



C B L — S L C      C B L — S L C  
C B L — S L C      C B L — S L C  
C B L — S L C      C B L — S L C

CENTER FOR BETTER LIVING    SUSTAINABLE LIVING RESEARCH CENTER

一般財団法人 ベターリビング  
サステナブル居住研究センター  
研究年報 2020

～持続可能な住まいと暮らしを目指して～

C B L — S L C      C B L — S L C  
C B L — S L C      C B L — S L C  
C B L — S L C      C B L — S L C



● 一般財団法人ベターリビング サステナブル居住研究センター ●  
● 2020 研究年報 目次 ●

☆はじめに： 理事長 井上 俊之 ..... 2

★コラム 「住生活基本計画と良好な温熱環境」： 深尾 精一 ..... 3

☆サステナブル居住研究センターの調査研究について： 加藤 正宜 ..... 4

**1. <受託研究報告>**

- |                                  |       |    |
|----------------------------------|-------|----|
| (1) 「住宅における良好な温熱環境実現推進フォーラム」について | 小辻 彰弘 | 6  |
| (2) 良好な温熱環境を備えた住宅の普及に向けた取り組み     | 今井 敏  | 10 |

★コラム 「給湯器の持続可能性について考える」： 村田 幸隆 ..... 14

**2. <自主研究報告>**

- |  |       |    |
|--|-------|----|
| 住まいと暮らしの 15 年間の変化<br>～SLI：サステナブル・リビング・インデックスの更新～ | 小辻 彰弘 | 20 |
|--|-------|----|

★コラム 「10 周年記念シンポジウム  
『住宅ストック 6,000 万戸をどうすみこなすか』を終えて」： 柴田 正美 ..... 31

**3. <共同研究報告>**

- |  |       |    |
|--|-------|----|
| 「住宅の良好な温熱環境の実現に資する住宅部品研究会」の動向<br>～作用温度の測定方法～ | 信樂 正幸 | 33 |
|--|-------|----|

★コラム 「共同住宅における断熱・一次エネ計算の傾向」： 齋藤 卓三 ..... 37

☆サステナブル居住研究センター メンバーリスト ..... 40

---

# はじめに

理事長 井上 俊之

---

新型コロナウイルス感染症が拡大してから1年余りが過ぎました。この間、私たちの生活、仕事・業務の在り方は大きな変化を余儀なくされ、また、行動抑制等も求められてきました。

私どもベターリビングにおいても、働き方については、なじむ業務が必ずしも多くない中でのテレワークを進めるとともに、時差通勤・週4日勤務等を導入しました。空間的には、会議室を執務室に転用してソーシャルディスタンスを確保するとともに、会議・催事のリモート併用、審査等業務のリモート導入等も進めてきました。

サステナブル居住研究センターの業務も大きな影響を受けました。2019年度の年報は予定通りに発行できましたが、年度内に予定していた研究報告会は延期を余儀なくされました。センターの10周年記念事業として予定していたシンポジウム「住宅ストック6000万戸をどう住みこなすか」については3月5日の開催を見送り、11月26日に実参加者を限定してオンライン配信併用で開催にこぎつけました。

リモート会議については、込み入った議論ができない、顔色を読めない等の限界論もありますが、一方で通常の会議は十分できる、出張等遠距離の移動コスト・時間を省くことができる等のメリットも語られています。シンポジウムのオンライン配信については参加者数を大幅に増やせるメリットも見逃せません。現に上記のシンポジウムは実参加69名、オンライン488名の参加を得、当初の予定250名程度をはるかに上回る方に参加いただきました。

現在、高齢者に対するワクチンの接種が始まっており、新型コロナウイルスの問題も新たな局面に入るのではないかと期待しているところです。

大切なことは、この感染症を経験した世の中の変化や、講じた対策のうち有用なものをしっかり残していくこと、その上で新たな価値観や生活形態、働き方に地に足のついた形でつなげていくことではないでしょうか。

サステナブル居住研究センターが掲げる「よりサステナブルな（持続可能な）住まいづくりと暮らしの実現への貢献」というミッションも、まさにこうした取り組みと軌を一にするのではないかと思います。ここ数年取り組んできた「住宅における良好な温熱環境の実現」とともに、このようなポストコロナの問題にも取り組んでいければと思っております。

本年報は、諸般の事情により年度をまたいでの発行となってしまいました。2019年度と2020年度の研究報告会については合わせて7月20日に行う予定です。

2021年度の年報と報告会については事情が許せば年度内に発行、開催し、何とかタイムスケジュールに追いつければと考えております。

この研究年報は皆様とSLCのコミュニケーションツールです。一年ごとの節目として取りまとめ、研究を振り返るとともに将来も展望できるような内容にしていければと思っておりますので忌憚のないご意見を賜れば幸いです。

---

## コラム：住生活基本計画と良好な温熱環境

---

サステナブル居住研究センター長 深尾 精一

---

この三月に、今後の住宅政策の基本的な考え方となる「住生活基本計画（全国計画）」が策定されました。筆者は、作成にあたった審議会のメンバーとして、その策定に係ってきましたので、その過程で考えたことを記したいと思います。

社会資本整備審議会の住宅宅地分科会において、五年に一度の策定のための意見交換が行われるのですが、今回は事前の勉強会を経て、2019年の12月にスタートし、本格的な意見交換が始まりました。ところが、新型コロナウィルスのため、2020年2月の分科会を最後に、それ以降はWEB会議となったのです。五年前の前回にも委員として参加しましたが、欠席せざるを得ないこともあったのに対し、今回はWEB会議のため、ほぼすべての会議に参加することができました。分科会での委員の方々の意見表明も、効率よく行われたような気がします。新型コロナによって便利な道具が認識されたといってもよいかもしれません。

新しい住生活基本計画でも、ポストコロナにおける生活様式や働き方の変化に言及されているのは、必然的な成り行きであったのでしょうか。

今回の住生活基本計画では、少子高齢化社会への対応、気候変動問題への取り組みも大きな課題でありましたが、既に極めて多量となった住宅ストックを踏まえ、住宅循環システムの構築が掲げられたことも大きな特徴でしょう。その中で、サステナブル居住研究センターが事務局を務めている、「住宅における良好な温熱環境実現推進フォーラム」の目指していることも、新しい住生活基本計画の中に盛り込まれました。

「ヒートショック対策等の観点を踏まえた良好な温熱環境を備えた住宅の整備、リフォームの促進」という文言が、「居住者・コミュニティからの視点」の中の「多様な世代が支えあい、高齢者が健康で安心して暮らせるコミュニティの形成とまちづくり」という目標の中に、基本的な施策として記載されました。

また、「住宅ストック・産業からの視点」の中にも、「耐震性・省エネルギー性能・バリアフリー性能等を向上させるリフォームや建て替えによる安全・安心で良好な温熱環境を備えた良質な住宅ストックへの更新」という文言が基本的な施策として記載されています。

これらは、良好な温熱環境がこれからの住まいにとって不可欠であるということが、基本的な認識となったと考えてよいでしょう。

ともすれば、「省エネルギー」が最重要であると考えられがちでしたが、我慢をしてエネルギー消費を低減するのではなく、健康な生活を送る環境と二酸化炭素排出量の削減を両立させることが、これからの住宅建設・住宅改修に求められる方向なのだということでしょう。更に言えば、我慢するのではなく、良好な温熱環境の住まい、特に高气密・高断熱によって、空気の温度だけでなく、床・壁・天井の表面温度が安定した室内環境が真の意味での快適な温熱環境であるということが、さらに広く認識されることが必要でしょう。そのことによって、身体健康だけでなく、心の健康を保った生活が送れるようになることが、最も重要な目標なのだと思います。

# サステナブル居住研究センターの調査研究について

サステナブル居住研究センター 総括役 加藤 正宜

サステナブル居住研究センター（以下SLC）研究年報では、1年間行ってきた調査研究をまとめ、当財団内外の様々な関係者に提供することでSLCの調査研究活動の周知、理解を求めていることを目的としている。

以下に、この1年間に行ってきた調査研究の概要を報告する。

## 1. 受託研究について

### 1) 住宅における良好な温熱環境の実現に向けた普及推進策の実施

国土交通省が実施しているスマートウェルネス住宅等推進事業調査において、住宅の温熱環境を良好に整えることが、血圧の改善、入浴リスク、夜間頻尿リスクの低減に繋がるとの知見が得られつつあるなど、住宅の温熱環境が健康に大きく影響することが明らかになりつつある。当財団でも2016年6月から2019年3月までの3年間、「住宅における良好な温熱環境実現研究委員会」を設置し、健康な暮らしを支える住宅の良好な温熱環境を実現するための対応策等を検討してきた。2020年7月より、この検討結果を基に、住宅における良好な温熱環境実現に向けた、住宅関連業界毎の取り組み促進のためのプラットフォーム機能を果たすための環境整備を行ない、住宅事業者、消費者に対する良好な温熱環境を備えた住宅の普及促進のための具体的な取り組み、国等への住宅施策等への繁栄に向けた検討・提案を参加団体と連携して進めて行く「住宅における良好な温熱環境推進フォーラム」を設置し、住宅の良好な温熱環境に関する知見の整理、良好な温熱環境を備えた住宅の普及を測るための指標の検討及び住宅事業者、消費者への普及啓発のための普及啓発ツールを作成し、配布を行った。なお、フォーラムとして

の活動により、新たな住生活基本計画（全国計画：令和3年3月19日閣議決定）において、「高齢者、障害者等が安心して暮らせる住まいの確保」及び「長寿命化に向けた適切な維持管理・修繕、老朽化マンションの再生（建替え・マンションの敷地売却）の円滑化」における基本的な施策の中に「良好な温熱環境を備えた住宅の整備」が盛り込まれた。

### 2) 消防用設備点検等業務歩掛調査業務

既存賃貸集合住宅の消防設備点検等業務に係る歩掛り等の調査・分析及び既存歩掛りに関する算出のための根拠の明確化を行い、今後の定期的な見直しを行っていくための資料を得ることを目的とする。今回の調査では、消防用設備点検等業務の委託費算定のための基礎資料となる「消防用設備点検等業務委託費算定基準」の改定に資する基礎的情報の整理を行った。

### 3) 土中埋設の屋外給水管等の敷設位置・劣化状況把握に関する検討業務

既存賃貸集合住宅の維持管理を進めるにあたり、居住者が安心して住み続けられる環境整備の実現に向けては、各種インフラ情報を整理し、適切に維持管理していくことが重要である。特に屋外給水管の劣化による漏水や、敷設位置が管理図面と異なることによる配管改修時の既存管の発見の困難なこと、他職種工事による屋外給水管の破損による漏水事故が発生している現状がある。屋外埋設配管の劣化状況、屋外給水管の敷設位置の把握を行っていくことで、適切な修繕工事を行い、漏水・断水事故を未然に防いでいくことを目的とする。

特に屋外給水管については、掘削せずに敷設位置、管劣化状況を把握するための先端技術等による調査方法の検討を行った。

#### 4) マンション再生検討会に関する調査研究業務

2016年から4年間に渡り検討を進めてきた既存集合住宅の長期利活用に向けた大規模修繕周期の見直しに関する前提条件、費用削減効果、診断方法等について検討を進めてきた。この検討で得られた成果を基に、既存集合住宅の建物診断を実施する技術者向けの調査診断要領書を作成した。併せて作成した要領書を及び教育用ツールを用いた研修を今後行っていく。

#### 5) 建材の断熱・遮熱性能の比較調査

現在、住戸内の温熱環境改善のための建材及び工法には様々のものが提案されている。集合住宅の温熱環境を改善する工事においても、住戸内の改善方法だけではなく、住棟の外装部分での改善方法もあることから、それぞれの改善方法において、工事に必要となる建材、工法について比較検討し、住宅の状況に適した建材・工法の選択し、改善方法の提案を行っていくための基礎的資料を作成した。

#### 6) 既存ストックの雑排水管等改修に係る技術基準等作成業務

既存賃貸集合住宅の住戸内浴室系雑排水管改修工事（住戸単位工法）に係る新たな工法の開発を行っていきにあたり、提案工法に関する仕様等の妥当性の確認が必要となる。提案された新たな工法に対して専門家からの意見を求め、工法に求められる仕様及び評価基準作成に反映していくための基礎的資料を取りまとめた。

## 2. 自主研究について

### 1) サステナブル・リビング・インデックス（SLI）の更新

我が国の住まいの暮らしと分野においては、サステナビリティの重要性が徐々に認識されているが、これをより一層促進させるためには、生活に係るサステナビリティの進展度合いを分かりやすく社会に発信することが有力な手段の一つである。

そこで住生活基本計画等を参考に「サステナブル・リビング・インデックス（SLI）」という指標を構築し、公表した。SLIとは個人及び社会が、地球や地域の環境を損なうことなく、有限な資源の制約の元で、安全、健康、快適な住生活を、現在のみならず将来も継続的に過ごせることができる度合い（住生活におけるサステナビリティ）を定量的かつ分かりやすく示すために構築された、全国的、定期的にデータの入手が可能な一連の指標群である。

今回は、平成15年、20年、25年、30年の4時点15年間におけるサステナビリティの進展度合いを報告する。

以上、この1年様々研究を進めてきて来た成果を、この年報、研究報告会、ホームページ等で情報発信するだけではなく、積極的に学会等の大会において発表していくことでSLCの認知度を向上させていきたい。

# 「住宅における良好な温熱環境実現推進フォーラム」 について

サステナブル居住研究センター 調査研究部 調査課長 小辻 彰弘

## 1. はじめに

住宅の温熱環境が健康に影響することが、多くの調査研究により明らかになってきています。

新築住宅では省エネルギー性能を高めるため、断熱・気密性を確保し、適切な暖冷房設備を備えた住まいづくりが図られつつありますが、一方、既存住宅では断熱・気密性能の低い住宅が多く、特に浴室、脱衣室、トイレ等の水回り空間の温熱環境においては、不十分なものが多いにも関わらず、十分な改善が進んでいないのが現状です。

そこで、住宅における良好な温熱環境の実現に向けて、住宅や住宅リフォームに関係する団体等が一丸となって取り組むためのプラットフォームとして、「住宅における良好な温熱環境実現推進フォーラム」(会長:張本 邦雄 TOTO株式会社 相談役、事務局:一般財団法人ベターリビング)が2019年7月に発足し、2020年度も引き続き活動してまいりました。

## 2. 推進フォーラム全体会議

推進フォーラムの第2回全体会議を2020年9月14日に都内で開催しました(写真1, 写真2)。

当初6月に開催を予定していましたが、新型コロナウイルス感染拡大防止のため開催時期・開催方法・会場等を綿密に検討し、会場およびオンラインの併用での開催となりました。

冒頭に、張本会長より「在宅勤務等により住宅での滞在時間が増加し、住宅における温熱環境のあり方は大変大きな課題となってきている。本フォーラムの位置づけはますます重要になるのではないかと。皆様のご協力とご支援をお願いしたい。」と挨拶がありました。

続いて事務局による「2019年度活動結果」「2020年度活動計画」の説明並びに、参加団体における良

好な温熱環境実現に向けた具体的な取り組みについて発表がありました。

オブザーバーとしてご出席いただいた国土交通省、厚生労働省、経済産業省、消費者庁の皆様から関連施策動向、本フォーラムへの期待、今後の協力等についてコメントをいただきました。

さらに村上周三顧問(一般財団法人建築環境・省エネルギー機構 理事長)から「高度経済成長を経て日本の住宅は良くなってきたが、こと温熱環境に関しては決して良くない。今後、一般の方の温熱環境と健康への関心を高めていくことが重要であり、医学界の皆様と連携して取り組んでいただけるとありがたい。」とコメントをいただきました。また、苅尾七臣顧問(自治医科大学内科学講座循環器内科部門 教授)から「循環器疾患は温熱環境の影響を強く受ける。脳卒中・循環器病対策基本法が昨年立ち上がり、良好な温熱環境を社会に浸透させていく絶好の好機である。パンフレット等を用い社会へ実装する活動を是非お願いしたい。」とコメントをいただきました。

最後に事務局を代表し当財団井上俊之理事長より、本フォーラムに参加いただいた皆様に御礼申し上げるとともに、「参加団体及び当財団の48団体が良好な温熱環境の実現に向けた情報を共有・発信し、仕事を通じて成果をあげていきたい。そのために事務局は皆様をつなぐ役割を果たしていきたい。」とご挨拶申し上げました。

2020年度も昨年度と同様にフォーラムに設置した3つの部会の活動を中心として、良好な温熱環境の実現に向けた一般ユーザー、住宅事業者に対する具体的な取り組み、国等の住宅施策等への反映に向けた検討・提案等を参加団体と連携して実施していくことをご確認いただきました。





