



Green Buildings Promotion Forum

グリーン建築推進フォーラム (GBF-IBEC)

第9回シンポジウム

SDGs-SWH

スマートウェルネス住宅の最新研究成果とSDGs達成に向けた今後の課題

<講演資料>

令和元年7月2日（火）

主婦会館プラザエフ 7階カトレア

主 催

IBEC 一般財団法人
建築環境・省エネルギー機構
Institute for Building Environment and Energy Conservation

共 催

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

プログラム（目次）

はやし たつや

司会：千葉大学大学院 工学研究科 創成工学専攻 建築学コース 准教授 林 立也 氏
(資料ページ)

13:30~13:35 (5分)	開会の挨拶 (一財)建築環境・省エネルギー機構理事長 東京大学名誉教授、グリーン建築推進フォーラム代表	むらかみ しゅうそう 村上 周三 氏
13:35~14:00 (25分)	【基調講演】 SDG s-SWHの開発 SDG sの理念とウェルネスハウスの深化・拡大	むらかみ しゅうそう (前出) 村上 周三 氏 p.1
14:00~14:40 (40分)	【SWH最新成果報告1】 スマートウェルネス住宅に関する得られつつある医学的エビデンス	いかが としはる 慶應義塾大学 理工学部 システムデザイン工学科 教授 伊香賀 俊治 氏 p.17
14:40~15:20 (40分)	【SWH最新成果報告2】 スマートウェルネス住宅の評価ツール	あきもと たかし 芝浦工業大学 建築学部 建築学科 教授 秋元 孝之 氏 p.53
15:20~15:35 (15分)	休憩	
15:35~16:25 (50分)	【パネルディスカッション】 次世代スマートウェルネス住宅の理念構築における SDG s の枠組の活用	p.73 しらいし やすゆき 司会：北九州市立大学 国際環境工学部 建築デザイン学科 教授 白石 靖幸 氏 やどもと しょうご パネリスト：国土交通省 住宅局 住宅総合整備課 住環境整備室長 宿本 尚吾 氏 p.75 むらかみ しゅうそう パネリスト：(前出) 村上 周三 氏 いかが としはる パネリスト：(前出) 伊香賀 俊治 氏 あきもと たかし パネリスト：(前出) 秋元 孝之 氏
討論：パネリスト・会場による総合討論		
16:25-16:30 (5分)	閉会の挨拶 東京都市大学名誉教授 グリーン建築推進フォーラム広報 WG 主査	ぼうがき かずあき 坊垣 和明 氏

(プログラムは変更する場合があります。)

