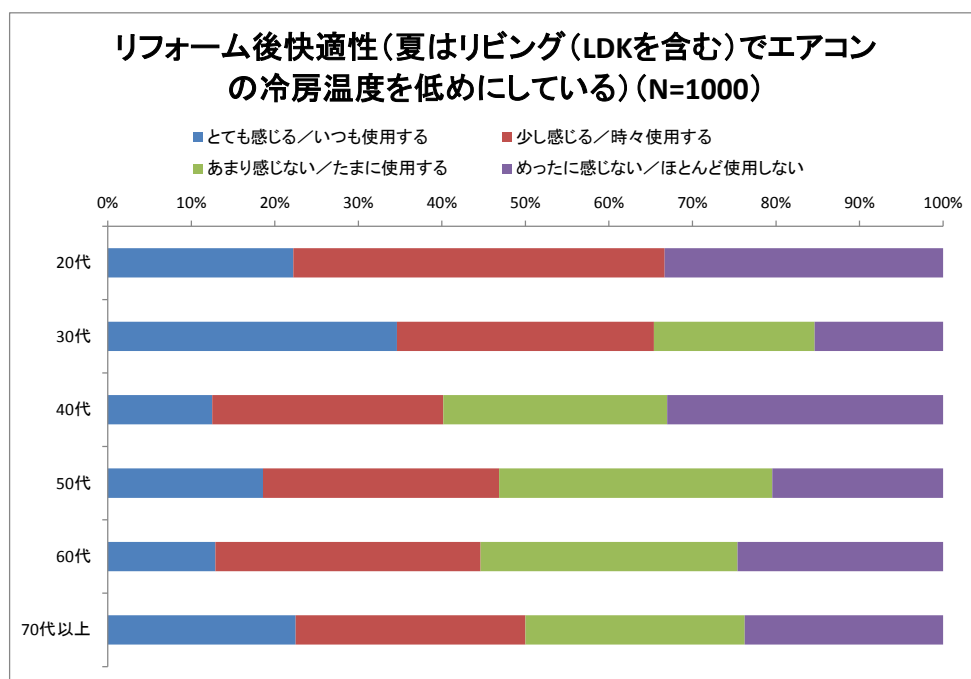


図 171 世帯主年代別リフォーム後快適性 (夏はリビング (LDK を含む) でエアコンの冷房を低めにしている)

「夏は2階より1階の方が涼しい感じがする」世帯主年代は、70代以上が最も多い。全年代を見ても、リフォーム前より割合が増加しており、快適性が改善されていると言える。

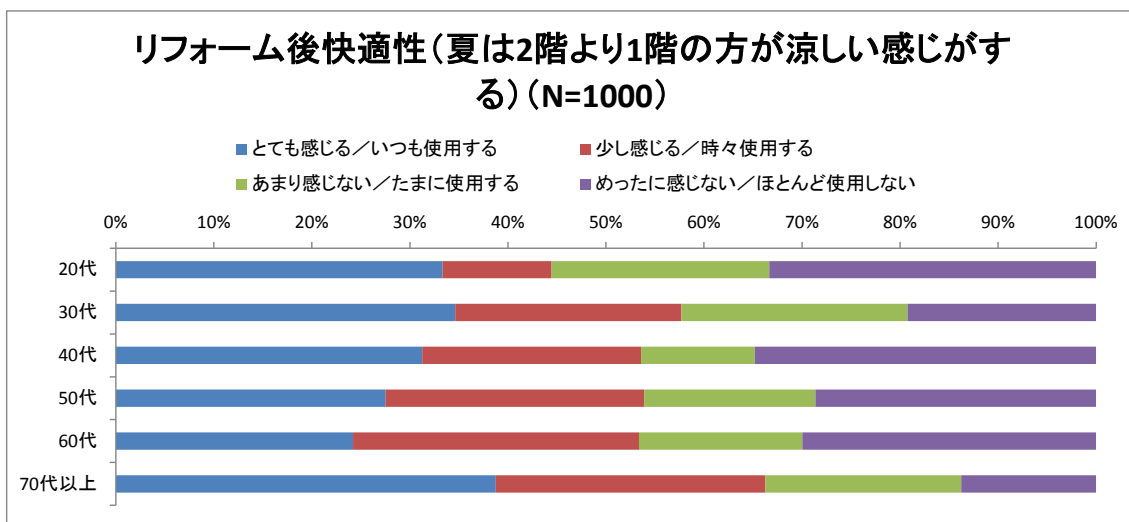


図 172 世帯主年代別リフォーム後快適性 (夏は2階より1階の方が涼しい感じがする)

「夏は就寝時に扇風機を使う」世帯主年代は、30代が最も多い。50代、60代、70代以上の年代においては、リフォーム前より割合の変化はあまり見られない。20代~40代においては、リフォーム前より割合が多くなっている。

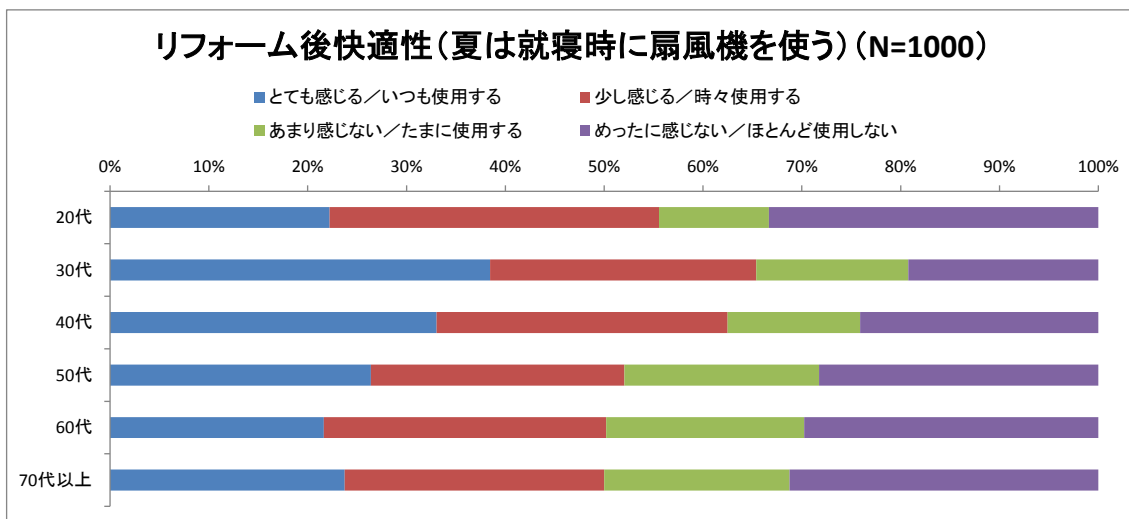


図 173 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬は台所が寒い)

「夏は就寝時に冷房を使う」世帯主年代は、30代が最も多いが、リフォーム前より割合が減少している。全体的に見てもリフォーム前より割合が低くなっていることから、リフォームによって快適性が改善されていると言える。

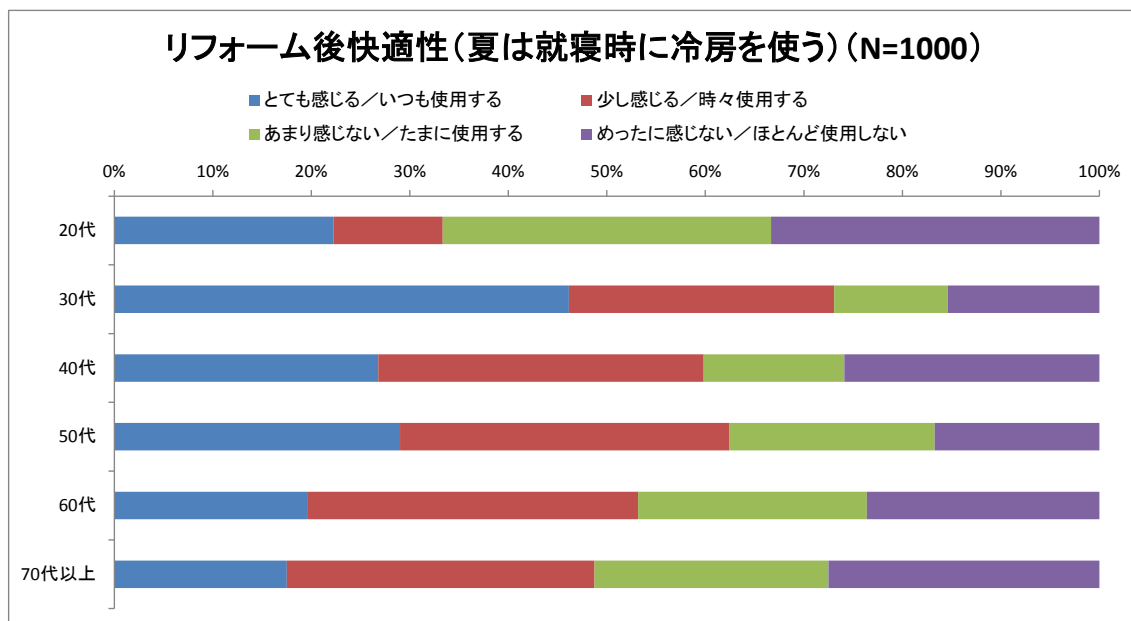


図 174 世帯主年代別リフォーム後快適性(夏は就寝時に冷房を使う)

「夏は寝室が暑くて眠れない」世帯主年代は、30代が最も多い。20代ならびに40代を除くすべての年代においてリフォーム前より割合が低下していることから、リフォームによる快適性の改善が見られると言える。

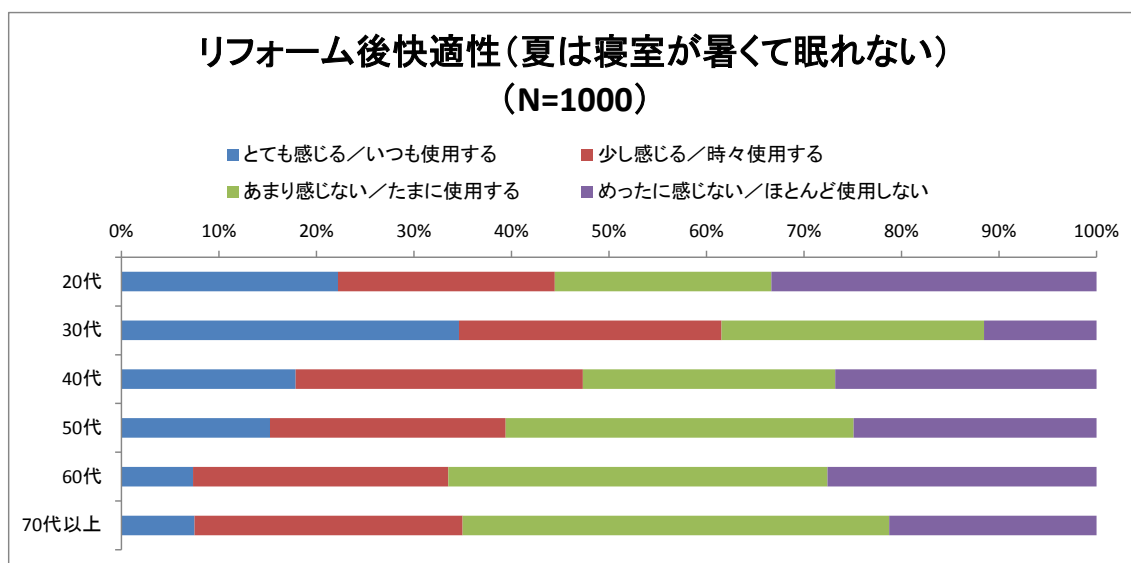


図 175 世帯主年代別リフォーム後快適性(夏は寝室が暑くて眠れない)

「夏は晴れた日にはリビング（LDKを含む）に日射が入ってきて暑い」世帯主年代は、20代が最も多く、30代が次に多い。リフォーム前の割合と比較すると、30代は快適性に改善が見られるが、他年代においてはあまり変化が見られない。

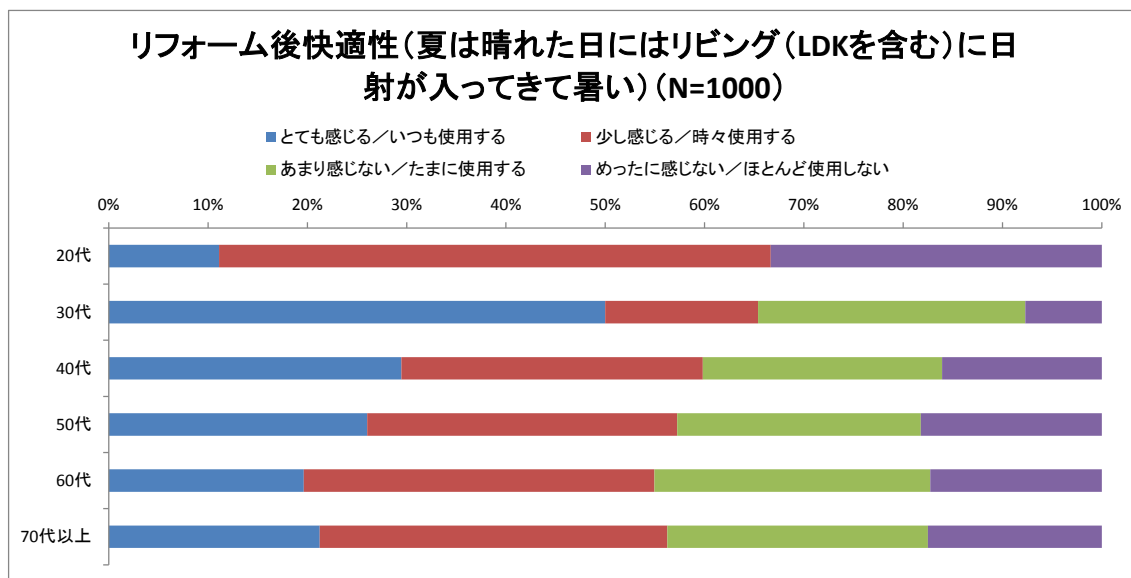


図 176 世帯主年代別リフォーム後快適性 (夏は晴れた日にはリビング (LDK を含む) に日射が入ってきて暑い)

「夏は2階より1階の方が涼しい感じがする」世帯主年代は、20代が最も多い。リフォーム前より「とても感じる」割合が多くなっており、リフォームによって快適性に改善が見られたと言える。他年代においても「感じる」割合が多くなっている。

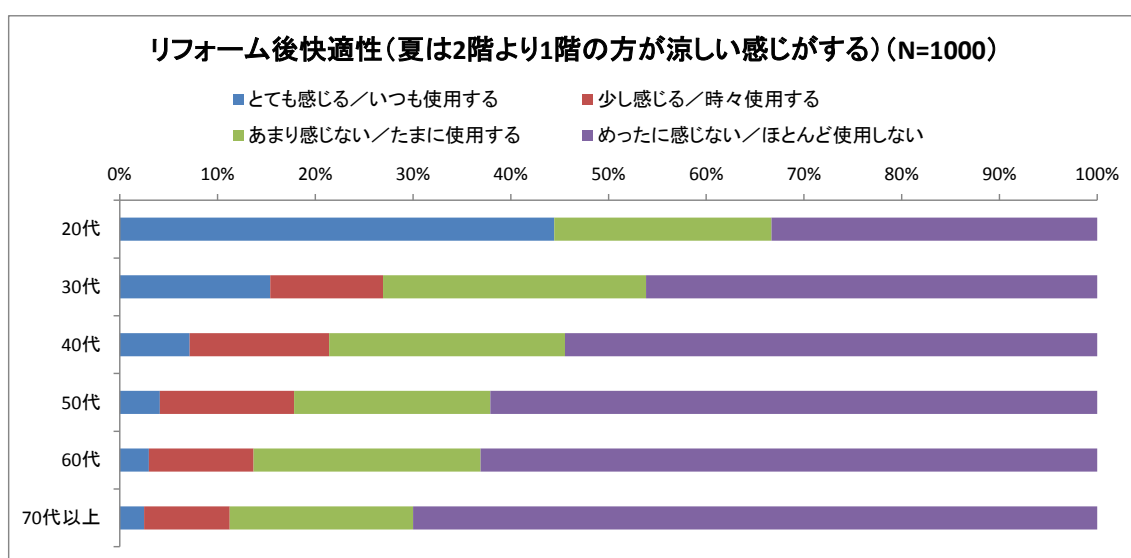


図 177 世帯主年代別リフォーム後快適性 (夏は2階より1階の方が涼しい感じがする)

「同じ部屋でも場所によって温度が違う感じがする」世帯主年代は、30代が最も多い。「感じない」世帯主年代は20代である。リフォーム前と比較しても、すべての年代において変化は見られない。

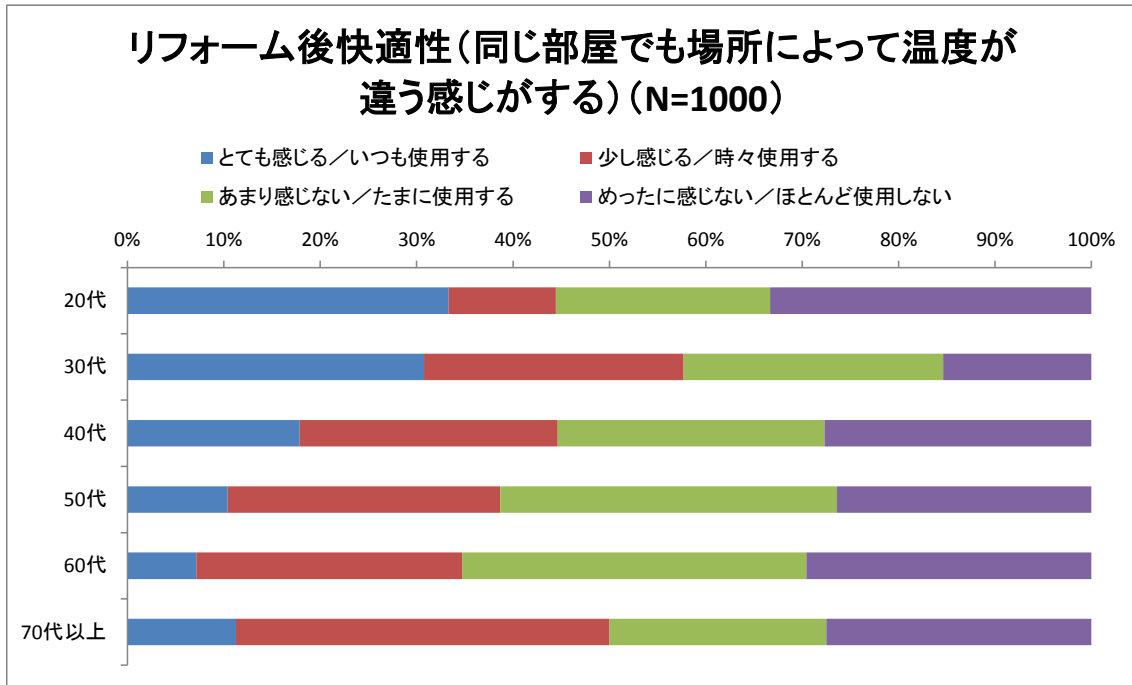


図 178 世帯主年代別リフォーム後快適性(同じ部屋でも場所によって温度が違う気がする)

「浴室にカビが生えやすい」と「感じる」世帯主年代は20代が最も多い。20代を除くすべての年代においてはリフォーム前より快適性に改善が見られる。

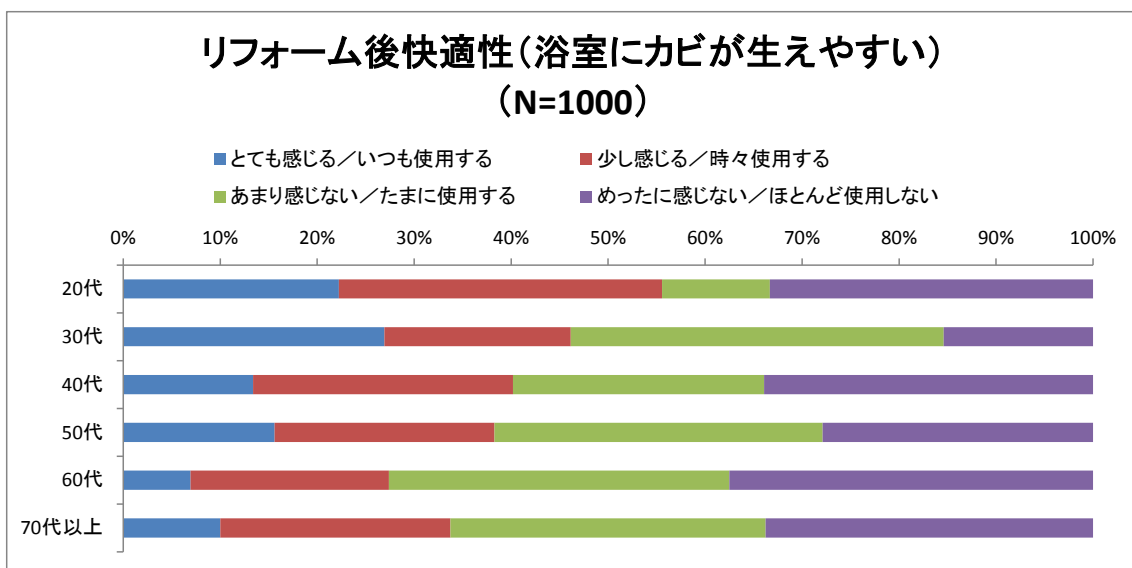


図 179 世帯主年代別リフォーム後快適性(浴室にカビが生えやすい)

「いつもぐっすり眠れない(眠りが浅い)」と「感じる」世帯主年代は、20代が最も多い。20代・30代、70代以上においてはリフォーム前より快適性の改善は見られない。40代～60代においては、リフォーム前より「感じる」割合が減少していることから、快適性の改善が見られる。

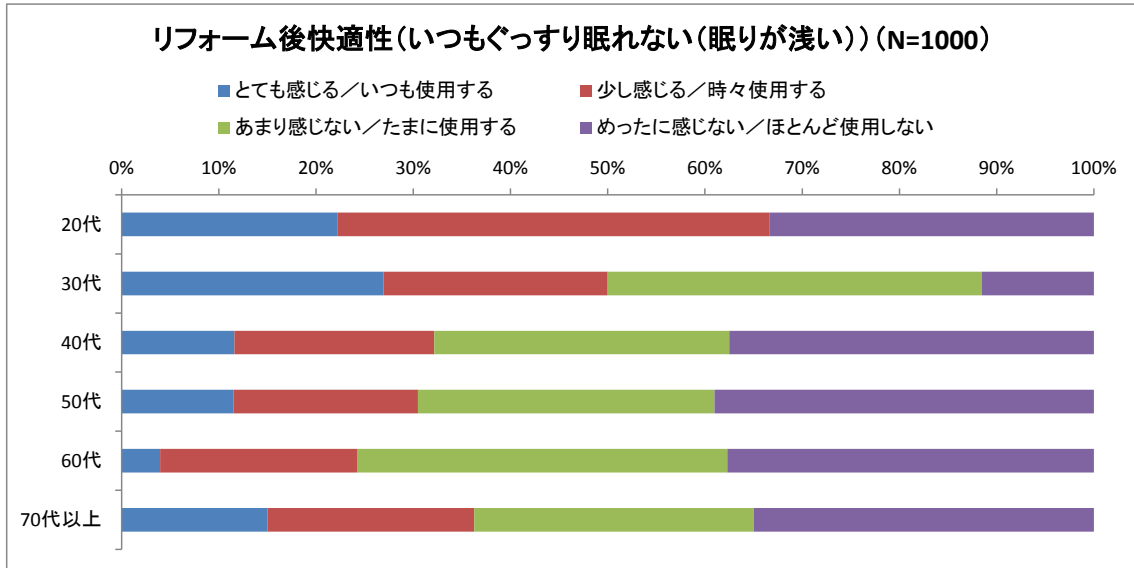


図 180 世帯主年代別リフォーム後快適性 (いつもぐっすり眠れない(眠りが浅い))

「家に居るときは快適だ」と「感じる」世帯主年代は、40代が最も多い。20代のみリフォーム前より割合10%ほど増加しており、快適性の改善が見られる。

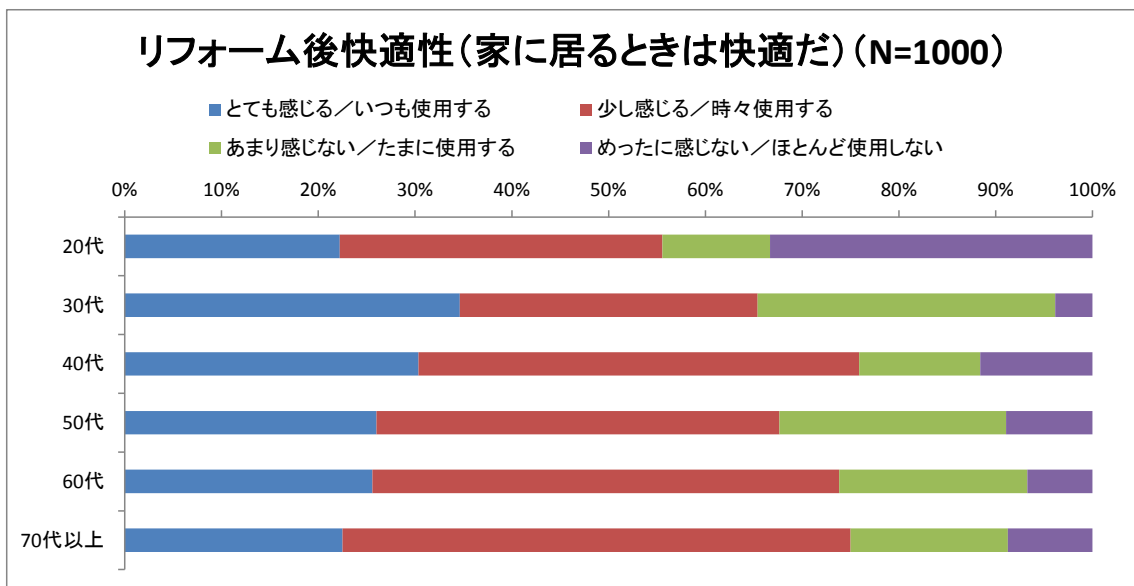


図 181 世帯主年代別リフォーム後快適性 (家に居るときは快適だ)

「窓を開けると風がよく入ってくる」と「感じる」世帯主年代は、40代ならびに60代が最も多い。すべての年代を通じ、リフォーム前より変化が見られない、ないしは割合が低下しており、快適性の改善は見られない。

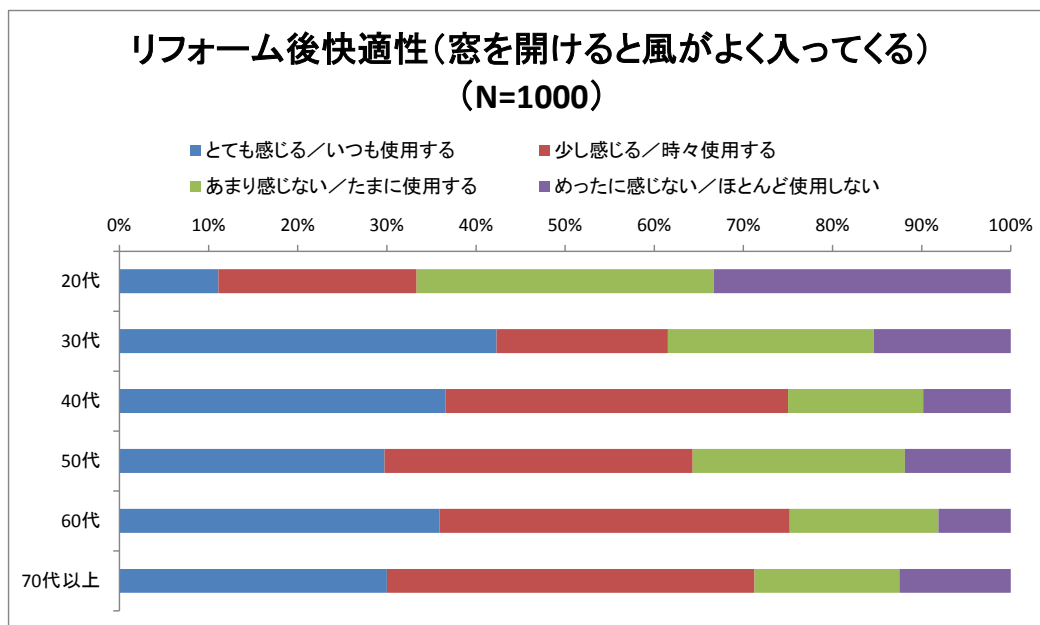


図 182 世帯主年代別リフォーム後快適性 (窓を開けると風がよく入ってくる)

「帰宅するとくしゃみ・せきが出る」と「感じる」世帯主年代は、20代の割合が最も多いが、すべての年代においてリフォーム前後で比較すると、あまり変化は見られない。

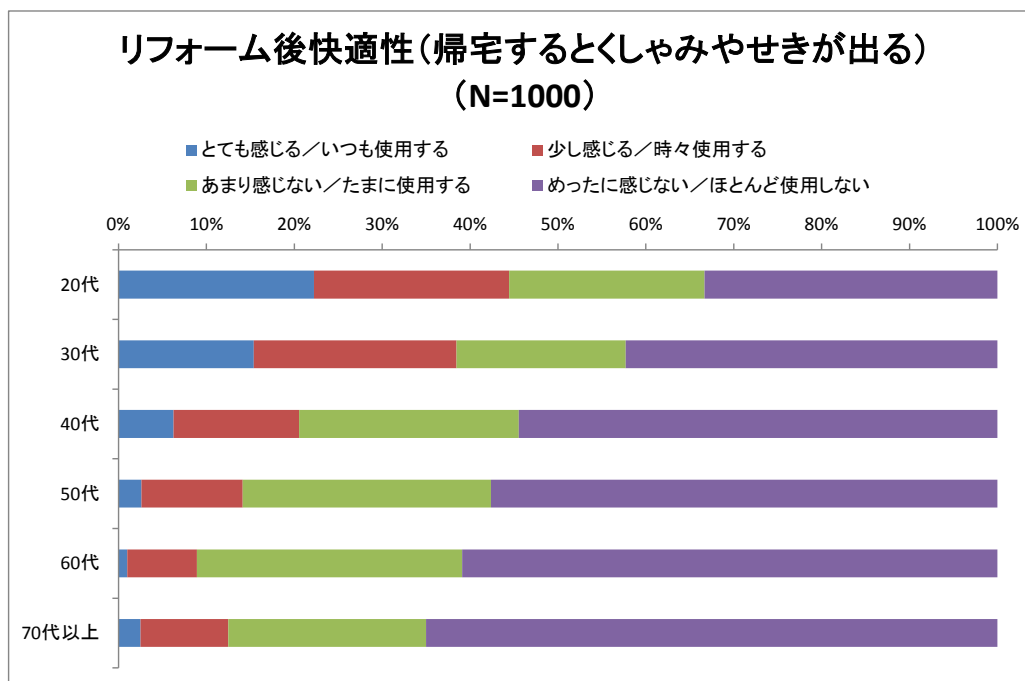


図 183 世帯主年代別リフォーム後快適性 (帰宅するとくしゃみやせきが出る)

「雨天時リビング（LDKを含む）は湿気が多くジメジメする」と感じる世帯主年代は、30代の割合が最も多い。20代、40代はリフォーム前と比較して変化は見られないが、他年代においてはリフォーム後の割合は減少している。快適性に対する改善が見られると言える。

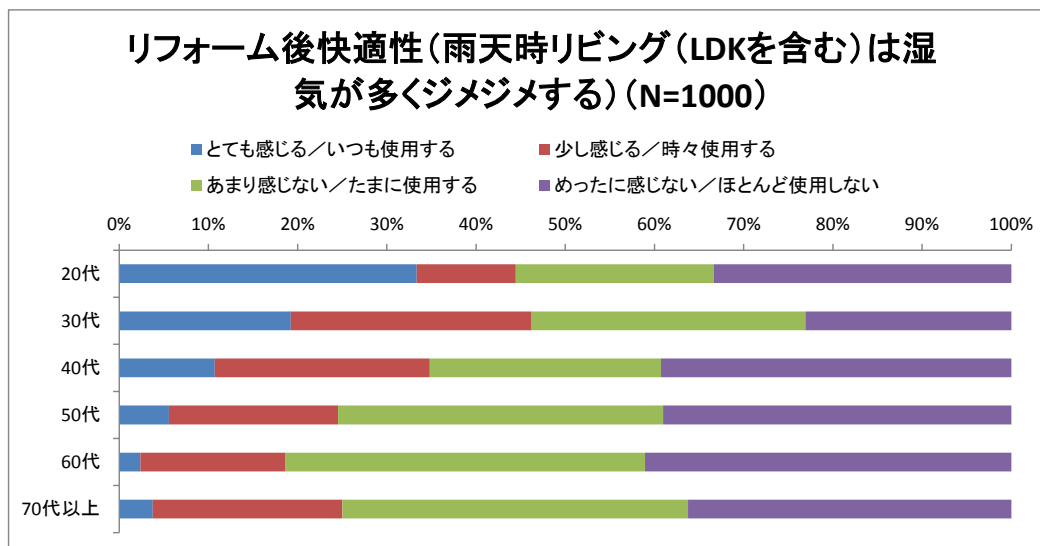


図 184 世帯主年代別リフォーム後快適性（雨天時リビング（LDK含む）は湿気が多くジメジメする）

「雨天時押入れや収納、廊下等の湿気がジメジメする」と「感じる」世帯主年代は、30代が最も多い。リフォーム前と比較すると5%ほど減少している。40代においても5%ほど減少している。20代においては、「感じる」割合が10%ほど減少している。他の年代においてはリフォーム前後であまり変化は見られない。