写真1 推進フォーラム全体会議（司会者側）



写真2 推進フォーラム全体会議

【 住宅における良好な温熱環境実現推進  
フォーラム第2回全体会議参加者  
（敬称略・順不同・役職名等は  
2020年9月14日現在のもの） 】

顧問 村上 周三  
（一財）建築環境・省エネルギー機構  
理事長

荻尾 七臣  
自治医科大学  
内科学講座循環器内科部門 教授

会長 張本 邦雄  
TOTO株式会社 相談役

副会長 深尾 精一  
首都大学東京 名誉教授

委員 伊香賀 俊治  
慶應義塾大学 理工学部  
システムデザイン工学科 教授

岩前 篤  
近畿大学 建築学部長 教授

秋元 孝之  
芝浦工業大学 建築学部 建築学科 教授

矢部 智仁  
ハイアス・アンド・カンパニー(株)  
執行役員

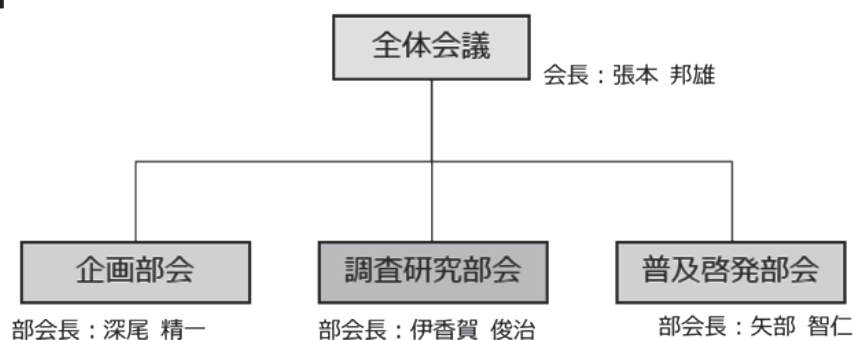
参加団体等（全47団体）

(独)住宅金融支援機構  
(独)都市再生機構  
板硝子協会  
キッチン・バス工業会  
(一社)建築改装協会  
(一社)建築設備技術者協会  
(一社)建築設備総合協会  
(一社)高齢者住宅協会  
(一社)JBN・全国工務店協会  
(一社)住活協リフォーム  
(一社)住生活リフォーム推進協会  
(一社)住宅瑕疵担保責任保険協会  
(一社)住宅生産団体連合会  
(一社)住宅リフォーム推進協議会  
(一社)新都市ハウジング協会  
(一社)ステキ信頼リフォーム推進協会  
(一社)すまいづくりまちづくりセンター連合会  
(一社)全建総連リフォーム協会  
(一社)全国住宅産業協会  
(一社)全国中小建築工事業団体連合会  
断熱建材協議会  
(一社)日本ガス協会  
(一社)日本ガス石油機器工業会  
日本ガス体エネルギー普及促進協議会  
(一社)日本建材・住宅設備産業協会  
(一社)日本建設業連合会  
(公社)日本建築家協会

(公社) 日本建築士会連合会  
 (一社) 日本建築士事務所協会連合会  
 (株) 日本建築住宅センター  
 日本鋼製軽量ドア協議会  
 (一社) 日本サッシ協会  
 日本住宅パネル工業協同組合  
 (一社) 日本住宅リフォーム産業協会  
 (一社) 日本設備設計事務所協会連合会  
 日本総合住生活(株)  
 (一社) 日本ツーバイフォー建築協会

(一社) 日本木造住宅産業協会  
 (一社) 日本レストルーム工業会  
 (一社) 不動産協会  
 (一社) プレハブ建築協会  
 (一社) ベターライフリフォーム協会  
 (一社) マンション管理業協会  
 (一社) マンションリフォーム推進協議会  
 (一社) 輸入住宅産業協会  
 (一社) リビングアメニティ協会  
 (一社) ZEH推進協議会

## 【実施体制】



### 全体会議

全フォーラム委員・参加団体等・オブザーバーが出席する。フォーラムの全体統括、普及に向けた取組みの推進、情報の共有等を行う。※開催は年1回程度とする。2020年度は9月14日に開催

### 企画部会

全体会議の議論を受け、方針の検討、実務の遂行を行う。また、政策対応・推進に向けた検討、提案を行う。

### 調査研究部会

住宅の良好な温熱環境に関する知見の共有・整理および良好な温熱環境を備えた住宅の普及を測るための指標の検討を行う。

#### 【2020年度実施事項】

- ・ 良好な温熱環境を備えた住宅の普及を測るための指標の検討および普及目標の検討
- ・ 住宅の温熱環境と健康に関連する調査研究等の動向把握

### 普及啓発部会

一般ユーザー、事業者への普及啓発に向けた取り組みを検討・推進する。

#### 【2020年度実施事項】

- ・ フォーラム参加団体と連携しての普及啓発活動の実施
- ・ 事業者のレベル向上による温熱環境実現普及推進のための支援方策の整備
- ・ 自治体等への普及啓発

### 3. 浴室暖房乾燥機に関するアンケート調査について

良好な温熱環境の住宅を広く普及させるためには、浴室暖房乾燥機の設置を進めることが大切です。

浴室内の暖房の設置状況に関する統計調査は、環境省による「家庭部門のCO<sub>2</sub>排出実態調査」

(以下、「家庭CO<sub>2</sub>統計」)の調査項目に「浴室乾燥機の使用率」がありますが、この「浴室乾燥機の使用率」と「浴室暖房乾燥機の設置率」の関係が明らかになっておりませんでした。

また、浴室暖房乾燥機の使われ方等、使用状況等についても知見を得ていない状況となっております。

そこで、環境省「平成30年度 家庭部門のCO<sub>2</sub>排出実態統計調査」における「浴室乾燥機の使用率」と市場における「浴室暖房乾燥機の普及率」との関係を確認することおよび、浴室暖房乾燥機の使用状況を明らかにすることを目的に、2020年5月Webによるアンケート調査を実施しました。

その結果、

- ・浴室暖房乾燥機の普及率が35%と普及が進んでいないこと
- ・入居時に浴室暖房乾燥機が設置されていなかったが、後付けで新たに設置したとする世帯では他の世帯に比べ、冬期に暖房機能を最も良く使用する傾向にあることが判明し、使用者の満足度が高い可能性があること
- ・高齢者のいる世帯での浴室暖房の整備が進んでいない可能性があること

等の知見を得ることができました。

一方、今後の普及を促進するために必要な一般消費者が浴室暖房乾燥機を選択する際のプロセスや、水周りリフォーム等の際に浴室暖房乾燥機を選択しなかった場合の理由・阻害要因等について明らかになっておりません。

今後の課題として検討を進めていきたいと考えています。

### 4. 新規ツール「温熱環境リフォーム設計・施工ガイドブック」について

良好な温熱環境の住宅を広く普及していくには住宅建設時に適切な対応等を実施する一方で、既存住宅の温熱環境の改善を推進していくことが極めて重要です。このため、リフォーム時に温熱環境の改善について消費者等の関係者に提案し誘導していくことが強く望まれます。

一方、リフォーム工事を行う事業者には温熱環境の改善に関する知識・経験の不足等により、消費者への温熱環境改善提案を躊躇している方がいるとのご意見を有識者や各団体のヒアリングを通じていただきました。

そこで、リフォームの際に良好な温熱環境の住宅を実現するための設計・施工に関する基本的な留意点等の基礎的な知識を取得できる内容を本ガイドブックに盛り込みました。

本ガイドブックが、より多くの事業者の方々の参考資料として活用され、より良い温熱環境リフォームが実現していくことを強く望んでいます。

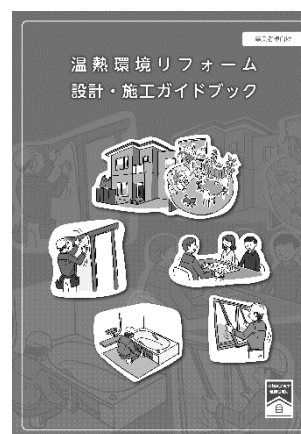


図1 温熱環境リフォーム設計・施工ガイドブック

# 良好な温熱環境を備えた住宅の普及に向けた取り組み

サステナブル居住研究センター 企画推進役 今井 敏

## 1. はじめに

最近では、「ヒートショック」という言葉をメディア等で聞く機会が多くなってきています。冬場の入浴中の事故等、入浴事故に関する世の中の認知は広まってきています。しかしながら住宅内の温熱環境が健康に与える影響に対する認知はまだ低く、住宅関連事業者ですら十分な知識を持っている人が多いとは言えない状況です。WHOの住まいと健康に関するガイドラインで冬季の最低室温18℃以上の確保を強く勧告していることについてもあまり知られていない状況であります。

ベターリビングでは「住宅における良好な温熱環境実現研究委員会」（2016年6月～2019年3月）の普及WGで周知普及策の検討をおこなって実施してきました。その後、多くの住宅関連事業者団体に参加いただき「住宅における良好な温熱環境実現推進フォーラム」（以下フォーラム）を2019年より発足して普及に向けた取り組みを実施してきています。

2020年度はフォーラムは2年目になり、また、改正建築物省エネ法の施行予定を2021年4月に控えた前年にあたるため、それに対する準備の年でありました。フォーラムで実施した普及活動についてと、作成したツールについての紹介をいたします。

## 2. 既存普及ツールの活用について

フォーラムでの一般消費者向けの普及ツールとしては、「あたたか住まいガイド」とチェックシート「我が家をチェック」があります。「あたたか住まいガイド」は住宅の温熱環境の重要性について一般消費者向けにわかりやすく説明したものです。



図1 あたたか住まいガイド

チェックシート「我が家をチェック」は一般消費者の方がご自分の住まいの各部屋の温熱環境と入浴の仕方を確認できるようにしたチェックシートです。



図2 チェックシート「我が家をチェック」

これらの普及ツールはフォーラム参加団体等を通じて参加団体会員事業者から一般消費者への配布・説明をしていただくように、希望する団体事業者等に送付しています。ただ、普及ツールだけを送付したのではどのように使用したらよいかわからないとの意見がありました。そのため、効果的に使用していただくために、なるべく2つのツ

ールを同時に送付して、その時に、これらの2つのツールを用いたお客様との効果的なコミュニケーション方法について記載している「あたたか住まいガイドの活用方法」(チラシ)も同封するようにいたしました。

一般消費者向けツールの設計者・事業者等から消費者への配布をいただく以外の方法を探り、機器メーカーのショールームに設置していただくことを実施いたしました。フォーラム参加団体を通じて傘下の機器メーカーへ「あたたか住まいガイド」のショールームへの設置の依頼を行いました。数社のショールームに設置が実現いたしましたが、コロナ禍でショールームの利用の減少などがあり、その後は増加していない状況です。

「良好な温熱環境による健康生活ハンドブック」は住宅における温熱環境が健康にどのような影響を与えるか国内外の研究報告をわかりやすく解説したものです。事業者からお客様へ健康と温熱環境の関係の重要性を説明することはとても重要です。そのため知識を身に着的けていただくためのツールとして、主に講習会用テキストとして作成いたしました。



図3 良好な温熱環境による健康生活  
ハンドブック

「良好な温熱環境による健康生活」(三つ折りパンフレット)はハンドブックの内容を簡潔にまとめ配布しやすいサイズとしたもので、健康と温熱環境の関係の知識を事業者により広く配布して普及

していくことを考えて作成いたしました。2020年3月末に作成し配布開始いたしました。フォーラム参加団体を通しての事業者への配布を行っていただいています。



図4 良好な温熱環境による健康生活

ご説明いたしました、全ての普及ツールがフォーラムのHPよりダウンロード可能にしてありますのでご参照ください。

### 3. 説明義務制度の広報ツールに採用

2021年4月より施行される改正建築物省エネ法において住宅について建築士から建築主への説明義務制度(省エネ基準への適否・省エネ基準に適合しない場合の省エネ性能確保のための措置)が創設されます。その説明の際に温熱環境と健康の関係について説明することで、建築主に考えていただき、断熱性の良い省エネ性の高い良好な温熱環境の住宅の普及をすすめることができる機会となります。そのため「あたたか住まいガイド」を説明時に使用していただくことを考えて、その可能性などをフォーラム参加の設計者・施工者団体などに聞き取りを行っておりました。その後、フォーラム参加団体よりご推薦をいただきまして、国土交通省にて説明義務制度の関係の広報ツールとして採用いただきました。改正建築物省エネ法のサイトに掲載いただき、オンライン講座・印刷物のテキストにも掲載をいただきました。また国土交

通省により印刷され関係諸団体やなどを通じて各所に配布をいただくことにもなりました。



図5 制度概要・オンライン講座案内チラシ  
(国土交通省)

採用されている他の広報ツールと比較してみると「あたたか住まいガイド」住宅の温熱環境と健康との関係の重要性について分かりやすく述べていますが直接的に省エネについての記載はしていません。断熱性能の高い住宅にすることにより快適な温熱環境になり、健康に効果があることを説明することは、省エネ住宅の普及のために役立つと考えられたと思われます。今後の説明義務制度のなかでどのように活用されていくか期待されます。

#### 4. 「温熱環境リフォーム 設計・施工ガイドブック」の作成

今年度は新規普及ツールとして「温熱環境リフォーム 設計・施工ガイドブック」を作成いたしました。良好な温熱環境の住宅の普及は、新築住宅については、省エネルギー性能を高めるために断熱・気密性能が確保された住まいづくりが進められていくと考えられます。一方、現在 6000 万戸になるともいわれている住宅ストックのかなりな部分が断熱・気密性能が非常に低い状態です。これらの既存住宅の改善をいかに進めていくかということが高齢化社会を迎えた現在の大きな課題となってきています。そのためリフォー

ム時に事業者から消費者に温熱環境の改善を提案して誘導していくことはとても重要です。リフォーム事業者の中には断熱リフォーム経験が少ない方も多く、そのような事業者には温熱環境改善の提案を躊躇してしまうケースも多いと推察されます。このガイドブックは断熱リフォームの経験が少なく設計・施工に関する基本的な留意点等を把握したい事業者の方々に向けて作成いたしました。良好な温熱環境を実現していくためのリフォーム工事の基礎的な知識を取得できる内容といたしました。



図6 温熱環境リフォーム  
設計・施工ガイドブック

内容では「ハンドブック」に掲載した知識を受けて、実際に良好な温熱環境をリフォームで実現していくにはどのように考えて計画・設計・施工を進めていけば実現できるかをわかりやすく解説しています。

計画の方法では断熱区画の範囲を水回りから段階的に広げて計画する対策レベルの考え方を解説しています。また、その計画フローの手順の中で、フォーラム作成した既存の普及ツールをどの時点で活用しながら計画を進めて行くかを解説しており、既存普及ツールの効果的な活用を促すようにしています。



# 給湯機器の持続可能性について考える

サステナブル居住研究センター アドバイザー 村田幸隆

## 1. はじめに

漠然と持続可能性について論じても、そのための努力が実際にどのように効果を発揮しているかについては、従来ほとんど研究評価されてこなかった。宇宙船地球号が有限であることの認識が広がった20世紀末。持続可能性は多く論じられ始めたが、いずれの議論も将来の可能性や方向は示すが、対策効果については触れず、願望のみが先に立った。そして、益々自然環境は厳しさを増した。人口爆発、途上国まで巻き込んだ産業興隆、情報革命とグローバル化等によって、社会変化が人間の想像や制御を超え進行し、地球規模の環境破壊が著しく進んだ。早急に対応しなければならない重い課題が21世紀初頭の人々に突き付けられた。この10年、その重みはそれまでの10年の比ではない。

といっても、持続可能性議論は、まだ研究すら始まったばかり。一つひとつを掘り下げるところに至っていない。そこで、一例として身近なお湯利用機器について少し考えて見たい。

## 2. お湯利用機器の持続可能性

日本人の暮らしにお湯利用は定着している。キッチン、洗面、風呂場でお湯を使え、シャワーを利用できるのが当たり前となっている。多くの住宅は、風呂追い焚きもあるだろう。炊事にお湯を沸かし利用することも容易になり、洗濯や床暖にもお湯を使う場合も多い。

しかし、こうした生活が誰でも可能となったのは、ここ30年位に過ぎない。1970年代にはまだ、三か所給湯が可能な家は少なかった。ようやくキッチンに小型湯沸器とガスコンロが付き、そして家に風呂場を設ける住宅が増え、風呂釜が設置されるようになった。100年前に遡ると、ガス風呂釜がようやく市場に出るようになった時代で、多く

の庶民は銭湯通いであった。1931年、東京ガスは早沸釜を世に出した。ガスで素早く沸かせる風呂釜の登場は話題となった。それから100年経っていないのである。

50年にも満たない現在のお湯利用生活が今後どのように続くのか想像するのは難しいが、少なくとも日本人の暮らしに定着したお湯利用のある暮らしが今後ずっと続いてほしいと考えた時、何が必要となるであろうか。

住宅や機器、部材の維持とその耐久性、機器交感や回収の容易性、省エネルギー性（ランニングコストの低減）、ガス、水道、電気等のインフラの安定供給等がすぐに浮かんで来る。

住まいそのものを論じるのは範囲が広すぎるので、お湯利用機器に焦点を当てよう。まず重要なのはお湯利用機器が継続して生産、製品化され、長く使える環境が整っていることである。そのためには、お湯利用の機器市場がきちんと確保されていることが必要で、そのためには住宅事業者や顧客が満足できる水準の機器が維持されていることである。

## 3. 瞬間式が主力となったのは設置を配慮した縮小化の効果

お湯利用機器市場の中心は、ガス機器であり、それも瞬間式給湯機器である。図1に示すように50年以上前から現在に至るまで市場の8割以上はガス機器が占め、その大半は瞬間方式である。戦後しばらくは、湯呑が可能で湯温を容易に安定制御できるガス貯湯式の種類も豊富にあり、深夜電力利用の電気温水器も発売されたが、市場の中心に座ることはなかった。その理由として挙げられるのは、お湯利用機器の設置場所の確保と風呂追い焚きである。日本の住宅は、大邸宅、戸建てから公共集合住宅、民間アパートまで幅広くあるが、