演 題：SDGs-SWHの開発 SDGsの理念とウェルネスハウスの深化・拡大

ご講演者：



村上 周三 氏

(一財) 建築環境・省エネルギー機構 理事長
東京大学名誉教授

1942 年 愛媛県生まれ

【略歴】 1985 年 東京大学 生産技術研究所 教授（～2001 年）

1999 年 デンマーク工科大学 客員教授（～1999 年）

2001 年 慶應義塾大学 理工学部 教授（～2008 年）

2003 年 東京大学 名誉教授

2003 年 建築環境・省エネルギー機構 理事長（現職）

2005 年 日本建築学会 会長（～2007 年）

2008 年 建築研究所 理事長（～2012 年）

2010 年 環境未来都市 構想有識者検討委員会（内閣府）等 座長

2015 年 新国立競技場整備事業の技術提案等審査委員会 委員長

2018 年 自治体 SDGs 推進評価・調査検討会（内閣府） 座長

【主な受賞歴】

【国内賞】 1989 年 日本建築学会賞

1975～2007 年 空気調和・衛生工学会賞（計 15 回）

2004 年 日本風工学会学会賞

2014 年 日本建築学会大賞

【国際賞】 1998 年 ASHREI（アメリカ暖房冷房空調学会）ベストペーパー賞

2001 年 ASHREI（アメリカ暖房冷房空調学会）フェローアワード

2002 年 SCANVAC（カンザス州空調学会）ジョン・リドバーグ ゴールドメダル

2007 年 サステナブル建築国際会議（ソウル）優秀研究賞

2007 年 IAWE（世界風工学会）アラン・ダベンポート メダル

【主な著書】

2000 年 『CFD による建築・都市の環境設計工学』（単著）東京大学出版会

2006 年 『サステナブル生命建築』（共著）共立出版