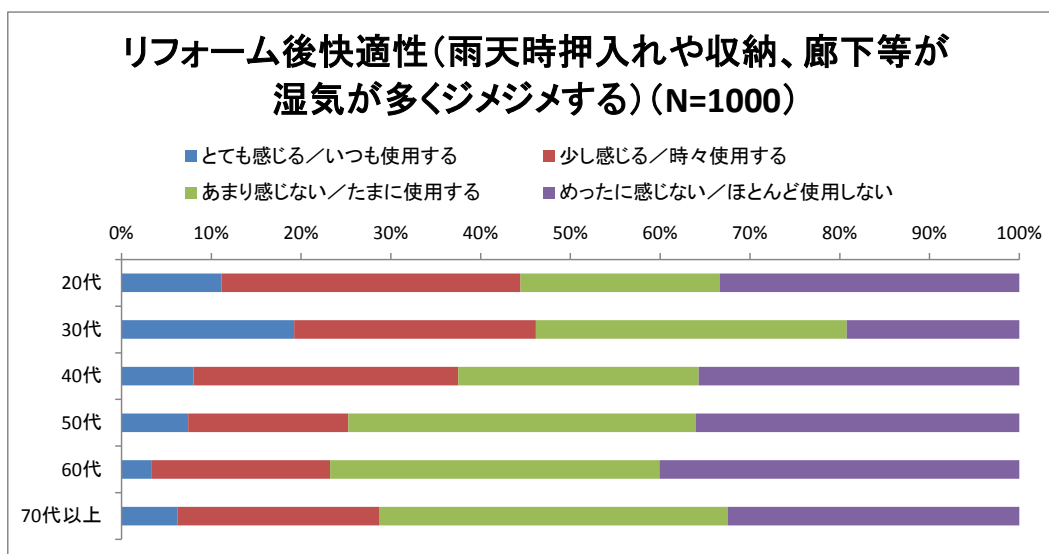


図 185 世帯主年代別リフォーム後快適性（雨天時押入れや収納、廊下等の湿気が多くジメジメする）

②住宅状況

住宅状況では、「リビングに大きな窓がある」が91%と高い。「サッシは全て金属製である」(87%)、「雨戸のない窓がある」(83.5%)と続く。一方、「太陽熱温水器を設置していない」が80.5%と最も多く、「灯油給湯器を利用していない」(80.3%)、「太陽光発電を設置していない」(76.2%)が続く。

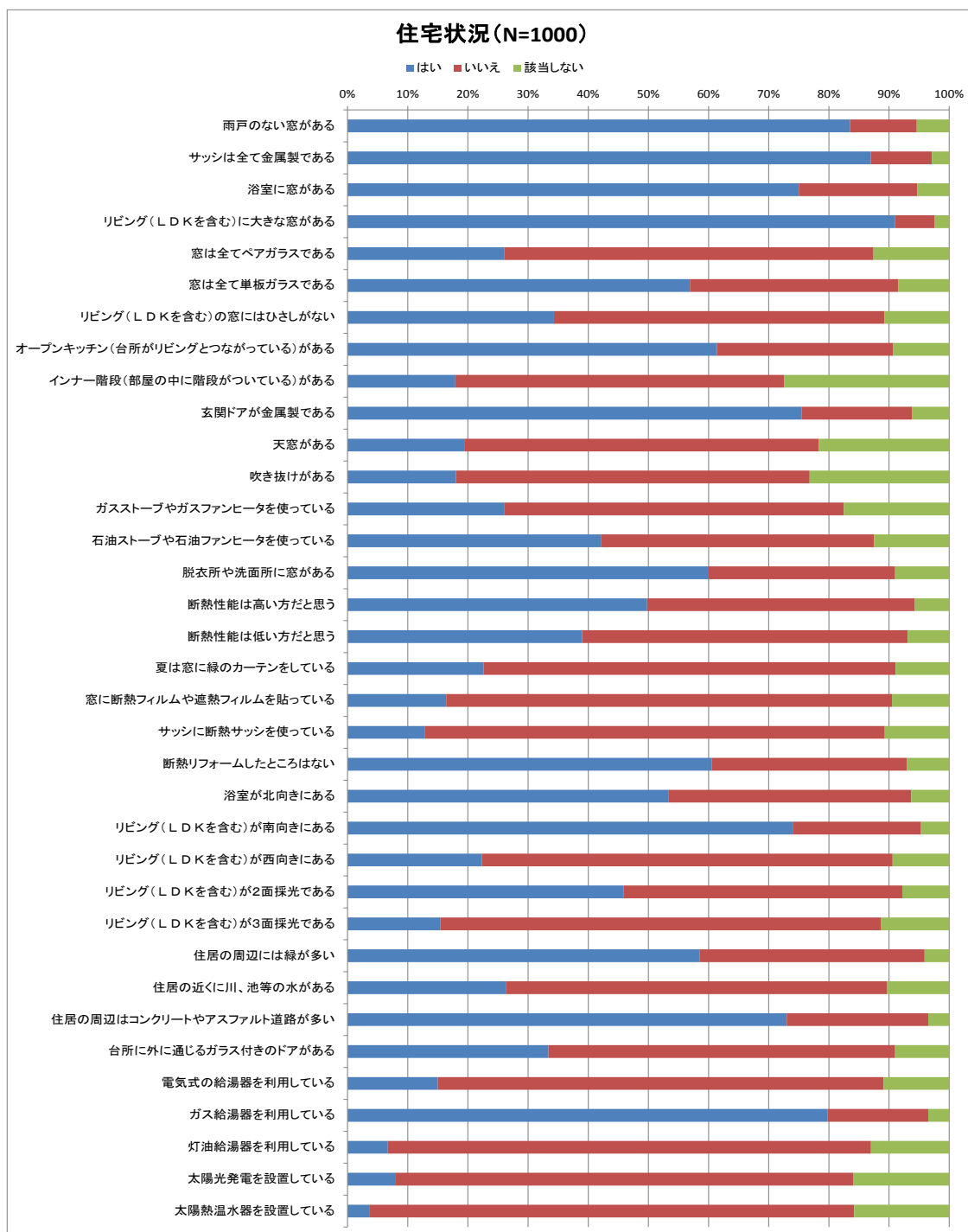


図 186 住宅状況

(4)住環境・健康状態について

①住環境

リフォーム前の住環境に対する満足度では、「大変満足」、「ほぼ満足」、「どちらかという満足」を合わせると、すべての住環境において 65%近くを占める。一方、「どちらかという不満」、「やや不満」、「不満」を合わせると、台所の機能性、収納の機能性は、35%前後と最も多い。全体的に住環境に関して満足しているが、機能性に関しては少なからず満足していないと言える。

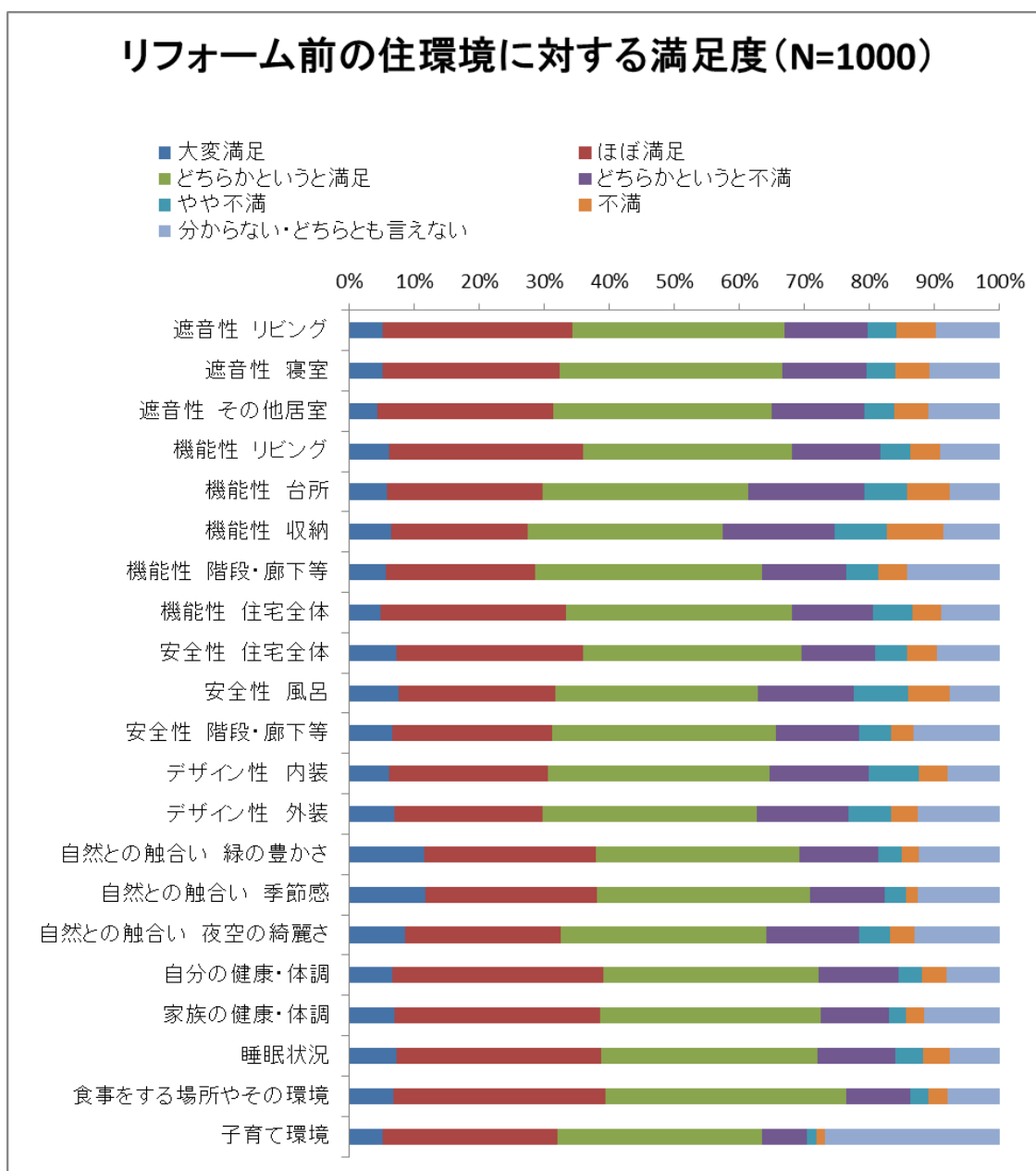


図 187 リフォーム前の住環境に対する満足度

リフォーム後住環境に対する満足度を見ると、「大変満足」、「ほぼ満足」、「どちらかという満足」を合わせると、すべての住環境において 75%近くを占める。一方、「どちらかという不満」、「やや不満」、「不満」を合わせると、収納の機能性は 25%前後と最も多い。リフォーム前の住環境で満足していなかった台所の機能性は 15%ほどとなり、リフォームすることによって満足度が上がったと言える。

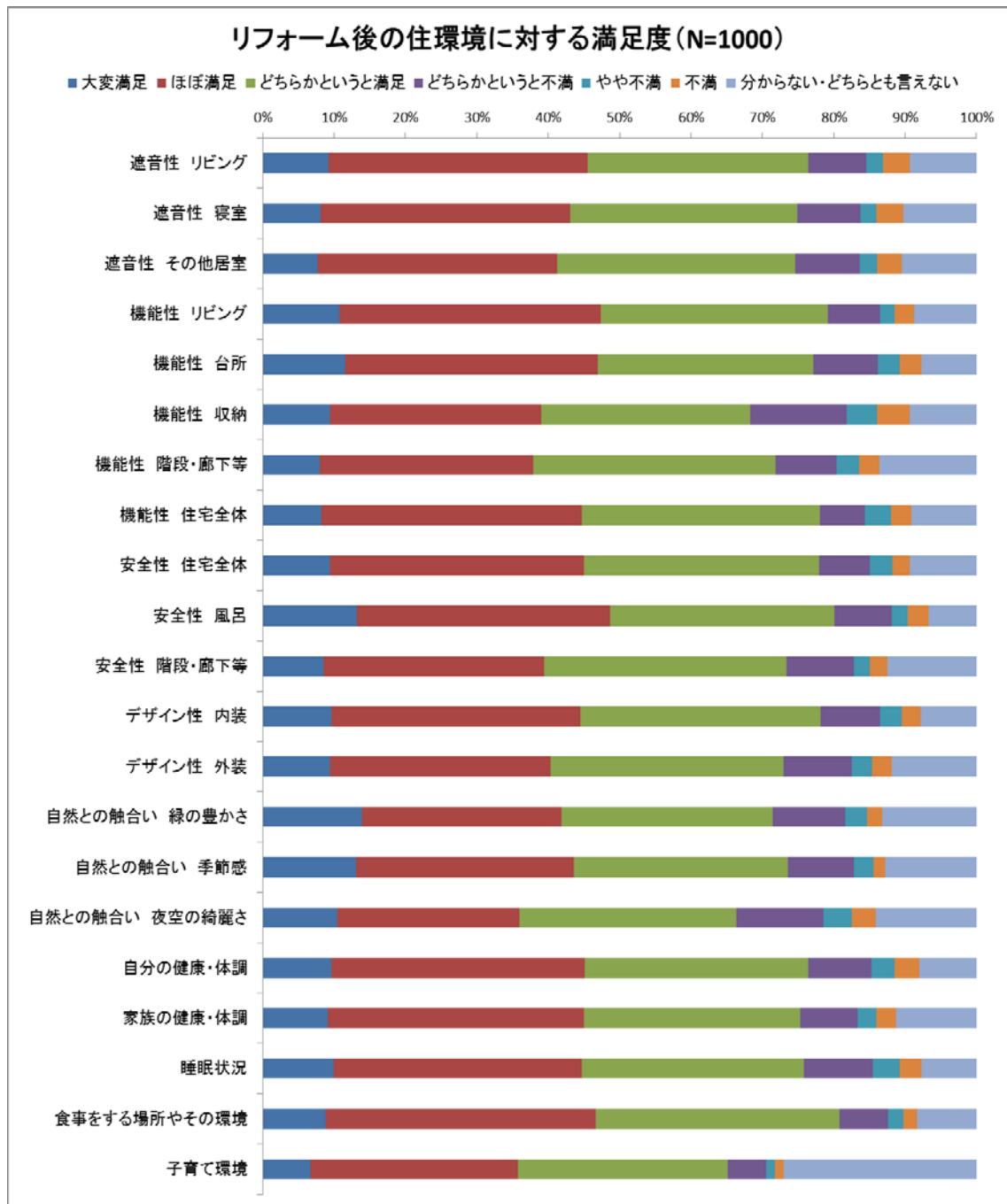


図 188 リフォーム後の住環境に対する満足度

②健康状態

リフォーム前の健康状態では、ストレスの有無では「ある」が42.4%と半数近くを占める。倦怠感・疲れ(27.5%)や睡眠不足(25%)の有無では、「ある」が30%弱を占める。1人になれる時間の有無(44.3%)、家族団欒・コミュニケーション(38.5%)、リラックスできる場所の有無(39%)、プライバシーが確保できる場所の有無(40.8%)、防犯や火災等に関する安全性(40.5%)では、「ない」が半数近くを占める。リフォーム前ではストレスを感じ、リラックスできる場所、安全性が確保できない環境下であることがうかがえる。

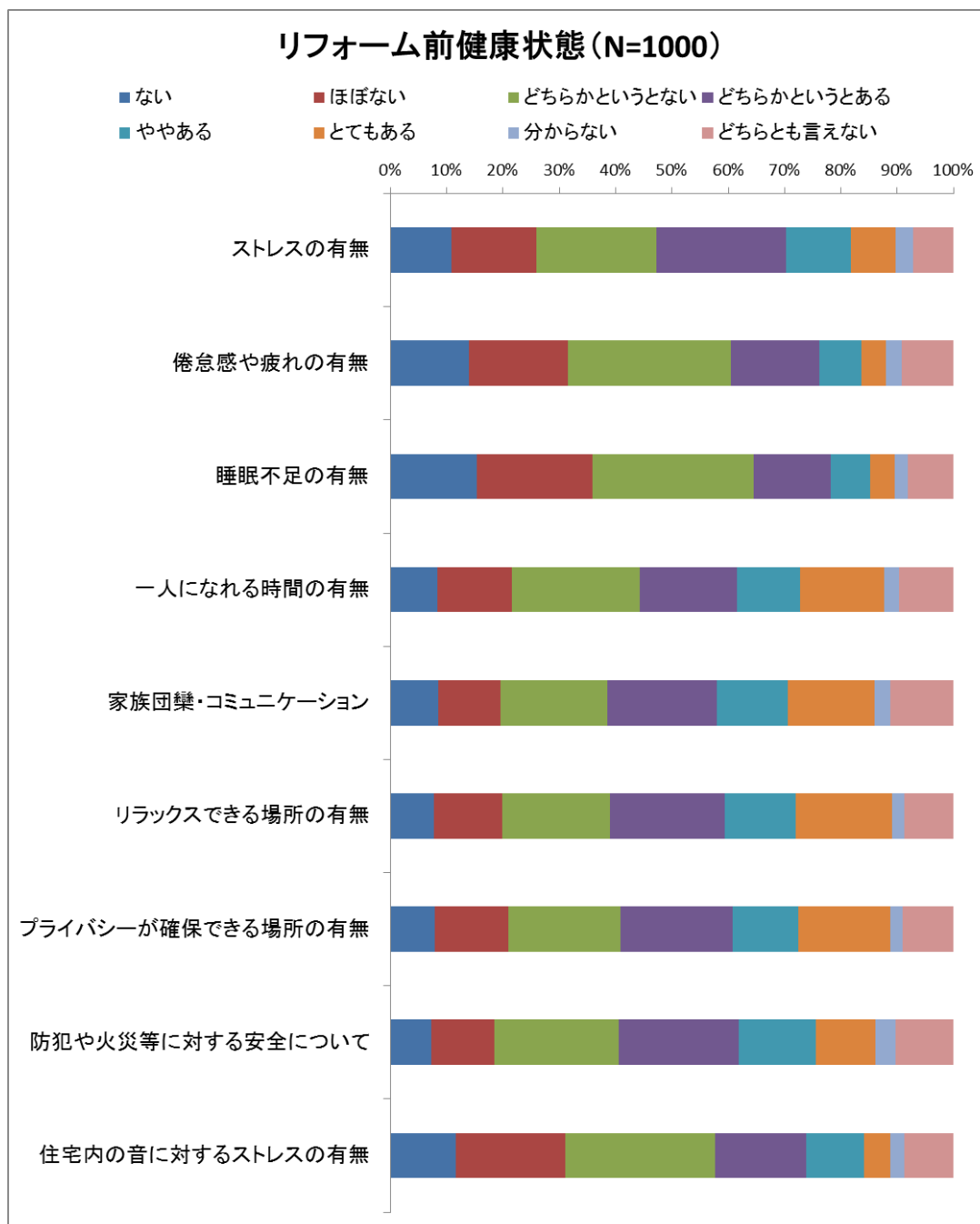


図 189 リフォーム前健康状態

リフォーム後の健康状態では、ストレスの有無では「なし」が74.6%となり、リフォーム前（47.3%）より改善が見られる。住宅内の音に対するストレスの有無は、「ない」が62.7%となり、リフォーム前（57.6%）より若干の改善が見られる。1人になれる時間の有無については、リフォーム前とあまり変化は見られなかった。

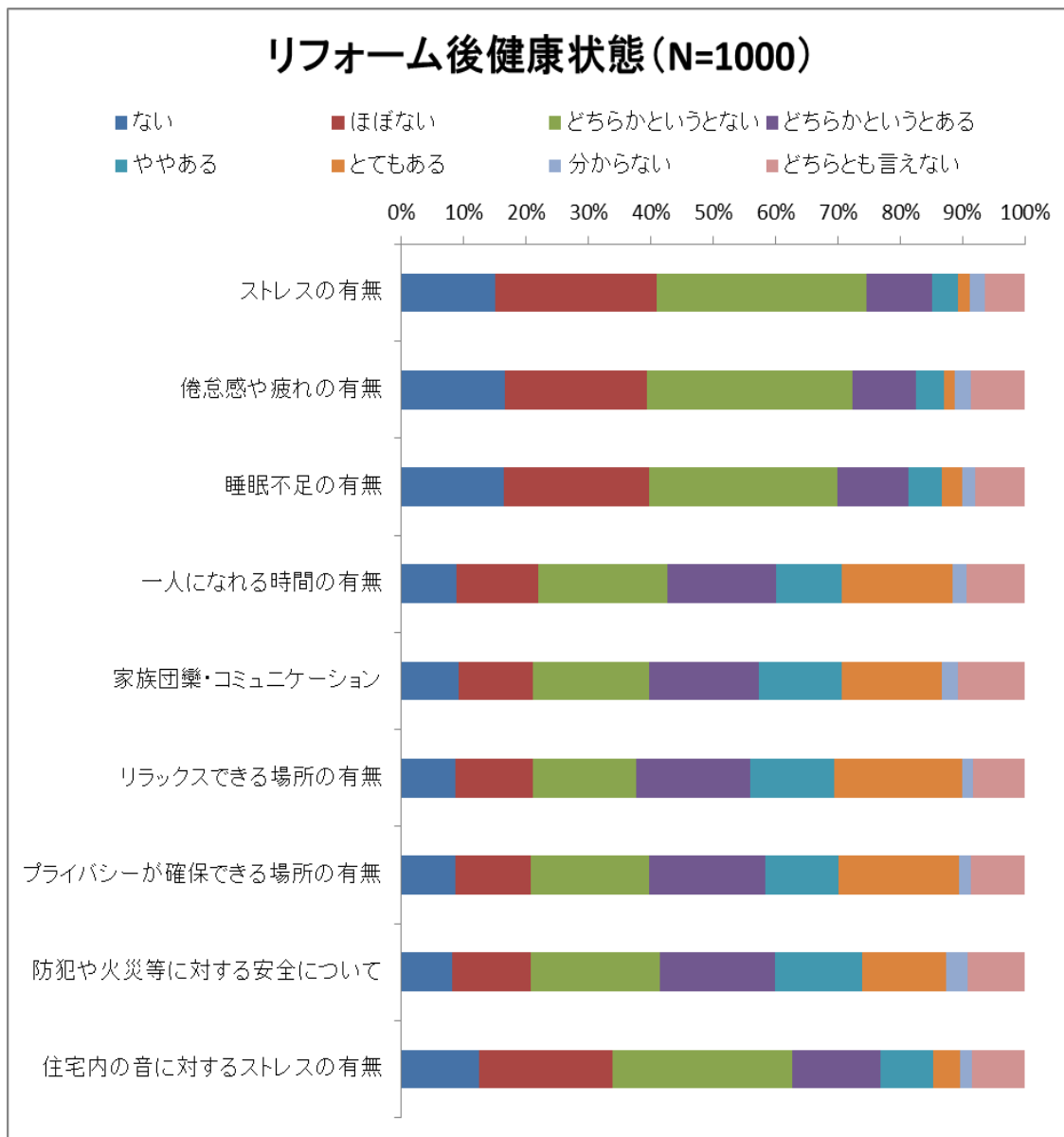


図 190 リフォーム後健康状態

(5) 点灯時間・冷暖房使用時間について

① リビングルームの照明時間

リビングルームの1日の点灯時間は、夏では5時間が最も多く、25.4%である。次いで6時間（19.3%）、8時間（12.3%）と続く、冬では8時間が最も多く、19.1%である。次いで、7時間（16%）、6時間（14.5%）と続く。

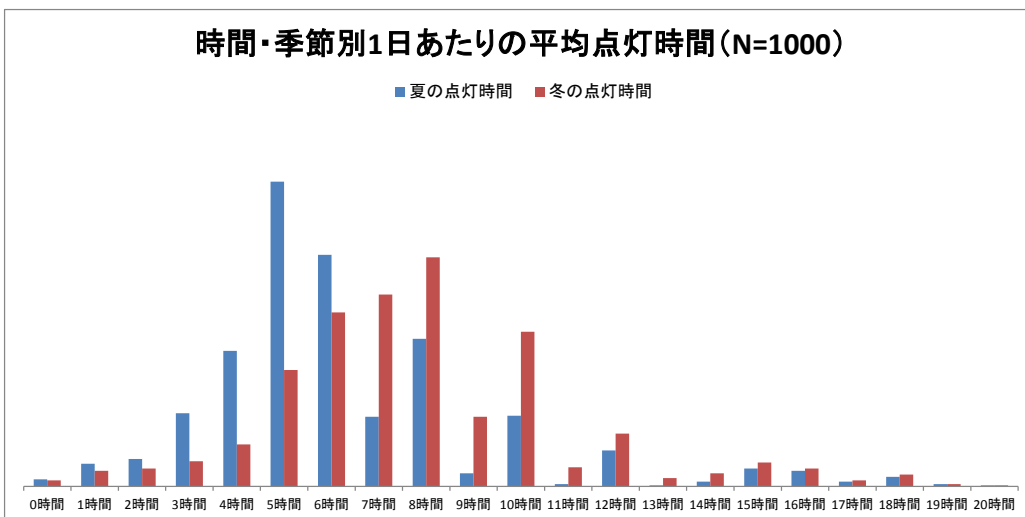


図 191 時間・季節別1日あたりの点灯時間

リビングルームでの点灯時間について、都道府県、世帯主年代、築年数別に分析を行った。都道府県別では、すべての都道府県において夏は平均5時間程度、冬では8時間弱の点灯時間である。

世帯主年代別における1日あたりの点灯時間は、30代～60代、70代以上において夏は6時間程度、冬は8時間前後となっている。なかでも50代は夏で6.6時間、冬で8.2時間であり、1日あたりの平均点灯時間は最も長い。一方、20代は夏で3.9時間、冬で4.3時間と1日あたりの平均点灯時間は最も短い。

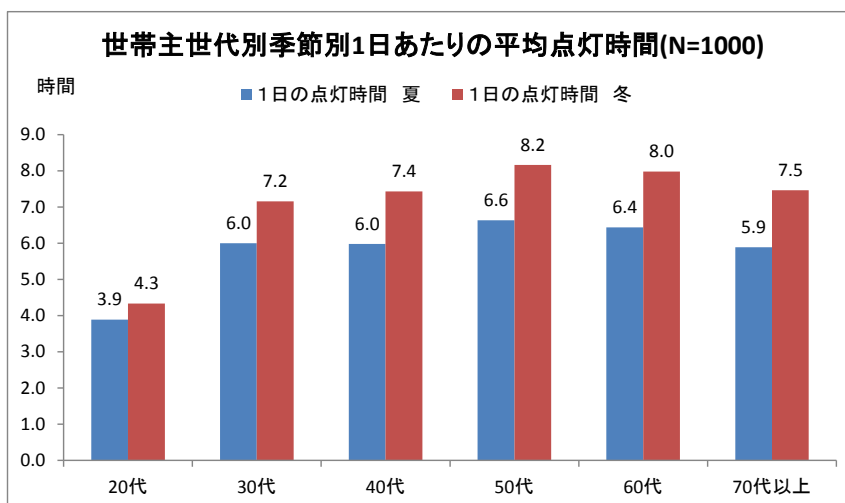


図 192 世帯主年代別季節別1日あたりの平均点灯時間

築年数別における1日あたりの点灯時間では、新築ならびに1年～10年未満の築年数では夏で約6時間弱、冬で約7時間弱となっている。10年～30年未満の築年数ならびに30年以上の築年数では、夏は約6時間強、冬は約8時間となっている。季節を問わず築年数が古いほど、1日あたりの点灯時間は長くなっている。

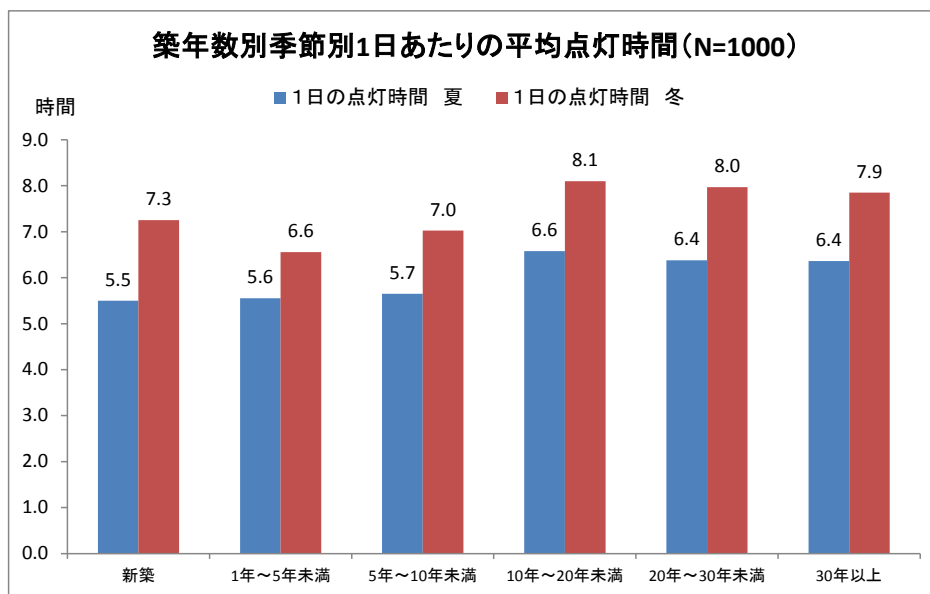


図 193 築年数別季節別1日あたりの平均点灯時間

②リフォーム完了者を対象としたリフォーム後の冷暖房の使用時間について

リフォーム完了者を対象に、リフォーム後の冷暖房の使用時間についても調査した。リフォーム後の冷房使用時間では、平日・休日ともに5時間で最も多い。

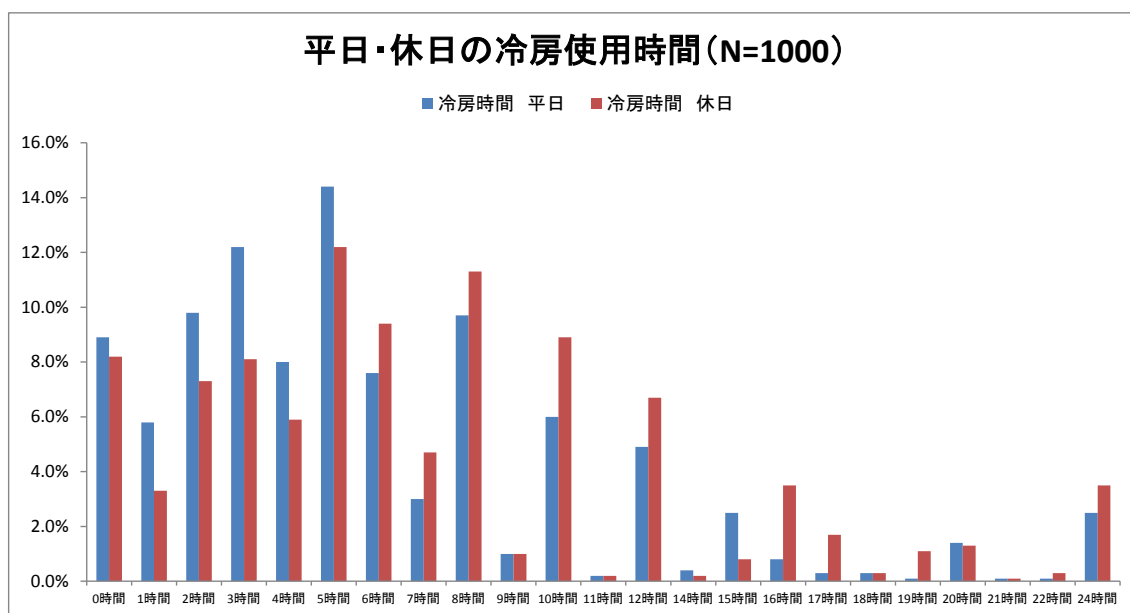


図 194 平日・休日の平均冷房時間

リフォーム後の暖房の使用時間では、平日は 5 時間が 14%と最も多い。休日は 8 時間が 14.4%と最も多い。

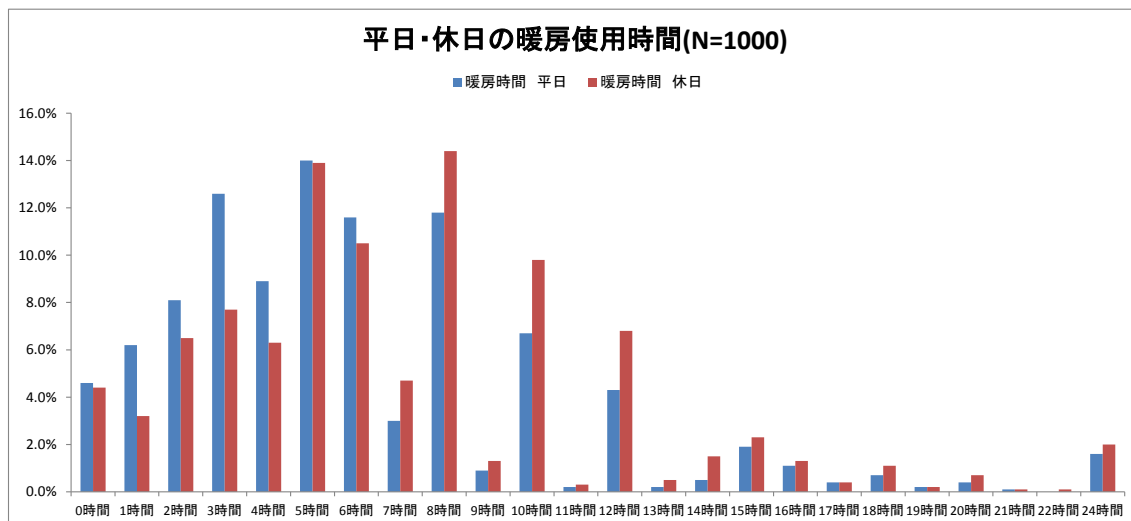


図 195 平日・休日の平均暖房時間

平日・休日の冷暖房使用時間を都道府県別でみると、平日の冷房時間は千葉県が 5.2 時間と最も短く、東京都が 6.9 時間と最も長い。休日の冷房時間も千葉県が 6.2 時間と最も低く、東京都が 8.3 時間と最も高い。平日の暖房時間は神奈川県が 5.8 時間と最も短く、東京都が 6.3 時間と最も長い。休日の暖房時間は、神奈川県が 6.7 時間と最も短く、埼玉県と東京都が 7.5 時間と最も長い。