総じてスペースに余裕のない住宅が多い。都市型住宅の場合には、1m<sup>2</sup>すら貴重な居住空間、居住面積である。貯湯式の場合には、少なくとも1m<sup>2</sup>程度のスペースを確保する必要がある。機器交換や保守を考慮すればもっとスペースが必要となる。お湯利用機器の主役の座を得るためには、特に場所の制限の多い集合住宅、民間アパートにも容易に設置できるものでなければならない。更に、日本人独自のお湯利用として風呂追い焚きがある。貯湯式の場合には、高温を浴槽に落とし込む方法が中心となるが、注湯温が60℃を割るとクレームが増える。冷めた浴湯温度を上げるために、浴湯量が大幅に増えてしまうからだ。一方80℃以上の高温水は、火傷の心配があって、時に神経を使う。できれば風呂釜を設置してそれで追い焚きをしたい

が、貯湯式湯沸器の他に風呂釜を設置するスペースは、特に集合住宅の場合には設けることはできない。

戦後のしばらくの期間、瞬間式給湯機は湯温制御に苦労したが、屋外設置方式が整い AC100V による制御機構を導入し、更にマイコンを導入することで安定的な湯温、湯量確保ができるようになった。シャワー機能を確保するだけでなく、台所とシャワーとの同時使用も可能とした。更に、風呂釜による追い焚きも一台の機器に一体化し、更に超小型化に成功した。給湯と風呂を一体化したことで、風呂追い焚きと給湯とを巧みに制御して、風呂全自動化を実現した。こうした開発改良により、どのような住宅にも設置できる体制を整えていった。

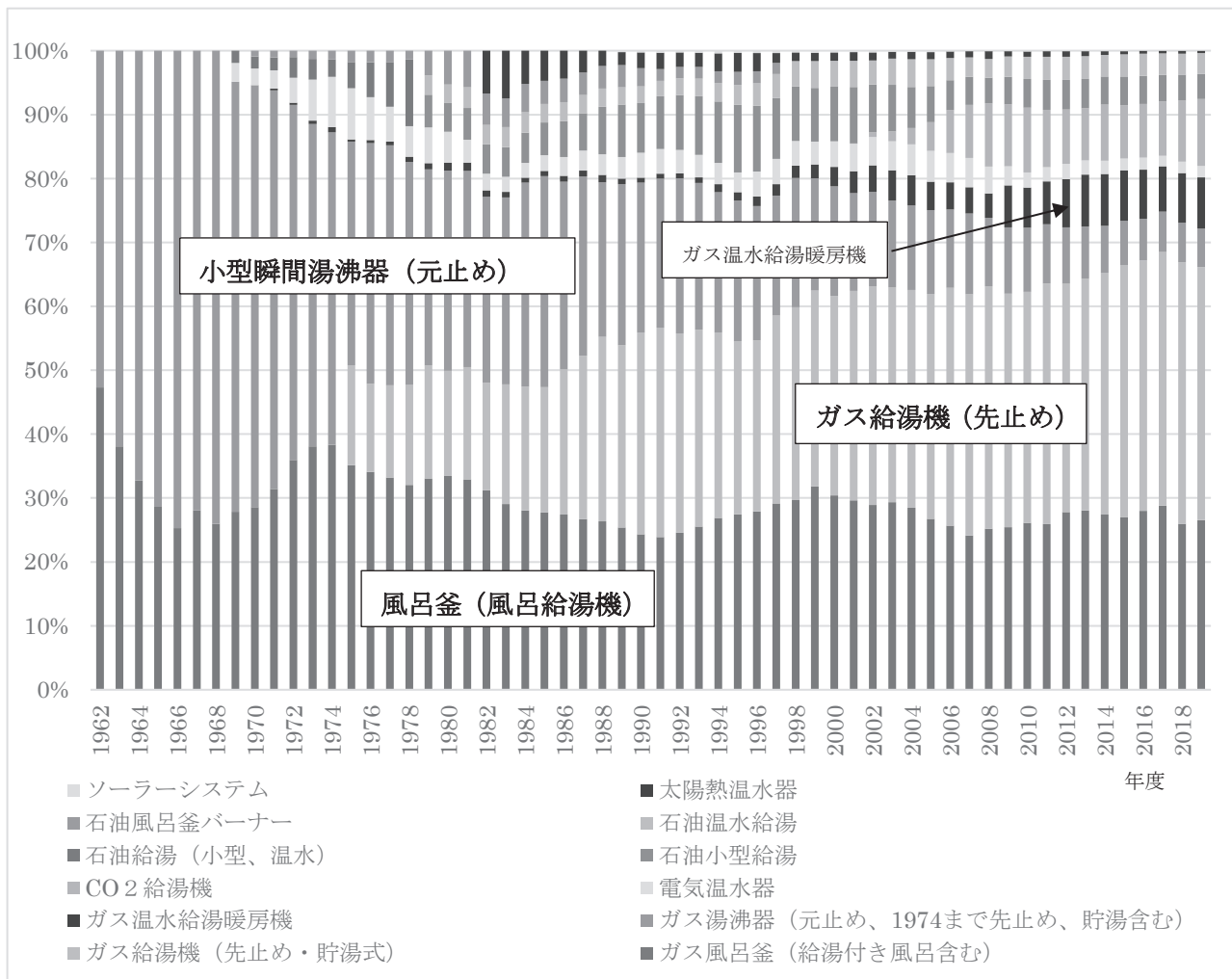


図1 給湯機器の出荷台数推移（機種割合 注1）

図2は、この瞬間式給湯機器の進化（機器のコンパクト化）を端的に示す。お湯利用機器の本体容積と最大能力との関係を表している。50年位前の貯湯式湯沸器は点線内にある。実線内の瞬間式給湯機器は、年代によって容積が異なるが、古い年代ほど給湯能力に比し容積が大きい。70年代、80年代を通して小型化が進み、現在の高効率給湯機器エコジョーズ等は給湯暖房機も風呂給湯機（給湯機付き風呂釜）も最も左縦軸に近いところの円内に位置する。能力を大きくでき、かつ容積を大幅に縮小できている。このことが、集合住宅のPS内設置を可能とし、民間アパートの壁面設置を容易にしたのである。参考までに、電気冷蔵庫とCO2冷媒による電気ヒートポンプ給湯機エコキュートの容積も示す。冷蔵庫は大型化してキッチン空間の定位置を確保したが、給湯における貯湯方式が占める容積は設置スペースの確保が必要であることを意味し、それが普及にとって制約となることが十分理解できよう。

現在では標準ともいえる屋外設置型瞬間式給湯機

器は、給排気問題の解決を図り、給水、給湯、風呂追い焚き、暖房、電気等の配管・配線処理も配管カバー内やPS内で整然と行い、機器交換、修繕もきちんとできるように経験を基に整備を図った。その結果、現在では、コンスタントに500万台/年出荷される市場を形成し、なおかつガス瞬間式給湯機器が主流となっているのである。

#### 4. 安定的に長く使える機器への改善

お湯のある豊かな暮らしは、消費者が好きな時に好きなだけお湯を利用できることが前提であり、長期に亘り安定して機器の機能を発揮することが必要となる。短期間しか使えない機器では、早晚市場から淘汰される。特に競合機器が多い給湯のような場合には、顧客満足の高い機器に着実にシフトしていくであろう。多くのお湯利用機器は切磋琢磨して現在の性能にたどり着いた。そして、こうした中に合って長期使用性能、耐久性についても着実に向上を果たしてきた。例えば一般社団法人リビングアメニティ協会が定期的に行ってい

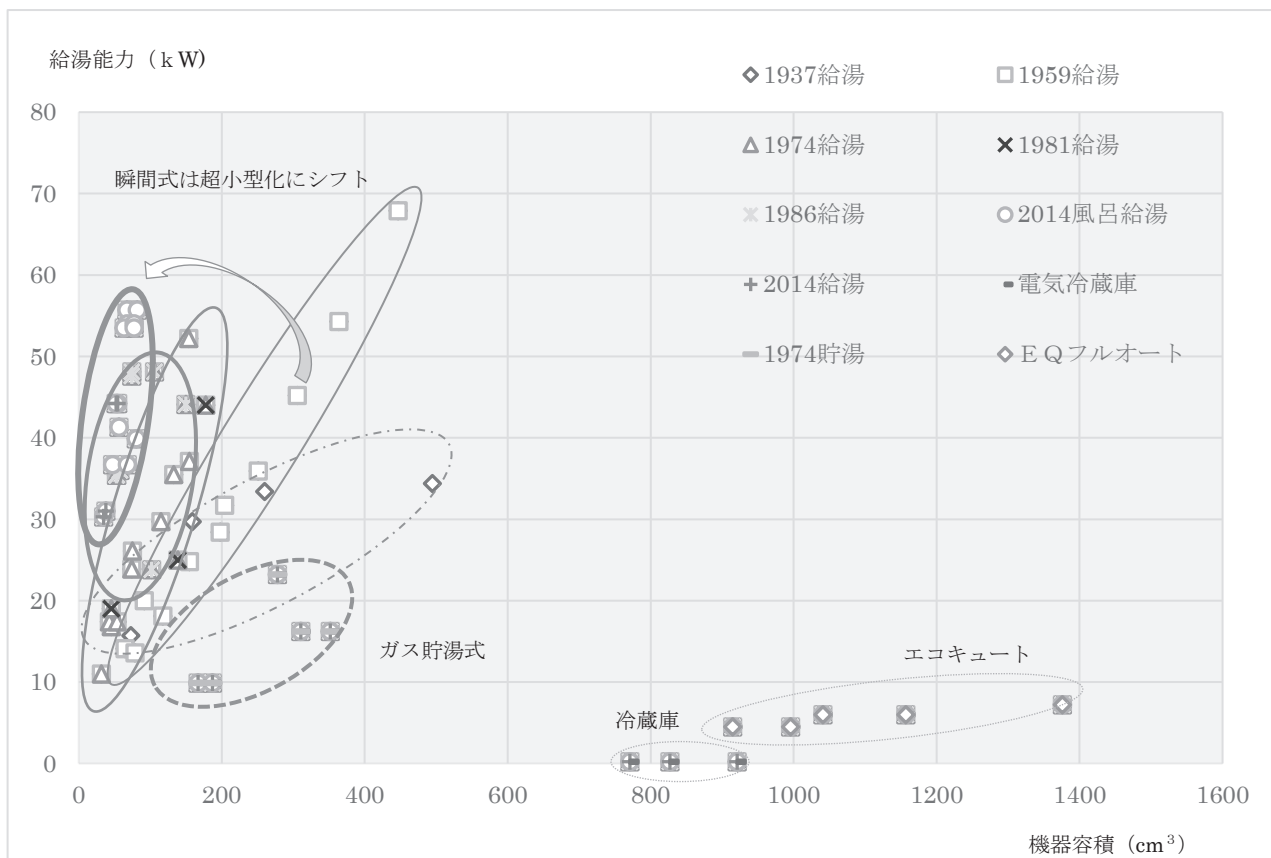


図2 瞬間式給湯機器等の容積と能力との関係 (注2)

る「住宅部品の残存率等推計調査」においても、多くの住宅部品の残存率（50%の年数）は伸びる方向にあり、ガス給湯機、石油給湯機、電気給湯機も同様の傾向を示す。2013年度の調査で15年前後、2018年度調査では17年強となっている。このガス給湯機の残存率数値を用いて給湯ストック総数を推計すると図3のように6000万台から7000万台以上となる。少なくとも一世帯に一台以上の給湯機器が設置されていることになる。さすがに残存率17年は、現在の實力ではないと思われるが、14年から15年程度、給湯機器は使われそうである。このことを、別の推計で示してみよう。図4において、近年の全ての新築住宅には、給湯機器が一台設置され、市場に出荷される総出荷台数から残りの給湯機器は機器交換に使用されると考え、かつ浴槽保有の住宅すべてを対象に、それが実施されると仮定して給湯機器の交換年数を推計した。元止め式の小型湯沸器は、設置場所が屋内であり機構が単純な割には交換頻度が比較的高く、その小型湯沸器を除いた給湯機器では交換年数は、約14年となる。近年は、交換年数も伸びる傾向にあり、実態に近いものと考えられる。

多くの住宅部品の中で、摺動部分がある機器の使用年数は、大方15年前後になっている。給湯機器もその中に入る。この理由として、摺動部分のある機器は制御機構を抱えており、その部分の寿命が律速になるのである。モーターの軸受け部分の摩耗、電装機器の抵抗やコンデンサーの寿命等が故障原因として挙げられる。給湯機器は、かつて熱交換器の熱ひずみクラックや燃焼排気ガスドレン析出による腐食等が劣化原因であったが、現在では電装部品の故障が多くなり、家電製品と似たような耐用年数となりつつある。

さて、こうした機器の使用できる年数は今後どのようになることが望まれるのか。持続可能性から考えれば、安定的に長期に亘り使用できることは、生産から廃棄までのすべての過程で環境負荷軽減につながることであり、望ましいと考えられる。この場合、環境負荷軽減においてランニン

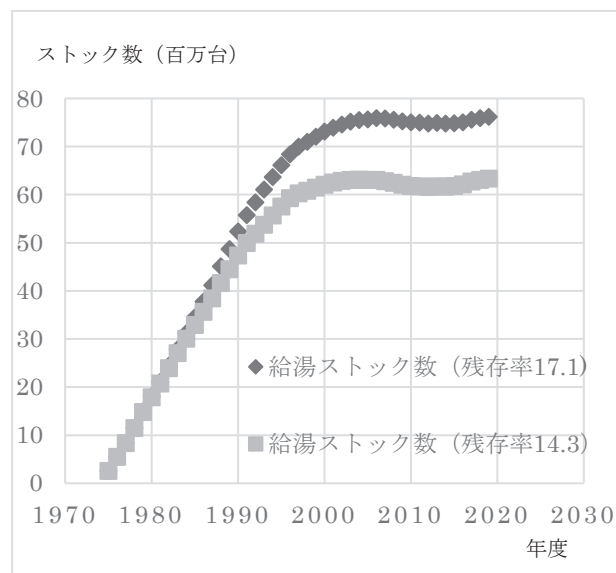


図3 給湯機器のストック数の推計

グコスト因子が特に重要であり、高効率化、省エネの徹底を図る必要が生じる。そこに考えを進める。

### 5. 高効率化が持続可能性の今後を決める

持続可能性を論じる中心は、如何に地球大気圏のCO2の増加を抑え、可能な限り現状維持か削減できるかである。このためには、近い将来、カーボン排出そのものを大幅削減し実質ゼロにまでもっていく必要があると見られるが、そのためには、あらゆる分野での省エネ化の徹底が求められる。日本におけるお湯利用は家庭用エネルギー消費量の3割以上を占めるので、その削減は特に注目され、21世紀当初より給湯機器の省エネ評価について研究が深められた。新しい省エネ法において、高効率給湯機器については一次エネルギー評価がされ、新築住宅における機器選定の重要なモノサシとなった。このことは将来にわたる給湯機器市場に大きな影響を与える。

図5に高効率給湯機の導入等による給湯用エネルギー消費量の削減効果について推計したが、その効果は高効率給湯機器のストック数が増えないと明らかになってこないことが分かる。しかし、高効率給湯機器が導入される市場規模は、現在でもまだ3割に満たず、普及拡大のための課題も明

らかになっている。その第一は、価格であり、先に論じた機器の大きさになる。機器を高効率とするためには、単純な制御や機構では実現できない。もっとも整備され価格にできたのは、潜熱回収型給湯機器であるエコジョーズやエコフィールである。これらの機器は、既存機器の改善で実現できたため、既存機器と容易に交換もできる。価格もある程度抑えられ、その効果もあって年間 100 万台以上出荷されるようになった。また、CO2 冷媒の電気ヒートポンプ給湯機エコキュートも設置制約はあるが、量産効果等で価格の低減に努めた結果、年間 40 万台以上出荷されている。しかし、それ以外の機器は、新規材料の投入等やシステム構成が複雑となり、高価なため年間数十万台規模の出荷には至っていないのが現状である。特に、今後集合住宅や民間アパート等の消費者住宅に向け、如何に設置制約をなくし普及を図れるかがカギになるであろう。高効率給湯機器の導入や既存給湯機器の交換等により、家庭用エネルギー消費量を減少できることは分かって来ているが、そのためには、更に機器システムの大幅な軽減や縮小等の改

良や新たな機器開発が必要となると考えられる。

お湯利用機器の省エネ化は、節湯水栓、断熱強化浴槽、HEMS 等も含め、あらゆる工夫が必要となるが、家庭用燃料電池や太陽光利用による発電等、住宅に関わる創エネルギー化や断熱気密強化等抜本的な改革で大きく変化していく可能性もある。

## 6. 暮らしの見直しにおけるお湯利用機器の新たな価値の可能性

どの時代でも生活する上で価値あるものが継続使用され、普及拡大していく。お湯利用機器は、従来からの使い方が基盤にあるものの、消費者の好みは大きく変わりつつある。日本におけるお湯利用の生活文化も大きく変化していく可能性もある。