2007 年 『CASBEE 住まい「戸建」入門』（共著）建築技術

2007 年 『教室の環境と学習効率』（共著）建築資料研究社

2008 年 『ヴァナキュラー建築居住環境性能』（単著）慶應義塾大学出版会

2010 年 『低炭素社会におけるエネルギーマネジメント』（共著）慶應義塾大学出版会

2012 年 『スマート&スリム未来都市構想』（単著）エネルギーフォーラム

SDGs-SWHの開発

SDGsの理念とウェルネスハウスの深化・拡大

村上 周三

東京大学 名誉教授

(一財) 建築環境・省エネルギー機構 理事長

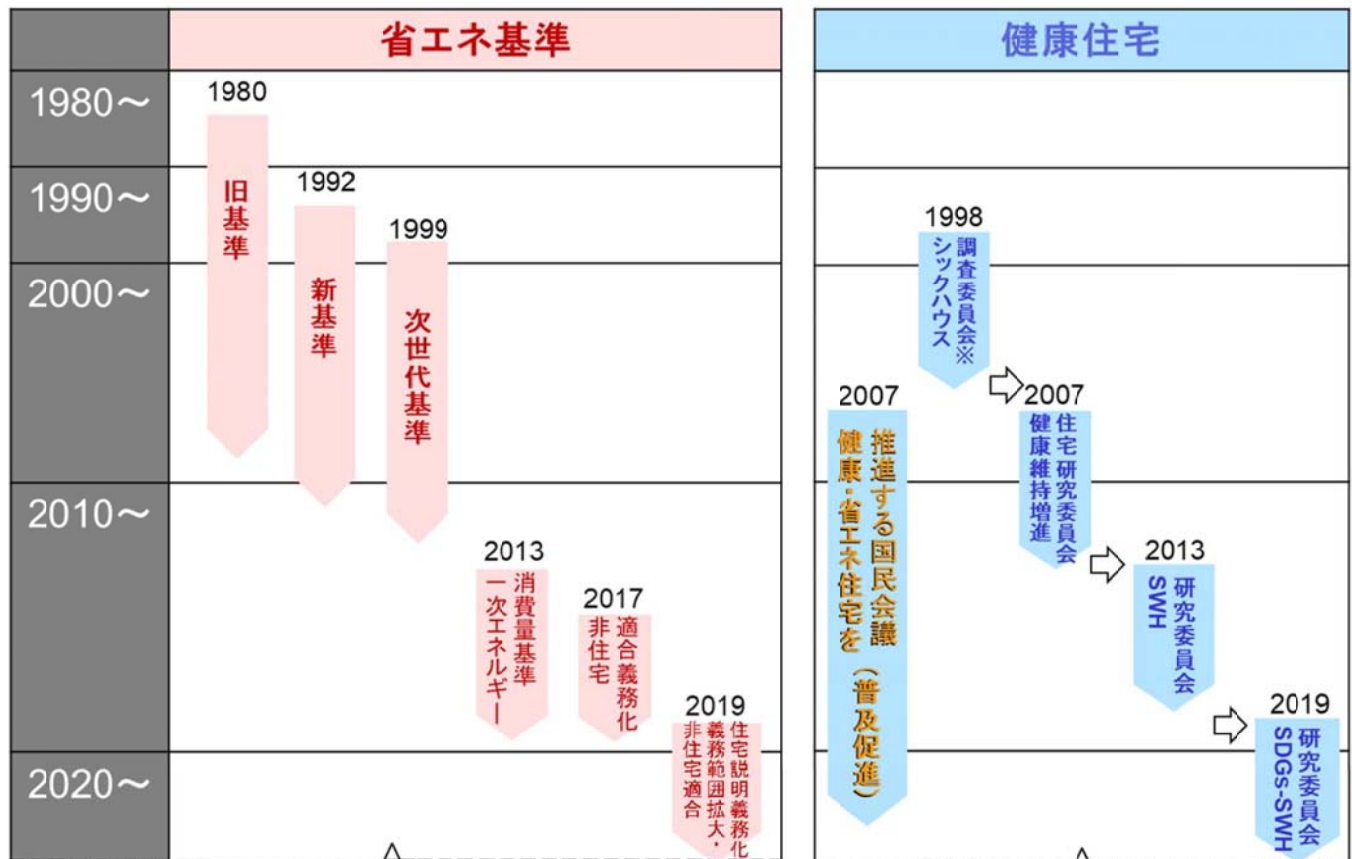
(内閣府) 自治体SDGs推進評価・調査検討会 座長

Shuzo Murakami, Institute for Building Environment and Energy Conservation

論点

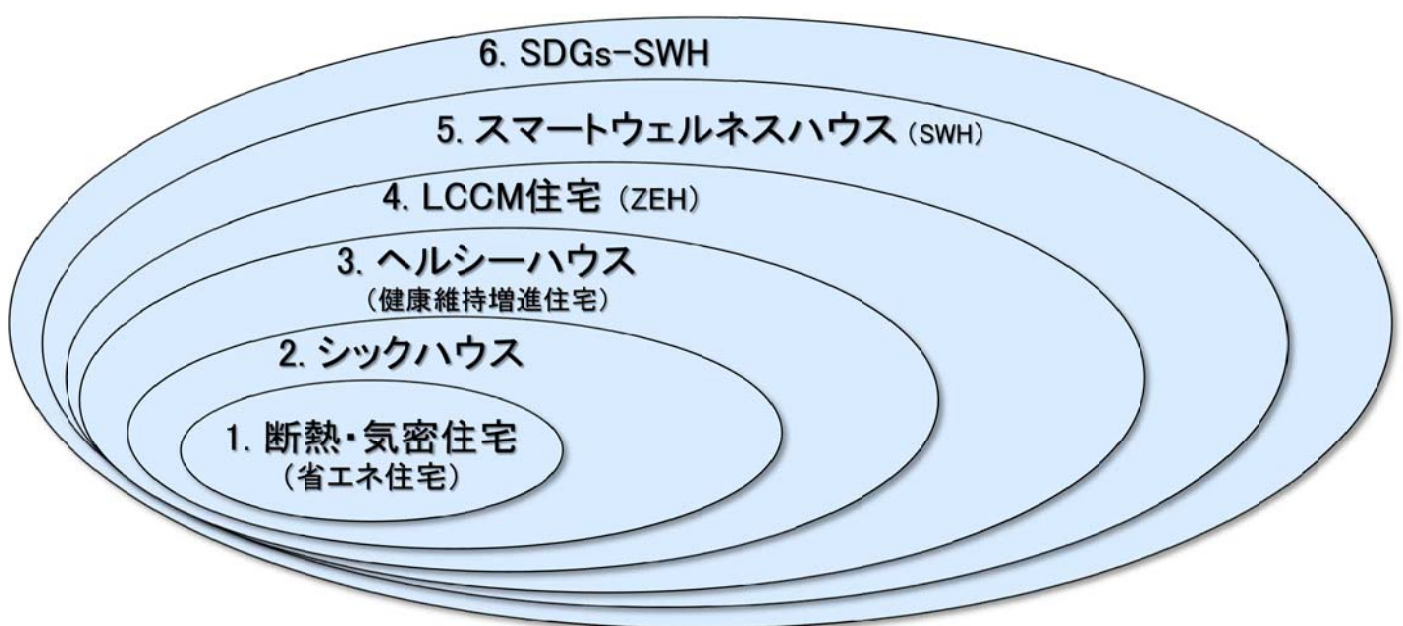
1. 断熱・気密住宅から
スマートウェルネスハウス (SWH) へ
2. SDGsとすまい/すまい方の計画
3. WHO等におけるヘルスケアの深化と拡大

住宅の省エネ・健康に係る施策と研究活動



※日本建築学会:室内化学物質空気汚染の解明と健康・衛生居住環境の開発特別調査委員会(委員長:村上周三) 3
Shuzo Murakami, Institute for Building Environment and Energy Conservation

環境住宅の展開の階層構造：SDGs-SWHの推進に向けて



⇒ SWHからSDGs-SWHへの展開をいかに構造化するか？

1. 背景:

20世紀の大量消費文明の進展と副作用の顕在化

1) グローバルレベル

⇒ 地球環境問題の深刻化と持続可能性の危機

2) すまい/生活のレベル

⇒ 大量消費の下での栄養の過剰摂取、運動不足等と生活習慣病的健康状態の深刻化

⇒ 機械エネルギーに過度に依存する環境調整

5

Shuzo Murakami, Institute for Building Environment and Energy Conservation

2. 新しい動向: 大量消費文明の反省と持続可能な開発

1) グローバルレベル

⇒ 持続可能性の概念の深化:
地球環境の持続可能性から、人類と地球の持続可能性へ

⇒ SDGsの提案

- ・ 17のゴールが示す幅広い目標:
貧困、飢餓からまちづくりまで

⇒ WHOによる健康・医療概念の深化と拡張

- ・ プライマリーヘルスケアやユニバーサルヘルスカバレッジ

2) すまい/生活のレベル

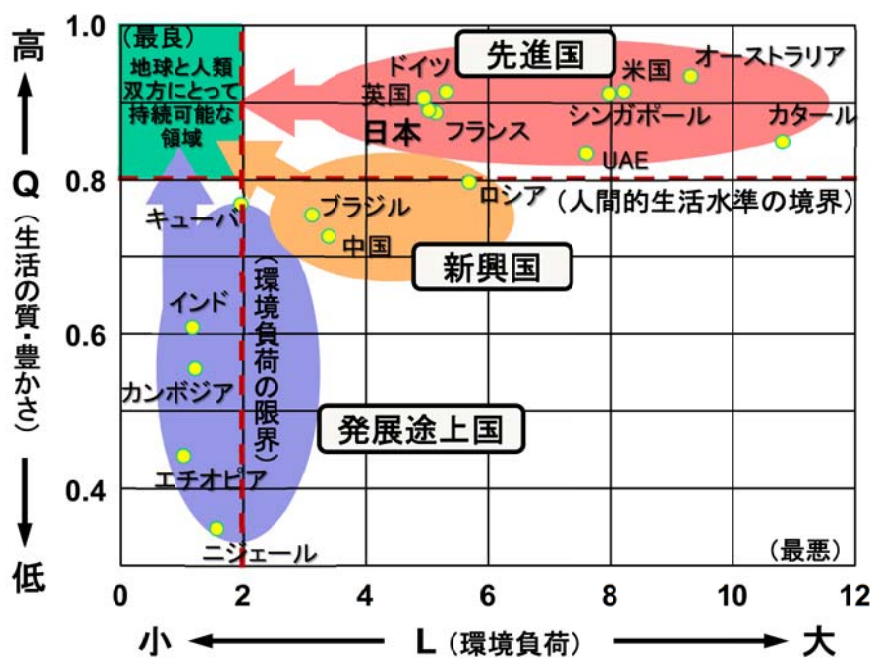
⇒ 健康意識の変化により、生活習慣病につながりやすいライフスタイルからの転換

⇒ スマートウェルネスハウスの追求

6

Shuzo Murakami, Institute for Building Environment and Energy Conservation

人類と地球の持続可能性：Qの向上とLの削減



縦軸
Q: 環境品質
Human Development Index
(人間開発指数)

横軸
L: 環境負荷
Ecological Footprint
(Biocapacityで無次元化した概算値)

⇒ 先進国はLの大幅削減

⇒ 発展途上国はLの増加を伴わないQの向上

7

Shuzo Murakami, Institute for Building Environment and Energy Conservation

論点

1. 断熱・気密住宅から
スマートウェスネスハウス (SWH) へ
2. SDGsとすまい/すまい方計画
3. WHO等におけるヘルスケアの深化と拡大

8

Shuzo Murakami, Institute for Building Environment and Energy Conservation

2030アジェンダ (SDGs) の枠組み

1. 2030年に向けた持続可能な開発のための国際目標
2. 全ての国、全ての地域に普遍的に適用
3. 三層構造: ゴール、ターゲット、インディケーター
4. 進捗状況のモニタリングと評価



9

Shuzo Murakami, Institute for Building Environment and Energy Conservation

SDGsの理念: ゴールとターゲットの背景にあるもの

2030アジェンダのタイトル (2015.9)

・持続可能な開発に向けて我々の世界を変革する

“Transforming our world :
the 2030 Agenda for Sustainable Development”