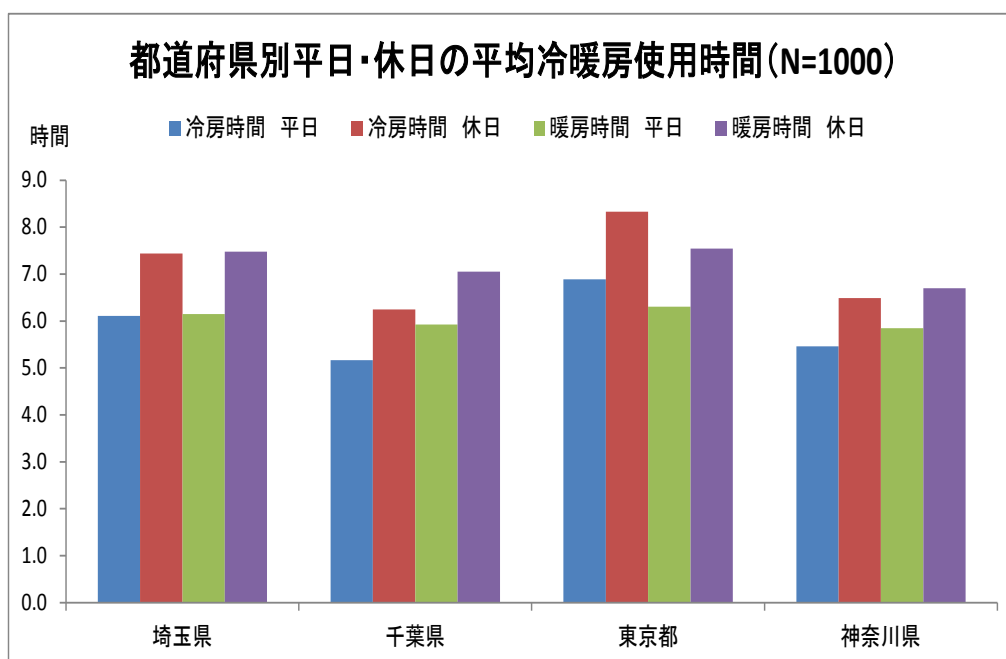


図 196 都道府県別平日・休日の平均冷暖房使用時間

世帯主年代別における平日・休日の冷暖房使用時間では、20代の平日・休日の冷暖房使用時間（2.9時間・3.6時間）が最も短い。平日の冷房時間は40代が5.4時間と最も短く、50代が6.4時間と最も長い。休日の冷房時間では、70代以上が6.6時間と最も短く、50代が8.4時間と最も長い。平日の暖房時間では、30代が4.8時間と最も短く、70代以上が6.4時間と最も長い。休日の暖房時間では、30代が6.1時間と最も短く、50代が8.1時間と最も長い。

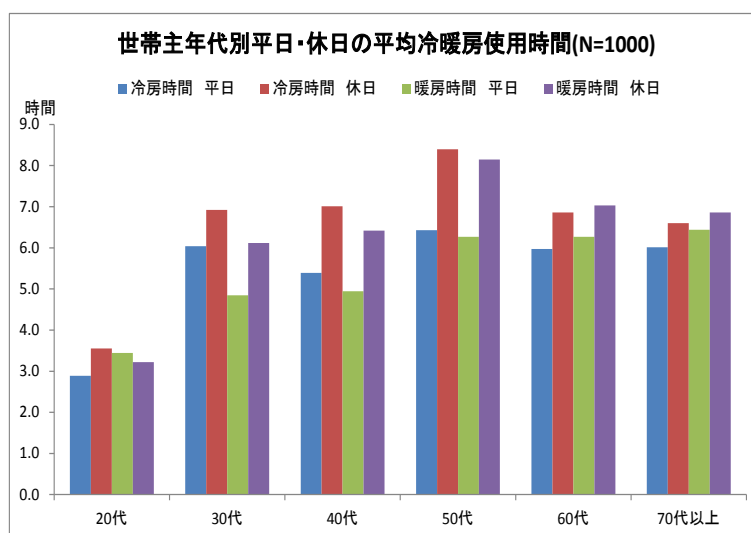


図 197 世帯主年代別平日・休日の平均冷暖房使用時間

築年数における平日・休日の冷暖房使用時間では、1年～5年未満の築年数の平日冷房時間が5.3時間と最も短い。休日の冷房時間では、30年以上の築年数が6.6時間と最も短い。一方、平日・休日の冷房時間では、新築が6.5時間と8.8時間で最も長い。平日の暖房時間では、1年～5年未満の築年数が4.1時間と最も短く、20年～30年未満の築年数が6.3時間と最も長い。休日の暖房時間では、1年～5年未満の築年数が5.3時間と最も短く、10年～20年未満の築年数が7.5時間と最も長い。

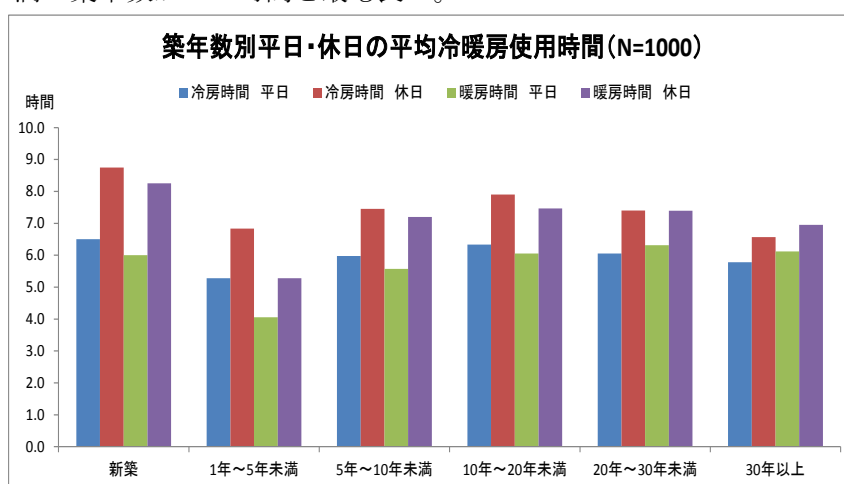


図 198 築年数別平日・休日の平均冷暖房使用時間

【エネルギー消費実績】

①電力消費量

月別平均電力消費量は、1月が最も多く1世帯あたり545.1kWhである。11月が最も少なく、1世帯あたり273.7kWhである。

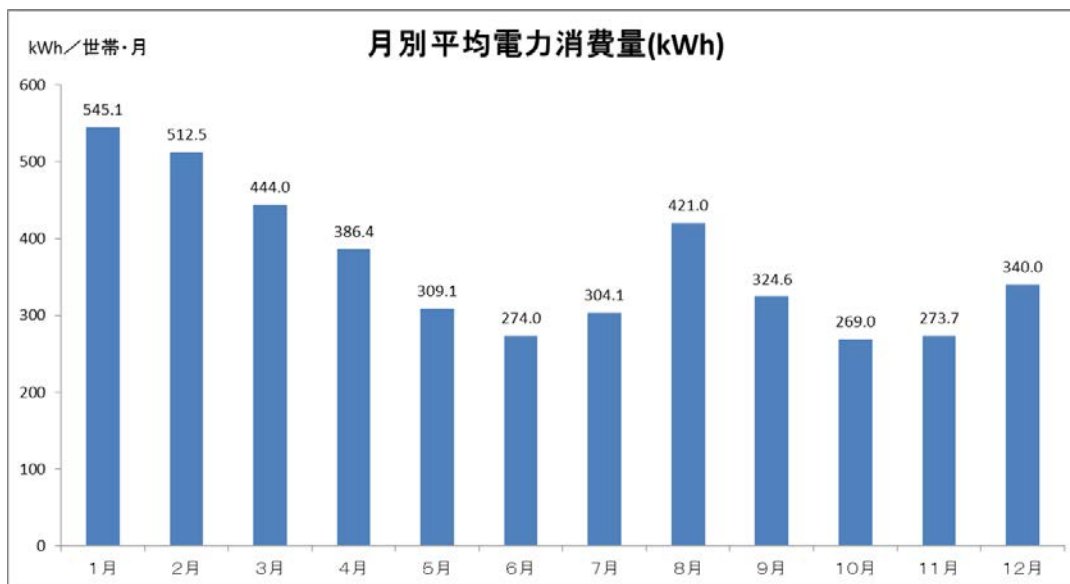


図 199 月別平均電力消費量 (kWh)

世帯主年代別月別平均電力消費量では、1月の60代の電力消費量が最も多く、600kWhに近い。6月以降になると50代の電力消費量が最も高くなり、8月で450kWh近くになる。

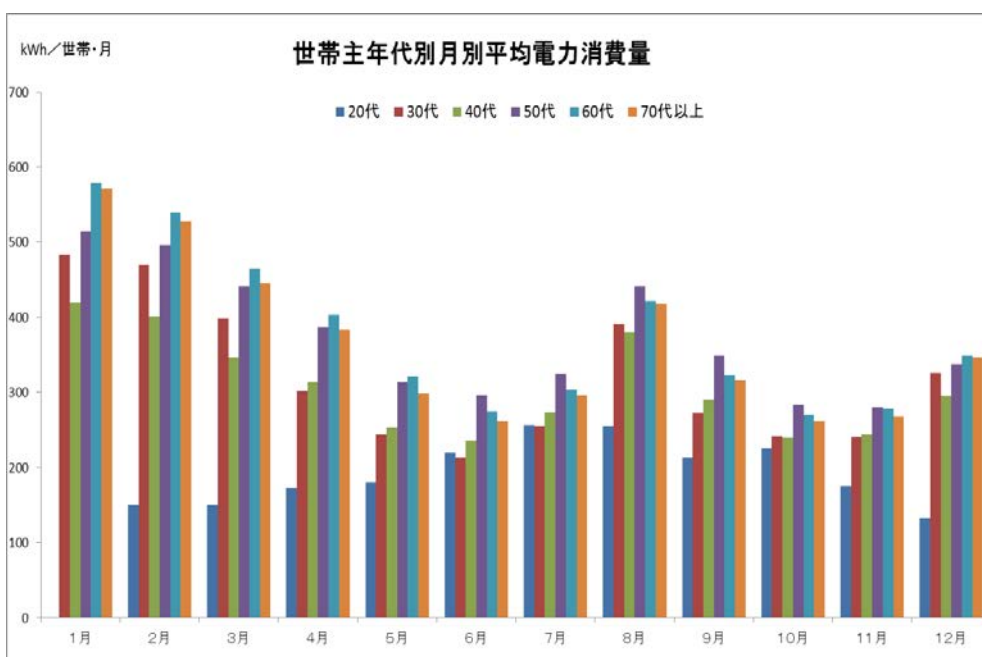


図 200 世帯主年代別月別平均電力消費量 (kWh)

築年数別月別平均電力消費量では、5年～10年未満の築年数における1月の電力消費量が最も高く、1か月あたり600kWhを超えている。次いで新築の8月の電力消費量が550kWhで高い。築年数30年以上は年間通して電力消費量が低い傾向にある。

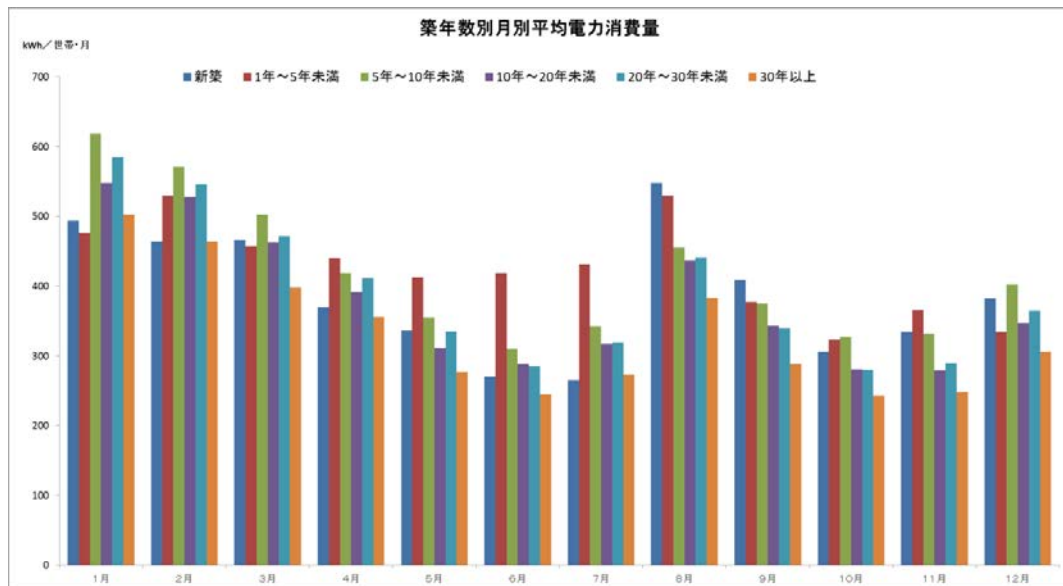


図 201 築年数別月別平均電力消費量 (kWh)

住宅種別月平均電力消費量では、1月の持ち家戸建が最も多く、600kWh 近い。最も少ないのは、11月の持ち家集合で200kWh ほどである。

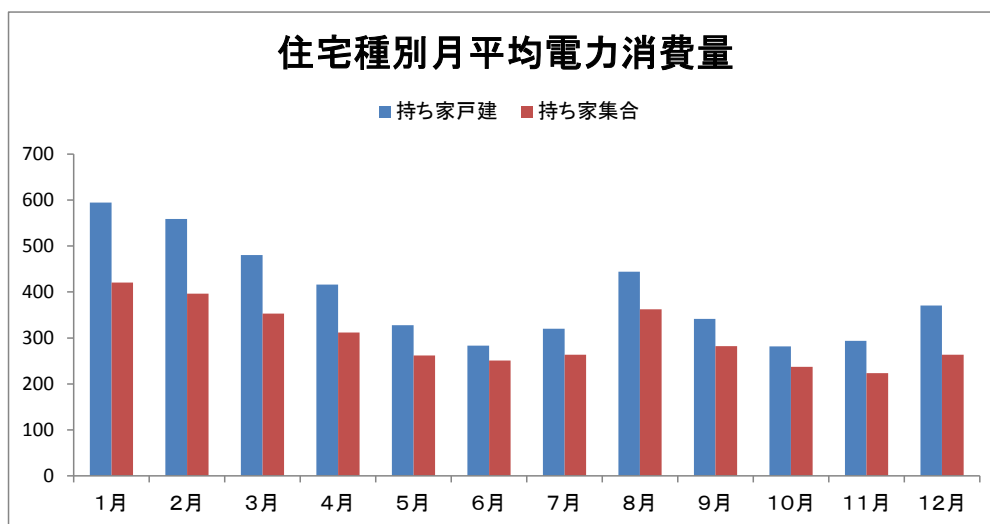


図 202 住宅種別月別平均電力消費量 (kWh)

世帯主年代、築年数、住宅種別問わず、電力消費量は1月が最も多く、11月が最も少ない傾向にある。

②ガス消費量

月別平均ガス消費量は、1月が最も多く 66.7m³ である。暖かくなるにつれ、ガス消費量も下がり、9月のガス消費量が最も低い (21.1m³)。

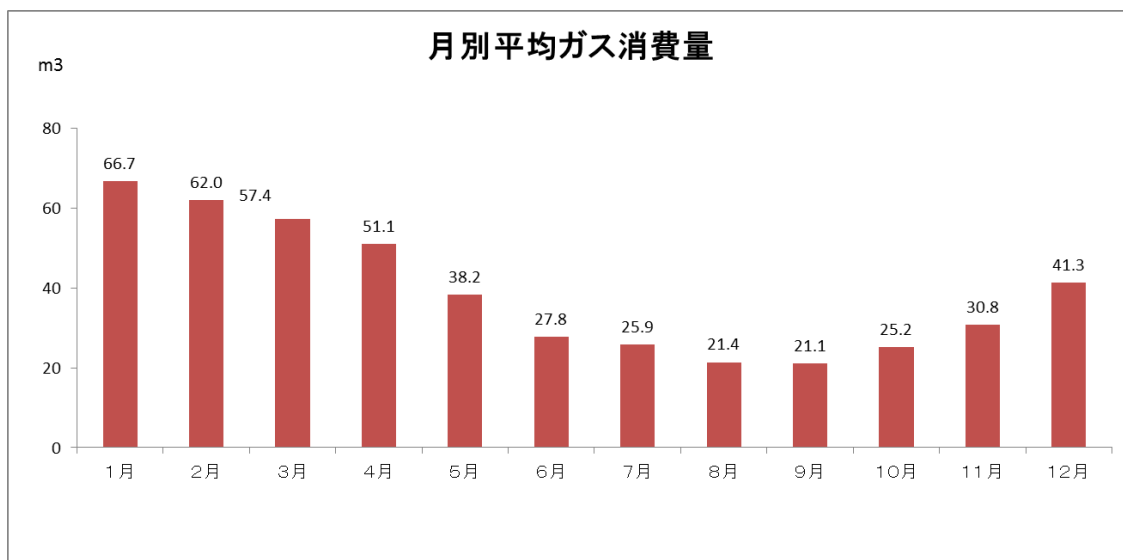


図 203 月別平均ガス消費量 (m³)

世帯主年代別月別平均ガス消費量では、1月の60代が最も多く 70m³ 近くの消費量である。一方20代の7月、8月のガス消費量が最も低く、10m³ ほどであるが、20代は年間を通じて消費量は最も少ない。

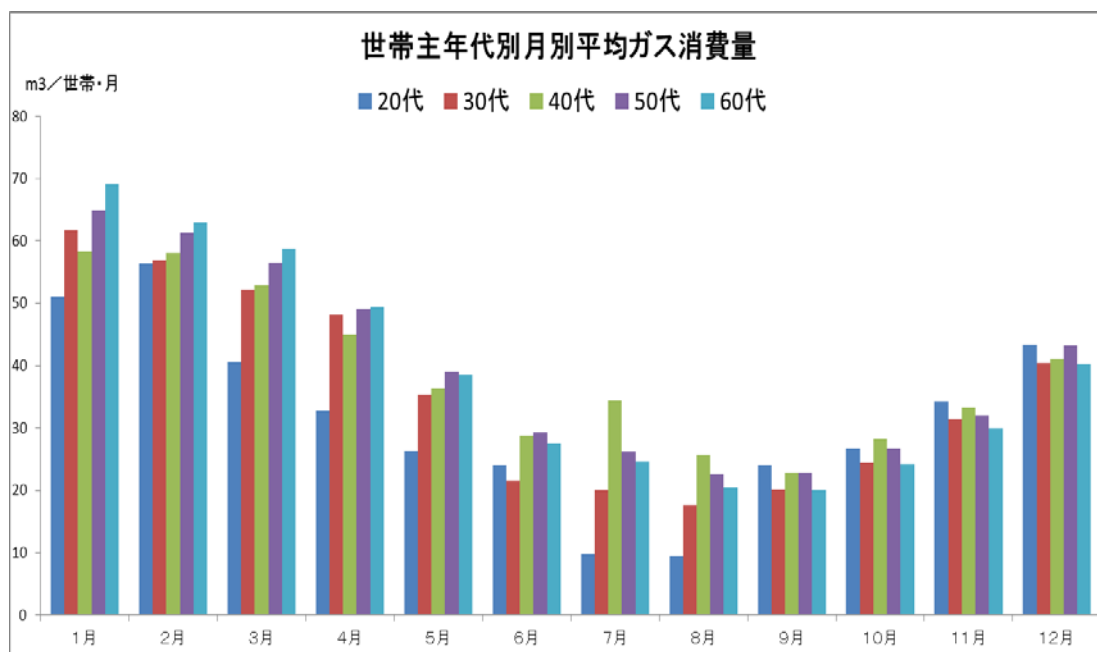


図 204 世帯主年代別月別平均ガス消費量 (m³)

築年数別月別平均ガス消費量では、新築の1月のガス消費量が最も多く90m³近い。一方で8月のガス消費量は15m³ほどとなり、最も少ない。

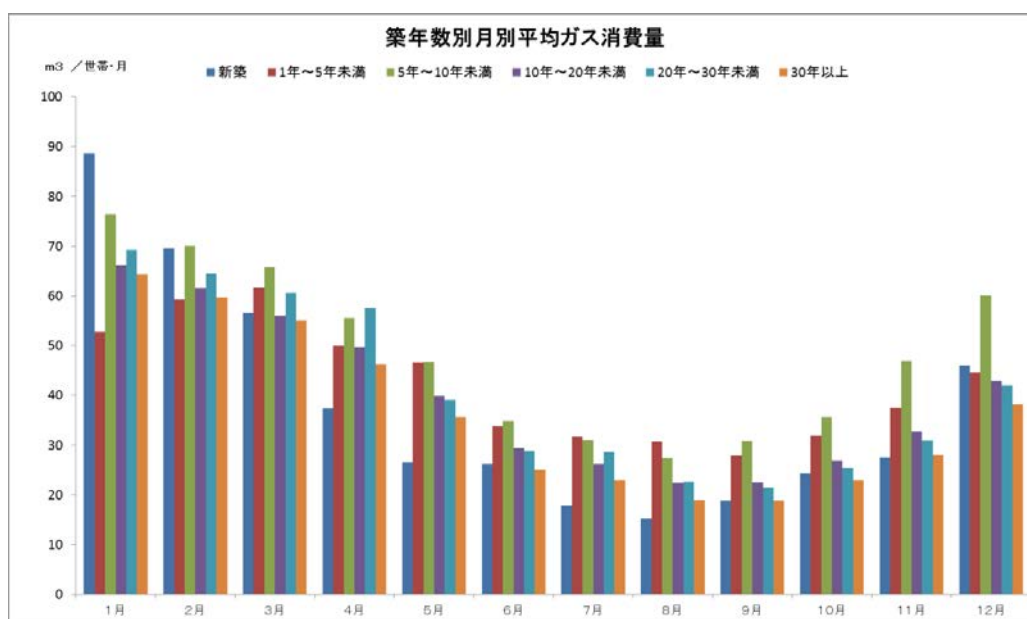


図 205 築年数別月別平均ガス消費量 (m³)

住宅種別平均ガス消費量では、1月の持ち家戸建てが最も多く70m³ほどである。最もガス消費量が少ないのは持ち家集合の9月で20m³ほどである。

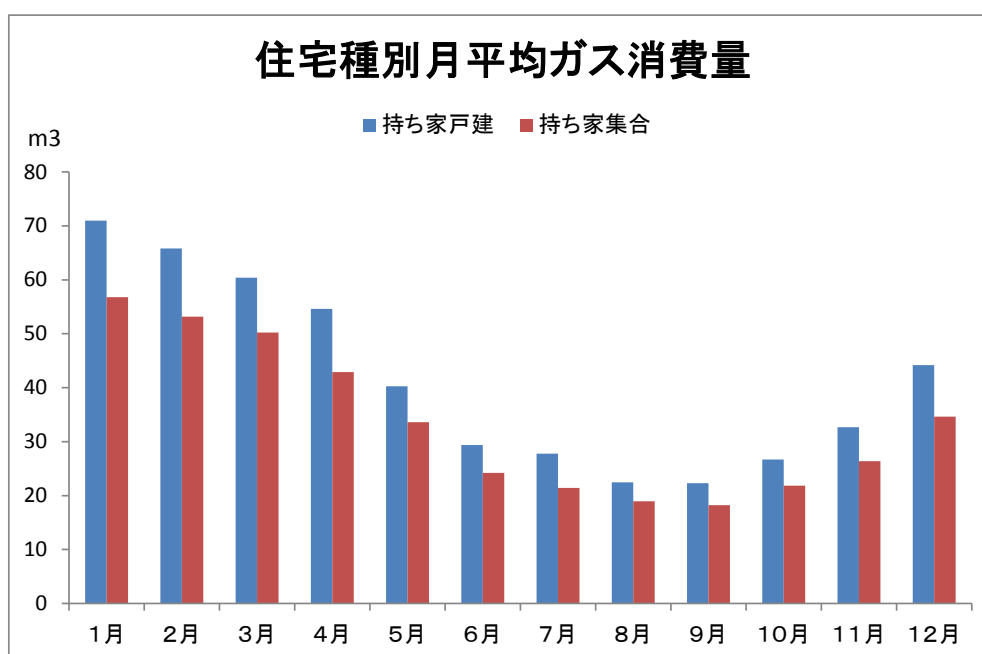


図 206 住宅種別月別平均ガス消費量 (m³)

月別平均ガス消費量は、世帯主年代、築年数、住宅種別、年収問わず、1月の消費量が最も多く、夏・秋(7月～9月頃)の消費量が最も少ない。

③年間エネルギー消費量

年間エネルギー消費量を記す。世帯主年代別では50代が2250MJほどと最も多く、30代が2025MJほどと最も少ない。

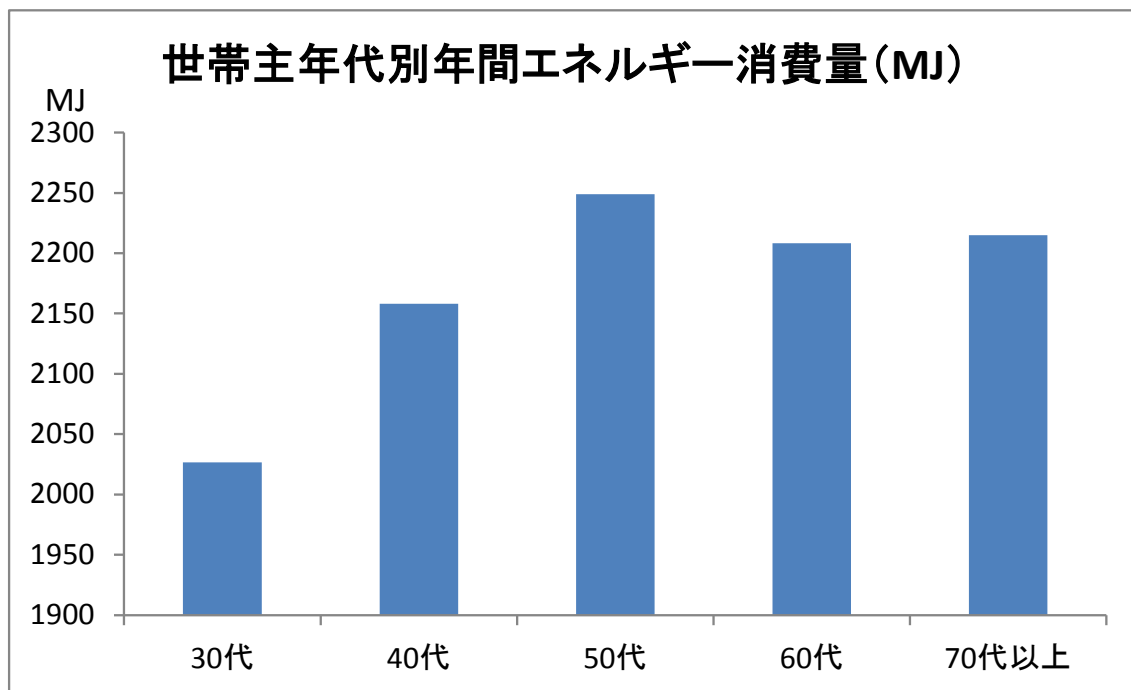


図 207 世帯主年代別年間エネルギー消費量

築年数別年間エネルギー消費量は、30年以上の築年数が2000MJほどで最も少なく、5年～10年未満の築年数が2500MJほどで最も多い。

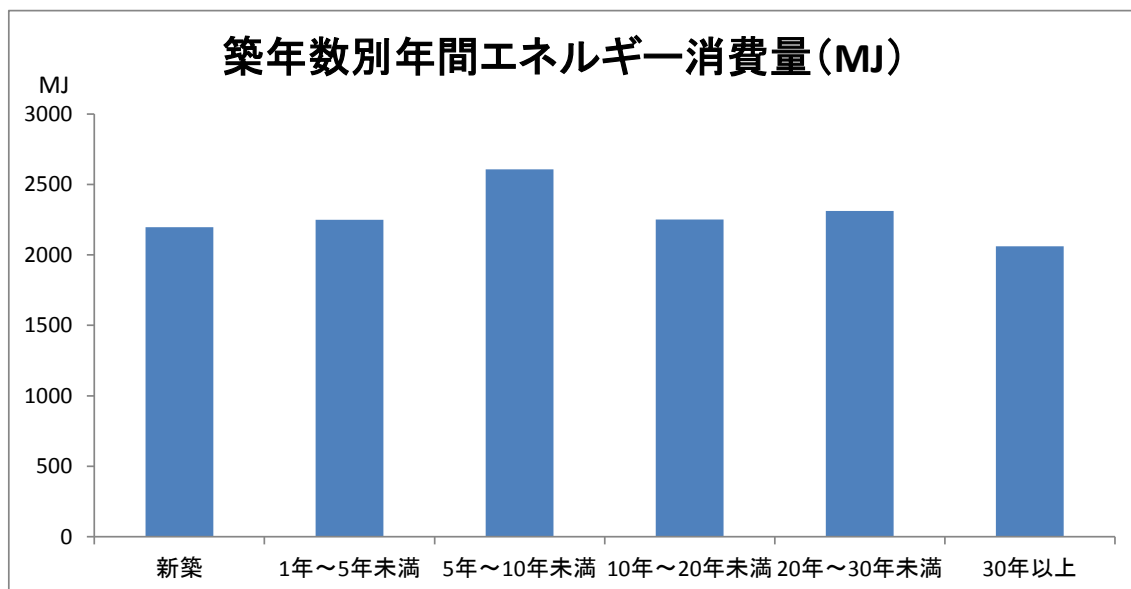


図 208 築年数別年間エネルギー消費量

住宅種別年間エネルギー消費量は、持ち家戸建が最も多く 2300MJ ほどであり、持ち家集合は 1950MJ ほどである。

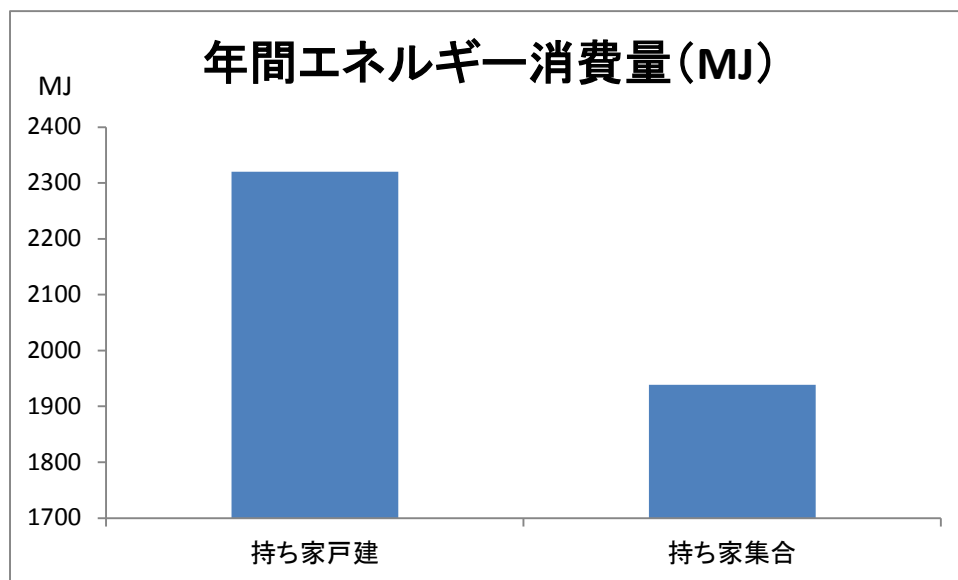


図 209 住宅種別年間エネルギー消費量

4-4 考察

現地調査等の実施についての考察を記す。

(1) エネルギー消費傾向

一般的なガス併用住宅のリフォーム前後の月別平均電力消費量を見ると、リフォーム前後を問わず、年間の消費増大は夏季と冬季に見られ、冷暖房の使用がエネルギー消費を増加させていることが伺える。