こうした時代に、市場を形成し確保するためには、顧客に生活価値を提案し認めてもらう努力が欠かせない。その価値は、現在の課題となるところから検討を進めなければならない。その一つが、お湯利用による健康増進である。いつまでもヒートショックによる危惧を抱いてはいけけない。日本の住宅、特に水回り空間の温熱環境

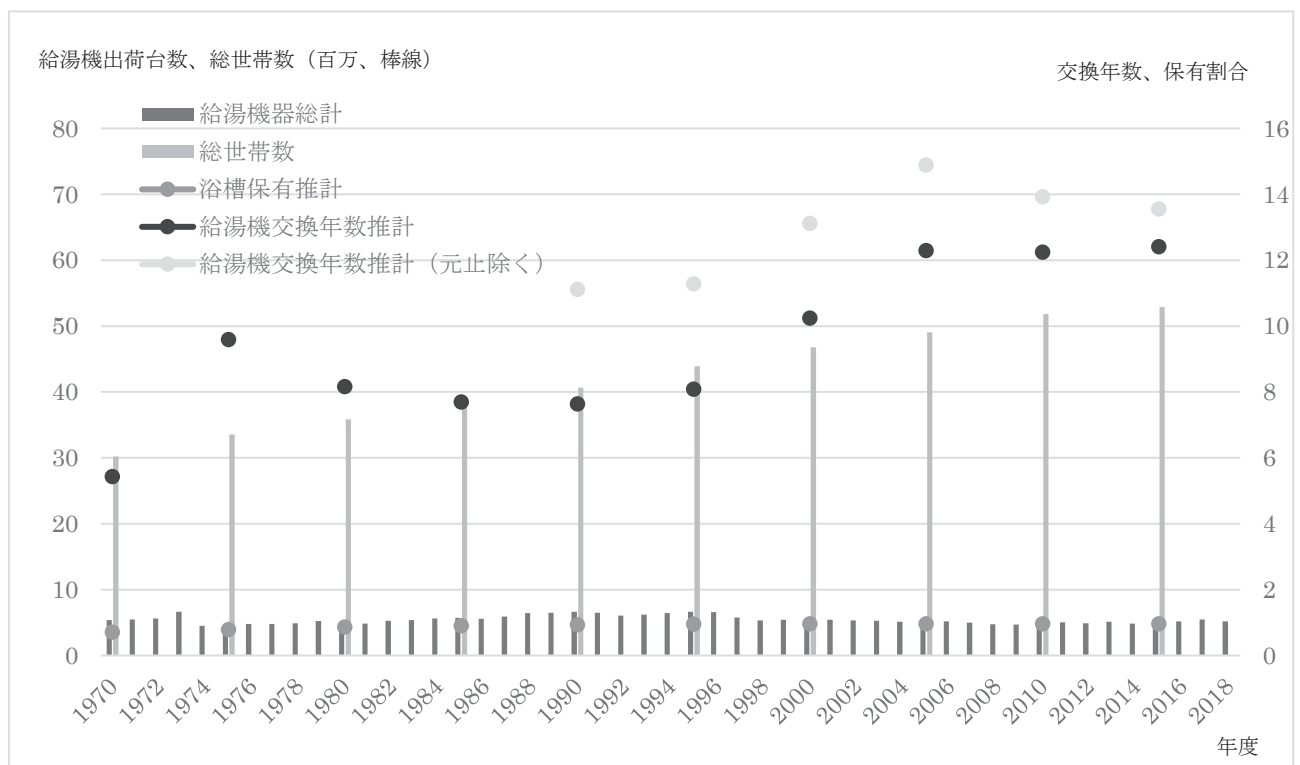


図 4 給湯機器の交換年数の推計 (注 3)

を整えるために、お湯利用機器に何ができるかを検討しなければならない。41℃以下の湯温を実現することは多くの機器で可能であるが、給湯機器全体から見ると4割弱に過ぎない(注5)。浴室空間の温熱環境について、寒すぎる場合に警告することはほとんどの機器で出来はしない。消費者の努力に依存するのではなく、お風呂やシャワーを満足に使っていただくために、一步踏み出した取り組みを考えたいものである。

同様に、生活の基本である湯水の使用について生活の仕方を見守り、分析をしてアドバイスができる可能性もある。最新のAIやIoTにその可能性が広がる。狂暴化する自然の脅威に対してレジリアンス強化も言われはじめた。これに対し、どのように対応できるのであろうか。消費者に寄り添うためには、考え実行に結びつけなければならないことも極めて多い。

#### 参考文献

- 1) 新時代の室内設備構造図解 増山新平 東京太平洋社 1938年
- 2) 2013年度住宅部品の残存率等推計調査報告書 一般社団法人リビングアメニティ協会 2014年

3) 2018年度住宅部品の残存率等推計調査報告書 一般社団法人リビングアメニティ協会 2019年

4) 平成22年度経年劣化製品事故の分析について 独立行政法人製品評価技術基盤機構 中谷行宏

#### 注

注1) 給湯機器の出荷台数は、経済産業省生産動態統計、一般社団法人日本冷凍空調工業会自主統計、一般社団法人ソーラシステム振興協会自主統計を参考に作成した。

注2) 各年代の代表的な給湯機器の寸法、能力はカタログ値等を参考に作成した。1937年の給湯機器は、参考文献1のコンケル瞬間湯沸器の仕様表を使用した。

注3) 総世帯数、給湯機器のストック総数等から、新築住宅一戸に一台は給湯機器が設置されていると仮定し、それ以外の出荷された機器は、機器交換に使用されたとした。元止め式小型湯沸器が現在でも販売され、普及しているため、その数値を加えた場合と、除外した場合の両方を示した。

注4) 給湯エネルギー消費原単位2000年を基準とした。高効率給湯機は、既存給湯機からの交換として、実使用想定で35%削減できるとした。電気温水器は、一次エネルギー消費量が77.7DJ/年と大きく、通常給湯交換で260%削減できるとした。2005年度まで若干増加しており、その分を削減効果から減じた。BF風呂釜等自然循環追焚き型は、既存給湯機取替えて15%削減できるとした。なお、高効率給湯機器の出荷台数は、中の統計の他、一般社団法人ガス石油機器工業会自主統計を参考とした。

注5) 風呂追い焚き機能を有する機器で、浴湯を強制的に循環でき、浴湯を制御して指定された湯温とできるのは直接循環方式と呼ばれる機器である。これらの機能を有する給湯機器は全体出荷台数の4割弱である。

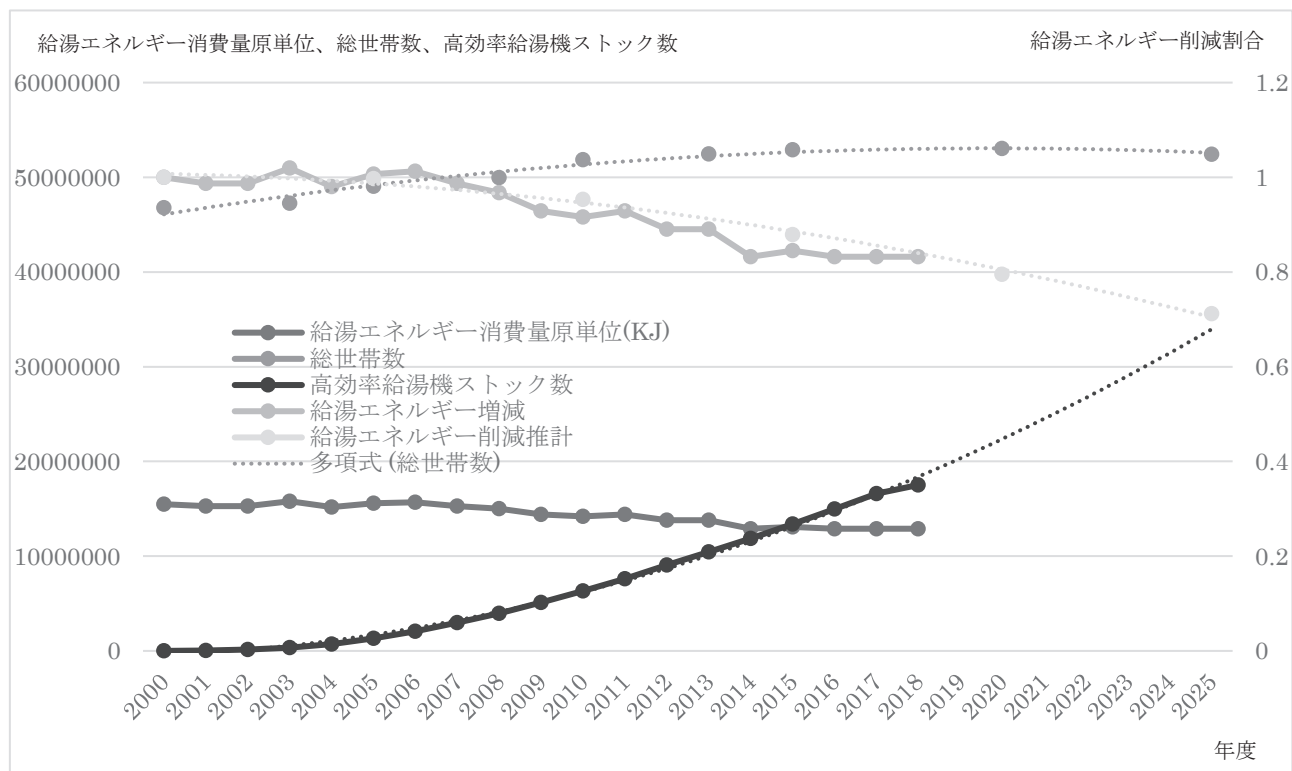


図5 高効率給湯機器導入等による給湯エネルギー消費量の削減推計(注4)

# 住まいと暮らしの15年間の変化～SLI： サステナブル・リビング・インデックスの更新～

サステナブル居住研究センター 調査研究部 調査課長 小辻彰弘

## 1. はじめに

我が国の住まいと暮らしの分野においては、サステナビリティの重要性が徐々に認識されてきているが、これを一層促進するためには、生活に係るサステナビリティの進展度合いをわかりやすく社会に発信することが有力な手段の一つである。そこで当センターでは住生活基本計画等を参考に「サステナブル・リビング・インデックス(SLI)」という指標群を構築し、平成23年10月に試作版を公表した。

本報は、上記SLIを更新し、平成15年・20年・25年・30年の4時点、15年間におけるサステナビリティの進展度合いを報告するものである。

## 2. SLIの概要

### 2-1 指標群の定義

本研究においては、住生活におけるサステナビリティについて、『個人及び社会が、地球や地域の環境を損なうことなく、有限な資源の制約の元で、安全・健康・快適な住生活を、現在のみならず将来も継続的に過ごすことができる度合い』と定義した。

平成27年9月に国連総会で「2030年までに持続可能でよりよい世界を目指す国際目標」として決議された「持続可能な開発目標(SDGs)」の17のゴールの中でSLIが指標として該当するのは、

- ・ゴール3 すべての人に健康と福祉を
- ・ゴール7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに

表1 個別指標とジャンル指標の構成及び算出方法 (SLI14)

ジャンル指標	個別指標	個別指標(X)の算出方法	個別指標のレーティング(Y)式
1. 防災防犯	①耐震性能	持家のうち耐震基準が確保された住宅 / 住宅数 注1	$Y=(X-50)/8$
	②火災発生	世帯数/建物火災発生件数 注2、注3	$Y=X/400-2.5$
	③住宅内事故	世帯数/死亡者数のうち、死因の分類が「交通事故を除く不慮の事故」で発生場所が「家庭」 注2、注4	$Y=X/1600-0.625$
	④住宅侵入盗	世帯数/住宅侵入盗件数 注2、注5	$Y=X/600$
2. 少子・高齢化対応	⑤共同住宅のバリアフリー	共同住宅のうち道路から各戸まで車いす、ベビーカーで通行可能な住宅の数/共同住宅数 注1	$Y=X/5$
	⑥高度なバリアフリー	高度なバリアフリー化率/高齢者の居住する住宅数 注5	$Y=X/5$
	⑦ケアのついた賃貸住宅	ケアのついた住宅等の定員数/65歳以上人口(千人当たり) 注1、注6、注7、注8	$Y=(X-200)/120$
3. 省エネ・省資源の推進	⑧省エネルギー対策	二重サッシ又は複層ガラスが設置された住宅数/居住世帯のある住宅数 注1	$Y=\log_{10}(X) * 2.5$
	⑨廃棄物量	人口(千人当たり)/生活系ごみにおいて「生活系ごみ収集量+直接搬入量」 注5、注9	$Y=(X-3) * 2.5$
4. ストック対応	⑩増改築設備工事率	持家のうち、直近5年間で増改築・設備工事を行った住宅の比率/持家数	$Y=(X-20)/2$
	⑪空き家率	(その他空き家+賃貸又は売買用の空き家数)/住宅総数 注1	$Y=X/5$
	⑫住宅ストック/住宅着工	住宅総数/住宅着工戸数 注1	$Y=X/16-1.25$
5. 住みよい地域づくり	⑬交通機関へのアクセス	最寄りの駅までの距離が1,000m未満又は最寄りのバス停からの距離が500m未満の世帯数/居住世帯のある住宅数	$Y=(X-60)/8$
	⑭医療機関へのアクセス	高齢者のいる世帯で医療機関までの距離が1,000m未満の世帯数/高齢者のいる世帯数 注1	$Y=(X-50)/10$

注(表1)

注1: 総務省統計局「住宅・土地統計調査」

注4: 厚生労働省「人口動態統計」

注7: 厚生労働省「介護保険事業状況報告」

注2: 総務省自治行政局「住民基本台帳」

注5: 警察庁「犯罪統計」

注8: 厚生労働省「社会福祉施設等統計」

注3: 総務省消防庁「消防統計」

注6: 財団法人高齢者住宅財団「高齢者住宅必携 付録 関係資料等」

注9: 環境省「一般廃棄物処理事業実態調査」

- ・ゴール 11 住み続けられる街づくりを
- ・ゴール 12 つくる責任使う責任

の 4 点であると考えられる。SDGs 決議以前から開始している SLI は先進の視点をもった取り組みということもできよう。

## 2-2 個別指標とジャンル指標

SLI は、住まいと暮らしに関連の深いデータを収集し、表 1 に示す通り、「個別指標」及び 5 つの「ジャンル指標」を算出しており、さらに横断比較を容易にするために、それぞれの指標について都道府県毎のレーティング値を算出している。SLI のレーティングは基本的に 0 から 5 の範囲で行っており、「5 = 中長期的に達成すべき水準」、「3 = 短期的に達成すべき水準」となるよう算出した。

## 3. 個別指標の変化

SLI の 14 指標の推移を表 2 に示す。これについて、この間の進展度合いを「特に進展」「進展」「維持～やや進展」「進展していない」の 4 群に分類した。

表 2：個別指標の推移（H15、H20、H25、H30）

	H15	H20	H25	H30	進展度合い
①耐震性能	-	1.51	1.99	2.94	○
②火災発生	1.29	1.85	3.05	4.55	◎
③住宅内事故	2.10	1.85	1.76	1.82	●
④住宅侵入盗	0.43	0.96	1.60	3.10	◎
⑤共同住宅のバリアフリー	2.08	3.15	3.44	3.45	
⑥高度なバリアフリー	-	1.51	1.70	1.76	
⑦ケアのついた賃貸住宅	1.44	1.42	1.51	1.24	●
⑧省エネルギー対策	3.14	3.31	3.51	3.65	
⑨廃棄物量	1.75	2.74	3.50	4.00	○
⑩増改築設備工事率	-	3.17	4.39	3.74	
⑪空き家率	2.90	2.52	2.39	2.34	●
⑫住宅ストック/住宅着工	1.65	2.04	2.62	2.89	○
⑬交通機関へのアクセス	2.97	3.06	3.15	3.26	
⑭医療機関へのアクセス	2.51	2.56	2.72	2.69	

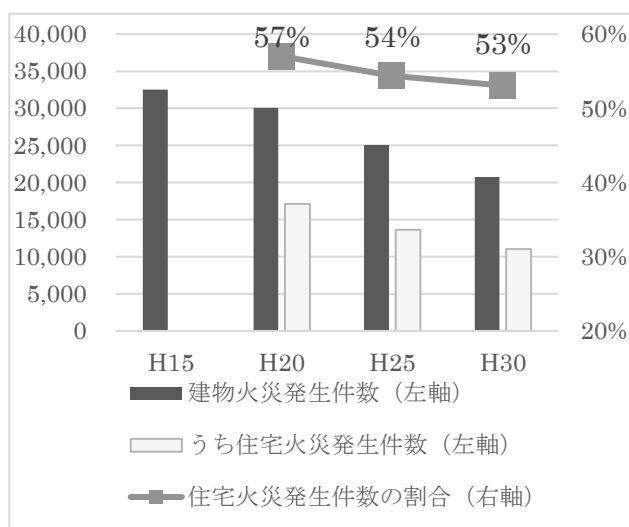
注：進展度合いは◎＝特に進展、○＝進展、●＝進展していない、無印＝維持～やや進展