⇒ SDGsはグローバルレベルの世直し運動

⇒ すまい/すまい方についても、
SDGsと連動した世直し運動で
すまい/すまい方のパラダイムシフトと
SDGs達成への貢献



10

Shuzo Murakami, Institute for Building Environment and Energy Conservation



- ⇒ SDGsにおける経済・社会・環境の統合的取組がもたらす、すまい/すまい方におけるパラダイムシフト
- ⇒ SDGsの取組は、住宅の高性能化だけでなく、ヘルスケアの拡大を含む幅広い社会貢献をもたらす

11

Shuzo Murakami, Institute for Building Environment and Energy Conservation

“住宅”はSDGs達成に、いかに貢献できるか？

住宅に係りの深いSDGsのゴール：事例

3 健康 	健康住宅の推進 等	4 教育 	次世代に向けた優れた住宅建築 等
7 エネルギー 	省エネ住宅の推進 等	8 経済成長 	環境不動産とESG投資 等
9 産業 	イノベーションによる住宅産業の活性化 等	11 まちづくり 	住みやすいまちづくり 等
12 資源循環 	LCCM住宅の推進 等 (ライフサイクル・カーボンマイナス)	13 気候変動 	グリーン住宅の推進 等
15 森 	木造住宅の振興 等	17 パートナリシップ 	供給サイドとユーザーサイドを結ぶパートナーシップの推進 等

⇒ SDGsに係る多様な課題を住宅計画として大系化

12

Shuzo Murakami, Institute for Building Environment and Energy Conservation

SDGsのゴールから示唆される住宅計画の視点（事例1）

ゴール	住宅計画の視点	具体的な技術の視点
3. 健康	居住者の健康性・快適性・安全性	温熱環境
		室内空気質
		防犯性
		バリアフリー性能
	近隣居住者の健康性・快適性・安全性	騒音・振動・悪臭対策
		周辺温熱環境対策
4. 教育	居住者の健康性・快適性・安全性	ゴール3参照
	居住者の学びの支援	世代に応じた学びの空間とする設計上の工夫

13

Shuzo Murakami, Institute for Building Environment and Energy Conservation

SDGsのゴールから示唆される住宅計画の視点（事例2）

ゴール	住宅計画の視点	具体的な技術の視点
11. まちづくり	居住者の健康性・快適性・安全性	ゴール3参照
	近隣居住者の健康性・快適性への配慮	ゴール3参照
	地域の居住環境への配慮	まちなみ・景観、地域生態系等への配慮
		地域の防災・安全性への配慮
		地域インフラの負荷の抑制

14

Shuzo Murakami, Institute for Building Environment and Energy Conservation

SDGsのゴールから示唆される住宅計画の視点（事例3）

ゴール	住宅計画の視点	具体的な技術の視点
12. つくる責任、つかう責任	環境・社会に配慮した資材の調達	合法木材の調達
	住宅のCO2削減 (embodied)	CO2削減 (embodied)
	有害物質の使用削減	有害物質の使用削減
	住宅の長寿命化	住宅の長寿命化に資する性能・取組み
	資源循環等への配慮	廃棄物削減、資源循環への配慮
	水資源の有効利用	節水・雨水利用の取組み
	居住におけるエネルギー・マネジメント	省エネ対策、エネルギー・マネジメントの取組み

15

Shuzo Murakami, Institute for Building Environment and Energy Conservation

建物評価におけるSDGsの視点の導入： CASBEE-SDGs評価シート(案)

CASBEE®-建築(新築) | 評価結果 |



SDGsに基づく
評価の部分

16

Shuzo Murakami, Institute for Building Environment and Energy Conservation

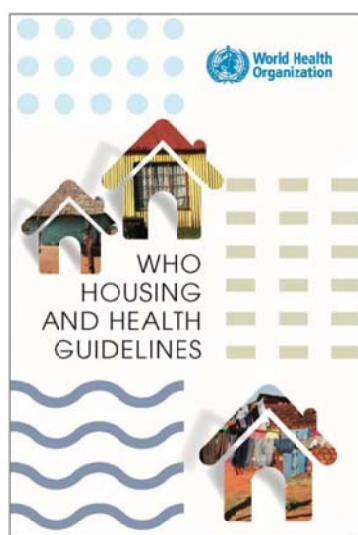
論点

1. 断熱・気密住宅から
スマートウェスネスハウス（SWH）へ
2. SDGsとすまい/すまい方計画
3. WHO等におけるヘルスケアの深化と拡大

17

Shuzo Murakami, Institute for Building Environment and Energy Conservation

WHO(世界保健機関)による住宅と健康に関するガイドライン



(ガイドライン表紙)