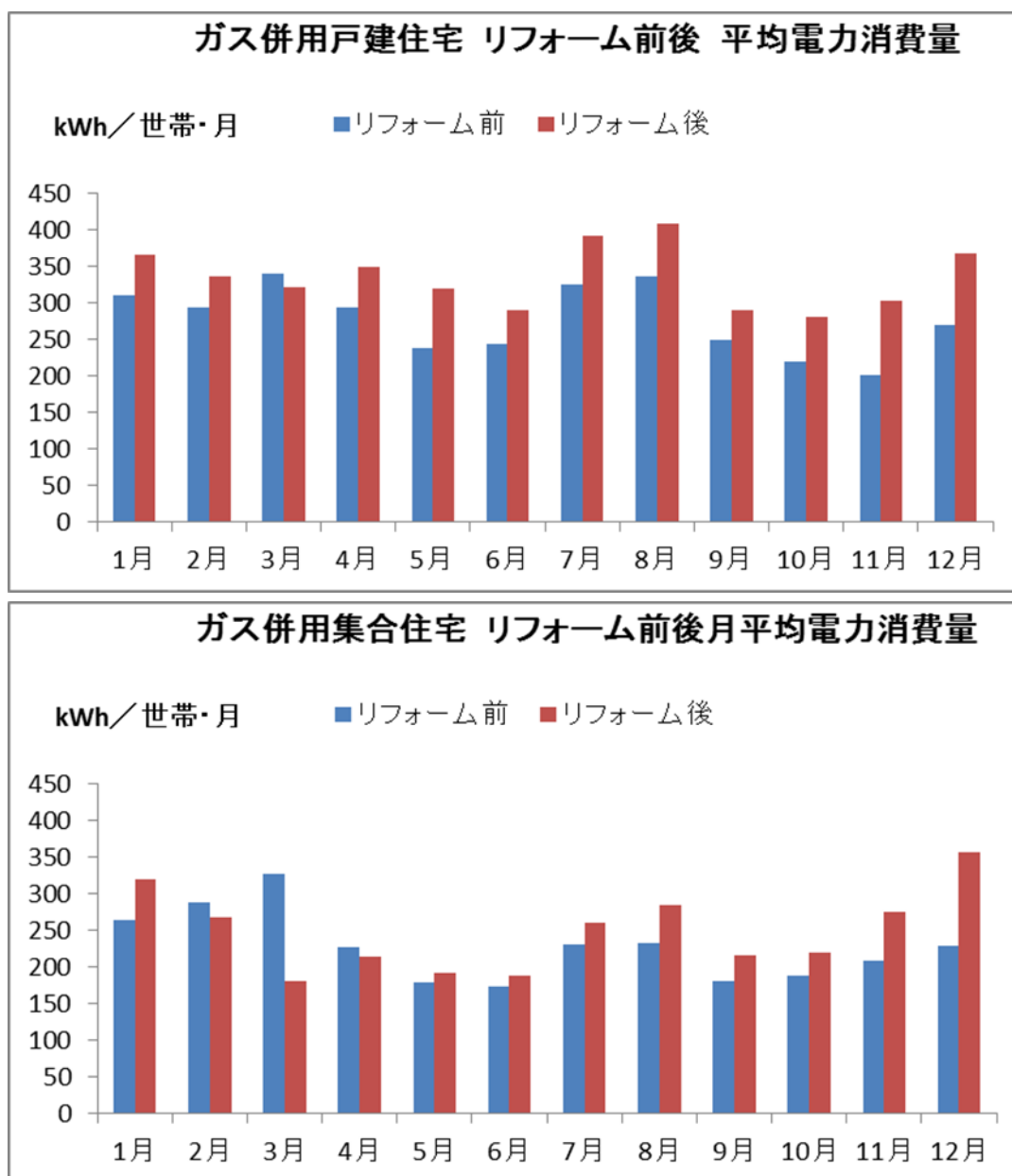


図 210 ガス併用住宅 月平均電力消費量 (再掲)

(2) 不快指数

計測した室温データと室内湿度データからリフォーム前の1月（冬季）と8月（夏季）の不快指数を算出した。

不快指数は下表のように表される。

表 9 不快指数

不快指数	体感
～55	寒い
55～60	肌寒い
60～65	何も感じない
65～70	快い
70～75	暑くない
75～80	やや暑い
80～85	暑くて汗が出る
85～	暑くてたまらない

この不快指数でリフォーム前の住宅の0時、8時、14時、20時を見ると、戸建住宅の1月は全ての時間帯で「肌寒い」状態であった。逆に8月は深夜も不快指数は79と「やや暑い」状況で昼間の14時では不快指数が「暑くて汗が出る」に上がっている。このことからリフォーム前は、冬は朝が特に寒く、夏は昼間が暑かったことが推察される。

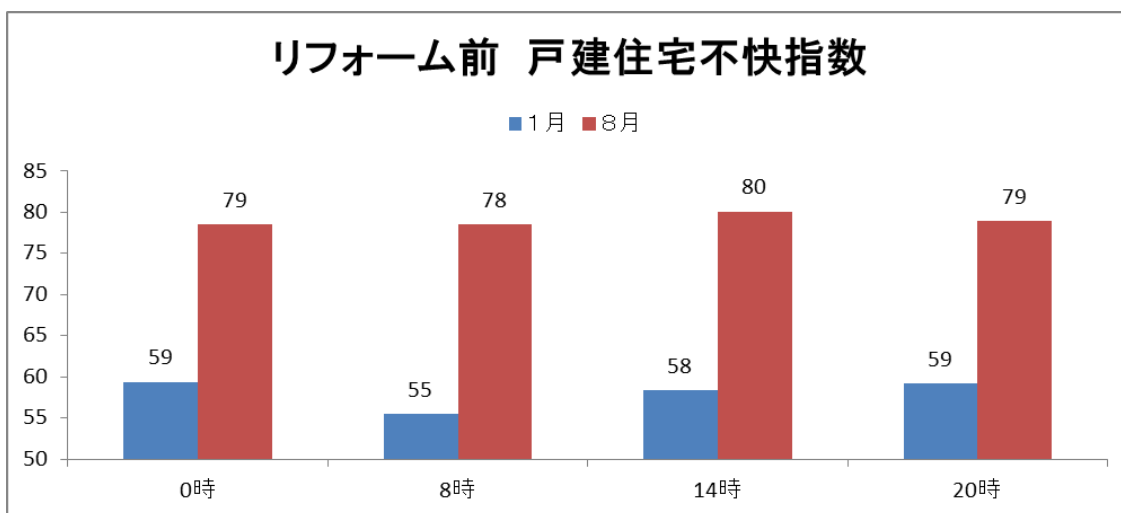


図 211 リフォーム前 戸建住宅不快指数

一方、集合住宅では戸建に比べて1月の朝はそれほど寒くなく、日中の14時には「何も感じない」まで向上している。しかしながら8月の朝は戸建住宅よりも不快指数は1ポイント

ント高くなっている。このことから、集合住宅では夏の朝が暑いことが推察される。

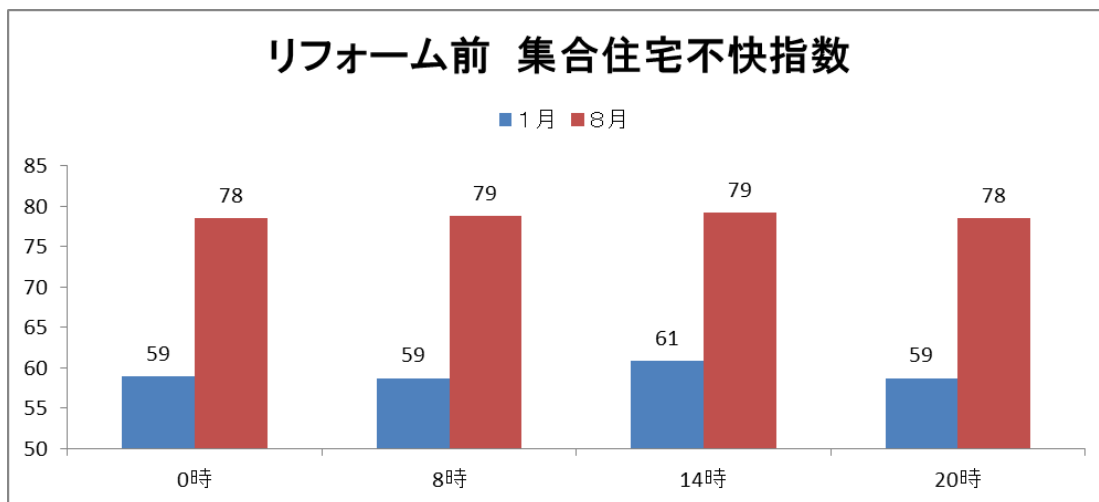


図 212 リフォーム前 戸建住宅不快指数

(3) ヒアリング結果

ヒアリング結果から「指標」の普及に向けての条件として、指標が理解しやすいことが重要であること解った。そこで指標の理解度を高めるために必要となるキーワードをまとめて図式化した。結果を以下に記す。

指標の理解度を高めるためには、「生活感が高い」ことが求められる。「生活感の高さ」には使用する言葉や数値、図などを分かりやすく、親しみにあるものにするのが重要である。特に一般的には日頃なじみのない単位やグラフを使わないことがポイントである。

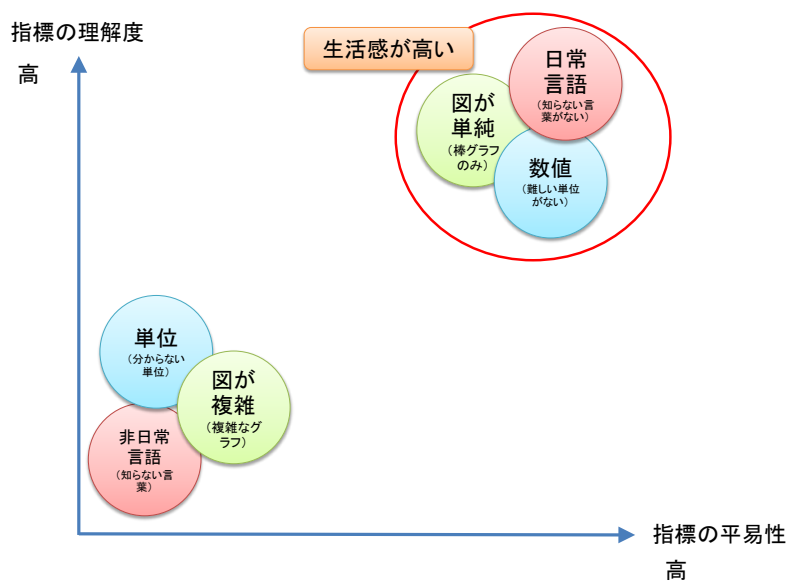


図 213 指標の理解度

5. NEB 評価指標、評価方法の改良及び有用性の検証

5-1NEB 評価指標、評価方法の検証と改良等

NEB 評価指標の改良版の構築について記す。過年度事業での課題であった NEB 指標案の目標値、標準値等の具体的な数値設定及び指標のゾーニングの基準値について今年度実施したアンケート調査結果 (N=1000) 及び現地調査結果 (N=60) から分析抽出した。まず主観的・心理的指標の各要素が「ライフスタイル嗜好性満足度」に影響するという方針に基づき、その影響度を定量的に把握すること、具体的にはアンケート調査で感覚等に関する選択式質問を行い、その回答をポイント化 (ポイント化) して分析することによって定量的な影響を検証した。汎用分析ソフト (SPSS 等) を利用して次元解析 (因子分析) を実施した。

(1) 分析フロー

アンケート調査結果から次元解析 (因子分析) のモデル化に至るまでのフローを下記に記す。

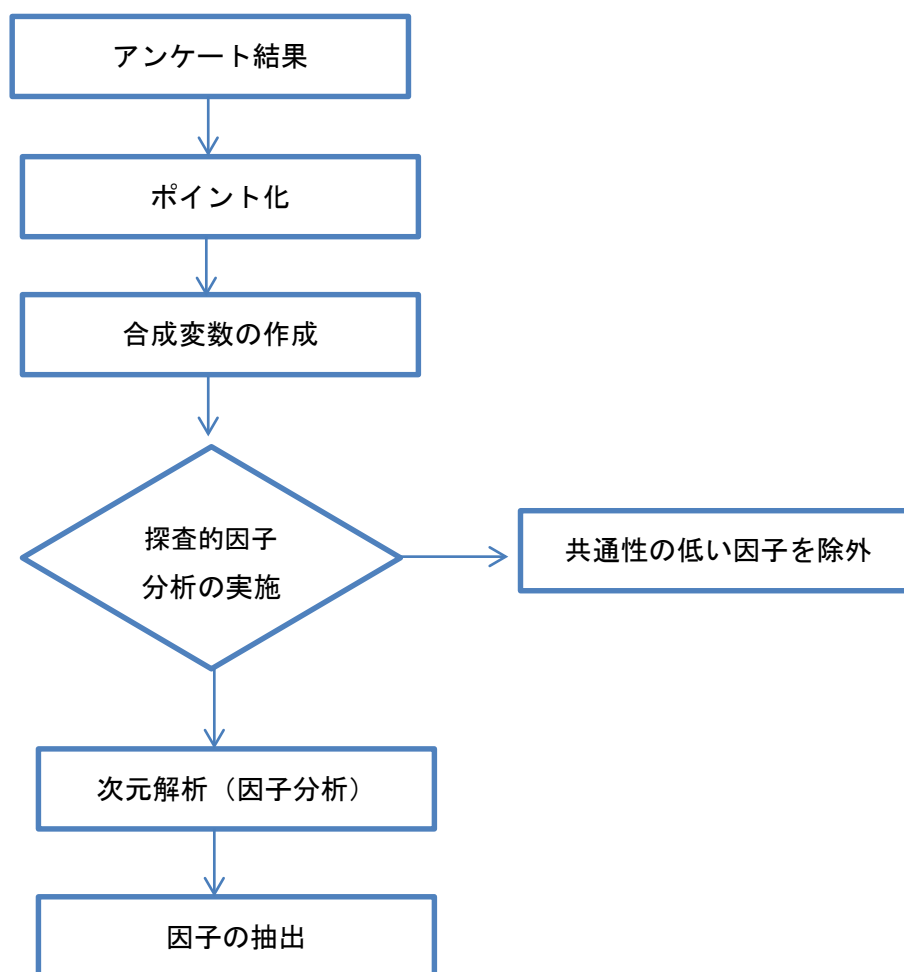


図 214 分析フロー

(2) 温熱快適性 NEB 指標の検証と改良等

アンケート調査で回答を得た温熱感覚・快適性に関する設問の各回答結果に対して、次元解析（因子分析）の主成分分析を実施した。その結果から共通因子で説明される部分がある程度あるのかを示す指標である「共通性」と回転後の成分行列結果の代表例を示す。

表 10 共通性分析結果

共通性	
	因子抽出後
R前 冬は台所が寒い	.680
R前 冬は浴室が寒い	.751
R前 冬は洗面所が寒い	.822
R前 冬は廊下・玄関が寒い	.756
R前 冬はトイレが寒い	.785
R前 冬の朝はリビングが寒い	.653
R後 冬の朝はリビングが寒い	.577
R前 冬は起きる時寝室が寒い	.682
R前 冬はリビングで結露している	.777
R前 冬は寝室で結露している	.794
R前 冬の朝はリビングで暖房を使用	.467
R前 冬の朝は、リビング（LDKを含む）を暖房しても部屋が中々暖まらない	.550
R前 冬の夕方、帰宅すると住宅内が外と同じくらい寒く感じる	.613
R前 冬は、2階より1階の方が暖かい感じがする	.507
R前 冬は、お風呂が冷めやすい（浴槽にフタをしておいてもお湯が冷めやすい）	.518
R前 冬は、リビングで暖房機器を複数使っている	.383
R前 冬は、就寝時に暖房を使う	.344
R前 冬は、晴れた日にはリビングに日射が入ってきて暖かい	.544
R前 冬は、トイレで暖房を使用している	.322
R前 冬は、リビングで加湿器を使っている	.497
R前 冬は、就寝中にトイレに起きる	.411
R前 冬は、洗面所や脱衣所で暖房を使っている	.478
R前 冬は、冬は、玄関から冷気を感じる	.582
R前 冬は、冬は、喉が痛くなりやすい	.537
R前 冬は、寝室で窓から冷気を感じる	.586
R前 冬は、冬は、入浴後、湯冷めをしやすい	.610
R前 冬は、冬は、風邪をひきやすい	.547
R前 冬は、冬は、浴室で窓から冷気を感じる	.614
R前 夏の朝は、リビング（LDKを含む）が暑い	.579
R前 夏の朝は、リビング（LDKを含む）で冷房を使っている	.564
R前 夏の夕方は、帰宅すると住宅内に熱気がこもっている感じがする	.669
R前 夏の夜は、リビング（LDKを含む）が暑い	.730
R前 夏は、リビング（LDKを含む）でエアコンの冷房温度を低めにしている	.463
R前 夏は、2階より1階の方が涼しい感じがする	.595
R前 夏は、就寝時に扇風機を使う	.311
R前 夏は、就寝時に冷房を使う	.523
R前 夏は、寝室が暑くて眠れない	.511
R前 夏は、晴れた日にはリビング（LDK）に日射が入ってきて暑い	.512
R前 夏は、2階より1階の方が涼しい感じがする	.605
R前 同じ部屋でも場所によって温度が違う感じがする	.423
R前 浴室にカビが生えやすい	.504
R前 いつもぐっすり眠れない（眠りが浅い）	.442
R前 家に居るときは快適だ	.619
R前 窓を開けると風がよく入ってくる	.648
R前 帰宅するとくしゃみやせきが出る	.609
R前 雨天時、リビング（LDKを含む）は湿気が多く、ジメジメする	.747
R前 雨天時、押入れや収納、廊下等が湿気が多く、ジメジメする	.721

因子抽出法：主成分分析

表 11 主成分分析結果 回転後の成分行列

	回転後の成分行列*								
	成分	1	2	3	4	5	6	7	8
R前 冬は台所が寒い	.756	.087	.232	.072	.089	-.042	.174	.044	
R前 冬は浴室が寒い	.827	.090	.121	.081	.102	.084	.124	.070	
R前 冬は洗面所が寒い	.870	.122	.162	.081	.105	.025	.079	.010	
R前 冬は廊下・玄関が寒い	.821	.154	.151	.159	.057	.068	.020	.038	
R前 冬はトイレが寒い	.844	.125	.169	.100	.047	.040	.101	.070	
R前 冬はリビングで結露している	.716	.170	.021	.125	.066	-.013	.158	.256	
R後 冬の朝はリビングが寒い	.641	.282	.030	.182	.046	.001	.172	.147	
R前 冬は起きる時寝室が寒い	.731	.198	.077	.117	.116	.040	.117	.245	
R前 冬は寝室で結露している	.214	.113	.189	.064	.026	.083	.028	.829	
R前 冬の朝はリビングで暖房を使用	.307	.306	-.163	.247	.106	.183	.307	.230	
R前 冬の朝は、リビング（LDKを含む）を暖房しても部屋が中々暖まらない	.398	.199	.127	.212	.172	-.178	.353	.324	
R前 冬の夕方、帰宅すると住宅内が外と同じくらい寒い感じる	.447	.197	.141	.278	.131	-.117	.436	.237	
R前 冬は、2階より1階の方が暖かい感じがする	.178	.118	.188	-.067	.175	-.004	.621	.038	
R前 冬は、お風呂が冷めやすい（浴槽にフタをしておいてもお湯が冷めやすい）	.436	.202	.183	.260	.008	.012	.365	.230	
R前 冬は、リビングで暖房機器を複数使っている	.232	.178	.098	.077	.307	.038	.403	.157	
R前 冬は、就寝時に暖房を使う	.201	.142	.018	.221	.419	-.054	.233	.041	
R前 冬は、晴れた日にはリビングに日射が入ってきて暖かい	.011	.134	.020	.141	.062	.689	-.163	-.019	
R前 冬は、トイレで暖房を使用している	.012	.176	-.040	.209	.317	.342	.162	-.048	
R前 冬は、リビングで加湿器を使っている	-.022	.090	.175	-.060	.650	.175	.014	.020	
R前 冬は、就寝中にトイレに起きる	.147	.134	.050	.450	.403	-.007	-.037	.050	
R前 冬は、洗面所や脱衣所で暖房を使っている	.177	.050	.079	.083	.644	.032	.121	-.030	
R前 冬は、冬は、玄関から冷気を感じる	.378	.233	.178	.553	.155	.041	.002	.146	
R前 冬は、冬は、喉が痛くなりやすい	.228	.273	.414	.306	.327	-.091	-.098	.144	
R前 冬は、寝室で窓から冷気を感じる	.363	.246	.291	.453	.127	-.059	.031	.288	
R前 冬は、冬は、入浴後、湯冷めをしやすい	.370	.195	.395	.358	.254	-.119	.177	.202	
R前 冬は、冬は、風邪をひきやすい	.237	.249	.420	.253	.393	-.115	.049	.135	
R前 冬は、冬は、浴室で窓から冷気を感じる	.409	.141	.293	.438	.169	-.074	.340	.015	
R前 夏の朝は、リビング（LDKを含む）が暑い	.214	.670	.204	.185	.003	.022	.053	.076	
R前 夏の朝は、リビング（LDKを含む）で冷房を使っている	.045	.676	.100	-.070	.276	-.007	.081	.084	
R前 夏の夕方、帰宅すると住宅内に熱気がかもっている感じがする	.259	.702	.149	.223	-.036	.148	.052	.103	
R前 夏の夜は、リビング（LDKを含む）が暑い	.281	.748	.134	.213	-.064	.125	.045	.078	
R前 夏は、リビング（LDKを含む）でエアコンの冷房温度を低めにしている	.108	.584	.177	.017	.183	.124	.168	.042	
R前 夏は、2階より1階の方が涼しい感じがする	.319	.148	.038	.263	.003	.068	.622	-.097	
R前 夏は、就寝時に扇風機を使う	.123	-.007	.149	.461	-.052	.154	.179	.047	
R前 夏は、就寝時に冷房を使う	.028	.675	-.008	-.080	.210	.028	.118	.037	
R前 夏は、寝室が暑くて寝れない	.213	.550	.291	.108	.063	-.157	.139	.138	
R前 夏は、晴れた日にはリビング（LDK）に日射が入ってきて暑い	.209	.562	.088	.273	.019	.261	.035	-.022	
R前 夏は、2階より1階の方が涼しい感じがする	-.070	.059	.536	-.059	.440	.108	.316	.031	
R前 同じ部屋でも場所によって温度が違う感じがする	.130	.256	.311	.384	.091	.218	.200	.011	
R前 浴室にカビが生えやすい	.272	.238	.466	.194	.000	.017	.174	.298	
R前 いつもぐっすり寝れない（眠りが浅い）	.167	.276	.407	.221	.266	-.167	.014	.155	
R前 家に居るときは快適だ	-.065	.126	-.099	-.086	.058	.757	.060	.025	
R前 窓を開けると風がよく入ってくる	.123	-.023	-.020	.026	-.008	.784	.070	.105	
R前 帰宅するときにしゃみやせきが出る	.064	.120	.647	-.037	.402	-.067	.021	.068	
R前 雨天時、リビング（LDKを含む）は湿気が多く、ジメジメする	.260	.180	.766	.186	-.009	-.015	.118	.111	
R前 雨	.287	.191	.729	.211	-.030	-.022	.098	.125	
	因子抽出法：主成分分析								

共通性の結果中、黄色枠で示されている項目が温熱快適性に対して共通性が高いことが解った。

次に成分行列での第1主成分に記されている数値は「重み」と呼ばれ、+は正の重み、-は負の重みを示している。第1主成分は総合評価として捉えることができるため、第1主成分の中で黄色枠になっている因子が温熱快適性に大きな影響を与えていることが解った。以上分析結果から因子を以下のとおり7つ抽出した。いずれも冬の寒さに対するものであり、温熱快適性は「暑さ」より「寒さ」が支配的傾向にあることが解る。

【因子】

- ①冬はトイレが寒い ②冬は浴室が寒い ③冬は洗面所・脱衣所が寒い
- ④冬は廊下・玄関が寒い ⑤冬は台所が寒い ⑥冬は寝室で結露している
- ⑦冬はリビングで結露する

以上の結果から抽出された7つの因子に対して、以下とおり温熱レベルのポイントをつけた。ここで因子については、当該調査対象に特化している。

表 12 温熱快適性因子へのポイント配分表

	いつも/とても	少し/時々	あまりない/たまに	滅多にない/ほとんどない
冬はトイレが寒い	1	3	7	10
冬は浴室が寒い	1	3	7	10
冬は洗面所・脱衣所が寒い	1	3	7	10
冬は廊下・玄関が寒い	1	3	7	10
冬は台所が寒い	1	3	7	10
冬は寝室で結露している	1	3	7	10
冬はリビングで結露する	1	3	7	10

次にリフォーム前後の平均値の分析を実施した。表 5 のポイントと各因子のアンケート結果とを加重平均して、リフォーム前後の温熱快適性の平均値を抽出した。更に指標を分かりやすくするために、各ポイントの快適性を相対評価として示すこととし、今回は満点を100ポイントにポイントを変換した。結果を下表に記す。

表 13 リフォーム前後の温熱快適性平均値

	リフォーム前平均	リフォーム後平均	断熱リフォーム後平均	非断熱リフォーム後
冬はトイレが寒い	4.3	5.0	5.1	4.7
冬は浴室が寒い	3.9	5.0	5.1	4.8
冬は洗面所・脱衣所が寒い	4.1	4.9	5.1	4.6
冬は廊下・玄関が寒い	4.1	4.7	4.8	4.4
冬は台所が寒い	4.9	5.5	5.7	5.2
冬は寝室で結露している	5.8	6.2	6.2	6.1
冬はリビングで結露する	5.5	6.1	6.2	6.0
合計点	32.5	37.4	38.3	35.8
100点満点での点数	46.5	53.4	54.6	51.1

リフォーム前の温熱快適性の平均ポイントは46.5、リフォーム後は断熱リフォームの場合は54.6ポイントと8.1ポイント上昇、非断熱リフォームの場合は51.1ポイントで4.6ポイント上昇しているという結果となり、断熱リフォームの方が非断熱リフォームに比べて約3.5ポイント高いということが示されている。

【最低室温と温熱快適性ポイント】

次に計測していた温度データと(3)で示した各因子との関係性についての分析を実施した。住宅の断熱性能を温度データのみで評価するために、計測データの中からリフォーム前の最低室温値を抽出し、それと(3)の因子表5で示した温熱快適性ポイントとの関係を全ての温湿度計測モニター(N=50、全モニター60件の内、冬季の計測データがないものは対象外とした。)を対象として分析し、その後各最低室温を機械的に分割し5℃刻み別の温熱快適性ポイントを分類した。結果を以下に記す。

<最低室温カテゴリ>

- ・カテゴリ1：0℃以上5℃未満
- ・カテゴリ2：5℃以上10℃未満
- ・カテゴリ3：10℃以上15℃未満
- ・カテゴリ4：15℃以上20℃未満
- ・カテゴリ5：20℃以上

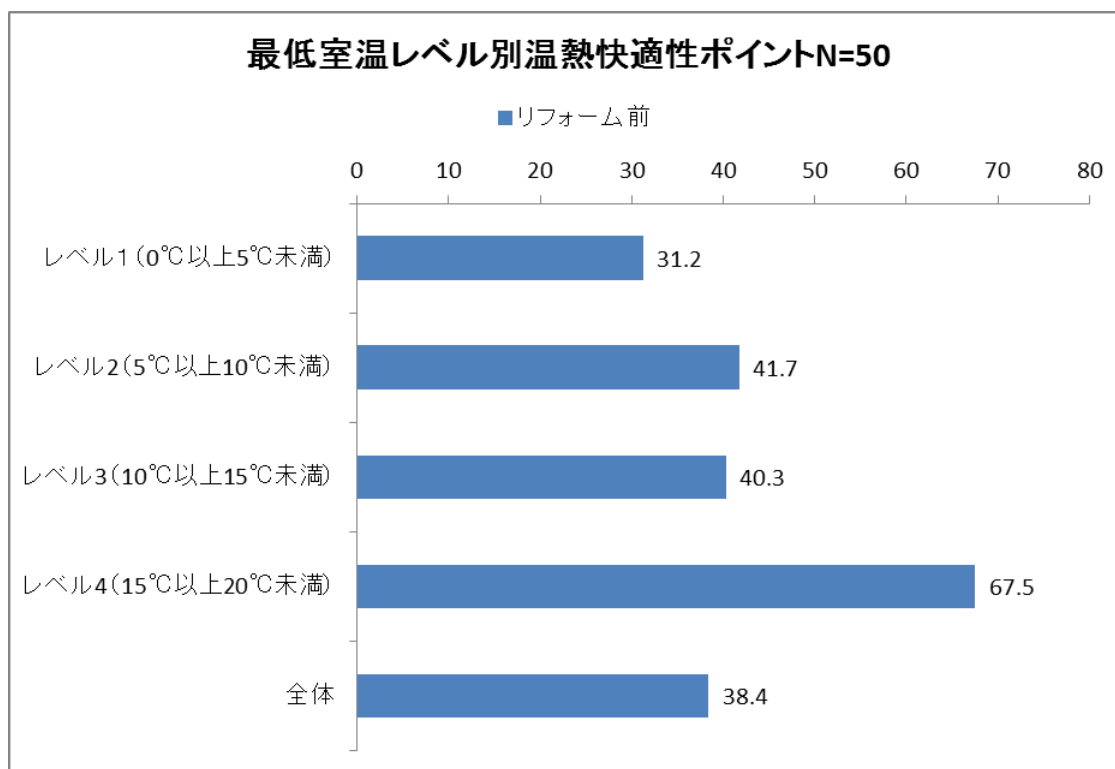


図 215 リフォーム前 冬最低室温レベル別平均温熱快適性ポイント

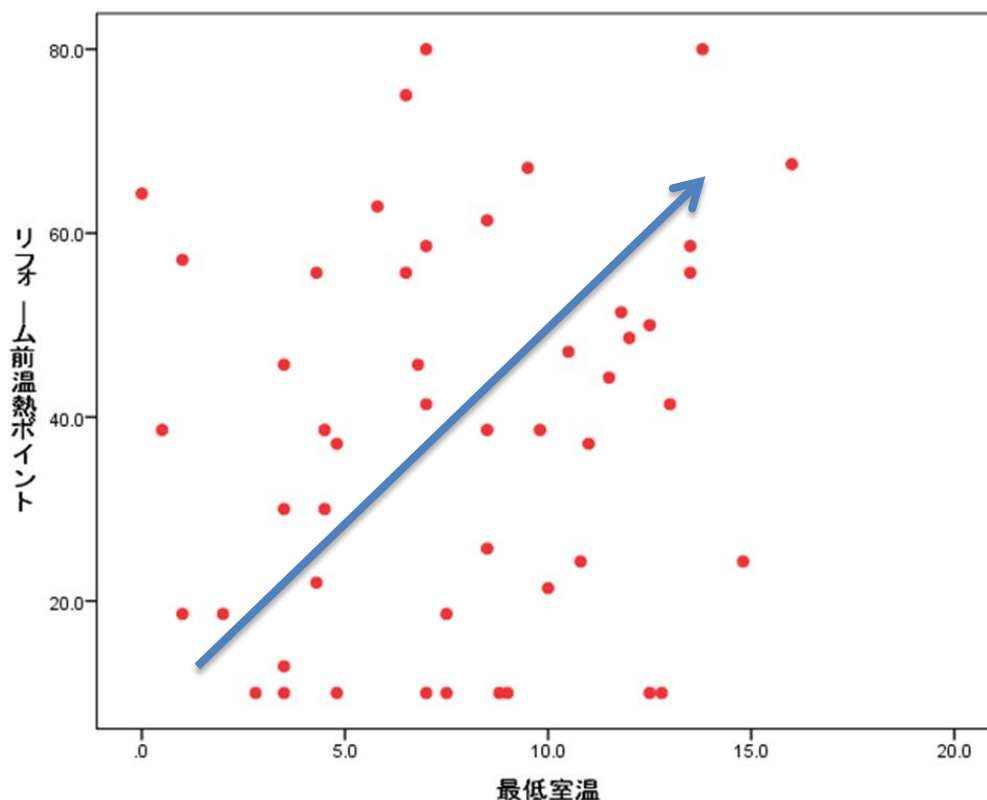


図 216 リフォーム前の温熱ポイントと最低室温

最低室温とリフォーム前の温熱快適性ポイントは室温レベルの向上とともに温熱快適性ポイントも向上する傾向が見られる。これは作成した NEB 評価指標と客観的データである温度データとの関係性が確認されたこととなり、外的妥当性が担保されたと考えられる。