## 4. 特徴的な個別指標とその背景

14 の個別指標のうち、前項に述べた特徴的な変化があった指標を中心に、背景を考察する。「②火災発生」「③住宅内事故」「④住宅侵入盗」「⑤共同住宅のバリアフリー」「⑦ケアのついた賃貸住宅」「⑧省エネルギー対策」「⑪空き家率」「⑭医療機関へのアクセス」が対象である。

### 4-1 「②火災発生」とその背景

指標値は 1.29→1.85→3.05→4.55 と推移し、特に H20-H30 の間の進展が著しい。



各年総務省消防局：「火災の概要（確定値）」より作成

図 1 建物火災発生件数と住宅火災発生件数(全国)

図 1 に建物火災発生件数と住宅火災発生件数との関係を整理した。まず、建物火災発生件数が年々減少してきていることが分かる。後に言及する、住宅向けの取組み(住宅用火災警報器及び SI センサー付きコンロの普及)以外の対策も実施されているためと想定される。住宅火災は建物火災に含まれる。建物火災発生件数のうち住宅火災発生件数の割合は、57%⇒54%⇒53%と減少している。建物火災発生件数・住宅火災発生件数ともに経年的に減少傾向にあるが、住宅火災発生件数が建物火災発生件数に占める割合は低下してきており、建物火災発生件数の減少率よりも、住宅火災発生件数の減少率の方が大きいことが分かる。

平成 22 年 4 月より、全ての住宅へ住宅用火災警報器の設置が義務化された。平成 20 年 6 月には

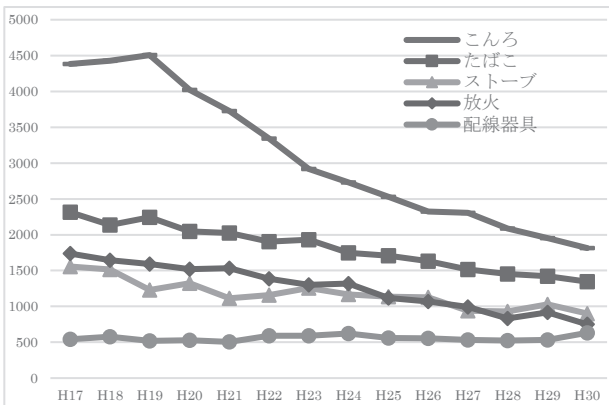
35.6%であった普及率が、令和2年7月には82.6%と、この間に大きく普及してきている（表3）。

また、平成20年4月より生産されるガスコンロは、過熱防止・消火等のセンサーが搭載されることとなった。出火原因別の住宅火災発生件数の平成17年から平成30年までの推移（図2）では、コンロが出火原因である火災発生件数が、平成20年以降に大きな減少傾向にあることがわかる。ピークである平成19年と平成30年を比較すると、コンロによる火災発生件数は約40.3%にまで減少している。これらのことから、「火災発生」指標が進展したことの理由として、住宅用火災警報器の普及により発火の危険が縮小したことに加えて、進化したガスコンロが普及しつつあることによるものと推察される。また、喫煙率の減少も影響していると考えられる。

表3 住宅用火災警報器普及率

年	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2
%	35.6	45.9	58.4	71.1	77.5	79.8	79.6	81.0	81.2	81.7	81.6	82.3	82.6

各年消防庁報道発表資料より作成  
（各年6月1日時点。H21年は3月、R2年は7月）



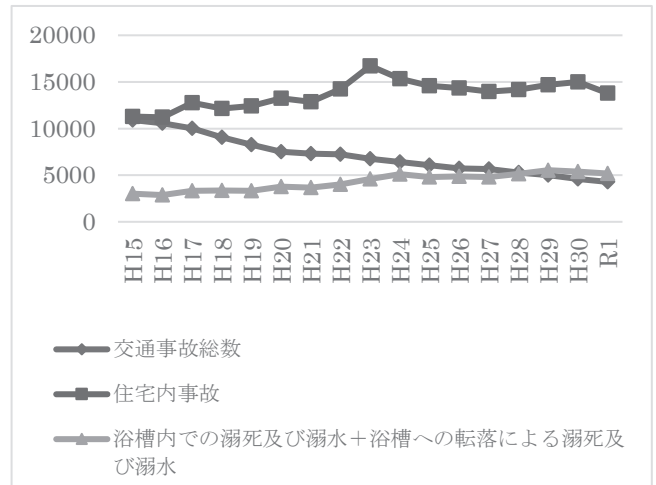
各年消防庁報道発表資料より作成

図2 出火原因別住宅火災発生件数の推移

また、世帯数が、4926万世帯（H15年3月31日）から5853万世帯（H31年1月1日 出典はいずれも住民基本台帳）と15年間で約20%弱増加している。指標を算定する際、世帯数は分子となることから、SLIが大きく伸長している原因の一つとして世帯数の伸びが挙げられる。

#### 4-2 「③住宅内事故」とその背景

指標値は2.10→1.85→1.76→1.82と進展が見られない。



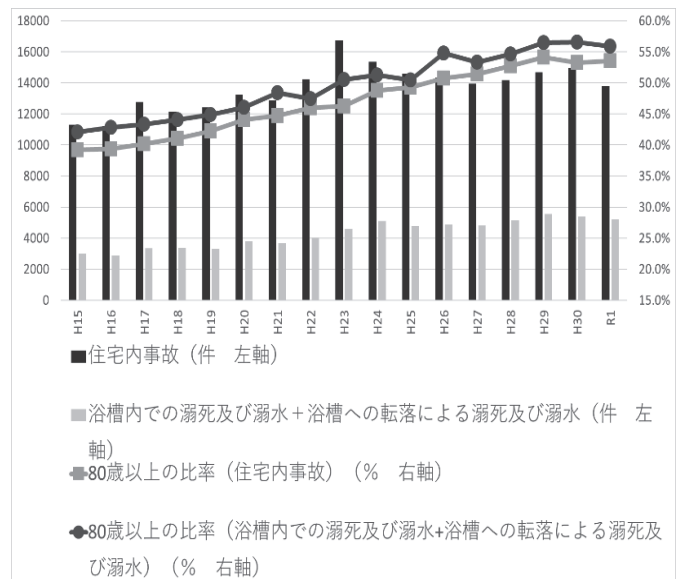
各年厚生労働省「人口動態統計」より作成（注：住宅内事故とは交通事故を除く不慮の事故のうち発生場所が家庭のもの）

図3 交通事故・住宅内事故・浴槽内溺死・溺水事故発生件数の推移

まず、不慮の事故として代表的な交通事故と住宅内事故とを比較した。

図3に交通事故・住宅内事故・浴槽内での溺死・溺水事故の発生件数の推移を示す。

「交通事故」の発生件数は一貫して右肩下がりで減少しているが、「住宅内事故」及び「浴槽内での溺死・溺水」の発生件数は、経年的に増加する傾



各年厚生労働省「人口動態統計」より作成（注：住宅内事故とは交通事故を除く不慮の事故のうち発生場所が家庭のもの）

図4 住宅内事故発生件数



向にある。特に直近3年間は浴槽内での溺死・溺水の発生件数が、交通事故の発生件数を上回る状況になっている。

元データとなる住宅内事故死の発生件数を図4に示す。住宅内事故死は、平成15年では約1.1万件であったのが、平成30年には約1.5万件と漸増となっている（平成23年は、東日本大震災の影響が表れている）。

住宅内事故死には、「不慮の事故」による火災や転倒転落による死者が含まれるが、このうち、住まいの寒さと関係が深いと言われている「浴槽内での溺死・溺水」による死者は、平成15年では約3千件であったのが平成30年には約5千4百件に増加している。

さらに、住宅内事故死を80歳以上の比率で検証すると、図4の折れ線グラフで示した通り、80歳以上の比率が経年的に増加し、平成30年では、53%を超えている。

人は加齢によって運動機能・認知機能等が低下し、住宅内の温度差や段差等への対応が厳しくなっていく。指標が進展しない背景として、高齢者人口の増加に伴い、高齢者による家庭内事故死の割合・人数が、共に増加していること及び、住宅内の温度差・段差などの危険が改善されていないことがあるのではないかと考えられる。

したがって、高齢者が住まう住宅の改善が強く求められるが、今後も高齢化の進展は止まらなると予測されていることから、65歳未満の非高齢者であっても住宅の改善について早めの対応を実施することが望ましいと考えられる。

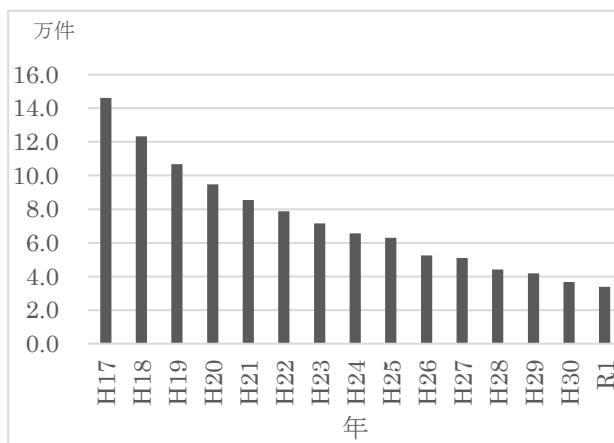
#### 4-3 「④住宅侵入盗」とその背景

指標値 0.43→0.96→1.60→3.1 と15年間で【特に進展】した。特に、直近5年間の進展が著しい。

指標値が10を超える数値になっている県（長崎・青森・島根）も出現しており、全ての都道府県において改善傾向にある。

図5に住宅侵入窃盗認知件数の推移を示す。

住宅侵入窃盗認知件数は一貫して減少しており、平成17年は約14万6千件発生していたが、令和元年では約3万4千件の発生となっており、約1/4程度に減少した。

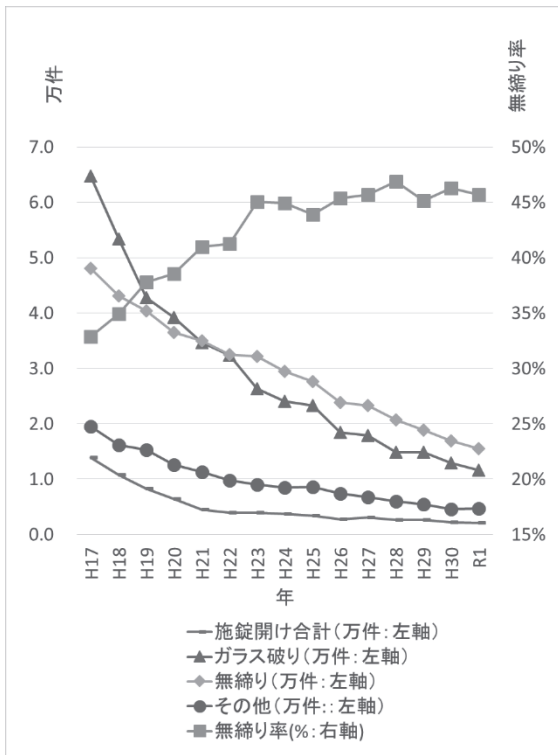


各年警察庁「犯罪統計」より作成

図5 住宅侵入窃盗の侵入手段別認知件数の推移

侵入盗を未然に防止するため、平成15年に「特殊解錠用具の所持の禁止等に関する法律」（通称ピッキング法）が制定された。また、平成14年に「防犯性能の高い建物部品の開発・普及に関する官民合同会議」が設置され官民合同の検討により防犯性能基準が策定され、一定の防犯性能があると評価された建物部品について平成16年に「防犯性能の高い建物部品」として公開され、これを表示する共通標章「CPマーク」を制定し、防犯性能の向上に資する取り組みが推進されてきている効果が表れていると考えられる。

住宅侵入盗の侵入手段別認知件数の推移を図6に示す。各侵入手段とも全体として件数が減少してきているものの平成30年においても一日当たり平均約90件の住宅侵入盗が発生している。このような中、無締まり率が増加傾向にあることが分かる。以上のことから住宅侵入盗については改善しているといえるが、一方で生活者の防犯意識が薄れている可能性がある。



各年警察庁「犯罪統計」より作成

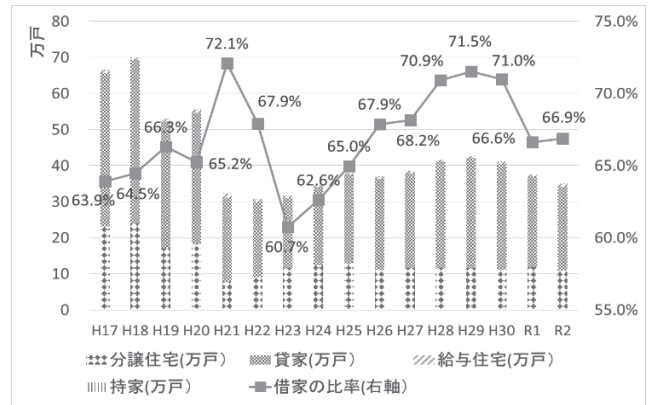
図6 住宅侵入盗の侵入手段別認知件数の推移

#### 4-4 「⑤共同住宅のバリアフリー」とその背景

指標値は 2.08→3.15→3.44→3.45 と特に平成25年から平成30年において停滞している。

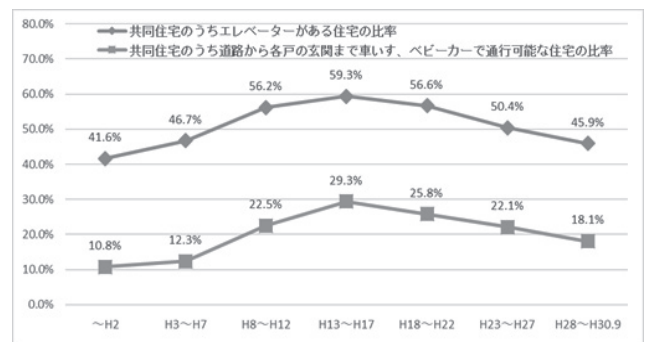
図7に全国における共同住宅の利用関係別着工戸数の推移を示す。共同住宅は、平成18年には着工戸数が約70万戸であったが、平成19年以降減少し、令和2年には35万戸程度となっている。共同住宅に占める貸家の比率でみると、分譲住宅の着工戸数が大幅に減少した平成21年に70%を超え、近年では貸家の比率が増加している傾向にある。

共同住宅のうちエレベーターがある住宅の比率(図8)は平成18年以降減少傾向にあり、当指標の判定基準としている、「道路から各戸まで車いす、ベビーカーで通行可能な住宅」の比率が伸びていないことから、貸家での整備が進んでいないものと考えられる。



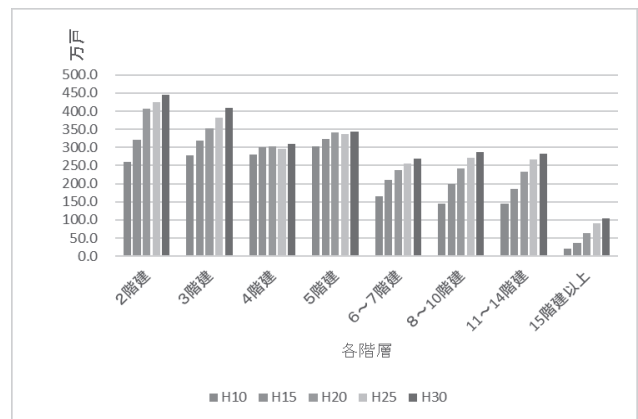
各年国土交通省「住宅着工統計」より作成

図7 共同住宅の着工戸数 (利用関係別) の推移



総務省統計局「平成30年住宅・土地統計調査」より作成

図8 共同住宅のバリアフリー化の状況 (建築時期別)



各年総務省統計局「住宅・土地統計調査」より作成

図9 非木造共同住宅数 (2階建て以上のストック住宅数)

図9に建物の構造が非木造且つ2階建て以上の共同住宅の各年のストック数を示す。2階建て・3階建ての戸数が大きく伸びていることが分かる。また、表4に非木造共同住宅における各階層別の高齢者対応型住宅が占める割合(=【高齢者対応型住宅数】/【住宅数】)を示す。

表4 非木造共同住宅における各階層別の  
高齢者対応型住宅が占める割合

	H10	H15	H20	H25	H30
2階建	0.5%	0.7%	1.1%	1.1%	1.1%
3階建	2.3%	3.2%	3.9%	3.6%	3.6%
4階建	2.2%	3.8%	5.1%	5.8%	6.4%
5階建	4.8%	9.4%	11.6%	12.7%	13.5%
6～7階建	12.7%	26.3%	29.0%	28.4%	31.5%
8～10階建	18.9%	33.6%	35.9%	34.8%	37.3%
11～14階建	21.7%	41.7%	43.4%	43.3%	46.7%
15階建以上	35.2%	64.1%	60.8%	60.9%	59.6%

各年総務省統計局「住宅・土地統計調査」より作成

図9で示した通り、2階建て・3階建ての非木造共同住宅のストック数が大きく伸びている一方で、表4の通り2階建て・3階建ての高齢者対応型住宅の割合は、4%弱以下で低迷している。