1. 目的

世界保健機関(WHO)が持続可能な開発目標(SDGs)のGoal3(健康)と11(まちづくり)の達成に寄与するものとして発行(2018.11)

「住宅環境の改善は命を救い、病気を減らし、生活の質を高め、貧困を減らし、気候変動の影響を和らげ、SDGsの達成に貢献する」

2. 内容(抜粋)

- ・ 冬季最低室温18℃以上(強く勧告)
(小児・高齢者にはさらに暖かく)
- ・ 断熱化(条件付き勧告)
- ・ 夏季室内暑熱対策(条件付勧告)

18

Shuzo Murakami, Institute for Building Environment and Energy Conservation

WHOによる住宅と健康に関する勧告 (2018)

課題	勧告	勧告の強さ
過密居住の緩和	過密居住を防止/軽減するための戦略の実施	強く勧告
室内の寒さ防止と断熱	住宅の室内温度は、風邪による健康への悪影響を避けるため十分暖かくする 寒い季節に一般の人々の健康を守るための安全でバランスのとれた室内温度として、 18℃を提案	強く勧告
	冬寒い地域では、新築時/改修時に断熱材を設置	条件付き勧告
室内の暑さ	室内の過剰な暑さから居住者を守るための戦略を開発し、実行	条件付き勧告
住宅内事故防止	安全装置(煙や一酸化炭素の警報器、階段の扉、窓ガラスなど)を装備し、意図しない怪我を減らす	強く勧告
バリアフリーとアクセシビリティ	機能障害を持つ人々や高齢化の人々に対して、利用しやすい住宅の整備	強く勧告

19

Shuzo Murakami, Institute for Building Environment and Energy Conservation

プライマリーヘルスケア (PHC) とユニバーサルヘルスカバレッジ (UHC)

1. プライマリーヘルスケア (PHC)

- ・ 1978年の「アルマアタ宣言」(WHO、UNICEF)により発表された新しいアプローチ
- ・ 「Health for all」の目標の下で、すべての人々に健康を基本的な人権として認める
- ・ アスタナ宣言(2018、WHO、UNICEF)において、SDGs達成の原動力としてPHCを位置づけ



2. ユニバーサルヘルスカバレッジ (UHC)

- ・ 全ての人が生涯を通じて必要な時に基礎的な保健サービスを負担可能な費用で受けられることを目指すもの
⇒ 国民皆保険医療等の普及を目指す運動
- ・ 2015年に採択された2030アジェンダやゴール3の中で、UHCの達成の必要性が謳われている