【温熱快適性指標の改良】

上記に記した通り、今回の調査結果からは冬の最低室温が 20℃以上の世帯がなかったことと、レベル 2 とレベル 3 に差異が認められなかったため、カテゴリを当初想定した 5 つに分類することはできず 3 分類に改良した。また過年度事業の課題であった「目標値」、「標準値」の設定であるが、その設定ポイントに冬季の最低室温カテゴリに対応するように幅を設けることとした。その結果当初「標準値」として使用する予定であった「断熱リフォーム後の温熱快適性ポイントの平均値」は 54.6 ポイントであったため「青ゾーン」を「標準ゾーン」とした。それに伴い「目標値」は「青ゾーン」の次の段階である「緑ゾーン」とした。ここでは、対象となるグリーンリフォーム特定を考慮した。

以上のことを踏まえ、NEB 指標を改良し、「NEB 指標（1次改良版）」を下図のとおり作成した。この1次改良版では、冬季の最低室温が5℃以下の住宅は「とても寒い／いつも寒い」という温熱快適性で表され、その温熱快適性ポイントは「10以上29以下」で示される。その他の二つの分類も同様である。

表 14 NEB（温熱快適性指標）1次改良版

	いつも快適	少し寒い／時々寒い	とても寒い／いつも寒い
冬季最低室温	15℃以上	5℃以上15℃未満	0℃以上5℃未満
温熱快適性ポイント	60～	40～59	10～39

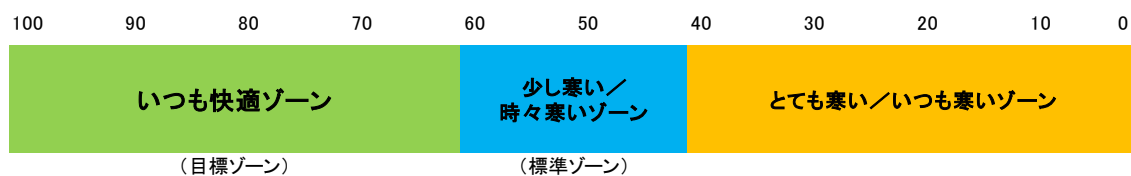


図 217 NEB（温熱快適性指標）1次改良版

NEB 指標（1次改良版）では温熱快適性を言葉とゾーン（色）と温熱快適性ポイントの3つで示している。具体的には、「いつも快適」（グリーンゾーン）、「少し寒い／時々寒い」（ブルーゾーン）、「とても寒い／いつも寒い」（オレンジゾーン）である。

【最低温熱レベル別リフォーム前後での温熱快適性ポイントの変化】

NEB（温熱快適性指標）1次改良版を用いて、温熱快適性ポイントがリフォーム前後でどの程度向上したかを分析した。結果を以下に記す。

①グリーンリフォーム

グリーンリフォームモニター世帯のリフォーム前後で温熱快適性ポイントの変化を以下に記す。

ほとんどのリフォーム前最低室温レベルにおいてリフォーム後は改善が見られた。改善効果は当初の温度レベルが低い程大きくなる傾向が伺える。レベル4の場合はリフォーム前から温熱快適性が高かったため、リフォーム後の差がほとんど感じられなかったようである。

またグリーンリフォームモニターのレベル1のリフォーム前温熱快適性ポイント平均は全体平均よりも11.5ポイントも低く、かなり寒い住宅環境に置かれていたことが解る。

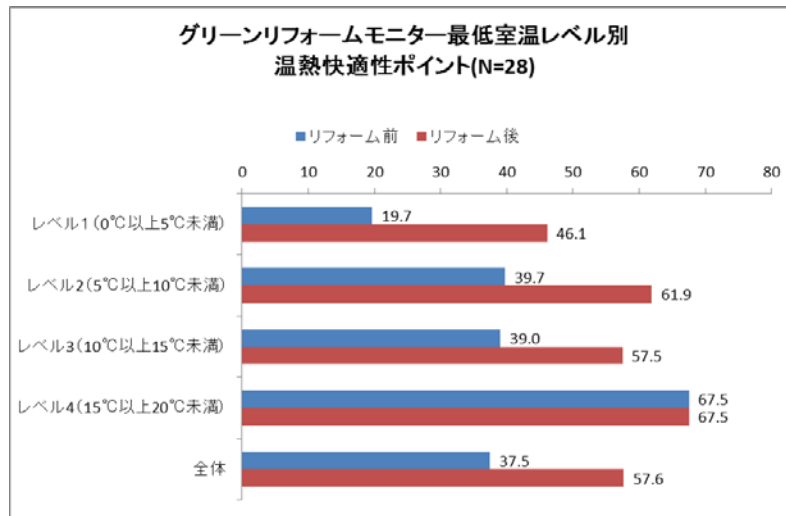


図 218 グリーンリフォームリフォーム前後での温熱快適性向上効果

②非グリーンリフォーム

非グリーンリフォームモニター世帯のリフォーム前後で温熱快適性ポイントの変化を以下に記す。ほとんどのレベル3を除いてリフォーム前後の温熱快適性ポイントの改善はほとんど見られない。これはグリーンリフォームモニターとの大きな違いである。

また非グリーンリフォームモニターのレベル1のリフォーム前温熱快適性ポイント平均は全体平均よりも約4ポイント、グリーンモニターのそれとは約15ポイントも高く、リフォーム前の温熱環境は比較的寒くない状況であったと推察される。

※注：レベル3に該当するモニターは非グリーンリフォームだが、外壁工事及び屋上工事を実施したものが含まれており、気密性が向上したためと推察される。

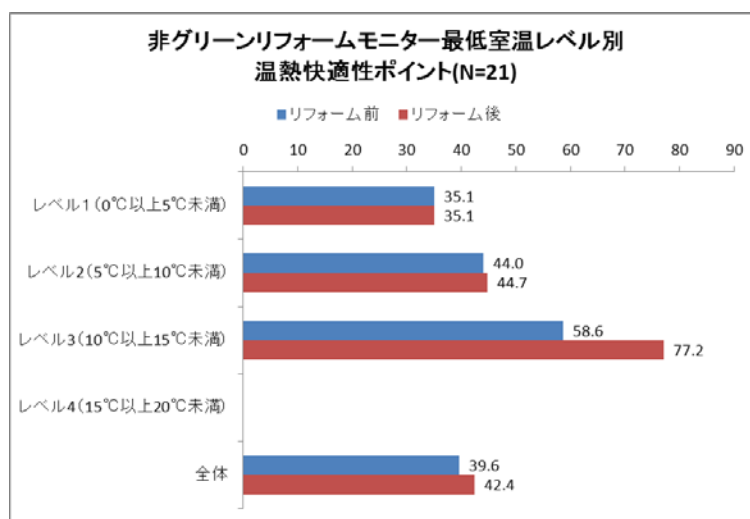


図 219 非グリーンリフォームリフォーム前後での温熱快適性向上効果

【住宅種別グリーンリフォームリフォーム前後での温熱快適性ポイントの変化】

戸建住宅では、温熱快適性ポイントの向上は「複合リフォーム」（多部位での断熱リフォーム）が最も高く約 32 ポイント向上していた。

またリフォーム部位を「窓のみ」に限定して断熱リフォームの温熱快適性向上効果を見ると、集合住宅の方が戸建住宅よりも約 4 ポイントその向上効果が大きい。

このことから集合住宅ではそもそも戸建住宅に比べて断熱性能が高く、開口部の断熱を強化するだけで温熱快適性がかなり向上するということが解る。

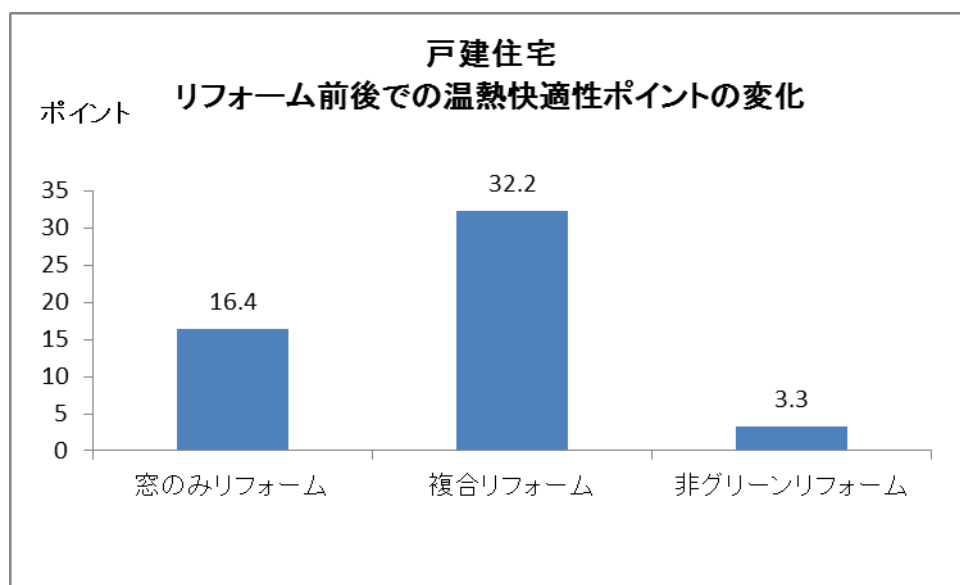


図 220 戸建住宅グリーンリフォームリフォーム前後での温熱快適性ポイントの変化

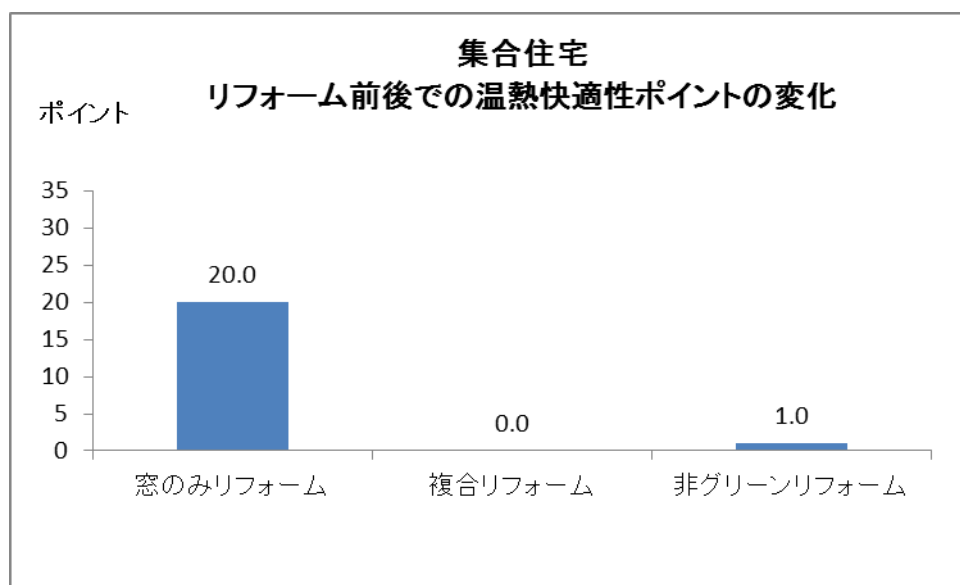


図 221 集合住宅グリーンリフォームリフォーム前後での温熱快適性ポイントの変化

(3) ライフスタイル・嗜好性生活満足度 NEB 指標の検証と改良等

温熱快適性生活満足度 NEB 指標（改良版）と同様の方法を用いて、ライフスタイル・嗜好性生活満足度 NEB 指標の設定を実施した。

アンケート調査で回答を得た温熱快適性以外（遮音性、デザイン性等）の生活満足度に関する設問の各回答結果に対して、次元解析（因子分析）の主成分分析を実施し共通因子で説明される部分がどの程度あるのかを示す指標である「共通性」の結果と回転後の成分行列結果の代表例を以下に示す。

表 15 共通性分析結果

共通性		因子抽出後
R前	機能性 リビング	.841
R前	機能性 住宅全体	.826
R前	自然との触合い 季節感	.810
R前	自然との触合い 緑の豊かさ	.789
R前	遮音性 リビング	.786
R前	食事をする場所やその環境	.777
R前	安全性 住宅全体	.772
R前	自然との触合い 夜空の綺麗さ	.768
R前	自分の健康・体調	.767
R前	遮音性 その他居室	.754
R前	デザイン性 内装	.754
R前	遮音性 寝室	.753
R前	機能性 台所	.749
R前	睡眠状況	.723
R前	安全性 階段・廊下等	.705
R前	安全性 風呂	.701
R前	家族の健康・体調	.694
R前	機能性 階段・廊下等	.682
R前	機能性 収納	.673
R前	デザイン性 外装	.621

因子抽出法：主成分分析

共通性の結果中、対象とした項目の中、約 85%の項目がライフスタイル・嗜好性・生活満足度に対して共通性が高いことが解った。

次に成分行列の分析結果を下表に示す。

第1主成分に記されている数値は「重み」と呼ばれ、+は正の重み、-は負の重みを示している。第1主成分は総合評価として捉えることができるため、第1主成分の中で黄色枠になっている因子がライフスタイル・嗜好性生活満足度に大きな影響を与えているのだが、下表のとおり対象とした全ての項目が該当する。これは各項目の共線性が高い傾向にあることを示している。

表 16 主成分分析結果 回転後の成分行列

	成分	
	1	2
R前 機能性 住宅全体	.887	-.195
R前 機能性 リビング	.876	-.270
R前 安全性 住宅全体	.870	-.118
R前 食事をする場所やその環境	.857	.205
R前 デザイン性 内装	.854	-.159
R前 遮音性 リビング	.853	-.242
R前 遮音性 その他居室	.842	-.214
R前 遮音性 寝室	.841	-.216
R前 機能性 台所	.829	-.248
R前 安全性 階段・廊下等	.818	-.191
R前 安全性 風呂	.814	-.196
R前 睡眠状況	.812	.253
R前 自分の健康・体調	.810	.335
R前 機能性 階段・廊下等	.798	-.214
R前 機能性 収納	.793	-.209
R前 デザイン性 外装	.775	-.139
R前 家族の健康・体調	.761	.338
R前 自然との触合い 季節感	.755	.490
R前 自然との触合い 緑の豊かさ	.742	.489
R前 自然との触合い 夜空の綺麗さ	.723	.496

因子抽出法：主成分分析

a. 2 個の成分が抽出されました

そこで、これらの項目の共線性（各因子間の相関の有無）について分析した。

その結果、

- ・「遮音性」、「機能性」、「健康・体調」、「睡眠状況」、「内装デザイン」に関する因子は共線性が高い
 - ・「ストレス感」、「倦怠感・疲れ」に関する因子は共線性が高い
 - ・「内装デザイン」、「外装デザイン」、「機能性」に関する因子は共線性が高い
- また、「遮音性」と「窓の断熱性能」（2重窓やペア硝子等の設置）は関連性が高い

それらの関係性を整理すると下図のようになる。ライフスタイル・嗜好性・生活満足度指標を作成しようとして、それと関係する内容を特定しようとしたが、下図で示す通り「窓の断熱性能」と「居室時の総合的な快適性」が強く関連していることが分かり、結果的に「ライフスタイル・嗜好性・生活満足度指標」は、「温熱快適性指標」に代替できると判断した。ただし、グリーンリフォームの定義ほか、本事業と少しでも違えば変化する可能性はある。

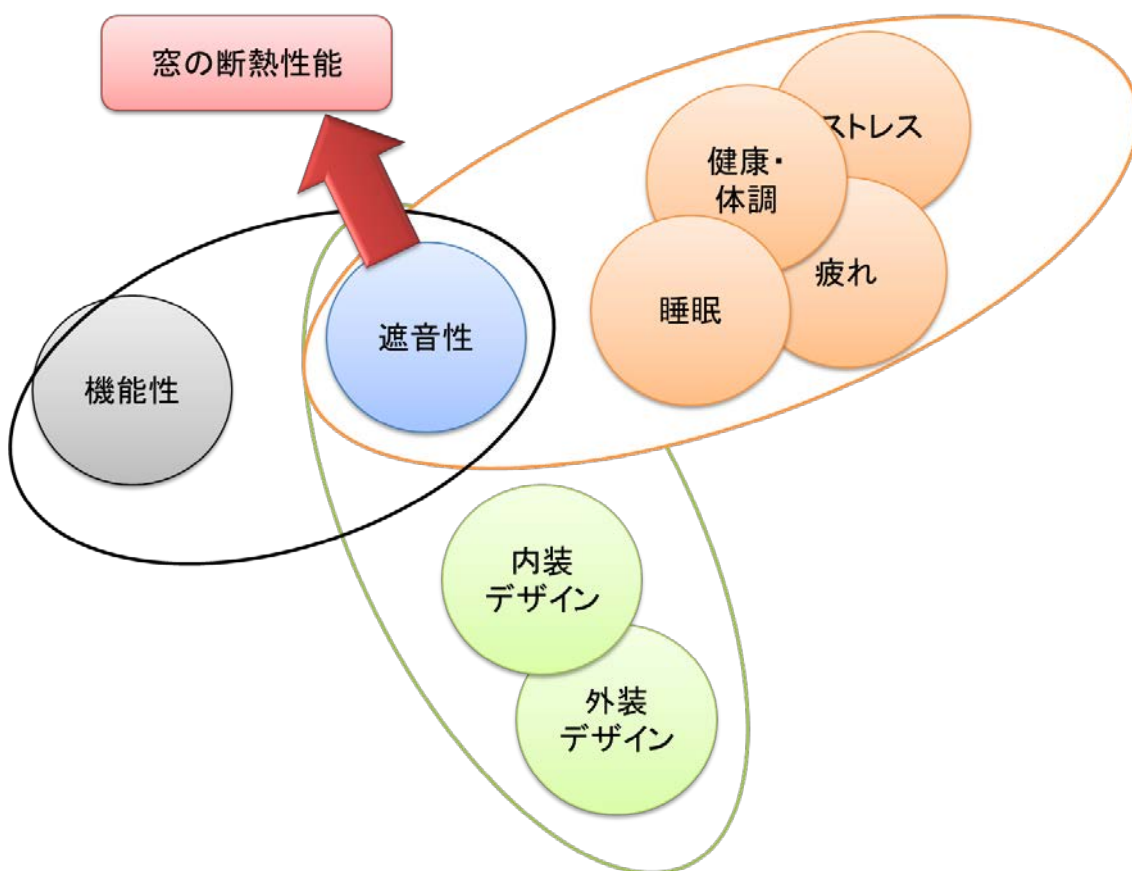


図 222 ライフスタイル・嗜好性・生活満足度因子の関連性

以上のことから当初想定していた、「総合 NEB 指標」は「温熱快適性 NEB 指標」をもって統合化された指標とすることとした。

5-2 指標の試験的適用

NEB 指標（1次改良版）を用いてモニター40世帯程度に個別具体的に試験的適用して調査を実施した。具体的には対象モニターに対してリフォーム後の生活状況、NEB 指標（1次改良版）の試験的実施結果と実際の主観的評価との整合性等についてヒアリング等を実施した。

グリーンリフォーム群と非グリーンリフォーム群に対して NEB 指標（1次改良版）に基づき、対象家庭の試験的実施（温熱快適性ポイントの算出結果）を行い、その結果を NEB 指標（1次改良版）に反映したものを、対象モニターに提示して、実際の主観的評価等との整合性等についてヒアリング調査を実施した。

提示した NEB 指標（1次改良版）の例を以下に示す。

【例1：戸建住宅 グリーンリフォーム例】

表 17 モニター属性等

住宅種別	戸建住宅（木造平屋）
築年数	35年
家族人数	2人（高齢者夫婦）
リフォーム内容	高断熱ガラス、天井と床を高断熱化
リフォーム理由	高齢の両親のために住宅を暖かく

表 18 リフォーム前後の温熱快適性ポイントの変化

	リフォーム前	リフォーム後
温熱快適性ポイント	55.7	72.9

実際に作成した NEB 指標を以下に示す。

グリーンリフォームによって「少し寒い／時々寒いゾーン（標準ゾーン）」から「いつも快適ゾーン（目標ゾーン）」に温熱快適性が向上した。

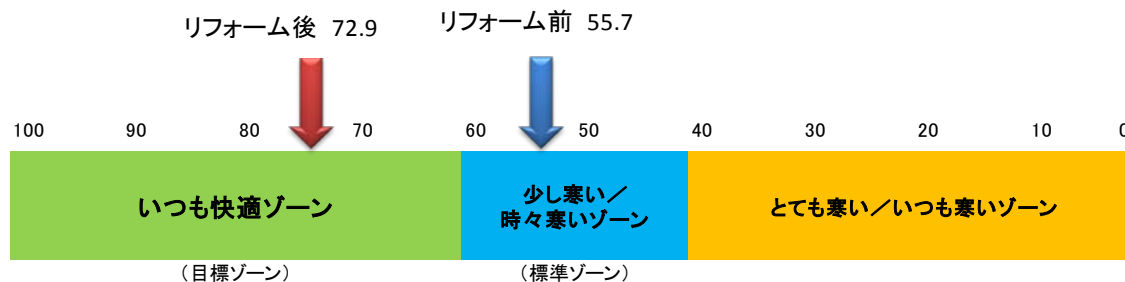


図 223 NEB 指標案試験的実施結果

【NEB 指標案の試験的実施結果を見てのモニターの感想】

リフォーム前の現状とリフォーム後の現状がよく合っていると思う。リフォーム前も高齢の両親にとっては寒かったようだが、普通の人にとってはそれほど寒い家ではなかった。しかしすきま風等があったのでリフォームすると、本当に暖かくなってよかった。この指標の通りだった。

【例 2： グリーンリフォーム例】

表 19 モニター属性等

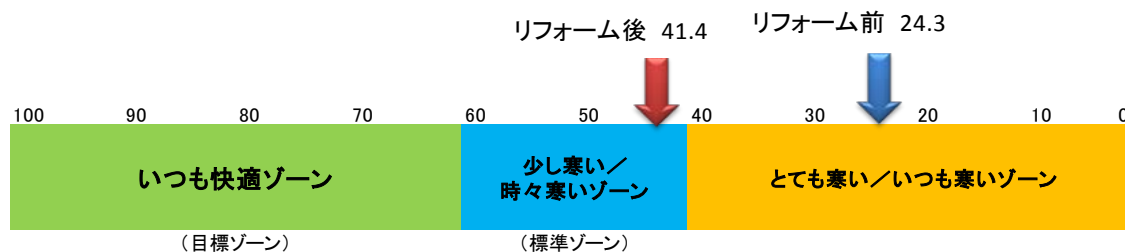
住宅種別	集合住宅
築年数	5 年以上 10 年未満
家族人数	5 人（夫婦と小学生以下の子ども 3 人）
リフォーム内容	寝室に高断熱ガラスを設置
リフォーム理由	子どものために寝室を暖かく

リフォーム前後の温熱快適性ポイントの変化

表 20 リフォーム前後の温熱快適性ポイントの変化

	リフォーム前	リフォーム後
温熱快適性ポイント	24.3	41.4

実際に作成した NEB 指標を以下に示す。



【NEB 指標案の試験的実施結果を見てのモニターの感想】

寝室だけをリフォームしたので、その効果がよく出ていると思う。リフォームして寝室だけは本当に暖かくなった。その分、リフォームしていない部屋が寒く感じるようになった。指標は分かりやすいと思う。まだ家の中に寒い場所（脱衣所や玄関等）があるので、次はそこをリフォームするか検討したい。

次に個々のモニターからヒアリングした結果を記す。

(1) グリーンリフォーム群 (27 件)

① リフォーム後の生活状況について

【効果があったと回答した例】

- ・以前はできなかった自動給湯ができるようになり、機能性は向上した。26 年 1 月のガス代とリフォーム後の H27 年 12 月のガス代を比べると約 20%省エネになっていた。リフォームして良かった。満足している。
- ・お風呂の沸かし直しにかかる時間が驚く程短くなった。ガス代、電気代ともに前年同月比-28%になった。リフォーム前後でライフスタイルは変えていないで、光熱費の削減効果はリフォーム効果だと思う。リフォーム前は冬の夜間など直ぐにお風呂のお湯が冷えていたが、リフォーム後はそれがなくなり、冷えにくくなった。リフォーム後は 1 時間程度エアコンを使用すれば一晩ぐっすり就寝できるようになった。リフォーム後の夏は冷房をほとんど使用しなかった。”
- ・電気代の削減効果があり、非常に効果を実感している。
- ・お風呂の安全性と外観が良くなった。
- ・とても暖かくなったことと、遮音性も上がった。
- ・リフォーム効果はあった。
- ・内窓をつけた寝室の遮音性が上がり、結露が解消された。子どもが朝スッキリ起きるようになった。
- ・すきま風がなくなり暖かくなったし、よく眠れるようになった。リフォームしてとても暖かくなったので良かったと思っている。
- ・もともと断熱性のよいマンションだったし、どちらかと言うと暑さ対策のために内窓を付けたので、温熱快適性の差はあまり感じないが、内窓をつけた部屋の遮音性がとても良くなった。
- ・リビングの内窓にはとても満足している。暖かくなったし遮音性も向上した。リフォーム効果が良かったので、他の部屋のリフォームも検討している。リフォームしたリビングだけがとても良くなったので他の部屋の違いが際立ってきた。
- ・暑さ、寒さが軽減され、エアコンがよく効くようになった。終の棲家の家なので手をかけても（リフォームしても）しょうがないとは思っていたが、住宅エコポイントが利用できるということもあって、思い切って行った。2F のリビング窓は大きくて日差しが入って明るいのが分暑くて寒かったのだが、それがとても改善された。やったよかったと思っている。
- ・リフォームした部屋の遮音性が良くなった。また寒さをあまり感じなくなった。寒かったところが暖かくなった。特に台所とリビング、寝室は寒さを感じなくなって、満足している。

- ・寝室の窓の内窓をつけてとにかく暖かくなった。外の音も聞こえにくくなり遮音性も上がっている。リフォームには満足している。
- ・工事完了後1か月半近くが経つが、今の所、不具合も無く、ペイントも新しくなって綺麗になった。唯、新しく（遮熱）ペイントした冷房効果はあまり感じない。床下の暖房効果に関しては暖かくなった。機能性もよくなった。
- ・断熱リフォームをしたが、遮音性や機能性、安全性も向上した。
- ・リフォームには大変満足している。内装も綺麗にしたので見栄えもよくなった。睡眠も前よりよく取れるようになった。
- ・内窓をつけたので、遮音性は格段に向上した。自分や家族の体調も良くなったような気がする。(風邪をひきにくくなった) ストレス(生活音のストレスも含めて)が大幅に軽減された。リフォームして家が暖かくなったので、家族が何となく健康になったような気がする。
- ・音のストレスがほとんどなくなったのが良かった。補助金ももらえたので、費用の軽減もできた。建売で買ったので、住む前からリフォームを考えていて、実際にリフォームして本当に良かった。とても快適になった。
- ・体感で2〜3℃高くなったと感じている。特に浴室とトイレはとても暖かくなった。冬は床がとても冷たかったが、リフォーム後はそれがなくなった。浴室暖房が効くようになったし、水道代と光熱費が大幅ダウンして、とても満足している。とても暖かくなり、光熱費も大幅に下がったのでリフォームはやって良かったと思っている。住宅エコポイントが使用できて良かった。窓と2Fをやり残したので早目にリフォームしたい。
- ・とても暖かくなり効果は絶大だった。機能性や使い勝手もよくなった。見た目(デザイン性)も向上し大満足。
- ・居室や台所は、とにかく暖かくなった。玄関のガラスも変えたので、玄関から冷気や熱気が入って来ることが少なくなった。
- ・ひどかった結露がなくなった。夜中に起きても冷えることがなくなった。冬は部屋の中の冷たさが全然違う。居室や台所は、とにかく暖かくなった。玄関のガラスも変えたので、玄関から冷気や熱気が入って来ることが少なくなった。ひどかった結露がなくなった。夜中に起きても冷えることがなくなった。冬は部屋の中の冷たさが全然違う。
- ・工務店任せにせず、自分で色々資料を集めて勉強したことが、よいリフォームにつながったと思う。しかし一般人が集められる知識には限度がある。工務店に断熱リフォームの知識が十分あるとは思えない。当初予算より費用はかかったが、結果にはとても満足している。
- ・本当に暖かくなった。すきま風もなくなったし、お風呂も暖かくなった。介護に使用する電気が増加しているにも係わらず、リフォーム前後で電気代に大きな差は見

られないため、リフォーム効果があったのだと思う。住宅エコポイントと市の補助金の両方を利用して、費用負担が軽減され良かった。

- ・**結露が改善**された。リフォームしてよかったと思っている。しかし20社近くのリフォーム業者を検討したので大変だった。
- ・断熱、特に**防寒の効果が予想以上に大きく**満足している。**遮音性**もよくなって、新聞配達等の外の騒音が気にならなくなった。
- ・寝室の床面の温度が**2℃ぐらい上がった**感じがする。暖房もよく効くようになったし、**電気代もとても下がった**。

【あまり効果を感じない例】

- ・ベランダからの雨漏りがなくなったことが一番よかったこと。(内窓をつけたが)それについては特にない。
- ・家にほとんどいないので、効果はあまり感じられない。

【リフォーム効果のまとめ】

上記のモニターの感想等を取りまとめると、リフォーム効果として実感が高いものは、

- ①暖かさの向上
- ②省エネ性（光熱費の削減）
- ③遮音性
- ④機能性
- ⑤健康性（睡眠、ストレス、病気等）

の5つであった。5-1で記載したとおり、断熱リフォームをすることで温熱快適性だけでなく、遮音性、機能性、健康性等も向上することがモニターヒアリングからも確認された。

②NEB指標との実際の主観的評価との整合性

構築したNEB指標（改良版）の試験的实施結果をモニターに提示し、NEB指標との実際の主観的評価との整合性について尋ねた。

整合度を5段階（5：とても合っている、4：合っている、3：どちらかという合っている、2：どちらかという合っていない、1：合っていない）で評価して頂いた。

その結果、整合性の平均は4.0ポイントで、「合っている」という結果を得た。

③NEB指標の改良等について

NEB（改良版）の更なる改良ポイント等について尋ねた。結果を以下に記す。

- ・リフォームの省エネ効果は知りたいが、それを知るためには数年データを取らないと

分からないと思う。

- ・リフォーム情報過多の中で、一定の指標となると思う。メーカーか工務店等に相談するしかないが、この指標があれば第三者評価となるので、リフォームを検討する際に役立つと思う。リフォームの入口で、その効果が分かるのはとても嬉しい。
- ・こういう指標があれば、とても便利だと思うし、我が家の問題やリフォームの順番などもよく理解できると思う。
- ・賃貸住宅のオーナーなので賃貸向けの指標もあったら嬉しい。エコリフォームを検討しているが、どこをどうすればよいか分からないで困っている。
- ・この指標を悪用する業者が出てこないか心配。
- ・リフォームに踏み切るためには、費用対効果が明確に解る必要がある。特にトータルエネルギーコストの数字が重要。
- ・指標があるのは良い。具体的にリフォーム前後の数字があるととても良い。その数字があればリフォーム前にリフォームをするかどうか、どこをするかを検討することができる。
- ・分かりやすくて良いと思う。
- ・いいと思うが、よく分からない。
- ・指標の元となる質問に生活感があるし、時間経過で質問してあるので、分かりやすいと思う。
- ・太陽光を入れたとき、自分で計算して10年位で回収できることがわかった。同じことがリフォームでも出ればいいと思うので、回収年が解るといいかも。自治体が担保することにしないとうまくいかないのでは。
- ・リフォームは素人には分からにことだらけだし面倒なので、工務店にお任せになるので工務店に分かりやすいものが良い。MJなどの言葉は分からないので、分かりやすい言葉にした方が良い。指標は簡単なものが良い。
- ・大規模なリフォームをする人には良いと思う。
- ・自分でも簡単に使えるような指標が良い。年間の削減率が正しいかがわかるようになる。信用できるようになるといい。
- ・特にない。
- ・あったらいいと思うが、よく分からない。自分はもともとの新築時のメーカーさんを信頼しているので。
- ・よく分からない。
- ・分かりやすいのでこのままでよい。
- ・いいと思うが、よく分からない。
- ・リフォーム前に回収年数が分かるのはとても良いと思う。断熱リフォームはどんどん進めたほうが良い。賃貸住宅とは建売住宅に二重窓等がないのはありなと思う。寒い暑い。