これに関しては、近年エレベーターが無い低層（3階建て以下）の賃貸共同住宅が相続税対策などにより増加しているという指摘がある。

このような住宅では、ストックの有効活用の観点から、例えば1階は健康な高齢者が、2階以上は非高齢者が居住するような取り組みが求められるのではないだろうか。

#### 4-5 「⑦ケアのついた賃貸住宅」とその背景

指標値は1.44→1.42→1.51→1.24と、停滞もしくは悪化している。

表5に過去のSLI計算時の統計データを整理した。

表5 SLI計算時の統計データ

		第1回SLI	第2回SLI	第3回SLI	第4回SLI
ケアのついた住宅等	定員数(百万)	9.06	10.44	11.33	12.12
	定員数対前回調査伸び率		1.15	1.08	1.07
65歳以上	人口(千人)	24311	28216	29675	34794
	人口対前回調査伸び率		1.16	1.05	1.17

総務省自治行政局「住民基本台帳」・一般財団法人高齢者住宅財団「高齢者住宅必携 付録 関係資料等」・厚生労働省「介護保険事業状況報告」・厚生労働省「社会福祉施設等統計」より作成

第1回～第3回までは【ケアのついた住宅等の伸び率】と【65歳以上の人口の伸び率】が拮抗していたが、第3回～第4回の間で、ケアのついた住宅等の伸び率が、【1.07倍】、65歳以上の人口の伸び率が【1.17倍】と、65歳人口の伸び率が大きくなったことで第4回のSLIの数値が悪化したことが分かる。ケアのついた住宅等の拡充に尽力してはいるものの、高齢者数の伸びの方が上回っている現状が明らかになった。

表6に今後の高齢者（65歳以上）の人口構成予測について示す。

表6 高齢者人口の今後の予測

全国	総人口(1,000人)							
	2015年	2020年	2025年	2030年	2035年	2040年	2045年	
65歳以上	人数(千人)	33868	36192	36771	37160	37817	39206	39192
	伸び率 (対前回調査)	-	1.069	1.016	1.011	1.018	1.037	1.000
75歳以上	人数(千人)	16322	18720	21800	22884	22597	22392	22767
	伸び率 (対前回調査)	-	1.147	1.165	1.050	0.987	0.991	1.017

国立社会保障・人口問題研究所「日本の地域別将来人口（平成30（2018）年推計）」より作成

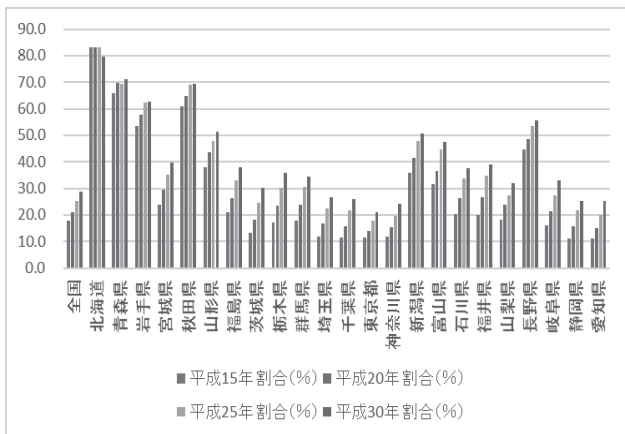
65歳以上の高齢者の伸び率は2020年頃がピークで、その後は伸び率が鈍化する推計となっている。一方75歳以上の後期高齢者の伸び率は今後も高くなっていき2025年頃ピークを迎える推計となっている。

今回のSLIの検討では、65歳以上の高齢者で行っていたが、次回以降は75歳以上の後期高齢者での検討も併せて実施することが必要となりそうである。

#### 4-6 「⑧省エネルギー対策」とその背景

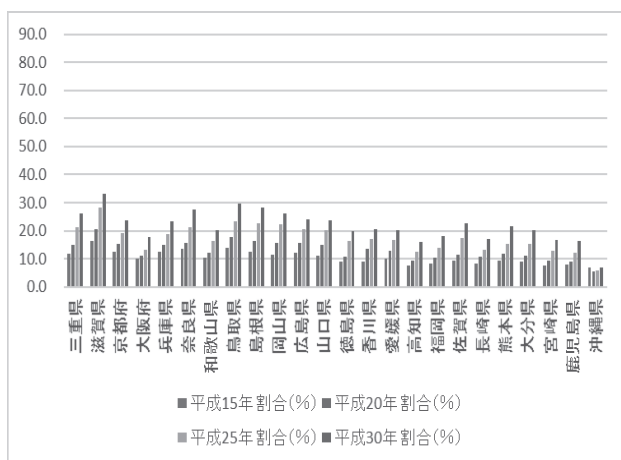
指標値は 3.14→3.31→3.51→3.65 と 15 年間で全国ベースでは【維持～やや進展】した。

平成 15 年から平成 30 年までの 15 年間の都道府県別の評価は、北海道を除き 46 都府県で【維持～やや進展】した。



各年総務省統計局「住宅・土地統計調査」より作成

図 10-1 各都道府県（総数＝所有区分無し）の二重サッシ又は複層ガラスの設置率（%）



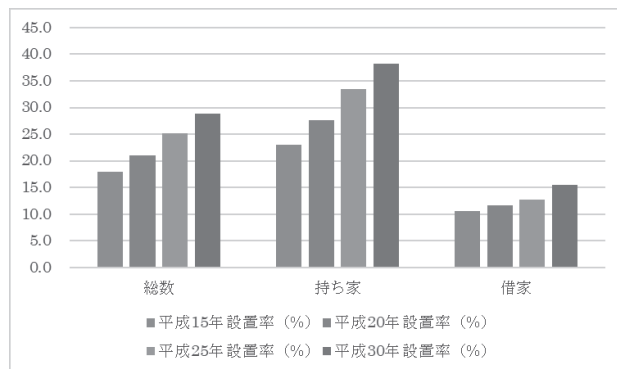
各年総務省統計局「住宅・土地統計調査」より作成

図 10-2 各都道府県（総数＝所有区分無し）の二重サッシ又は複層ガラスの設置率（%）

図 10-1 及び、図 10-2 に総数（＝所有区分無し）の【二重サッシ又は複層ガラスの設置率（以下、単に『設置率』と記す）】を示す。

寒冷地（北海道・東北・北陸・長野）の設置率が高くなっている。15 年間の推移を見てみると、もともと設置率が高水準であったため設置率の改善率自体は高くない。

一方、中国地方・九州地方での設置率の伸びが概して高いことが分かる。

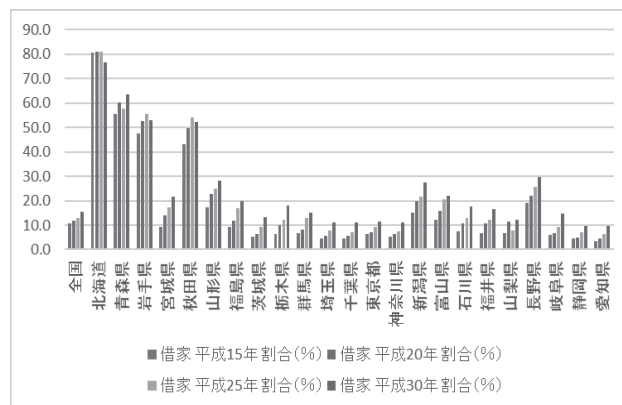


各年総務省統計局「住宅・土地統計調査」より作成  
図 11 建物種類別二重サッシ又は複層ガラスの設置率（全国）（%）

次に所有区分別に見てみる（図 11）。

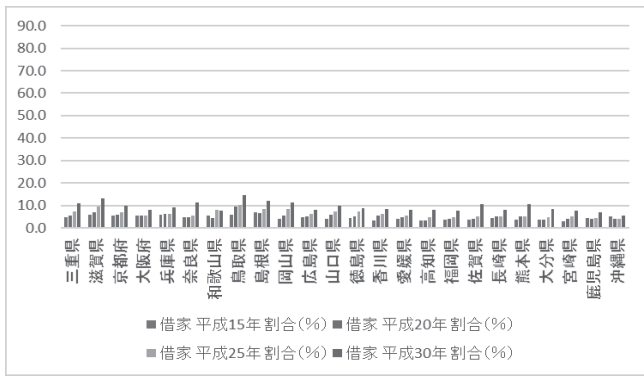
持ち家における設置率の伸びは大きく、平成 15 年における設置率が 23%、平成 30 年における設置率が 38%と 15 年間で 15 ポイントの向上が見られた。

一方、借家は設置率の改善はみられるものの平成 15 年における設置率が 11%、平成 30 年における設置率が 16%と 15 年間で 5 ポイントの向上にとどまっている。そこで借家について少し見ておきたい。



各年総務省統計局「住宅・土地統計調査」より作成

図 12-1 各都道府県（借家）の二重サッシ又は複層ガラス設置率（%）



各年総務省統計局「住宅・土地統計調査」より作成

図 12-2 各都道府県(借家)の二重サッシ又は複層ガラス設置率(%)

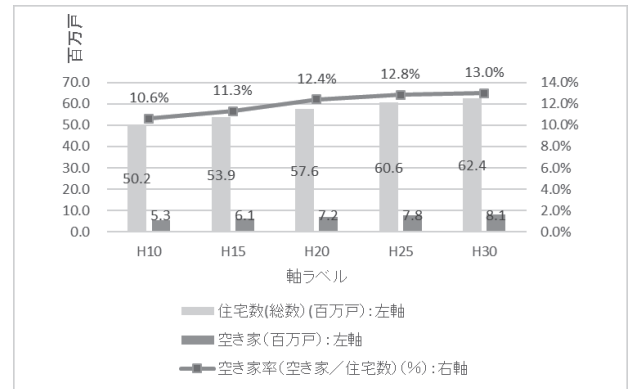
図 12-1 及び図 12-2 に都道府県ごとの借家における設置率を示す。

寒冷地においては、借家の設置率と持ち家の設置率とがほぼ同等となっている道県がある一方で、借家の設置率が持ち家の設置率の 4 割程度になっている県(例:宮城県(平成 30 年における設置率:持ち家 54%、借家 22%。比率:22/54=0.4))もみられる。

気候変動対応の為、近年カーボンニュートラルが叫ばれており、暖冷房効率の向上の観点から住宅の断熱性向上の重要性が増している。また日本国民の高齢化が進む中で、住宅の温熱環境(=寒さ)に起因するといわれている浴槽での溺死・溺水等が増加しており、住宅における良好な温熱環境の確保の観点からも住宅の断熱性の確保の重要性が高まっている。今後、二重サッシ又は複層ガラスが設置された住宅の、より一層の普及が望まれる。寒冷地以外でも持ち家での普及が徐々に進んできているが、これに併せて今後は普及が進んでいない賃貸住宅での普及推進が特に望まれると考えられる。

#### 4-7 「⑪空き家率」とその背景

指標値 2.90→2.52→2.39→2.34 と悪化している。

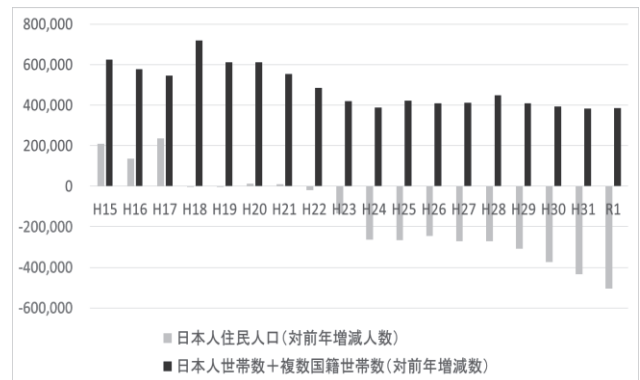


各年総務省統計局「住宅・土地統計調査」より作成

図 13 住宅総数と空き家率の推移

図 13 の通り、全国の住宅総数及び空き家率は、平成 30 年に最高となった。

言うまでもないことだが、住宅に人が居住していれば空き家にはならないため、空き家率を考察する前にまず日本の人口及び世帯数について確認したい。



各年総務省自治行政局「住民基本台帳」より作成  
H25 年以前は前年 3 月 31 日現在の比較、  
H26 年以降は前年 1 月 1 日現在の比較

図 14 『日本人住民人口』・『日本人世帯数+複数国籍世帯数』対前年増減数(全国)

図 14 の通り、全国ベースの日本人住民は、調査開始(昭和 43 年)以来、平成 18 年に初めて減少し、平成 20 年 21 年と増加したが、平成 21 年をピークに 11 年連続で減少している。

一方、日本人世帯数・複数国籍世帯数は一貫して増加していることが分かる。

次に日本の人口と世帯数の将来推計(全国ベース)について述べる。

表7 日本の将来推計（人口・世帯総数）

	2015年	2020年	2025年	2030年	2035年	2040年
日本の将来推計 人口（億人）*1	1.271	1.253	1.225	1.191	1.152	1.109
日本の将来推計 一般世帯(千万世帯) 総数*2	5.333	5.411	5.412	5.348	5.232	5.076

\*1：国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成29年推計）」（出生中位（死亡中位）推計）より引用  
 \*2：国立社会保障・人口問題研究所「日本の世帯数の将来推計（都道府県別推計）2019（平成31）年推計」より引用

表7に日本の人口及び世帯総数の将来推計を示す。

人口は一貫して減少し、世帯数は2025年ころをピークとし、その後減少に転じる推計となっている。

現在は、世帯数が増加しているが、これは空き家が発生しにくくなる方向に作用していると考えられる。近い将来世帯数が減少に転じることが予測されているため、今後は加速度的に空き家率が悪化する可能性がある。

次に空き家率と人口との関係について考察する。

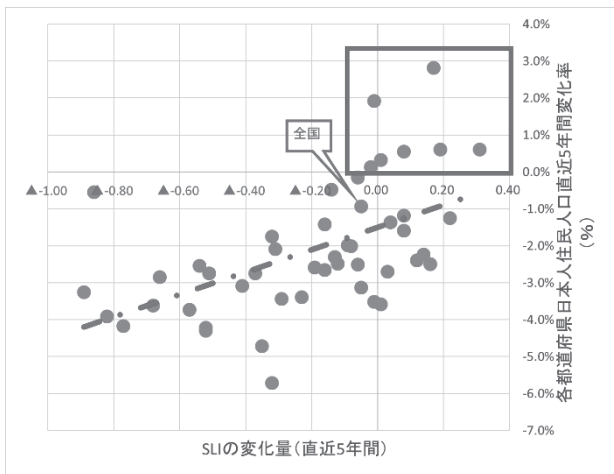


図15 直近5年間（H25年3月31日～H30年1月1日）の全国及び各都道府県の『日本人住民人口の変化率とSLI変化量との関係』

図15に「直近5年間（H25年3月31日～H30年1月1日）の全国及び各都道府県の日本人住民人口の変化率とSLI変化量との関係」を示す。

日本人住民人口の変化率が正（＝人口が増加）のエリアについて、四角囲いを描いた。このエリアはSLIの変化量は正（＝改善）または若干の負（＝若干の悪化）にとどまっていることが分かる。

一方、日本人住民人口の変化率が負（＝人口が減少）のエリアについて一点鎖線の近似線を描いた。近似線の傾きは正（＝右上方向への傾き）であり、人口の変化率が負（＝人口が減少）であるほどSLI数値が悪化している傾向が読み取れる。

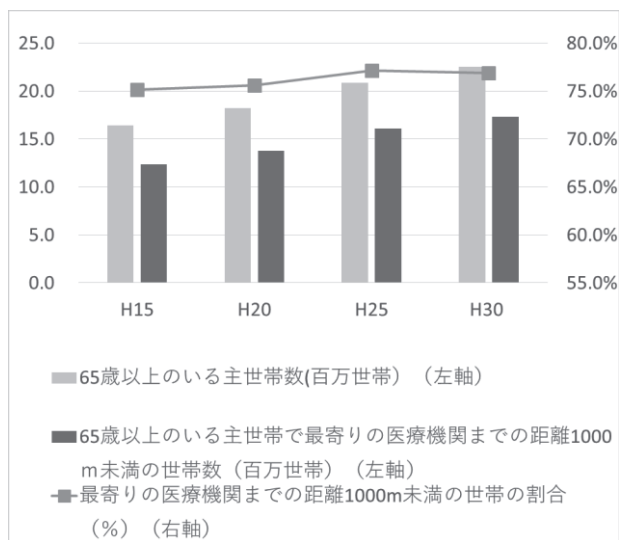
このことから、過疎化の進展と空き家率の悪化とに相関性があることが分かる。

今後、人口減少が加速すると推計されている中で、現在過疎化が進行中の地域で空き家率がますます上昇する可能性が高くなると考えられる。特に既に世帯数が減少に転じている地域では顕著に表れる可能性が高い。

現在、コロナ禍を契機として人口が集中している東京からの人口の転出超が続いている。都心での感染リスクの高まりや、テレワークにふさわしい住居を求める動きなどが原因と考えられる。このような流れや、セカンドハウス等の二地域居住等の推進による空き家の利活用を進めるとともに、空き家の適切な管理の促進と適切な除却等の政策が望まれる。

#### 4-8 「⑭医療機関へのアクセス」とその背景

指標値 2.51→2.56→2.72→2.69 と改善していない。



各年総務省統計局「住宅・土地統計調査」より作成

図16 65歳以上のいる主世帯数と65歳以上のいる主世帯で最寄りの医療機関までの距離1000m未満の世帯数(全国ベース)