20

Shuzo Murakami, Institute for Building Environment and Energy Conservation

SDGsとPHC/UHCの親和性

1. PHC/UHCの普及は健康に係る多くの社会的要因を改善する

⇒ 結果としてSDGsの多くのゴールの達成に貢献する

例：・ 健康を害うと働けない ⇒ **ゴール1(貧困)**への貢献

・ 病気で収入が無いと食料の入手困難 ⇒ **ゴール2(飢餓)**への貢献

・ 健康でない人が失う就業機会 ⇒ **ゴール10(不平等)**への貢献

：

2. PHC/UHCの取組は、疾病予防/医療分野等とゴール3(健康)の 関係に止まらず、その他の多くのゴールの達成に貢献

⇒ 例えばゴール11(まちづくり)などに幅広く貢献

21

Shuzo Murakami, Institute for Building Environment and Energy Conservation

PHCの枠組とヘルス&ウェルビーイング



World Health Organization

⇒ PHCの中核としてのヘルス&ウェルビーイング

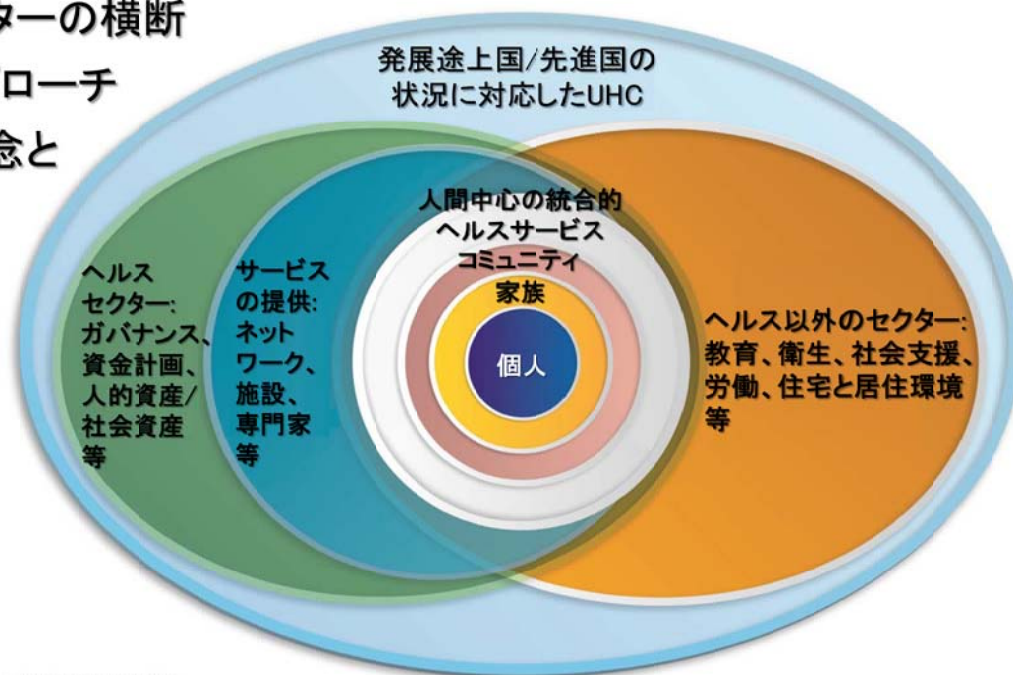
22

Shuzo Murakami, Institute for Building Environment and Energy Conservation

UHC推進のためのIPCHS :人間中心の統合的ヘルスサービス

Integrated, People-Centred Health Services (IPCHS) の特徴:

1. 人間中心
2. 地域、セクターの横断
3. 統合的アプローチ
4. SDGsの理念と整合的



© World Health Organization 2015

23

Shuzo Murakami, Institute for Building Environment and Energy Conservation

まとめ1: 国民の健康を維持増進する住まいとコミュニティ

疾病の
発生要因

生活習慣
50%

環境
20%

遺伝
20%

医原
10%

コミュニティにおける
ゼロ次予防

社会による
健康的な住環境の提供

+

住宅における
1次予防

個人による
健康的な日常生活



星旦二: ゼロ次予防に関する試論, 地域保健, vol.20-6, 1989 24

Shuzo Murakami, Institute for Building Environment and Energy Conservation

まとめ2: 地域包括ケアシステム（厚生労働省）



植物 ⇨ 医療・介護予防

土 ⇨ 生活支援

植木鉢 ⇨ 住まい・住まい方

⇨ 健康・医療の基盤としてのすまい/すまい方

25

Shuzo Murakami, Institute for Building Environment and Energy Conservation

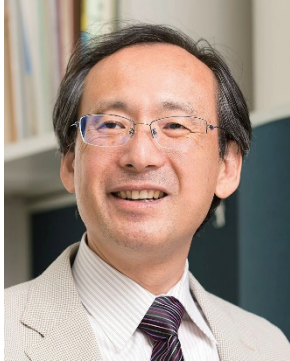
ご清聴ありがとうございました

26

Shuzo Murakami, Institute for Building Environment and Energy Conservation

演 題：スマートウェルネス住宅に関する得られつつある医学的エビデンス

ご講演者：



伊香賀 俊治 氏

慶應義塾大学 理工学部 システムデザイン工学科 教授

【略歴】

1959 年東京生まれ。早稲田大学理工学部建築学科卒業、同大学院修了。(株)日建設計 環境計画室長、東京大学助教授を経て、2006 年より慶應義塾大学 理工学部 システムデザイン工学科 教授。専門は建築・都市環境工学。博士（工学）。主な研究課題は、『住環境が脳・循環器・呼吸器・運動器に及ぼす影響実測と疾病・介護予防便益評価（科研費基盤 S）』。共著に『最高の環境建築をつくる方法』、『すこやかに住まう、すこやかに生きる、ゆすはら健康長寿の里づくりプロジェクト』など。