- ・今回のリフォームでは費用効果は自分で計算したので、こんな費用対効果の指標があれば分かりやすいと思う。
- ・リフォームする人やリフォームを考える人にとっては、良いと思う。自分もリフォーム前（ハウスメーカーから勧められた時）はこんなに暖かくなるとは思わなかった。
費用対効果がついているともっとよい。
- ・とても分かりやすいのでこれで良い。
- ・よく分からない。
- ・**リフォーム検討者にとってはありがたい指標**だと思う。公的な第三者評価なので、業者等にリフォームの希望を伝える時や費用等の検証等、色々な場面で利用できそう。都市部ではないので、展示場に行ってメーカーから直接話を聞く機会も限られている。色々な人が色々な事を言う中で自分の理想とするリフォームの姿を伝えることができそう。
- ・**リフォーム前に補助金の情報や費用対効果が分かるのは大変助かる。**
- ・**住宅の部位別の評価**があればよいと思う。
- ・**ライフスタイル別の現状評価指標があれば良い。**
- ・**改良前にあった目標値は分かりにくかったので、今の方が良いと思う。**

(2) 非グリーンリフォーム群（8件）

①リフォーム後の生活状況について

- ・トイレをリニューアルしただけなので、あまり変わらない。
- ・ほとんど変化はない。（複数回答）
- ・老朽化のための外壁修繕なのであまり変わらない。
- ・浴室の安全性が向上した。浴室が少し暖かくなった。
- ・あまり変化がない。間仕切りをつくってみたがあまり効果はない。
- ・家にいる時間が短いのでよく分からない。
- ・遮音性には満足しているが、お風呂が寒い。

グリーンリフォームモニターに比べてリフォーム後の変化をあまり感じていないものが多い。

②NEB 指標との実際の主観的評価との整合性

グリーンモニターと同様にNEB 指標（改良版）を提示したが、ほとんどのものが「分からない」という回答であった。

③NEB 指標の改良等について

NEB（改良版）の更なる改良ポイント等について尋ねた。結果を以下に記す。

- ・あれば良いと思う。（複数回答）
- ・よく分からない。
- ・このような指標があればよいと思う。賢い消費者になるためには必要。
- ・人から見た断熱の住宅基準というのは良い。
- ・分からない。

グリーンリフォームモニターに比べて、具体的な改良ポイントの指摘はなく、「あれば良い」という意見が大半を占めた。

(3)指標の試験的適用のまとめ

以上の結果から、NEB との実際の主観的評価との整合性については、整合度平均 4.0 ポイントで、モニターから「合っている」という評価を得たと判断できる。従って NEB 指標（1次改良版）は対象となったモニター群から「合っている」という評価を得、内的妥当性が担保された。

また再改良の要望としては、「このままで分かりやすい」という意見が大半であったことから、NEB 指標（1次改良版）をもって温熱快適性生活満足度指標とする。

ただし、モニターから「あった方がよい」として提示された以下の事項については、今後の NEB 指標に改良に向けての課題としたい。

【NEB 指標にあった方がよいもの】

- ①指標に費用対効果や回収年数
- ②補助金情報。
- ③賃貸向けの指標

5-3 グリーンリフォーム・グリーンスタイル協議会

指標の妥当性等の観点等～円滑に本業務を遂行するために外部専門家等による協議会（「グリーンリフォーム・グリーンスタイル協議会」）を下記のとおり3回開催した。

	開催日
第1回	2015年6月22日（月）
第2回	2015年10月9日（金）
第3回	2016年3月3日（木）

(1) 第1回 協議会議事録

- ・開催日時：2015年6月22日（月）
- ・会場：環境エネルギー総合研究所 南海東京ビル会議室東京都中央区銀座5-15-1
- ・出席者：小林委員、石田委員、井上委員、福田委員
森オブザーバー、齋藤オブザーバー、神奈川県担当課長、世田谷区担当課長、
- ・事務局：大庭、片山、田中

<議事>

1. 平成26年度事業報告

事務局の大庭から平成26年度事業報告について説明を行った。

□ 質問と答え

Q：健康の向上性の指標を追加するにあたり、「医療効果がある」とは薬事法に抵触し、断言できないのではないかと。また、「健康効果」を数字や指標で証明するのは難しいのではないかと。

A：「医療」ではなく「健康」効果のことであるが、薬事法との関連についてはこれから調べ、計測方法、証明方法を検討していく必要がある。

Q：指標はアンケートから作成するつもりか？

A：指標はアンケート結果から作成する予定である。

<意見>

- ・指標は何を基礎に作っているのか丁寧に説明すべきではないかと。

2. 平成26年度策定「生活満足度指標」試案等について

事務局の大庭から指標の概念について説明を行った。

□ 質問と回答

Q：指標はいくつ作るのか。

A：「ライフスタイル、嗜好性生活満足度の指標」「温熱性快適性生活満足度指標」「総合指標」の三つ。最終的には総合 NEB 指標を作る予定。

Q：温熱環境と医療費の指標の中での位置づけは？

A：事務局としては温熱感覚と医療費に関する指標は分けて考えたい。温熱環境の改善と経済性は関係しても、医療費削減と関係づけるのは難しいと考える。

3. 平成 27 年度調査等事業概要について

事務局の片山から平成 27 年度調査事業について説明を行った。

<意見>

- ・ 現実的な生活の変化、生活実感（満足度）から指標を作ってはどうか。
- ・ アンケートの作り方に関する議論がなされた。温熱環境の満足度、経済的満足度、CO₂削減効果は別々に切り離して行うのはどうか。
- ・ 満足度はリフォーム前後で見ることにより客観性が増すと思う。
- ・ 温熱環境のリフォームとそれ以外の老朽化などによるリフォームどちらも費用対効果を押さえておくべき。
- ・ 一般の人には CO₂削減効果と言うより、経済的利益を話した方がわかりやすい。
- ・ 断熱改修の後押しだけでなく、満足度の上がるリフォームのための指標にすべきでは。
- ・ 温熱環境の満足度を上げると結果 CO₂が減ります、経済効果もあります、という説明があれば、指標に入れて何円減りますとまで言わなくてもいいのではないか。
- ・ 出来たものはリフォーム営業にも活用できるものになるといいと思う。
- ・ 温熱感覚や満足度は世代によってかなり異なると思う。統一的なものでは難しいのでは。
- ・ 住宅形態、年代により満足度は違うので、指標はそれに応じて作ってはどうか。

以 上

(2)第2回 協議会議事録

- ・開催日時：2015年10月9日（金）
- ・会場：中央区役所 銀座区民館 3号室 東京都中央区銀座4-13-17
- ・出席者：小林委員、石田委員、井上委員、福田委員
森オブザーバー、有吉オブザーバー、目黒区担当課長、世田谷区担当課長、
- ・事務局：大庭、片山

<議事>

1. 平成27年度『生活満足度指標』構築に向けての実施計画について
事務局の片山から調査全体の趣旨、計画等について説明を行った。

◆ 質問と回答

Q：書かれている世帯数はそれぞれ何を表しているのか。

A：グリーンリフォーム、非グリーンリフォーム家庭で各30世帯がモニター継続中。

2. 平成26年度策定「生活満足度指標」試案改良の検討方針について
事務局の大庭から昨年度の指標案と、今年度の指標の概念について説明を行った。

◆ 質問と回答

Q：「客観的・社会的指標」と「主観的・心理的指標」はどう組み合わせるのか。

A：それぞれ別の指標である。

Q：住宅仕様と温熱快適性の相関は解析できるのか。

A：窓の断熱と温熱快適性の関係については把握できる可能性が高いと考えている。

Q：温熱環境の主観的指標と客観的指標が対応していないと矛盾が生じてしまうのでは。

A：モニター家庭では物理量も計測中。アンケートと実測を行い、アンケートの結果が実測でもサポートされるかを調べる。

Q：もしサポートされるのなら、温熱環境の主観満足度が温熱環境の向上にこれくらいの確かさで繋がっているだろうと類推するということか。

A：ウェブ調査で外的に妥当性を見ていく。

Q：リフォームの理由の確認から入らなければ、調査は難しいのではないか。

A：4ページの資料で、リフォームの理由として10項目挙げておりこの程度の識別は可能。

Q：リフォーム後のエネルギーのコストについての満足度は評価されないのか。

A：本来このアンケートでは経済性は重視されていないが、複数回答可能なので経済性の改善度についてもわかる。また、温熱環境の改善度と比べることもできる。

Q：デザイン性、機能性は客観的に測れるのか。

A：計測は難しい。わからないものも挙げておき、傾向として何をすれば満足度が上がるということがわかればいい。

Q：最終的にどのような指標を目指しているのか。

A：温熱快適性の指標が一つ、それ以外のものが一つ。その二つを合わせたものが総合指標。

Q：28年度も継続できるのか。

A：当初3年の予定が2年に短縮され、2年で結果を出す形になった。今年成果を示す必要がある。

◆ 意見

- ・リフォームの理由は主に空間性や設備に対する不満であり、省エネを目的にしたリフォームは難しいのでは。
- ・温熱感覚チェックリストは夏冬で分ける必要がない。「リフォーム前・後」のみでいいのではないか。読みやすいような工夫が必要。
- ・ウェブ調査では温熱データの実測はできない。そのため、ウェブ調査のアンケート内容にエネルギー消費を規定するような量的変数を書いていただくようにする必要がある。
- ・リフォームの必要性をある程度想定できる時期と実際にどのように起きてくるのかがわかると、一般の方も、自分たちもその時期にリフォームの必要が出てくるだろうということがわかる。
- ・設備のデザイン性はある意味、客観的・社会的な指標になりうるのではないか。
- ・リフォームの目的が改善されたことによる満足度に、温熱快適性はどの程度満足度を追加しているかさえわかれば、それ以外のことについてはポイントを与えて全て測る必要はないのではないか。

3. 「生活満足度指標」受容性等の検証のためのアンケート調査について

◆ 意見

- ・どういうリフォームをすると温熱環境がよくなるか、温熱環境の快適性がリフォームの方法にどれだけ影響を受けるかがわかるアンケートにする。

- ・満足度とリフォーム費用は比例するので、価格帯を分けて調査すべきなのではないか。
- ・施主が対象の場合、質問項目は同じでいいのか。
- ・賃貸物件の場合、利便性や家賃が重視されており、先々のことを考えている人は少ない。
- ・個々の満足度を定める変数を解明するための調査ではなく、本来領域の違うリフォーム満足度と温熱環境とが相対的にわかることが調査の目的。荒っぽくまとめた一つの指標でいいのではないか。
- ・リフォームにかかる金額をどのくらいで回収できるか提示することでリフォームの促進に繋がるのではないか。
- ・中古物件をリフォームしても価値が上がらないのが問題。リフォームすれば資産価値が上がるという制度が必要。
- ・既存の評価以外にも、リフォームを行った本人がリフォームの良い点を評価することで価値は上がるのでは。
- ・指標が二つ作ることができればいいが、嗜好性がどんな変数でできているかまで見極めるのは難しい。

4. その他

- ・断熱リフォーム 30 世帯の速報について
- ・今年度提示する、ライフスタイルの嗜好性の構成について

以 上

(3)第3回 協議会議事録

- ・開催日時：2016年3月3日（木）
- ・会場：築地社会教育会館 第2洋室
東京都中央区築地4丁目15-1
- ・出席者：小林委員、石田委員、井上委員、福田委員、秋庭委員、山本委員、森オブザーバー、有吉オブザーバー、齋藤オブザーバー、神奈川県担当課長、世田谷区担当課長
- ・事務局：大庭、片山、渡未

<議事>

1. 事業および報告に関する概要について
事務局の片山から調査全体の趣旨、計画等について説明を行った。
2. 「生活満足度指標案」について
事務局の大庭から「生活満足度指標案」について説明を行った。
3. 「生活満足度指標案」の試験的適用について
事務局の大庭から「生活満足度指標案」の試験的適用について説明を行った。
4. グリーンリフォームの二酸化炭素排出削減効果について
事務局の大庭から、二酸化炭素排出削減効果について、説明を行った。
5. その他
協議会全体に関して、委員から意見を頂いた。

【意見】

- 消費者に健康と断熱を多くの人に伝えるにはどうしたらよいか。
- 温熱環境のバリアフリーは人気である。数字があれば、わかりやすいのではないか。
- 消費者は断熱リフォームに関してあまりよく理解していない。今すぐにでも使える簡易的な指標があれば、リフォーム会社自身がわかりやすく消費者に断熱リフォームについて説明できるのではないか。
- 消費者は、温熱環境の感覚を持っているが、「どのようにリフォームすればよいか」がわからないだけではないか。指標があれば、消費者も現状がわかると考える。併せて大まかな成功例などを提示するとよいのではないか。
- グリーンリフォームの30件を用いて最低気温分析を行っている点に関して、非グリーンリフォームも含め全体での温度分析を再分析した方がよいのではないか。

- 外気温が7℃以下の冬の最低室温で分析しているが、これまでの経験上、室温が高い気がする。もう一度最低室温を分析してはどうか。

以 上

5-4 考察

NEB 指標の活用可能性、限界、課題、さらなる改良の方向性等について考察する。

(1) NEB 指標の活用可能性について

NEB 指標の社会的役割や方策等の整理に従い、NEB 指標の活用可能性について考察する。前述したとおり、NEB 指標が担う一般的な役割は下図に示すとおり、大きく3つあると考える。この3つが各々マグネット（磁石）の働きをして、グリーンリフォームの推進に繋がると考える。

- ①効果的な家庭の低炭素化の推進
- ②住宅価値の向上（所有住宅及び賃貸住宅）
- ③健康増進

そこで上記の①～③について具体的に考察していく。

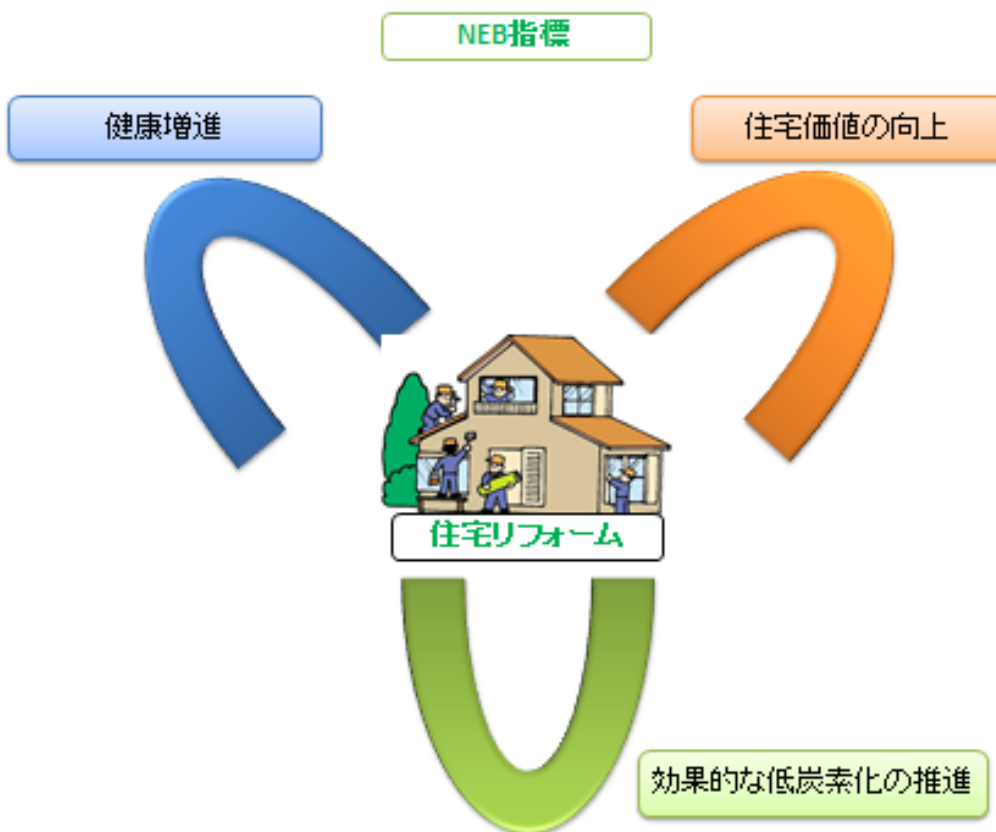


図 225 NEB 指標の社会的役割（再掲）

①効果的な低炭素化の推進

家庭のエネルギー消費が大きく変化する時は「住宅新築時（取得時）」、「住宅リフォーム時」と「機器・システム等の買い替え等」の3時点である。この時に効果的な省エネ対策を実施すれば、無理なく大幅なエネルギー削減を実現することが可能となる。よく知られているように10年以上使用した冷蔵庫を新型の省エネタイプに買い換えると大きな削減効果が得られる。これは現在省エネ製品の買い替えナビゲーション「しんきゅうさん」で容易に効果を確認することができる。しながら住宅をグリーンリフォームした場合の効果を消費者が簡単に確認するものは十分ではなく、グリーンリフォームの阻害要因の一つとなっていると考えられる。今回構築するNEB指標がグリーンリフォーム効果を簡便に確認できるものとなれば、グリーンリフォーム促進の効果的なアイテムになることが期待でき、それによってグリーンリフォームが推進されることによって、効果的な家庭の低炭素化が実現できる。

②住宅価値の向上（所有住宅及び賃貸住宅）

NEB指標の役割の二つめは、住宅価値の向上である。具体的にはリフォームとリノベーションの区別を明確にすることでグリーン（断熱）リフォームをすると住宅価値が向上するという認識を普及させることである。

現状の住宅改修は大別して、「リフォーム」（新築時の原状回復を目的として行う部分的な住宅の改修。住宅価値は新築時を上回ることはない。）と「リノベーション」（住宅の機能や価値を高めることを目的として行う住宅の改修。住宅価値は新築時を上回る。）の二つに分かれている。その意味でグリーンリフォームはリノベーションであり、新築時よりも高断熱化することで機能や価値が高まる。しかしながら今回の調査及び先行調査研究結果等を見ると、この区別是一般消費者に浸透しているとは言い難い。今回構築した温熱快適性生活満足度NEB指標はこの二つの差異をより明瞭に消費者に示すことができる可能性があり、持ち家居住者に共通している「自宅の価値の向上」というニーズに合致し、グリーンリフォームを選択する消費者が増加することが期待できる。

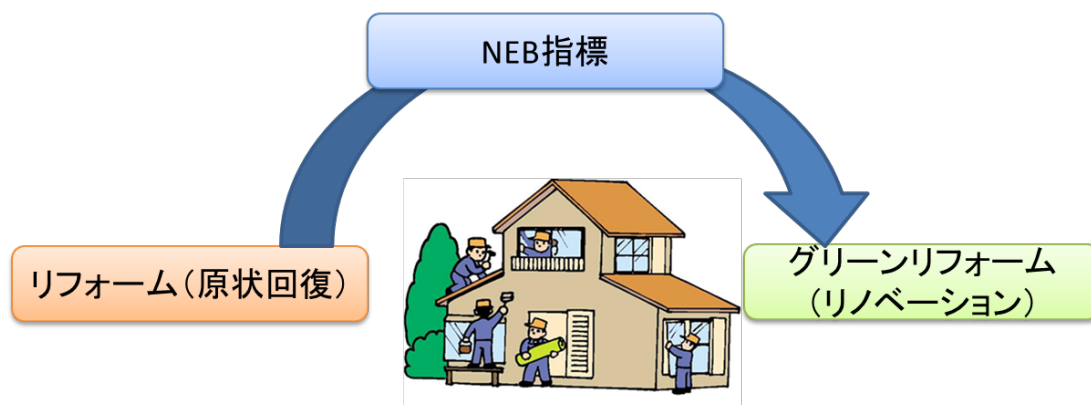


図 226 NEB 指標の社会的役割①

また住宅価値の向上は、所有住宅だけではなく、賃貸住宅においても有効である。賃貸住宅は資金の提供者と便益の受給者が異なるため、エコ化が難しいと言われてきた分野である。しかしその一方で賃貸住宅オーナーは空室率に悩み、賃借人募集にやっきとなっている。その背景にあるものが賃貸住宅の価値を決めている「築浅」「駅近」という現状の評価基準である。それらの基準とは異なる全く新しい評価基準が出てこない限り、既築賃貸物件の住宅価値は低下する一方である。既にEUで実施されているような住宅の断熱性能や省エネ性能に関する評価基準が賃貸物件にも適応されることとなれば、新しい評価基準となり、賃貸オーナーが賃貸住宅のグリーンリフォームを積極的に実施する可能性が出てくる。本NEB指標はその際に住宅の非エネルギー便益を居住者視点から評価したものとしての役割を担うこととなり、賃貸住宅のエコ化に寄与することが期待できる。そのようなエコ家主が増えることによって、賃貸住宅居住者のエコ賃貸住宅に対する興味関心が高まり、ひいては生活全体の低炭素化に繋がることも期待できる。

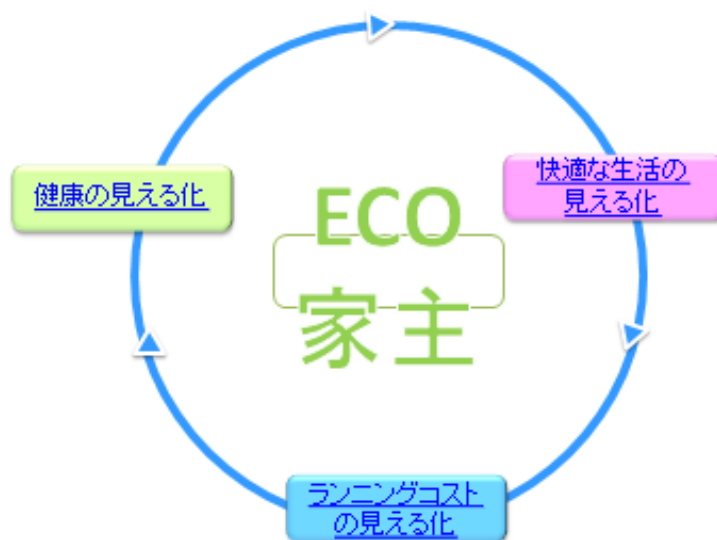


図 227 ECO 家主

③健康増進

NEB 指標の社会的役割の 3 つめは、健康増進である。東京都健康長寿医療センター研究所によると、2011 年には約 1 万 7,000 人もの人々がヒートショックに関連した入浴中急死をしたとみられ、その数は交通事故による死亡者数 (4611 人) を大きく上回る。特に外気温が低くなる 12 月から 1 月にかけて、入浴中に心肺機能停止となる人が、もっとも少ない 8 月のおよそ 11 倍に急増している。この原因の一つが住宅の断熱性能の低さであ

ると推察される。今回の調査でも浴室や脱衣所が寒いと回答しているにも係わらず、リフォームの対象部位はそれ以外の居室である場合が少なくなかった。NEB 指標はこの矛盾を解決し、健康に過ごせる住宅の推進に寄与することが期待できる。

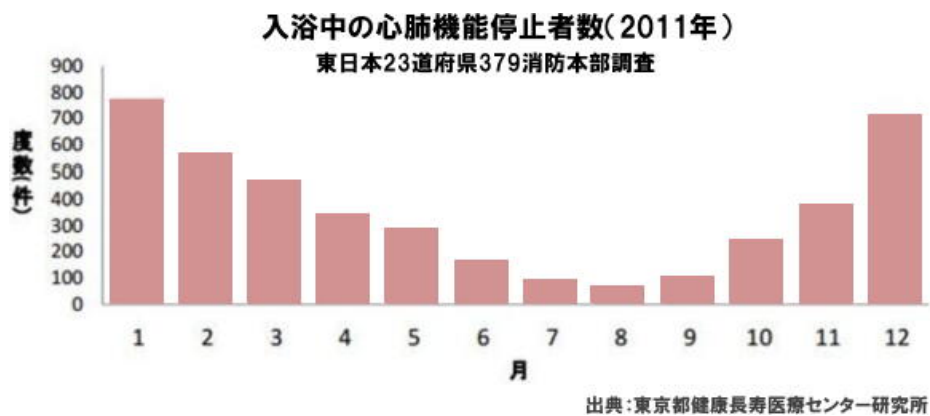


図 228 入浴中の心肺機能停止者数

(2) 限界、課題、さらなる改良の方向性等について

① NEB 利用範囲の限界

今回作成した NEB 指標の限界と考えられる要因の一つが、首都圏在住の 1000 件程度のリフォーム経験者の温熱快適性を対象としているため、指標として使用できる地域が首都圏と気候風土を同じくする地域等に限定されている可能性があることである。全国的な指標として使用するためには、更なる全国的規模の調査を実施して検証する必要がある。

② 相対評価の課題と期待

今回の温熱快適性 NEB 指標は快適性の今回の母集団（アンケート回答者 1000 件）の相対評価となっているため、今回の母集団での評価である相対評価が今後作成されるかもしれない全国規模での温熱快適性 NEB 評価（絶対評価）とズレを生じる可能性が否めない。しかしながら、一方で絶対評価は相対評価よりも評価格差をつけにくいという意見もある。今後グリーンリフォームの絶対評価での目標値が設定される場合、その設定が高い場合、平均値付近のある一点の周辺に集中することが容易に予想される。そうするとグリーンリフォームの評価格差が小さくなって、NEB 指標そのものの機能が低下するということも考えられる。また温熱快適性は対象者の居住地域の気候風土に大きく影響を受けるため、そもそも全国統一の評価基準や絶対評価にはなじまない性質のものと捉えることができよう。そのように考えるならば今回相対評価で作成した NEB 指標を実際に複数の地域で使用して効果を検証するような社会実験を行って、NEB 指標の適応限界を把握すれば、更なる NEB 指標の改良につながるものと考えられる。

表 21 相対評価と絶対評価

相対評価	被評価者の属する母集団の中で成績順に序列をつけ、その中での総体的な関係において評価を決定する評価方式
絶対評価	客観的基準（絶対的基準）に照らして、優っているか、劣っているかで評価の結論を決定する評価方式

(出展：「人事評価の教科書」高原 暢恭：著)

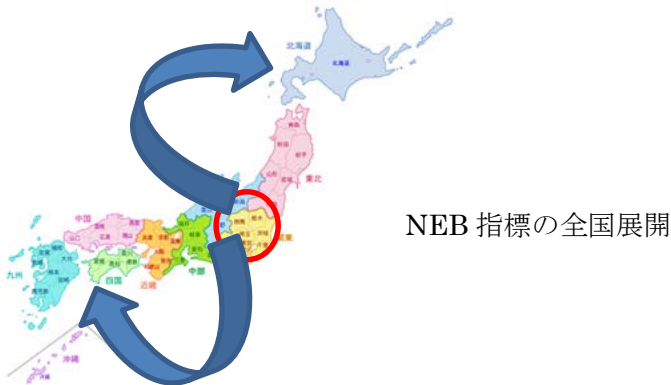


図 229 NEB 指標の全国展開

③更なる改良の方向性等について

NEB 指標の更なる改良の方向性を下図に整理した。

今回のヒアリング調査、グリーンリフォーム・グリーンスタイル協議会のアドバイス等から NEB 指標に改良のキーワードは「生活感が高い」という言葉に集約される。

それを指標の理解度と平易性という 2 軸でとらえると、指標の理解度は指標の平易性によく適応し、平易な指標ほど理解度が高いという傾向が伺える。

具体的には市民によく理解されるよい NEB 指標とは「図が単純」で「難しい単位がつかない数値で表現され」、「日常使用する言葉」で構成れているものと理解することができるよう。そのため今後の更なる改良の方向性としては、上記に記した 3 点に留意することであると考える。エネルギー、温熱感覚、断熱技術ほかの知見を蓄積したものが、普及にかかわるべきであることも重要である。

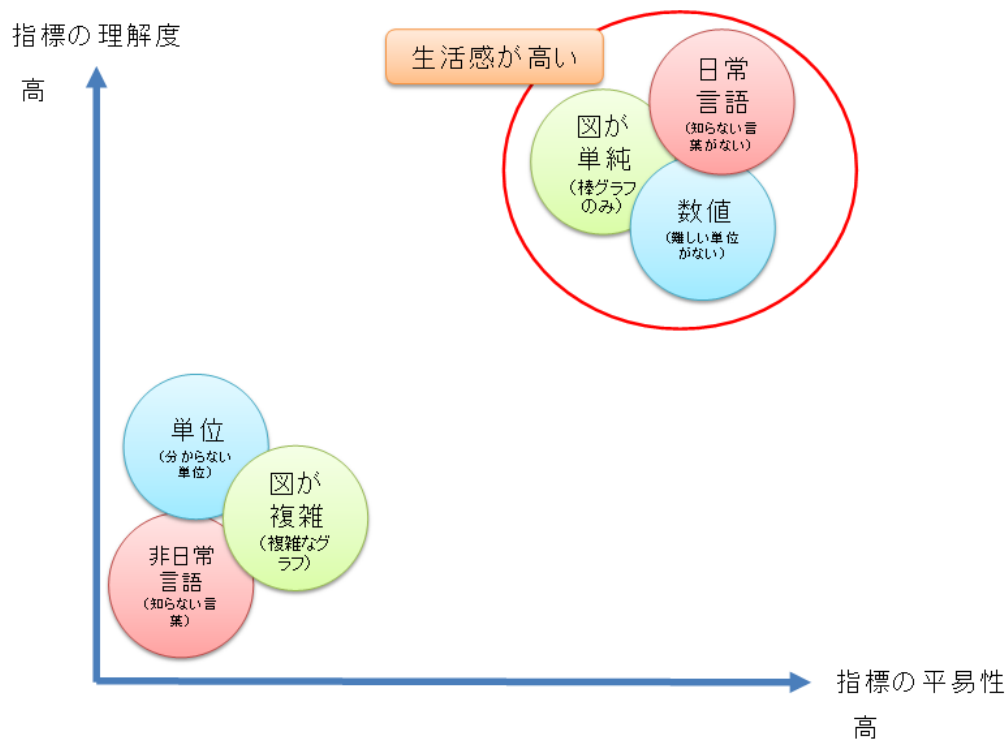


図 指標の理解度 (再掲)

6. 二酸化炭素排出削減効果の定量的評価

二酸化炭素排出削減効果の定量評価を実施するために、今回構築した温熱快適性生活満足度 NEB 指標を利用して、グリーンリフォームの二酸化炭素排出削減効果を求めた。まずグリーンリフォームのリフォーム前後の世帯全体の電力消費量を分析し、その分析結果に基づいて二酸化炭素の排出削減効果を算出した。

(1) グリーンリフォームモニターの二酸化炭素排出削減効果

グリーンリフォームモニターの1世帯あたりの平均二酸化炭素排出削減量は、月平均約 15 kg-CO₂、1年間で約 180.3kg-CO₂ であった。月別の二酸化炭素排出削減量を以下に記す。