図16に全国ベースの『65歳以上のいる主世帯数』と、『65歳以上のいる主世帯で最寄りの医療機関までの距離が1000m未満の世帯数』との関係を整理した。

『65歳以上のいる主世帯数』及び『65歳以上のいる主世帯で最寄りの医療機関までの距離が1000m未満の世帯数』とも経年的に増加しているが、その比は75%~77%とほぼ一定で推移しており改善はしていないものの、全国ベースでは悪化が避けられている状況である。

表8 一般診療所+病院数

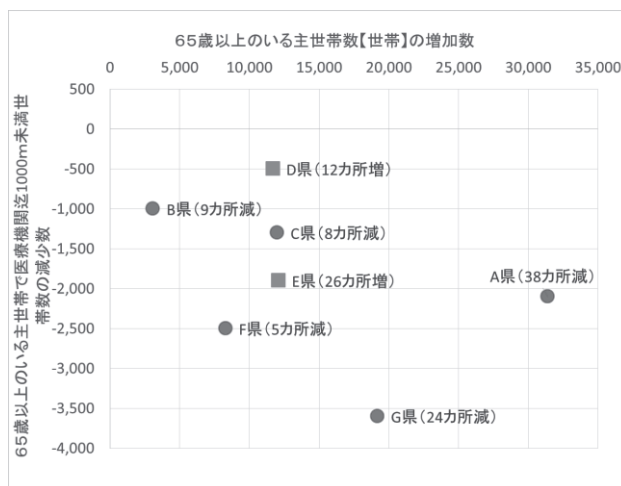
	H15	H20	H25	H30
一般診療所+病院(千カ所)	105.2	107.9	109.1	110.5

各年厚生労働省「医療施設調査」より作成  
(注:内科・外科・小児科以外も全て含む)

表8に全国ベースの一般診療所+病院数(内科・外科・小児科以外も全て含む)の数の推移を整理した。全国ベースでは徐々にではあるが医療機関の数が増加していることが分かった。

平成25年と比較し平成30年に『65歳以上のいる主世帯数が増加』したにもかかわらず、『65歳以上のいる主世帯で最寄りの医療機関までの距離が1000m未満の世帯数が増加』している7県(福島・富山・石川・山梨・奈良・香川・鹿児島)について、医療機関の増減を図17に整理した(医療機関が増加した県を■印・減少した県を●印で表示)。

多くの県で発生している医療機関の減少が、『65歳以上のいる主世帯数が増加』したにもかかわらず、『65歳以上のいる主世帯で最寄りの医療機関までの距離が1000m未満の世帯数が増加』している原因になっている可能性がある。



各年総務省統計局「住宅・土地統計調査」・各年厚生労働省「医療施設調査」より作成

図17 H25とH30とを比較し『65歳以上のいる主世帯数が増加』且つ『65歳以上のいる主世帯で最寄りの医療機関までの距離が1000m未満の世帯数が増加』となっている7県における医療機関の増減数





# コラム：10周年記念シンポジウム 「住宅ストック 6,000 万戸をどう住みこなすか」 を終えて

サステナブル居住研究センター 調査研究部長 柴田 正美

## 1. はじめに

昨年 11 月に開催された標記シンポジウムは、企画立案、講師要請、会場手配、招待状送付、配布資料制作など全てが初挑戦の業務であり、貴重な経験となりました。コロナ禍の中、当初予定の 3 月開催は延期となり、三密回避に向けた会場変更、オンライン配信の併用など感染対策への対応を余儀なくされたことなど、開催までの経緯も含め、その概要を報告いたします。

## 2. 企画開始から開催までの経緯

設立 10 周年記念シンポジウムの企画構想が具体化したのは 2019 年 8 月、250 名以上収容できる会場と講演いただく先生方の候補選びから手探りでスタートいたしました。講師の皆様には、ご快諾いただきましたが、ご都合の合う限られた候補日の中での会場選びは難航し、最終確定は 11 月中旬となりました。シナリオ作りと並行し、1 月末より招待状、案内チラシを配布し Web から多くの申込みをいただきました。配布資料印刷入稿日（2 月 21 日）当日に開催の延期を決定し、お詫びのご連絡をいたしました。その当時、東京都の 1 日の感染者数は僅か 2 名程度、未知のウィルスへの不安と危機意識が先行していました。

コロナ感染拡大の中、6 月には開催日を再調整し、広い会場に変更、9 月にオンライン配信の併用を決定いたしました。大規模な配信は初めての試みであり、会場での打合せ、リハーサルを経て当日を迎えることができました。11 月中旬、東京都の 1 日の感染者数が 500 人を超え、もう少し遅ければ開催断念にいたっていたかもしれません。

## 3. シンポジウムの開催概要

- (1) 開催日：令和 2 年 11 月 26 日（木）  
13:00～16:00
- (2) 会場：イイノホール  
（東京都千代田区内幸町 2-1-1）
- (3) 参加人数：会場：69 名  
オンライン（Zoom）：488 名  
合計：557 名
- (4) 後援：国土交通省、(独)住宅金融支援機構、  
(独)都市再生機構
- (5) 協賛：(一財)高齢者住宅財団、(一社)住宅生産団体連合会、(一社)住宅リフォーム推進協議会、(一社)JBN・全国工務店協会、(公社)日本建築家協会、(公社)日本建築士会連合会、(一社)日本建築士事務所協会連合会、(一社)日本ガス協会、(一社)不動産協会、(一社)ベターライフリフォーム協会、(一社)リビングアメニティ協会

## 4. 講演等の概要

### 1) 開会挨拶

(一財)ベターリビング 理事長 井上俊之  
・2008 年に「サステナブルな住まいと暮らしの実現」を基本理念に首都大学東京名誉教授深尾精一様にセンター長をお願いし、サステナブル居住研究センターを設置、本シンポジウムをその 10 周年事業として、国富としての 6,000 万戸の住宅をこれからの時代にどう生かしていくかをテーマに企画したこと、空き家 850 万戸を含む住宅ストックの現状と課題についてデータに基づき説明いたしました。

## 2) ご来賓挨拶

国交省 官房審議官（住宅局担当） 淡野博久様  
・セイフティネットによる借家ストックの活用、空き家を多用途に活用するための規制の合理化、耐震、断熱省エネ、温熱環境等良質な住宅ストックの形成及び高循環に向けた政府の取組みのご紹介いただきました。

## 3) 第一部 講演

### ・「住宅ストック市場への取組み」

TOTO 株式会社 相談役 張本邦雄氏

事業者の立場から住宅リフォーム市場の動向・特徴・課題について、ショールームを活用した満足度の向上、施工や業者に対するお客様の不安を解消する取組みなど、ご自身が牽引されてきた事業のご説明をいただきました。

### ・「人間の本質からみた住まいと暮らしの未来」

千葉大学 大学院教授 下村義弘氏

生理人類学の視点から、人の環境適応力の源泉は感性であり、社会は世代という異なる価値観による感性集団で形成されている。未来の住まいもその機能と目的は、シェルターと健康増進であり不変であるが、住宅を引き継いでいくためには、世代に応じたチューニングの必要性をご説明いただきました。

### ・「これからの住空間—サービスの一部としての空間の利活用—」

東洋大学 情報連携学部長 坂村健氏

1989年電脳住宅、トヨタ PAPI、東洋大学情報連携学部棟、UR スターハウスのご紹介をいただいた上で、情報インフラの発展により生活様式の変化が拡大すること、情報技術によりマッチングやシェアリングのサービスが住宅ストックの活用につながる可能性等についてご説明いただきました。

## 4) 第二部 パネルディスカッション

ファシリテーターをサステナブル居住研究センターの深尾センター長、パネリストとして、張本様、下村様、坂村様に参加いただきました。冒頭、深尾センター長より、「住宅ストックの今後」について、その多様性、カスタマイゼーションによる

既存住宅の流通の難しさや築年ピラミッドの予測データに基づいて、ストックの活用には地域毎の戦略の必要性を解説されました。その後、第一部の講演内容に対する意見交換・質問等を中心に市場活性化に向けた熱い議論が行われました。

ここでは、そのポイントの一部を列記致します。

・住宅の目標（健康と快適性）に向けた、オープンな仕組みに基づいた連携のメカニズムづくり

・顧客満足度の向上には、カスタマイゼーションが大切、そのためには住宅もオープンプラットフォームになるべき

・人工環境が変われば感性は変わる、20年後のリフォームニーズや未来住宅には、次世代の感性を反映すべき

・コロナ禍の劇的な変化は日本を変えるきっかけ、働き方、生活の仕方、住宅の価値など、去年と今ではまったく異なり、来年はもっと変わる。

## 5) 閉会挨拶

（一財）ベターリビング 常務理事 長崎卓  
本シンポジウムのテーマに貢献していきたい旨  
ご挨拶いたしました。

## 5. おわりに

住宅は、その時代の技術や知恵の集積ともいえます。先日、令和の新たな時代における住宅政策の指針として、「住生活基本計画」が閣議決定されました。この先10年、コロナ禍の生活価値を受け入れた日本の住宅はどのように変わっていくのか、変えていくべきなのか、その結果は、20周年記念シンポジウムでの議論に委ねたいと思います。ご講演いただいた講師の方々、特にファシリテーターをお願いしたセンター長の深尾先生には、企画段階からご指導とご支援をいただきました。心からお礼を申し上げます。周知活動、参加者の募集、オンライン配信の準備等数多くの方々のご支援に支えられ無事開催できたこと、コロナ禍の中で、多くの皆様に参加・聴講いただき無事終了できたことに深く感謝申し上げます。

# 「住宅の良好な温熱環境の実現に資する住宅部品研究会」の動向 ～作用温度の測定方法～

住宅部品評価グループ 普及推進役 信楽 正幸

## 1. 「住宅の良好な温熱環境の実現に資する住宅部品研究会」3か年の活動

「住宅の良好な温熱環境の実現に資する住宅部品研究会」(座長：深尾精一 首都大学東京名誉教授)は、2018年に「住宅における良好な温熱環境実現研究委員会」(委員長：村上周三 一般財団法人建築環境・省エネルギー機構 理事長)の住宅改修における「水回りの設計に資する暫定水準案」の提示を受け、下記の通り良好温熱に関する住宅部品の開発とその指標となる作用温度の測定方法など業界のスタンダードを目指し学識経験者4名、住宅部品メーカー15社、2団体(事務局：一般財団法人ベターリビング)からなる委員で活動を開始した。

2018年度、2019年度は、主に良好な温熱環境実現に寄与する既存の住宅部品を幅広く掲載した「製品リスト」と「製品ガイド」を発刊して、工務店等の事業者や設計者に良好な温熱環境を実現するためのソリューションツールを提供した。

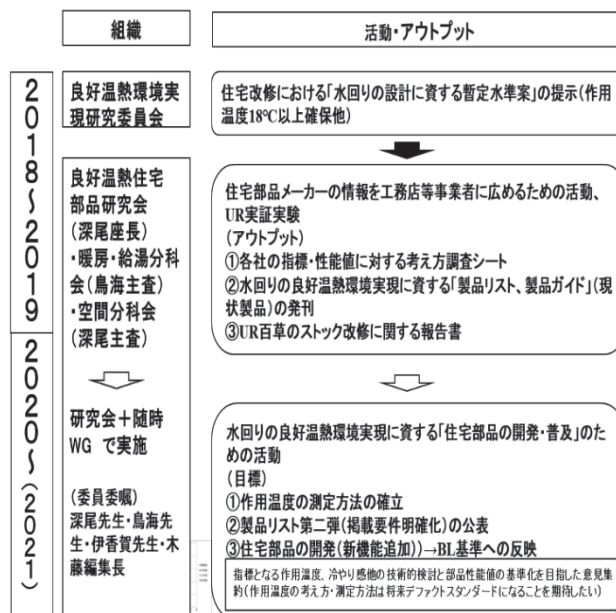
2020年度は、アイデアを含む部品開発の検討を行うと共に作用温度の測定方法を定めたので報告する。

## 2. 作用温度の測定方法

### 1) 検討経緯

良好温熱住宅部品の開発に当たり、作用温度の測定方法が決まっていなかったため、作用温度の実測ができていないことが課題となった。

そこで、作用温度の標準的な測定の方法について、



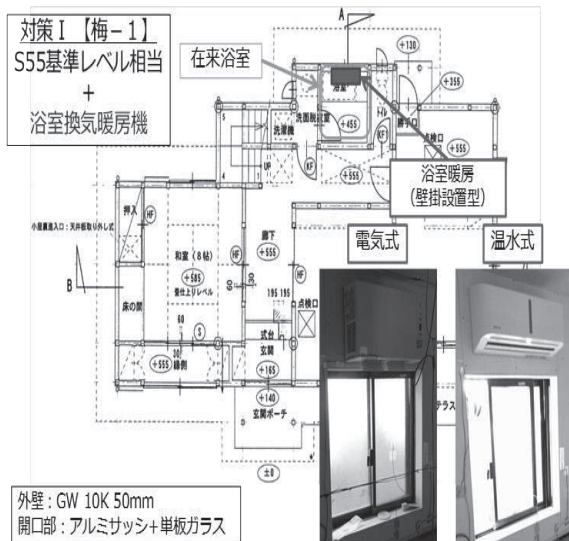
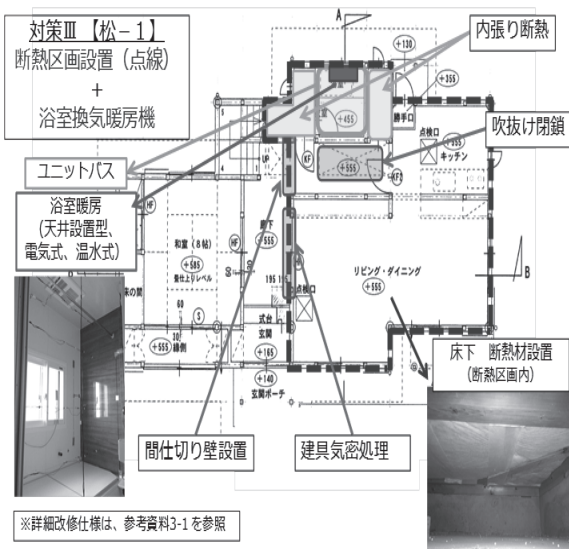
- ① メーカーの製品開発における実験室での作用温度測定
- ② 現場における簡易的な作用温度測定の測定方法(計測器を含む)を整理することとした。

## 2) 過去の良好温熱実現研究委員会での実験結果の検討

つくばでの実証実験で測定されていたデータ(参照：住宅の良好な温熱環境に関する調査研究報告書 平成30年7月)をもとに作用温度を算出した。

## ■ 改修の状況

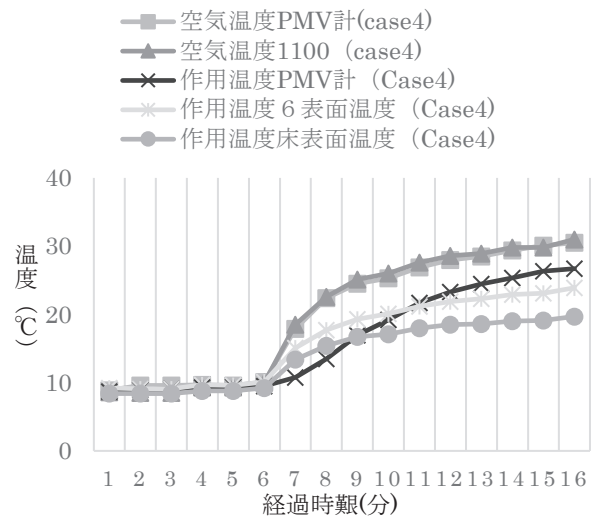
項目	内容
調査対象	建築研究所 自立循環型住宅実験棟
実施時期	平成29年1月10日～3月上旬



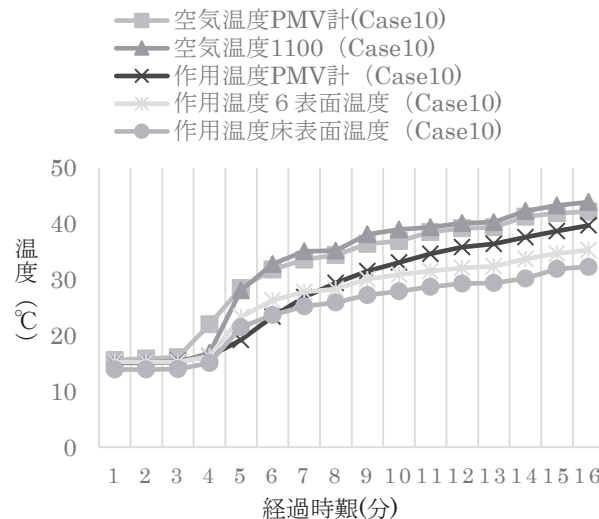
## ■ 実験ケース

	Case1	Case2	Case3	Case4	Case5	Case6	Case 7-1	Case 7-2	Case 8-1	Case 8-2	Case9	Case10
測定期間	1/10～1/29						2/7～3月上旬					
断熱仕様	S55基準レベル						水回り:H11基準レベル 主居室:S55基準レベル					
断熱仕様 (開口部)	アルミ製サッシ単板ガラス						アルミ製サッシ単板ガラス + 内窓(樹脂製サッシ単板ガラス)					
浴室	在来浴室						ユニットバス					
浴室暖房	壁掛設置型						天井設置型					
湯張り	なし	あり (40℃)	なし	なし	なし	あり (40℃)	なし	あり (40℃)	なし	なし	なし	なし
浴槽フタ	閉	閉	閉	閉	閉	閉	閉	閉	開	閉	閉	閉
LD室温	無暖房	20℃(エアコン)				無暖房	20℃(エアコン)					
換気条件	換気なし	暖房運転時以外は常時運転				換気なし	暖房運転時以外は常時運転					

### S55基準 電気2.4KW(壁掛け)



### H11基準 温水3.3KW(天井)



作用温度は、

- ① PMV 計を用いたグローブ温度と風速をもとに算出した平均放射温度と気温の平均
- ② 熱電対を用いて測定した床・壁4面・天井表面温度の平均と気温の平均
- ③ 熱電対を用いて測定した床表面温度と気温の平均

により、算出した。①は気流の影響を受けるグローブ温度との関連、③は現場における測定点が少ない簡易な方法として算出した。Case4 および Case10 をグラフで示した。

グラフには比較のための参考として、空気温度もプロットした。グローブ温度と床・壁・天井の表面温度から算出する作用温度は、経過時間による上昇傾向が異なる(①と②③の比較)。また、床温度が低いことにより床表面温度のみの算出では作用温度が低くなる(②と③の比較)。

### 3) 作用温度測定方法の提案

上記の作用温度算出結果を参考に、東京電機大学 鳥海吉弘教授(研究会主査)に作用温度測定方法の検討をお願いした。

#### <作用温度の測定法について>

以下に作用温度の算出法の一例を示す。作用温度をどのように定義するかにより、測定法の選択が決まるように思える。

#### 1. グローブ温度と風速を測定して算出する

$$MRT = t_g + 2.37\sqrt{v}(t_g - t_a) \quad \dots(1)$$

$$OT = (t_a + MRT) / 2 \quad \dots(2)$$

ここに、

MRT : 平均放射温度[°C]、v : 風速[m/s]、

t<sub>g</sub> : グローブ温度[°C]、t<sub>a</sub> : 空気温度、

OT : 作用温度[°C]

問題点1: 測定点が測定値に与える影響が大きい。また、脱衣室、浴室やトイレなどの狭小空間において、風速測定値を用いてグローブ温度から MRT を逆算して OT を算出するのは精度的に問題がある。

問題点2: 対流式暖房であるのに、人体からの熱放射の影響を加味していない。

問題点3: 対流式の場合に、本来は大きなα<sub>c</sub>を使う、つまり気温に対する重みを大きくすべきところ1:1の重み付けとしているため、冷たい周囲表面の影響を過大評価して不利な(小さな)OTとしていないか。

#### 2. 空気温度と表面温度から算出する

$$MRT = \sum (t_{si} \times S_i) / \sum S_i \quad \dots(3) \quad (\text{面積加重平均}$$

の表面温度)

$$MRT = \text{算術平均の表面温度} \quad \dots(4)$$

$$MRT = \text{床の表面温度} \quad \dots(5)$$

ここに、

t<sub>si</sub> : 面 i の表面温度[°C]、S<sub>i</sub> : 面 i の表面積

OT は式(2)により算出する。式(4)、式(5)は簡易法。

利点1: 測定位置の影響を受けない。測定が比較的簡単。

問題点1: 対流式暖房であるのに、人体からの熱放射の影響を加味していない。

問題点2: 対流式の場合に、本来は大きなα<sub>c</sub>を使う。つまり気温に対する重みを大きくすべきところ1:1の重み付けとしているため、冷たい周囲表面の影響を過大評価して不利な(小さな)OTとしていないか。

#### 3. 人体と各面への形態係数による作用温度

$$OT = \frac{\alpha_r}{(\alpha_c + \alpha_r)} \cdot \sum F_i t_{si} + \frac{\alpha_c}{(\alpha_c + \alpha_r)} \cdot t_a \quad \dots(6)$$

ここに、

α<sub>c</sub> : 対流熱伝達率[W/(m<sup>2</sup>K)]、

α<sub>r</sub> : 放射熱伝達率[W/(m<sup>2</sup>K)]、

F<sub>i</sub> : 人体から面 i への形態係数、

α<sub>c</sub> は風速、α<sub>r</sub> はグローブ温度から算出する。

問題点1: 実験精度の問題と、形態係数算出など、手間がかかる。

問題点 2: 対流式暖房であるのに、人体からの熱放散の影響を加味していない。

■測定法は OT の定義によって変わる。つまり、親委員会（住宅における良好な温熱環境実現研究委員会）で作用温度をどのように定義しているかが

問題。

2 の表面温度の面積加重平均で求める方法が適しているような気がする。

しかし、脱衣室もそうだが、特に床面温度の低い温度の浴室の場合、足裏が床に接している影響は大きい気がする。



親委員会（住宅における良好な温熱環境実現研究委員会）では、「作用温度：人体に対する温熱環境の効果を評価する指標で、簡易的には室温と

床・壁・天井等の表面温度の平均で表すことができる」としている。



$OT = (ta + MRT) / 2$  として、

MRT を

- ① 床壁天井の表面温度の面積加重平均
- ② 床壁天井の表面温度の算術平均
- ③ 床の表面温度

とする場合、

面積加重平均①は面積と測定ポイントが複雑にな

りそうであり、つくばの実験で温度の測定高さ 65cm, 110cm で大差がなかったこと、床の表面温度③は他の面より低くなる傾向があるため、床壁天井の表面温度の算術平均②を MRT として採用するのがよいかと考えた。浴室の床については、別指標として素足で冷たくない床を検討する。

さらに、②において各表面の測定ポイント（人との関連）を決める必要がある。



#### 作用温度（浴室）測定方法の提案

$OT = (ta + MRT) / 2$

OT：作用温度

ta：洗い場中央（床上 110 cm）の空気温度

MRT：洗い場中央床表面、壁中央（床上 110cm）表面 4 点、洗い場中央天井表面、6 点の平均温度

（上限サイズ 1.5 坪）

<参照> ISO7726：室温測定ポイント

〔椅座時〕 10 cm（足首部）、  
60 cm（腹部）、  
110 cm（頭部）

〔立位時〕 10 cm（足首部）、  
110 cm（腹部）、  
170 cm（頭部）

実験室：熱電対による温度測定

現場簡易法：温度計（デジタル等）、放射温度計による温度測定

上記の作用温度測定方法の提案について、慶應義塾大学 伊香賀教授（研究会委員）からも、素直な考え方の内容であり異論はないと賛同いただき、研究会にて作用温度測定方法として決定した。

#### 4) 今後の予定

上記作用温度測定方法について、現在、良好温熱性能を有する浴室ユニットの BL 基準案を検討しており、試験方法の中で作用温度測定法として、実験を行っていく予定である。

# 共同住宅における断熱・一次エネ計算の傾向

認定・評価部長 齋藤 卓三

## 1. はじめに

建築物省エネ法の改正に伴い、令和3年4月1日から、適合義務あるいは届出義務対象とならない建築物について、設計士から建築主に対し、省エネ基準への適否等に係る説明義務が課せられることとなります。

これにより、通常の戸建て住宅に関しては、実際の居住者が、より省エネ性能等に関する情報に接する機会が多くなると考えられますが、いわゆる届出対象となる分譲マンションなどの共同住宅の居住者は、これまで通り、直接的に省エネ性能に関する情報に接する機会が増えるという訳ではありません。

ここでは、そのような共同住宅にスポットを当て、断熱や一次エネルギー消費性能がどのような傾向となるかについて、その概要を記載します。

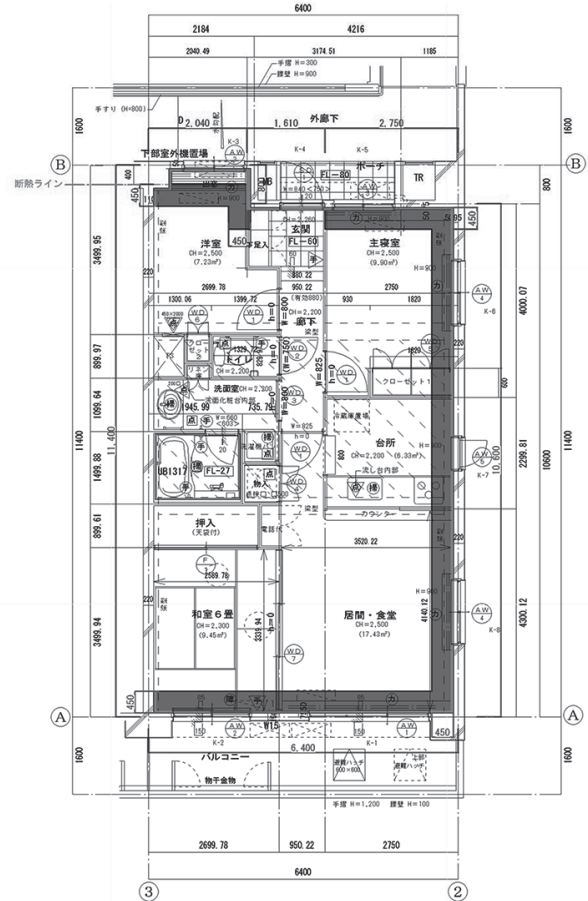


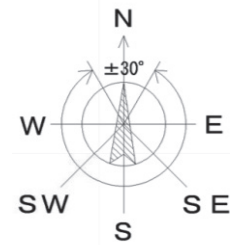
図1 計算対象モデルプラン

## 2. 外皮性能の概要について

共同住宅では、住棟内のどの位置に住戸が存在するかにより、接する外皮面積が異なるため、その性能が大きく変わることとなります。

本稿では、図1に示すような3LDKで住戸部分68.66㎡の妻側住戸を例として、以下に示す一般的な断熱等の仕様を基に、最上階、中間階、最下階で計算を行ってみます。

- ・ 6地域
- ・ 外壁内断熱(最上階:スラブ上 XPS3種 A70 mm、最下階:スラブ下 XPS3種 A30 mm打込)
- ・ 中間階の界床及び界壁の断熱無し
- ・ 床スラブのみ構造熱橋部両面断熱(玄関土間部除く。図1で範囲明示。)
- ・ RC造躯体厚さは全て150 mm
- ・ 窓はLow-E複層アルミ枠  $U_w=3.62$  使用



計算結果は、表 1 のとおりとなりますが、どの部位から熱損失が大きくなるかを、図 2-1 から図 2-3 の円グラフで示しています。

表 1 計算結果一覧

住戸位置	$U_A$	$\eta_{AC}$	$\eta_{AH}$
最上階	0.78	1.6	1.5
中間階	0.84	1.2	1.2
最下階	0.73	1.3	1.2

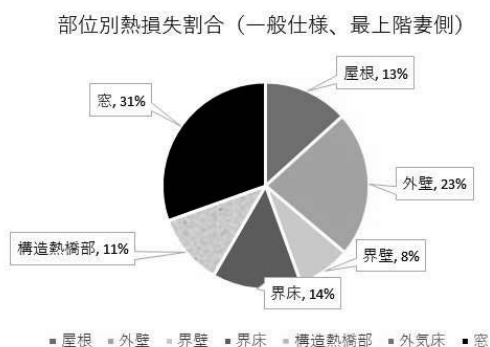


図 2-1 最上階の部位別熱損失割合

上記の計算結果からも分かるとおり、戸建て住宅と同様に窓からの熱損失が大きいのと併せ、住戸間の熱損失、特に界床からの熱損失の割合が非常に大きく計算結果を左右することがわかります。

一般的な RC 造共同住宅では、防火性能等の制約から、窓の断熱性能の向上が容易ではないことや、木造や S 造のように躯体内に断熱材を充填することができないため、室内側に断熱材を貼り増すしかないと考えると、より高い計算結果とするためには、界床などへの断熱施工は今後必須になると考えられます。

なお、省エネ上の計算では、この住戸間で移動する、住戸全体の 2 から 4 割程度の熱損失は、どこかに消失するという安全側の計算方法となっています。

しかし実際は、その逃げた熱が隣接住戸に移動するため、計算値以上に共同住宅は暖かいというのが実感かと思います。戸建て住宅とは、単純な計算値だけで比較することは難しいと思いますの

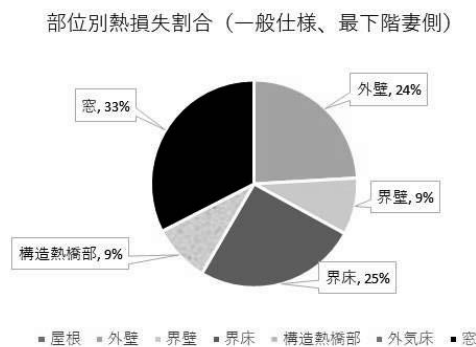


図 2-2 中間階の部位別熱損失割合

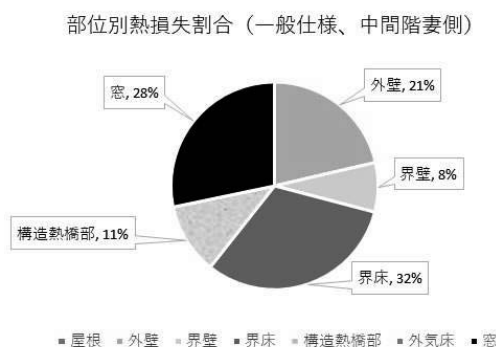


図 2-3 最下階の部位別熱損失割合

で、ご注意ください。

### 3. 一次エネルギー消費性能の概要について

2 で求めた外皮性能を基に、最も外皮性能の計算結果が悪くなった中間階住戸について、以下に示す一般的な設備等の仕様を基に、一次エネルギー消費量計算を行ってみますと、計算結果は BEI = 0.92 となり、省エネ基準に適合することとなります。

- ・ 暖房及び冷房は入居者設置（エアコン）
- ・ 換気（通常のダクト式第三種 24 時間換気設備）
- ・ 給湯（ガス潜熱回収型 モード熱効率 90.8%）
- ・ 照明（居室入居者設置、その他 LED）
- ・ 台所、浴室、洗面などの水栓（水優先吐水等）

一方、リビングに温水床暖房を設置した場合、ガス潜熱回収型給湯・温水暖房一体型（暖房部熱効率 85.0%、給湯部エネルギー消費効率 92.5%）を採用すると、計算結果は BEI = 1.08（床暖房敷設率 50%、上面放熱率 90%）となり、省エネ基準に



適合しないこととなります。

これを解消するためには、一般的には入居者が設置するケースが多い高性能エアコンの実装や、高断熱浴槽の採用、あるいは、より住戸の断熱性能を高めるなどの対策が必要となります。

#### 4. まとめと課題

このように、一般的な RC 造共同住宅では、通常想定される工夫次第で、省エネ基準を達成することは十分に可能となっていますが、より高い省エネ性能である ZEH - M などを目指すためには、これまでの一般的な設計標準や、販売慣行を見直すことも必要となるかもしれません。

例えば、住戸内 6 面断熱による構造熱橋部の排除や、これまで入居者設置としていた設備についても、より高い省エネ性能を有する設備を導入できるよう、建設工事との一体化などの仕組みが必要となるかもしれません。

今後は、このような事業者側の取組みと併せ、共同住宅固有の良さを実感し、判断できるような基準へと整備されることが望まれます。

## サステナブル居住研究センター メンバーリスト -----

- ・深尾 精一（ふかお せいいち） センター長（首都大学東京 名誉教授）
- ・加藤 正宜（かとう まさよし） 総括役
- ・柴田 正美（しばた まさみ） 調査研究部長
- ・今井 敏（いまい さとし） 企画推進役（併 事業推進グループ企画推進役）
- ・小辻 彰弘（こつじ あきひろ） 調査研究部 調査課長

### 【環境評価ユニット】

- ・齋藤 卓三（さいとう たくぞう） 住宅・建築評価センター認定・評価部長（総括部長）
- ・水上 洋子（みずかみ ようこ） 住宅・建築評価センター環境評価課上席調査役

### 【住宅部品ユニット】

- ・犬飼 達雄（いぬかい たつお） 住宅部品評価グループ企画推進役
- ・西本 賢二（にしもと けんじ） 住宅部品評価グループ住宅部品事業推進部長（併 住宅部品評価部長）
- ・船山 良幸（ふなやま よしゆき） 住宅部品評価グループ住宅部品事業推進部企画開発課長
- ・川田 晃弘（かわた あきひろ） 住宅部品評価グループ住宅部品住宅部品評価部副参事役
- ・石神 諒（いしがみ りょう） 住宅部品評価グループ住宅部品事業推進部企画開発課課員

### 【アドバイザー】

- ・村田 幸隆（むらた ゆきたか） アドバイザー

■令和3年3月20日時点



CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC  
CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC  
CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC  
CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC  
CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC  
CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC  
CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC  
CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC  
CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC  
CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC  
CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC  
CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC CBL-SLC

一般財団法人ベターリビング

## サステナブル居住研究センター 研究年報 2020

<2021年5月発行>

〒102-0071 東京都千代田区富士見 2-7-2 ステージビルディング4階

TEL : 03-5211-0585

FAX : 03-5211-1056

E-mail : slc@cbl.or.jp

CBL-SLC ホームページ : <http://www.cbl.or.jp/slc/index.html>

本掲載内容の無断転載を禁じます