もっとも削減量が多い月は2月の約 61 kg-CO₂、次いで8月の 45.2 kg-CO₂ である。

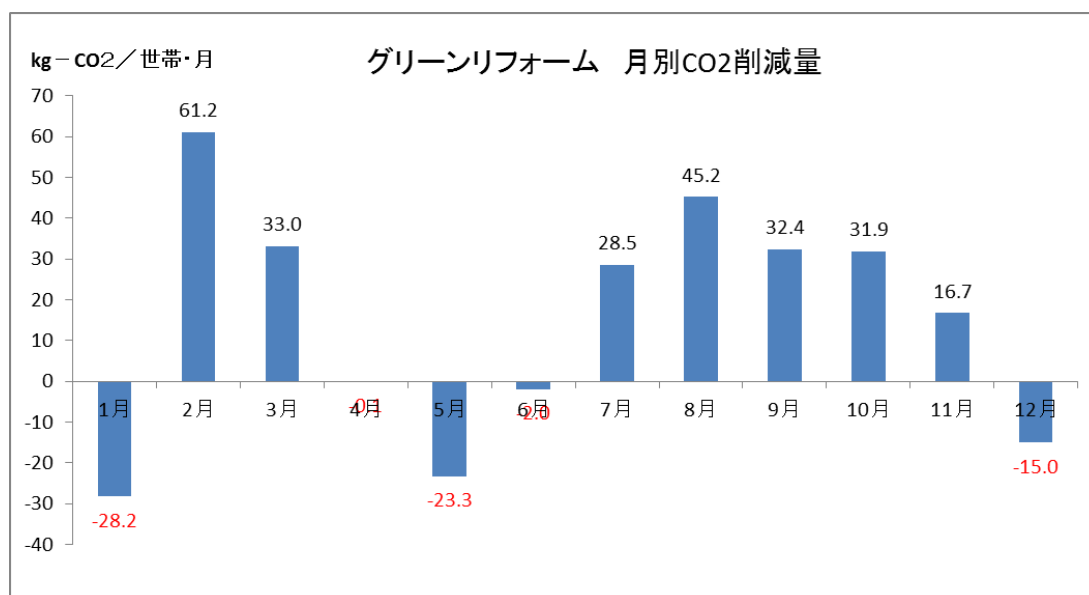


図 230 グリーンリフォームモニターの月別二酸化炭素排出削減効果

次に同じガス併用住宅で戸建住宅の場合と集合住宅での排出削減量の違いを見てみた。

戸建住宅に比べて集合住宅は排出削減量のバラつきが少なく、排出量の増加も12月の1ヶ月のみであった。一方戸建住宅は、月によって排出量の削減にバラつきが見られる。

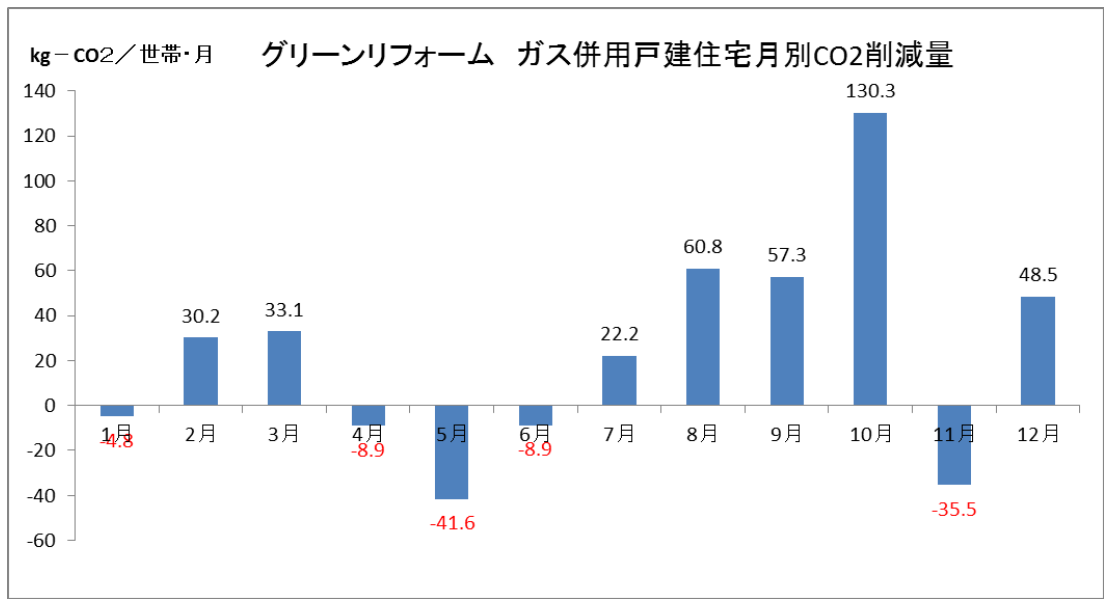


図 231 グリーンリフォームガス併用戸建住宅月別二酸化炭素排出削減効果

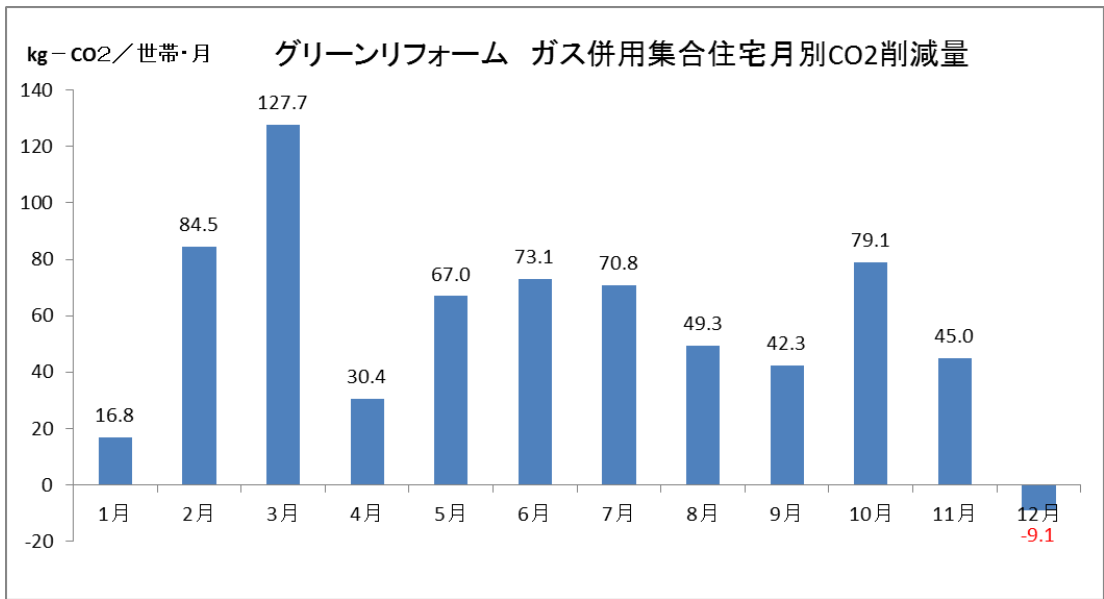


図 232 グリーンリフォームガス併用集合住宅月別二酸化炭素排出削減効果

また断熱リフォーム別の1世帯あたりの平均二酸化炭素排出削減量は分析した。「窓のみリフォーム」の場合の二酸化炭素排出削減量は、月平均で約20.7kg-CO₂、1年間で約248.9kg-CO₂であった。

一方、「複合リフォーム」の場合の二酸化炭素排出削減量は、月平均で約45.6kg-CO₂、1年間で約547.1kg-CO₂であった。複合リフォームの方が窓のみリフォームに比べて1世帯あたり2倍以上の二酸化炭素排出削減効果が認められた。

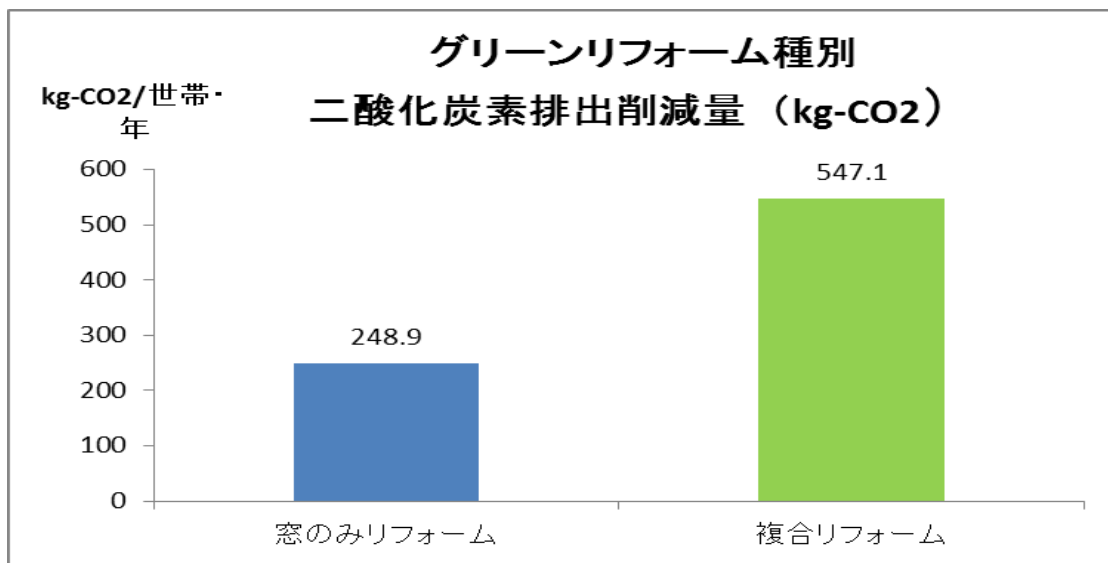


図 233 グリーンリフォーム種別二酸化炭素排出削減量 (1世帯あたり年間)

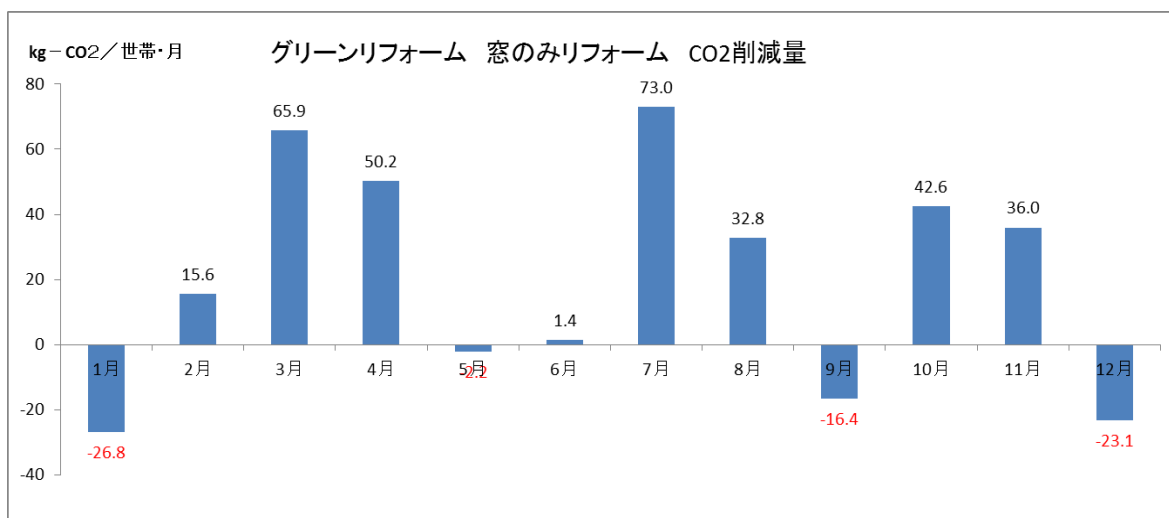


図 234 窓のみリフォーム月別二酸化炭素排出削減量

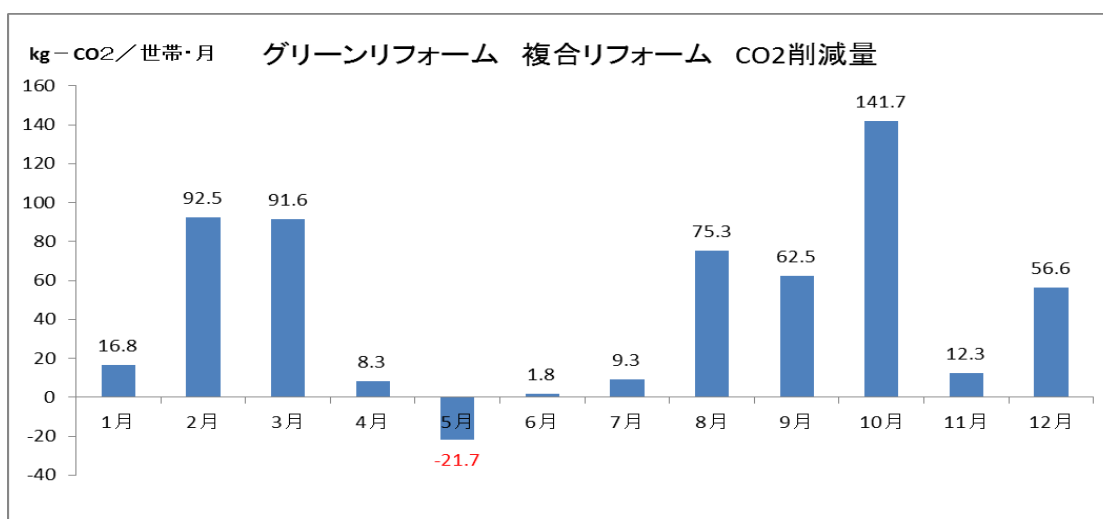


図 235 複合リフォーム月別二酸化炭素排出削減量

再改良した NEB 評価指標に基づき、グリーンリフォームの種類別に二酸化炭素の削減効果を算出した。リフォーム前後で同月のデータがあるもののみを対象として月平均の削減効果を分析した。結果を以下に記す。

リフォーム前の NEB レベルが 1 (とても寒い) のモニターのリフォーム別の月平均削減効果を見ると、「窓のみリフォーム」が約 30.1 kg-CO₂ 「複合リフォーム」が約 44.4 kg-CO₂ であった。

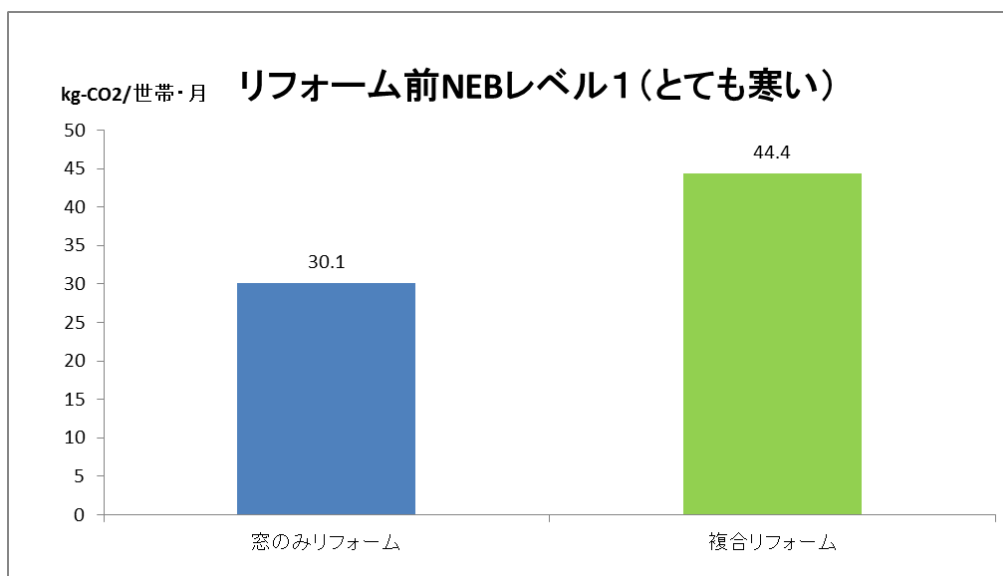


図 236 リフォーム前 NEB レベル 1 のリフォーム種別月平均削減効果

同様にリフォーム前の NEB レベルが 2 (少し寒い) のモニターのリフォーム別の月平均削減効果を見ると、「窓のみリフォーム」が約 56.3 kg-CO₂ 「複合リフォーム」が約 92 kg-CO₂ であった。

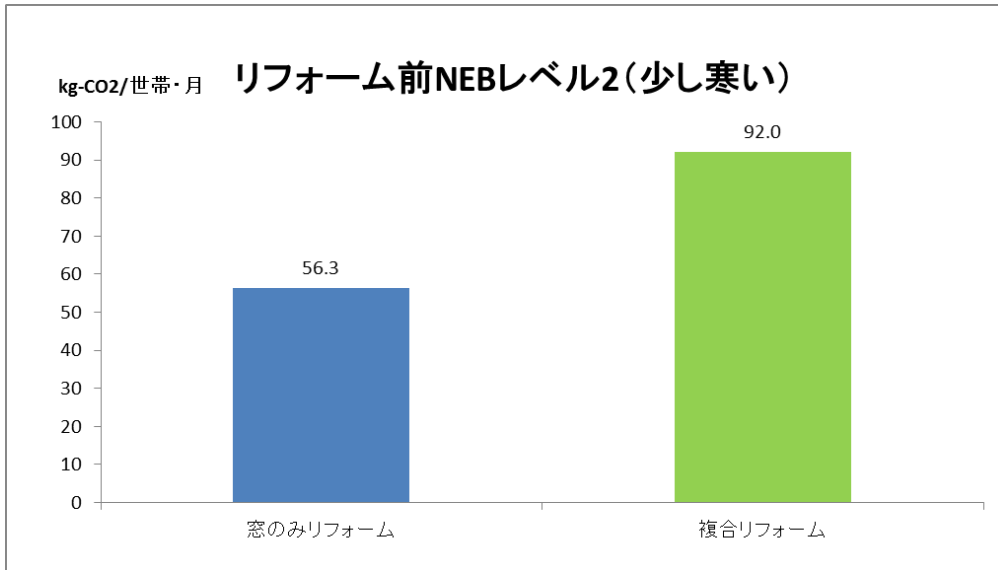


図 237 リフォーム前 NEB レベル 2 のリフォーム種別月平均削減効果

NEB レベル 1 及びレベル 2 とともに、「窓のみ」リフォームよりも「複合リフォーム」の方が削減効果の大きいことが確認された。

7. 結論・まとめ

以上3から6までの結果をまとめ、最終版のNEB評価指標及び評価方法について記す。

7-1NEB 評価指標

本年度事業で構築したNEB評価指標は結果として過年度事業で仮説として立てていた「温熱快適性生活満足度NEB評価指標」と「ライフスタイル・生活満足度指標」について検証した結果、「窓の断熱性能」と「居宅時の総合的な快適性」が強く関連していることが分かり、結果的に「ライフスタイル・嗜好性・生活満足度指標」は、「温熱快適性指標」に代替できると判断した。

また過年度事業での課題であったNEB指標案の目標値、標準値等の具体的な数値設定及び指標のゾーニングの基準値について今年度実施したアンケート調査結果(N=1000)及び現地調査結果(N=60)から分析抽出した。まず主観的・心理的指標の各要素が「ライフスタイル嗜好性満足度」に影響するという方針に基づき、その影響度を定量的に把握すること、具体的にはアンケート調査で感覚等に関する選択式質問を行い、その回答をポイント化して分析することによって定量的な影響を検証した。

その結果、①冬はトイレが寒い、②冬は浴室が寒い、③冬は洗面所・脱衣所が寒い、④冬は廊下・玄関が寒い、⑤冬は台所が寒い、⑥冬は寝室で結露している、⑦冬はリビングで結露するの7項目を抽出した。いずれも冬の寒さに対するものであり、熱快適性は「暑さ」より「寒さ」が支配的傾向にあることが解った。

次に計測していた温度データと上記①～⑦で示した各因子との関係性についての分析を実施した。住宅の断熱性能を温度データのみで評価するために、計測データの中からリフォーム前の最低室温値を抽出し、表5で示した温熱快適性ポイントとの関係を全ての温湿度計測モニター(N=50、全モニター60件の内、冬季の計測データがないものは対象外とした。)を対象として分析し、その後各最低室温を機械的に分割し5℃刻み別の温熱快適性ポイントを分類した。また過年度事業の課題であった「目標値」、「標準値」の設定であるが、その設定ポイントに冬季の最低室温カテゴリに対応するように幅を設けることとした。その結果当初「標準値」として使用する予定であった「断熱リフォーム後の温熱快適性ポイントの平均値」は54.6ポイントであったため「青ゾーン」を「標準ゾーン」とした。それに伴い「目標値」は「青ゾーン」の次の段階である「緑ゾーン」とした。

以上の結果を踏まえ、次図に示す温熱快適性生活満足度NEB評価指標(1次改良版)を構築した。ここでは、定義したグリーンリフォームでモニター対象となったものの指標であり、様々なリフォームや対象特性については、極めて注意深く適用検討を行うことが肝要である。

	いつも快適	少し寒い／時々寒い	とても寒い／いつも寒い
冬季最低室温	15℃以上	5℃以上15℃未満	0℃以上5℃未満
温熱快適性ポイント	60～	40～59	10～39

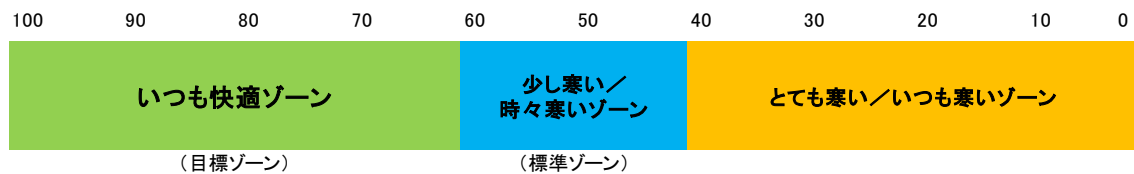


図 238 温熱快適性生活満足度 NEB 評価指標（1次改良版）（再掲）

更に NEB 指標（1次改良版）を用いてモニター40 世帯程度に個別具体的に試験的適用して調査を実施した。その結果、NEB 指標（1次改良版）との実際の主観的評価との整合性は「合っている」という評価を得、内的妥当性が担保された。

また再改良の要望としては、「このままで分かりやすい」という意見が大半であったことから、NEB 指標（1次改良版）をもって温熱快適性生活満足度指標とした。

7-2NEB 評価指標評価方法

(1) 今回事例としての下表に自宅の状況に当てはまるポイントを対象者に記入させる。

表 22 温熱快適性生活満足度評価ポイント表

	いつも／とても	少し／時々	あまりない／たまに	減多にない／ほとんどない	リフォーム前
冬はトイレが寒い	1	3	7	10	
冬は浴室が寒い	1	3	7	10	
冬は洗面所・脱衣所が寒い	1	3	7	10	
冬は廊下・玄関が寒い	1	3	7	10	
冬は台所が寒い	1	3	7	10	
冬は寝室で結露している	1	3	7	10	
冬はリビングで結露する	1	3	7	10	
計					70
100点換算					100

実際のモニター対象の記入例は以下のとおりである。

表 23 温熱快適性生活満足度評価ポイント表 記入例

	いつも／とても	少し／時々	あまりない／たまに	減多にない／ほとんどない	リフォーム前
冬はトイレが寒い	1	3	7	10	3
冬は浴室が寒い	1	3	7	10	1
冬は洗面所・脱衣所が寒い	1	3	7	10	3
冬は廊下・玄関が寒い	1	3	7	10	1
冬は台所が寒い	1	3	7	10	3
冬は寝室で結露している	1	3	7	10	7
冬はリビングで結露する	1	3	7	10	7
計					25
100点換算					35.7

(2) 記入したポイントに従って、各項目のポイントがスパイラルチャートで表示される。これを見ることで、対象者は自宅のリフォームのポイントの概況を理解することが可能となる。

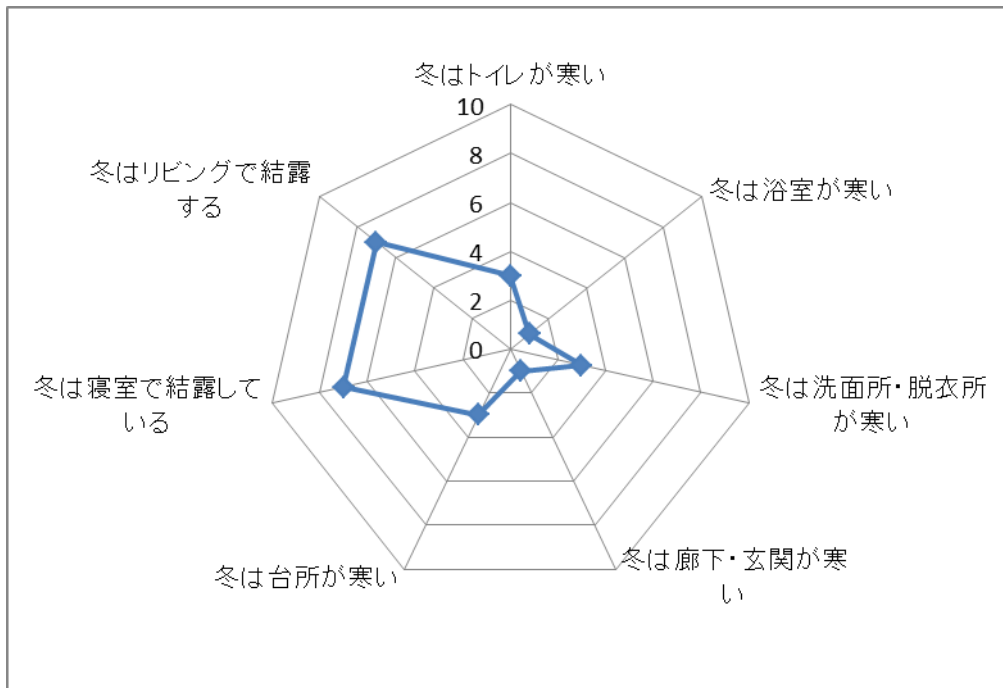


図 239 自宅の温熱快適性生活満足度評価ポイントスパイラルチャート

(3) グリーンリフォーム加点ポイントによるリフォーム後のNEBポイント計算

次に今回の調査結果で得たグリーンリフォームの種別による温熱快適性生活満足度ポイントの加点ポイントを示す。つまり、窓のみリフォームをすると約 16.4 ポイント、複合リフォームをすると約 32.2 ポイント温熱快適性満足度が向上することが解る。

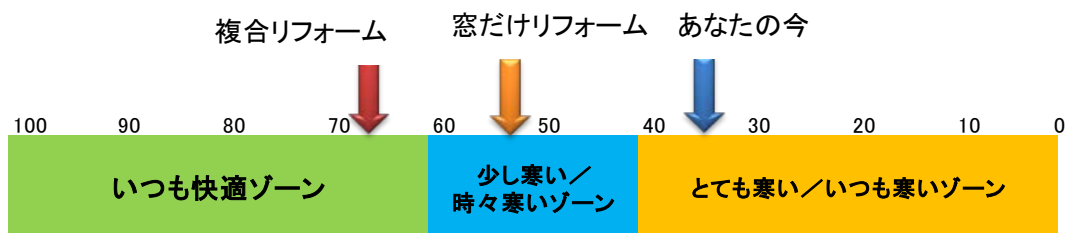
表 24 温熱快適性生活満足度ポイントの加点ポイント

リフォーム種類	今の快適性ポイント	快適性加算点	リフォーム後の快適性ポイント
窓のみリフォーム	35.7	16.4	52.1
複合リフォーム	35.7	32.2	67.9

(4)NEB 指標の提示

次にリフォーム効果で温熱快適性がどれくらい向上するかをビジュアルで示すため、再改良した NEB 指標を示す。

戸建住宅にお住まい



この指標を見ることで、対象者は自宅の今の温熱快適性が「黄色ゾーン（とても寒い／いつも寒い）」にいたことが解り、次に「窓だけリフォーム」をすると「青色ゾーン（少し寒い／時々寒い）」になり、更に「複合リフォーム」をすると「グリーンゾーン（いつも快適ゾーン）」になるということが、リフォーム前に知ることができる。

7-3 次回の改良点等

次に指標の試験的運用での改良ポイントとしてあった方がより良いとされたリフォームの費用対効果及び、回収年、補助金情報についての例を参考として作成した。しかしこれらの情報から下表を作成するためには、年間の光熱費の削減効果のシミュレーションの情報やリフォーム費用など一般消費者だけで収集するには難しい情報があり、工務店等リフォーム業者等の協力が不可欠となる。そこで今回は NEB 指標からは外し、参考情報として整理した。リフォーム技術特性やグリーンリフォーム定義、モニター特性の精査など慎重に取り扱わなければならない点が多岐にわたることには、細心の注意が必要といえる。

表 25 リフォーム費用対効果等

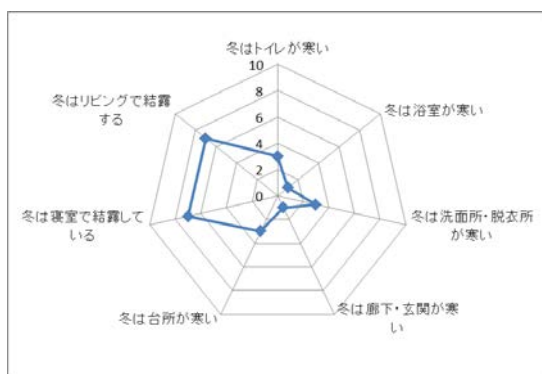
	リフォーム費用 (円)	補助金(円)	実リフォーム 費用(円)	年間光熱費 削減予想(円)	回収年	NEBポイント
あなた現状	-	-	-	-	-	35.7
窓のみリフォームプラン	300,000	100,000	200,000	18,000	11	52.1
複合リフォームプラン	1,000,000	333,333	666,667	26,000	26	67.9

7-4 実際のNEB指標のイメージ

1. 我が家の快適性を調べてみましょう。

下の表に当てはまるポイントをいれて下さい。赤字の数字が今のあなたのお家の快適性評価です。

	いつも/とても	少し/時々	あまりない/ たまに	滅多にない/ ほとんどない	リフォーム前
冬はトイレが寒い	1	3	7	10	3
冬は浴室が寒い	1	3	7	10	1
冬は洗面所・脱衣所が寒い	1	3	7	10	3
冬は廊下・玄関が寒い	1	3	7	10	1
冬は台所が寒い	1	3	7	10	3
冬は寝室で結露している	1	3	7	10	7
冬はリビングで結露する	1	3	7	10	7
計				70	25
100点換算				100	35.7



あなたのお家は、

- ・ トイレ
- ・ 脱衣所・洗面所
- ・ お風呂
- ・ 廊下・玄関
- ・ 台所

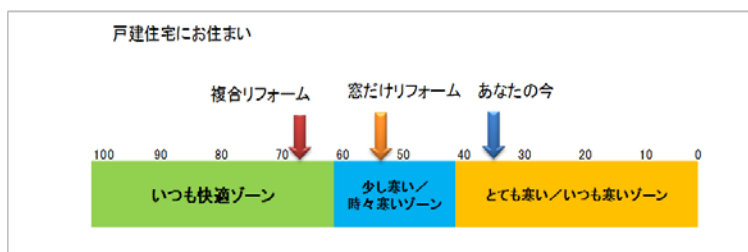
の快適性が低いという結果が出ました。

2. リフォーム効果を見てみましょう

今のあなたは「黄色のゾーン」にいます。

もし自宅をリフォームする場合、

- ①窓だけリフォームすると、「青いゾーン」になります。
- ②複合リフォーム（窓だけでなく床や壁等も一緒にリフォームする）と、「緑のゾーン」になります。



註) 本事業で定義したグリーンリフォームにおいてのみ適応可能な例である。

8. 取組の普及検討

8-1NEB 指標の活用手法等についての検討

今回作成した NEB 指標の具体的な活用方法等について検討し、想定される利用場面を中心として、下表に検討整理した。

表 26 NEB 指標の具体的な活用方法等

利用場面	利用者	活用手法
1. 居住住宅のリフォーム検討時	居住者	現在の自宅の温熱快適性の自己評価として活用 リフォーム対象やリフォームの優先順位の検討資料として活用
	リフォーム会社等	グリーンリフォームの第三者評価として施主に提示する等、グリーンリフォームの推進資料として活用
2. 中古住宅の購入時	購入検討者	中古住宅の温熱快適性の検討資料として活用するとともに、購入後のリフォーム優先順位やグリーンリフォームの内容等についての事前検討に活用
	不動産会社	中古住宅の温熱快適性の評価料として活用。築浅、駅近以外の中古住宅の評価指標として活用
3. 中古住宅の販売時	居住者	住み替え等で居住住宅を転売する場合、本指標を使用した温熱快適性の評価を行うことによる住宅の資産価値の向上に活用
	不動産会社	自社の保有する中古住宅をエコリフォームして NEB 評価を実施し、所有住宅の資産価値を高めることに活用できる。
4. エコリフォーム補助金検討時	地方自治体	地方自治体がエコリフォームの補助金等を検討する場合、本評価に基づき対象物件を査定することができる。

8-2NEB 指標を活用した低炭素化シナリオ

今回の調査結果から、「寒い住宅ほどグリーンリフォームをする」という傾向があること、「集合住宅では窓のみリフォームだけでも快適性向上の効果が高い」ということが分かった。それらを踏まえ、NEB 指標を活用した低炭素化シナリオを検討した。

グリーンリフォームの課題の一つが賃貸住宅の断熱化である。賃貸住宅はリフォーム資金の弁済者とそれによって受け取る便益の受益者が異なることがその推進を妨げている理由の一つとなっている。しかしながらその一方で効果的な家庭の低炭素化を実現するためには、今まで断熱リフォームの対象外とされていたこの分野に対してのアプローチが不可欠な状況となりつつある。そのような状況を鑑み、本 NEB 指標を利用して賃貸住宅の温熱環境評価を行い、定期的修繕時等に併せて窓の断熱リフォームを順次実施して行く。また今後大規模修繕を行う分譲マンションに対して、NEB 指標に基づく評価を行わせ、その結果に基づき、適宜窓の高断熱化を促していく方法も効果的である。

特に地方自治体が保有している集合住宅、UR（都市再生機構）の集合住宅を率先して、グリーンリフォームすることによって、住宅の温熱快適性の価値を向上させ、引いてはその対象住宅の価値も向上すれば、十分民間賃貸業者へアピールとなると考える。

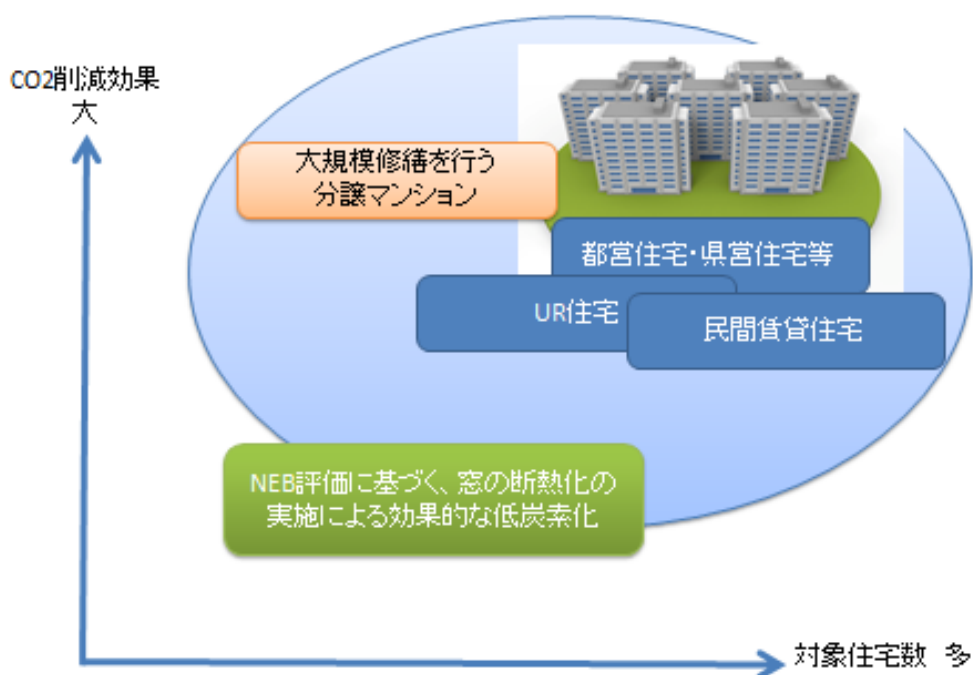


図 240 NEB 指標を活用した集合住宅の低炭素化シナリオ

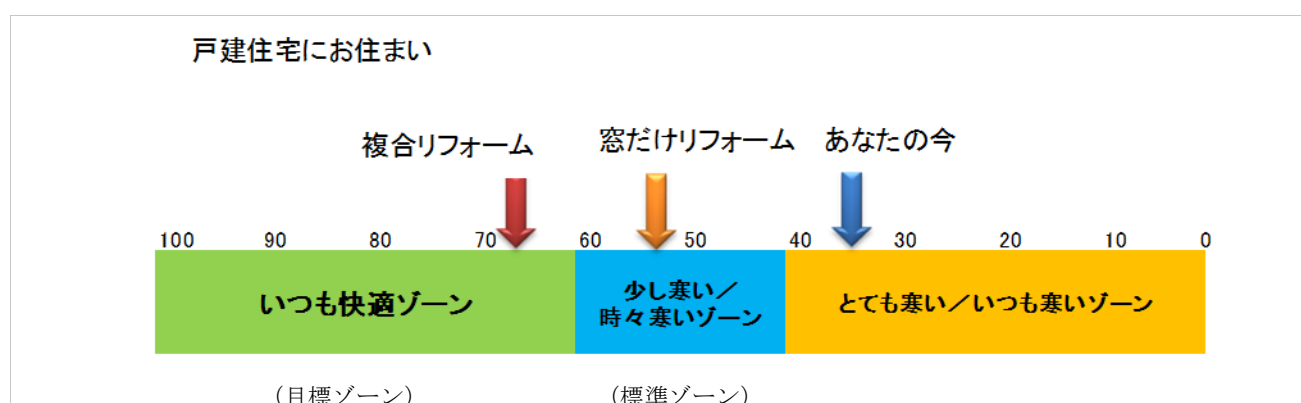
8-2NEB 指標の活用マニュアル

上記までの検討を踏まえ、構築した NEB 評価指標及び評価手法を実際に利用する場合を想定し、低炭素ライフスタイルに関する取組と NEB 評価指標の関係性、評価に必要な情報／データとそれを把握する方法、それらを用いた効果の算定、結果の評価手法等について図表等を活用してとりまとめたマニュアル（解説資料）を作成した。

温熱快適性生活満足度 NEB 指標マニュアル

【NEB 指標とは？】

NEB 評価指標とは、人の体感や感覚を基にして作られた簡便な住宅の温熱快適性の評価指標です。誰でもどこでも簡単にお住まいの住宅の温熱快適性を評価することができます。簡単な票に今お住まいの住宅の体感を 4 段階で記入していただくと、その合計点から下のグラフのどのゾーンに当てはまるかが分かります。例えば、図の戸建住宅の例ですと、あなたの今は「黄色ゾーンでとても寒い」となります。それが「窓だけリフォームすると青ゾーンの少し寒い」に変わります。「複合リフォームをすると緑のいつも快適ゾーン」に変わり、だんだんと快適性が増すことが分かります。また同時にリフォーム時のリフォームポイントやリフォームの方法でどれくらい温熱快適性が向上するかも確認することができます。言い換えれば「リフォーム前にリフォーム後が分かる」ために使うものです。

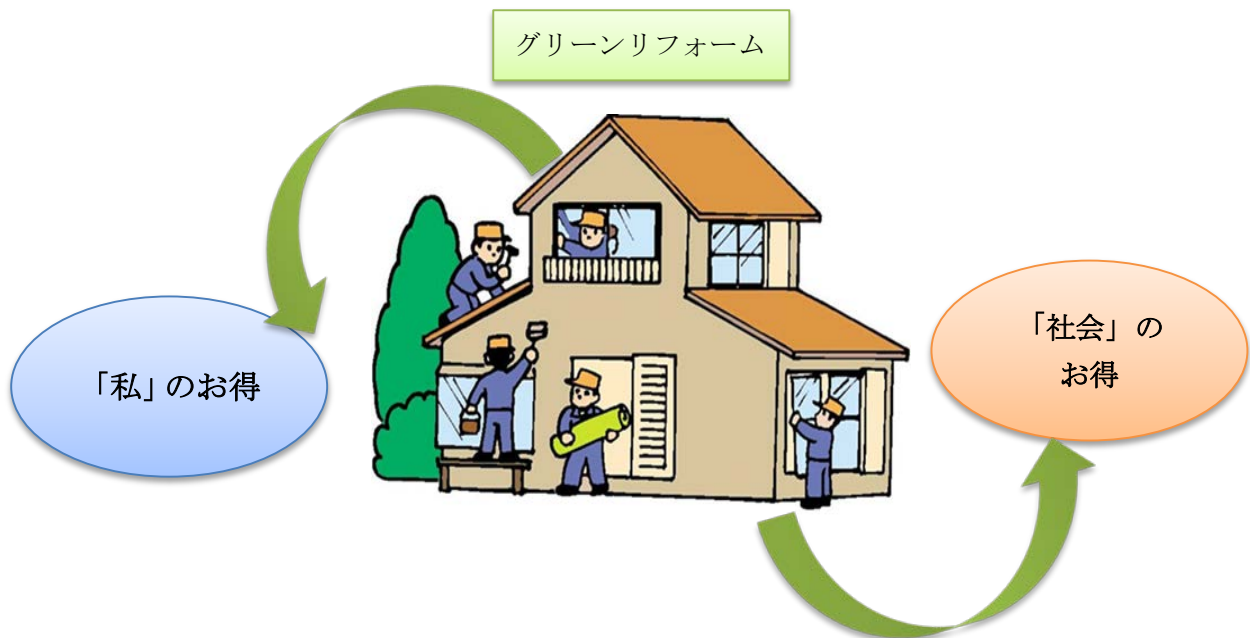


註) 本事業で定義したグリーンリフォームにおいてのみ適応可能な例である。

【マニュアルの目的】

このマニュアルはそんな NEB 評価指標を上手に活用してもらうためものです。「リフォーム前にリフォーム後が分かる」「リフォーム前にリフォームポイントが分かる」「買う前に住宅の温熱性能が分かる」等等、色々な場面で NEB 評価指標を利用するためのマニュアルです。

その結果に基づきグリーンリフォーム（断熱リフォーム）を推進させ、住まい手にとっての温熱環境の向上等と家庭部門の低炭素化の二つを同時に無理なく実現することを目的として作られています。つまり「わたし」にとってお得なことと「社会」にとってお得なこと、良いことをグリーンリフォームで目指そうというものです。



【グリーンリフォームをすることでどうして低炭素になるの？】

家庭で電気やガス等のエネルギーを使うと二酸化炭素が排出されます。住宅の断熱性能が悪いと、冷房している部屋に窓から直射日光が入ってきて、冷房の効率が低下したり、暖房している部屋の暖気が窓から出て行く割合が多くなったり、冷暖房機器が余計にエネルギーを使い、その結果、排出される二酸化炭素も増加するというものです。つまり、家庭のエネルギー消費は住宅の断熱性能に大きく関わっているのです。

そこで、グリーンリフォーム（断熱リフォーム）をすると、冷暖房の機器の効率が上がり、結果として排出される二酸化炭素の量も削減されます。またグリーンリフォームのよいことは、光熱費の削減という経済的便益だけでなく、住居内の快適性も向上します。

【NEB 評価に必要な情報】

①現状の住宅の快適性の把握のために必要な情報

必要な情報はお住まいになっている方の温熱感覚（暖かい、寒い等）だけです。

②リフォーム検討時に必要な情報

リフォーム内容を「窓だけグリーンリフォーム」、「複合リフォーム」、「断熱リフォーム以外」の中から選んで頂くだけです。

【NEB 評価に必要な情報を集める手段】

①まず下表に自宅の状況に当てはまるポイントを記入します。

	いつも/とても	少し/時々	あまりない/ たまに	減多にない/ ほとんどない	リフォーム前
冬はトイレが寒い	1	3	7	10	
冬は浴室が寒い	1	3	7	10	
冬は洗面所・脱衣所が寒い	1	3	7	10	
冬は廊下・玄関が寒い	1	3	7	10	
冬は台所が寒い	1	3	7	10	
冬は寝室で結露している	1	3	7	10	
冬はリビングで結露する	1	3	7	10	
計				70	
100点換算				100	

註) 本事業で定義したグリーンリフォームにおいてのみ適応可能な例である。

実際に記入例した例です。

	いつも/とても	少し/時々	あまりない/ たまに	減多にない/ ほとんどない	リフォーム前
冬はトイレが寒い	1	3	7	10	3
冬は浴室が寒い	1	3	7	10	1
冬は洗面所・脱衣所が寒い	1	3	7	10	3
冬は廊下・玄関が寒い	1	3	7	10	1
冬は台所が寒い	1	3	7	10	3
冬は寝室で結露している	1	3	7	10	7
冬はリビングで結露する	1	3	7	10	7
計				70	25
100点換算				100	35.7

註) 本事業で定義したグリーンリフォームにおいてのみ適応可能な例である。

②リフォームする場合は、リフォームの内容を以下の3つから選択します。

- 1) 窓だけを断熱リフォームする⇒窓だけリフォームへ
- 2) 窓、壁、床、天井等複数の箇所を断熱リフォームする⇒複合リフォームへ
- 3) 断熱リフォームはしない⇒非グリーンリフォームへ

①のポイント数に各リフォームの加点を加えるとリフォーム後の NEB ポイントが算出されます。

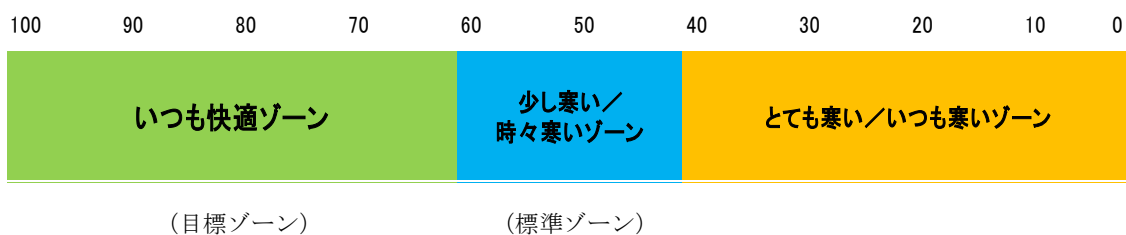
<戸建住宅>	現状 NEB ポイント	リフォーム加点	リフォーム後ポイント
窓だけリフォーム	①のポイント数を記入します。	16.4	
複合リフォーム		32.2	

註) 本事業で定義したグリーンリフォームにおいてのみ適応可能な例である。

もし現状の NEB ポイントが 30 だとすると、今は「黄色のゾーン (とても寒い)」ですが、「窓だけリフォーム」をすると「青色ゾーン (少し寒い)」になり、「複合リフォーム」をすると「緑ゾーン (いつも快適ゾーン)」になることが分かります。

<戸建住宅>	現状 NEB ポイント	リフォーム加点	リフォーム後ポイント
窓だけリフォーム	30	16.4	46.4
複合リフォーム		32.2	62.2

註) 本事業で定義したグリーンリフォームにおいてのみ適応可能な例である。



註) 本事業で定義したグリーンリフォームにおいてのみ適応可能な例である。

9. 図表一覧

図 1	調査フロー	6
図 2	生活満足度 (NEB) 指標の構造	9
図 3	リフォームで改善できる住宅項目	11
図 4	住宅の満足に係わる各要素とグリーンリフォームによる NEB 関連性	12
図 5	過年度事業で構築した NEB 指標案	13
図 6	主観的・心理的指標作成フロー案	14
図 7	NEB 指標の社会的役割	15
図 8	実測調査イメージ図	17
図 9	室温・室内湿度計測写真	18
図 10	ガス併用住宅リフォーム前月平均電力消費量	19
図 11	ガス併用戸建住宅リフォーム前季節別時間帯別平均電力消費量	20
図 12	ガス併用集合住宅リフォーム前季節別時間帯別平均電力消費量	20
図 13	ガス併用住宅リフォーム後月平均電力消費量	21
図 14	ガス併用戸建住宅リフォーム後季節別時間帯別平均電力消費量	22
図 15	ガス併用集合住宅リフォーム後季節別時間帯別平均電力消費量	22
図 16	全電化住宅リフォーム前月平均電力消費量	23
図 17	全電化戸建住宅リフォーム前季節別時間帯別平均電力消費量	24
図 18	全電化集合住宅リフォーム前季節別時間帯別平均電力消費量	24
図 19	全電化住宅リフォーム後月平均電力消費量	25
図 20	全電化戸建住宅リフォーム後季節別時間帯別平均電力消費量	26
図 21	全電化集合住宅リフォーム後季節別時間帯別平均電力消費量	26
図 22	リフォーム前月別電力消費量	27
図 23	リフォーム後 月別電力消費量	27
図 24	ガス併用戸建住宅リフォーム前後月平均電力消費量	28
図 25	ガス併用集合住宅リフォーム前後月平均電力消費量	28
図 26	グリーンリフォーム住宅リフォーム前後月別電力消費量	29
図 27	グリーンリフォームガス併用戸建住宅リフォーム前後月別電力消費量	29
図 28	グリーンリフォームガス併用集合住宅リフォーム前後月別電力消費量	30
図 29	リフォーム前 月別時間帯別電力消費量	30
図 30	リフォーム後 月別時間帯別電力消費量	31
図 31	リフォーム前 ガス併用住宅月別電力消費量	31
図 32	リフォーム後 ガス併用住宅月別電力消費量	32
図 33	リフォーム前 全電化住宅月別電力消費量	32
図 34	リフォーム後 全電化住宅月別電力消費量	33
図 35	リフォーム前後 (グリーンリフォーム) の時間帯別電力消費量	33

図 36	リフォーム前	室温月別時間帯別平均	34
図 37	リフォーム後	室温月別時間帯別平均	34
図 38	リフォーム前	住宅種別季節別平均室温	35
図 39	リフォーム後	住宅種別季節別平均室温	35
図 40	リフォーム前	月別平均室内湿度	36
図 41	リフォーム後	月別平均室内湿度	36
図 42	リフォーム前	住宅種別夏季冬季の平均室内湿度	37
図 43	リフォーム後	住宅種別夏季冬季の平均室内湿度	37
図 44	都道府県別回答者数		45
図 45	回答者年齢	ヒストグラム	45
図 46	回答者家族構成		46
図 47	世帯主年代		47
図 48	世帯主年代のヒストグラム		47
図 49	職業		48
図 50	住宅種別		48
図 51	住宅種別(持ち家戸建)における世帯主年代		49
図 52	住宅種別(持ち家集合)における世帯主年代		49
図 53	築年数		50
図 54	リフォーム時の築年数		50
図 55	リフォーム部位(複数回答)		51
図 56	リフォーム理由(複数回答)		51
図 57	築年数別リフォーム理由(複数回答)		52
図 58	住宅種別リフォーム理由(複数回答)		53
図 59	リフォーム内容(複数回答)		53
図 60	築年数別(10年~20年未満)	リフォーム内容(複数回答)	54
図 61	築年数別(20年~30年未満)	リフォーム内容(複数回答)	54
図 62	築年数別(30年以上)	リフォーム内容(複数回答)	55
図 63	住宅種別(持ち家戸建)	リフォーム内容(複数回答)	55
図 64	住宅種別(持ち家集合)	リフォーム内容(複数回答)	56
図 65	リフォーム部位別(住宅全体)	リフォーム内容(複数回答)	56
図 66	リフォーム部位別(脱衣所・洗面所)	リフォーム内容(複数回答)	57
図 67	リフォーム部位別(子供部屋)	リフォーム内容(複数回答)	57
図 68	リフォーム部位別(トイレ)	リフォーム内容(複数回答)	58
図 69	リフォーム部位別(外壁)	リフォーム内容(複数回答)	58
図 70	断熱リフォーム内容(複数回答)		59
図 71	築年数別(10年~20年未満)	断熱リフォーム内容(複数回答)	60

図 72	築年数別（20年～30年未満）断熱リフォーム内容（複数回答）	60
図 73	築年数別（30年以上）断熱リフォーム内容（複数回答）	61
図 74	住宅種別（持ち家戸建）断熱リフォーム内容（複数回答）	61
図 75	住宅種別（持ち家集合）断熱リフォーム内容（複数回答）	62
図 76	断熱リフォーム内容別リフォーム部位（複数回答）	62
図 77	断熱リフォーム内容別（高断熱ガラスの設置）リフォーム部位（複数回答）	63
図 78	断熱リフォーム内容別（高断熱ガラスと高断熱サッシの設置）リフォーム部位（複数回答）	63
図 79	断熱リフォーム内容別（内窓の設置）リフォーム部位（複数回答）	64
図 80	断熱リフォーム内容別（外壁に内断熱材の実施）リフォーム部位（複数回答）	64
図 81	断熱リフォーム内容別（外断熱の実施）リフォーム部位（複数回答）	65
図 82	断熱リフォーム内容別（断熱塗料の塗布）リフォーム部位（複数回答）	65
図 83	断熱リフォーム内容別（床に断熱材の設置）リフォーム部位（複数回答）	66
図 84	断熱リフォーム内容別（屋根に断熱材の実施）リフォーム部位（複数回答）	66
図 85	断熱リフォーム内容別（屋根に断熱塗料の塗布）リフォーム部位（複数回答）	67
図 86	断熱リフォーム内容別（天井に断熱材の実施）リフォーム部位（複数回答）	67
図 87	リフォームの満足度	68
図 88	リフォーム内容別満足度	68
図 89	断熱リフォーム内容別満足度（複数回答）	69
図 90	リフォーム時に欲しい・欲しかった情報	70
図 91	断熱リフォーム内容別リフォーム時に欲しかった情報（複数回答）	70
図 92	住宅の温熱環境・快適性（リフォーム前）	71
図 93	世帯主年代別リフォーム前快適性（冬は台所が寒い）	72
図 94	世帯主年代別リフォーム前快適性（冬は浴室が寒い）	72
図 95	世帯主年代別リフォーム前快適性（冬は洗面所が寒い）	73
図 96	世帯主年代別リフォーム前快適性（冬は廊下、玄関が寒い）	73
図 97	世帯主年代別リフォーム前快適性（冬はトイレが寒い）	74
図 98	世帯主年代別リフォーム前快適性（冬の朝はリビングが寒い）	74
図 99	世帯主年代別リフォーム前快適性（冬は起きる時寝室が寒い）	75
図 100	世帯主年代別リフォーム前快適性（冬リビングで結露している）	75
図 101	世帯主年代別リフォーム前快適性（冬は寝室で結露している）	76

図 102	世帯主年代別リフォーム前快適性（冬の朝はリビングで暖房を使用する）	76
図 103	世帯主年代別リフォーム前快適性（冬の朝はリビング（LDK を含む）を暖房しても部屋がなかなか暖まらない）	77
図 104	世帯主年代別リフォーム前快適性（冬の夕方帰宅すると住宅内が外と同じくらい寒く感じる）	77
図 105	世帯主年代別リフォーム前快適性（冬は 2 階より 1 階の方が暖かい感じがする）	78
図 106	世帯主年代別リフォーム前快適性（冬はお風呂が冷えやすい（浴槽にフタをしておいてもお湯が冷えやすい））	78
図 107	世帯主年代別リフォーム前快適性（冬はリビングで暖房機器を複数使っている）	79
図 108	世帯主年代別リフォーム前快適性（冬は就寝時に暖房を使う）	79
図 109	世帯主年代別リフォーム前快適性（冬は晴れた日にはリビングに日射が入ってきて暖かい）	80
図 110	世帯主年代別リフォーム前快適性（冬はトイレで暖房を使用している）	80
図 111	世帯主年代別リフォーム前快適性（冬はリビングで加湿器を使っている）	81
図 112	世帯主年代別リフォーム前快適性（冬は就寝中にトイレに起きる）	81
図 113	世帯主年代別リフォーム前快適性（冬は就寝中にトイレに起きる）	82
図 114	世帯主年代別リフォーム前快適性（冬は玄関から冷気を感じる）	82
図 115	世帯主年代別リフォーム前快適性（冬はのどが痛くなりやすい）	83
図 116	世帯主年代別リフォーム前快適性（冬は寝室で窓から冷気を感じる）	83
図 117	世帯主年代別リフォーム前快適性（冬は入浴後湯冷えしやすい）	84
図 118	世帯主年代別リフォーム前快適性（冬は風邪をひきやすい）	84
図 119	世帯主年代別リフォーム前快適性（冬は浴室で窓から冷気を感じる）	85
図 120	世帯主年代別リフォーム前快適性（夏の朝はリビング（LDK を含む）が暑い）	85
図 121	世帯主年代別リフォーム前快適性（夏の朝はリビング（LDK を含む）で冷房を使っている）	86
図 122	世帯主年代別リフォーム前快適性（夏の夕方は帰宅すると住宅内に熱気がこもっている感じがする）	86
図 123	世帯主年代別リフォーム前快適性（夏の夜はリビング（LDK を含む）が暑い）	87
図 124	世帯主年代別リフォーム前快適性（夏はリビング（LDK を含む）でエアコンの冷房温度を低めにしている）	87
図 125	世帯主年代別リフォーム前快適性（夏は 2 階より 1 階の方が涼しい感じがする）	88

図 126	世帯主年代別リフォーム前快適性（夏は就寝時に扇風機を使う）	88
図 127	世帯主年代別リフォーム前快適性（夏は就寝時に冷房を使う）	89
図 128	世帯主年代別リフォーム前快適性（夏は寝室が暑くて眠れない）	89
図 129	世帯主年代別リフォーム前快適性（夏は晴れた日にはリビング（LDK）に日射が入ってきて暑い）	90
図 130	世帯主年代別リフォーム前快適性（夏は2階より1階の方が涼しい感じがする）	90
図 131	世帯主年代別リフォーム前快適性（同じ部屋でも場所によって温度が違う気がする）	91
図 132	世帯主年代別リフォーム前快適性（浴室にカビが生えやすい）	91
図 133	世帯主年代別リフォーム前快適性（いつもぐっすり眠れない（眠りが浅い））	92
図 134	世帯主年代別リフォーム前快適性（家に居るときは快適だ）	92
図 135	世帯主年代別リフォーム前快適性（窓を開けると風がよく入ってくる）	93
図 136	世帯主年代別リフォーム前快適性（帰宅するとくしゃみやせきが出る）	93
図 137	世帯主年代別リフォーム前快適性（雨天時リビング（LDKを含む）は湿気が多く、ジメジメする）	94
図 138	世帯主年代別リフォーム前快適性（雨天時押入れや収納、廊下等の湿気が多く、ジメジメする）	94
図 139	住宅の温熱環境・快適性（リフォーム後）	95
図 140	世帯主年代別リフォーム後快適性（冬は台所が寒い）	96
図 141	世帯主年代別リフォーム後快適性（冬は浴室が寒い）	96
図 142	世帯主年代別リフォーム後快適性（冬は洗面所が寒い）	97
図 143	世帯主年代別リフォーム後快適性（冬は廊下・玄関が寒い）	97
図 144	世帯主年代別リフォーム後快適性（冬はトイレが寒い）	98
図 145	世帯主年代別リフォーム後快適性（冬の朝はリビングが寒い）	98
図 146	世帯主年代別リフォーム後快適性（冬は起きる時寝室が寒い）	99
図 147	世帯主年代別リフォーム後快適性（冬はリビングで結露している）	99
図 148	世帯主年代別リフォーム後快適性（冬は寝室で結露している）	100
図 149	世帯主年代別リフォーム後快適性（冬の朝はリビングで暖房を使用する）	100
図 150	世帯主年代別リフォーム後快適性（冬の朝はリビング（LDKを含む）を暖房しても部屋がなかなか暖まらない）	101
図 151	世帯主年代別リフォーム後快適性（冬の夕方帰宅すると住宅内が外と同じくらい寒く感じる）	101
図 152	世帯主年代別リフォーム後快適性（冬は2階より1階の方が暖かい感じがす	

る)	102
図 153 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬はお湯が冷めやすい (浴槽にフタをしておいてもお湯が冷めやすい))	102
図 154 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬はリビングで暖房機器を複数使っている)	103
図 155 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬は就寝時に暖房を使う)	103
図 156 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬は晴れた日にはリビングに日射が入ってきて暖かい)	104
図 157 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬はトイレで暖房を使用している)	104
図 158 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬はリビングで加湿器を使っている)	105
図 159 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬は就寝中にトイレに起きる)	105
図 160 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬は洗面所や脱衣所で暖房を使っている)	106
図 161 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬は玄関から冷気を感じる)	106
図 162 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬はのどが痛くなりやすい)	107
図 163 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬は寝室で窓から冷気を感じる)	107
図 164 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬は入浴後湯冷めをしやすい)	108
図 165 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬は風邪をひきやすい)	108
図 166 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬は浴室で窓から冷気を感じる)	109
図 167 世帯主年代別リフォーム後快適性 (夏の朝はリビング (LDK を含む) が暑い)	109
図 168 世帯主年代別リフォーム後快適性 (夏の朝はリビング (LDK を含む) で冷房を使っている)	110
図 169 世帯主年代別リフォーム後快適性 (夏の夕方は帰宅すると住宅内に熱気がこもっている感じがする)	110
図 170 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬は台所が寒い)	111
図 171 世帯主年代別リフォーム後快適性 (夏はリビング (LDK を含む) でエアコンの冷房を低めにしている)	111
図 172 世帯主年代別リフォーム後快適性 (夏は 2 階より 1 階の方が涼しい感じがする)	112
図 173 世帯主年代別リフォーム後快適性 (冬は台所が寒い)	112
図 174 世帯主年代別リフォーム後快適性 (夏は就寝時に冷房を使う)	113
図 175 世帯主年代別リフォーム後快適性 (夏は寝室が暑くて眠れない)	113
図 176 世帯主年代別リフォーム後快適性 (夏は晴れた日にはリビング (LDK を含む) に日射が入ってきて暑い)	114

図 177	世帯主年代別リフォーム後快適性（夏は 2 階より 1 階の方が涼しい感じがする）	114
図 178	世帯主年代別リフォーム後快適性（同じ部屋でも場所によって温度が違う気がする）	115
図 179	世帯主年代別リフォーム後快適性（浴室にカビが生えやすい）	115
図 180	世帯主年代別リフォーム後快適性（いつもぐっすり眠れない（眠りが浅い））	116
図 181	世帯主年代別リフォーム後快適性（家に居るときは快適だ）	116
図 182	世帯主年代別リフォーム後快適性（窓を開けると風がよく入ってくる）	117
図 183	世帯主年代別リフォーム後快適性（帰宅するとくしゃみやせきが出る）	117
図 184	世帯主年代別リフォーム後快適性（雨天時リビング（LDK 含む）は湿気が多くジメジメする）	118
図 185	世帯主年代別リフォーム後快適性（雨天時押入れや収納、廊下等の湿気が多くジメジメする）	118
図 186	住宅状況	119
図 187	リフォーム前の住環境に対する満足度	120
図 188	リフォーム後の住環境に対する満足度	121
図 189	リフォーム前健康状態	122
図 190	リフォーム後健康状態	123
図 191	時間・季節別 1 日あたりの点灯時間	124
図 192	世帯主年代別季節別 1 日あたりの平均点灯時間	124
図 193	築年数別季節別 1 日あたりの平均点灯時間	125
図 194	平日・休日の平均冷房時間	125
図 195	平日・休日の平均暖房時間	126
図 196	都道府県別平日・休日の平均冷暖房使用時間	126
図 197	世帯主年代別平日・休日の平均冷暖房使用時間	127
図 198	築年数別平日・休日の平均冷暖房使用時間	127
図 199	月別平均電力消費量 (kWh)	128
図 200	世帯主年代別月別平均電力消費量 (kWh)	128
図 201	築年数別月別平均電力消費量 (kWh)	129
図 202	住宅種別月別平均電力消費量 (kWh)	129
図 203	月別平均ガス消費量 (m ³)	130
図 204	世帯主年代別月別平均ガス消費量 (m ³)	130
図 205	築年数別月別平均ガス消費量 (m ³)	131
図 206	住宅種別月別平均ガス消費量 (m ³)	131
図 207	世帯主年代別年間エネルギー消費量	132

図 208	築年数別年間エネルギー消費量	132
図 209	住宅種別年間エネルギー消費量	133
図 210	ガス併用住宅 月平均電力消費量（再掲）	134
図 211	リフォーム前 戸建住宅不快指数	135
図 212	リフォーム前 戸建住宅不快指数	136
図 213	指標の理解度	136
図 214	分析フロー	137
図 215	リフォーム前 冬最低室温レベル別平均温熱快適性ポイント	141
図 216	リフォーム前の温熱ポイントと最低室温	142
図 217	NEB（温熱快適性指標）1次改良版	143
図 218	グリーンリフォームリフォーム前後での温熱快適性向上効果	144
図 219	非グリーンリフォームリフォーム前後での温熱快適性向上効果	144
図 220	戸建住宅グリーンリフォームリフォーム前後での温熱快適性ポイントの変化	145
図 221	集合住宅グリーンリフォームリフォーム前後での温熱快適性ポイントの変化	145
図 222	ライフスタイル・嗜好性・生活満足度因子の関連性	148
図 223	NEB 指標案試験的实施結果	149
図 224	NEB 指標案試験的实施結果	150
図 225	NEB 指標の社会的役割（再掲）	164
図 226	NEB 指標の社会的役割①	165
図 227	ECO 家主	166
図 228	入浴中の心肺機能停止者数	167
図 229	NEB 指標の全国展開	168
図 230	グリーンリフォームモニターの月別二酸化炭素排出削減効果	170
図 231	グリーンリフォームガス併用戸建住宅月別二酸化炭素排出削減効果	171
図 232	グリーンリフォームガス併用集合住宅月別二酸化炭素排出削減効果	171
図 233	グリーンリフォーム種別二酸化炭素排出削減量（1世帯あたり年間）	172
図 234	窓のみリフォーム月別二酸化炭素排出削減量	172
図 235	複合リフォーム月別二酸化炭素排出削減量	173
図 236	リフォーム前 NEB レベル1 のリフォーム種別月平均削減効果	173
図 237	リフォーム前 NEB レベル2 のリフォーム種別月平均削減効果	174
図 238	温熱快適性生活満足度 NEB 評価指標（1次改良版）（再掲）	176
図 239	自宅の温熱快適性生活満足度評価ポイントスパイラルチャート	177
図 240	NEB 指標を活用した集合住宅の低炭素化シナリオ	181

表 1	調査工程表.....	8
表 2	住宅の各要素の満足度（国土交通省「平成 25 年住生活総合調査」N=52, 298）	10
表 3	ハイグロククロン 仕様.....	18
表 4	リフォーム前ガス併用住宅電力消費量.....	19
表 5	リフォーム後ガス併用住宅電力消費量.....	21
表 6	リフォーム前全電化住宅電力消費量.....	23
表 7	リフォーム後全電化住宅電力消費量.....	25
表 8	アンケート調査概要.....	44
表 9	不快指数.....	135
表 10	共通性分析結果.....	138
表 11	主成分分析結果 回転後の成分行列.....	139
表 12	温熱快適性因子へのポイント配分表.....	140
表 13	リフォーム前後の温熱快適性平均値.....	140
表 14	NEB（温熱快適性指標）1 次改良版.....	143
表 15	共通性分析結果.....	146
表 16	主成分分析結果 回転後の成分行列.....	147
表 17	モニター属性等.....	149
表 18	リフォーム前後の温熱快適性ポイントの変化.....	149
表 19	モニター属性等.....	150
表 20	リフォーム前後の温熱快適性ポイントの変化.....	150
表 21	相対評価と絶対評価.....	168
表 22	温熱快適性生活満足度評価ポイント表.....	176
表 23	温熱快適性生活満足度評価ポイント表 記入例.....	176
表 24	温熱快適性生活満足度ポイントの加点ポイント.....	177
表 25	リフォーム費用対効果等.....	178
表 26	NEB 指標の具体的な活用方法等.....	180