SWH最新成果報告1

スマートウェルネス住宅に関する 得られつつある医学的エビデンス



質問紙調査、健診



家庭血圧
起床時、就寝時



心拍



簡易脳波



身体活動量
EX量、活動強度



睡眠
睡眠効率、深睡眠時間



温湿度
居間、寝室、脱衣所





3.0テスラMRI装置
内閣府ImpACT「脳情報の可視化と制御による活力溢れる生活の実現」のうち「脳情報クラウド」

林野庁補助事業、科研費基盤A/S、JST社会技術研究開発、国土交通省SWH全国調査、厚労省による研究

慶應義塾大学 理工学部 教授

スマートウェルネス住宅研究委員会 住環境と健康部会長
SDGsスマートウェルネス住宅研究委員会 エビデンス部会長
スマートウェルネス住宅推進調査委員会 調査解析小委員長

伊香賀 俊治

寒さから英国国民の健康を守る防寒計画



The Cold Weather Plan for England
Protecting health and reducing harm from cold weather



October 2015



英国保健省イングランド公衆衛生庁 (PHE) によって、国民保健サービス (NHS)、地方政府協議会 (LGA)、気象庁 (Met) との連携のもとに、2011年に策定された枠組み。2013年改訂、最新版2015年10月、2016年1月一部修正

- (1) 寒さによる健康被害の注意喚起
- (2) 寒冷気象警報
- (3) 適切な暖房推奨 **最低18℃以上**
- (4) 健康を守り、被害を減らす投資としての住宅断熱改修、
- (5) 燃料貧困層の暖房燃料クーポン配給

18℃以上 室内最低推奨室温

18℃未満 血圧上昇、循環器系疾患の恐れ

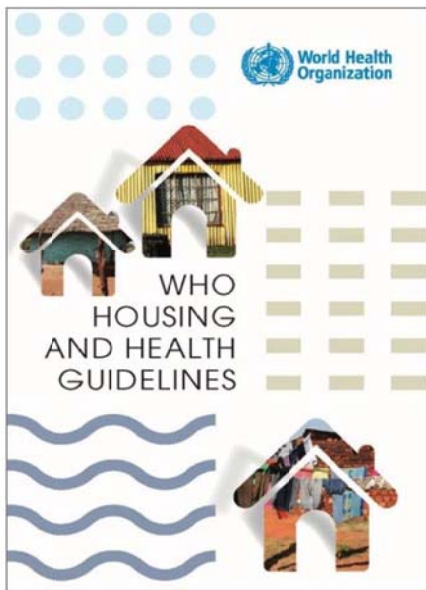
16℃未満 呼吸器系疾患に対する抵抗力低下

5℃未満 低体温症を起こす危険大

出典：イングランド公衆衛生庁「イングランド防寒計画 (Cold Weather Plan for England) 2015.10」

<http://www.metoffice.gov.uk/public/weather/cold-weather-alert/#?tab=coldWeatherAlert>

世界保健機関WHOが住宅断熱を勧告



WHOが持続可能な開発目標（SDGs）のGoal3（健康）とGoal11（まちづくり）の達成に寄与する勧告 **2018.11**

話 題	勧 告	勧告の強さ
 3 すべての人に健康と福祉を  	室内の寒さと断熱 住宅の室内温度は、風邪による健康への悪影響から居住者を保護するのに十分なほど高くなければなりません。温暖な気候や寒い気候の国では、寒い季節に一般の人々の健康を守るための安全でバランスのとれた室内温度として18℃が提案されています。	強く勧告
11 住み続けられるまちづくりを  	室内の暑さ 高い周囲温度に曝されている人々では、室内の過剰な暑さから居住者を守るための戦略を開発し、実行する必要があります	条件付き勧告

冬季最低室温**18℃以上**（強く勧告）

(小児・高齢者にはもっと暖かく)

断熱工事（住宅新築・改修時の条件付き勧告）

夏季室内暑熱対策 (条件付勧告)

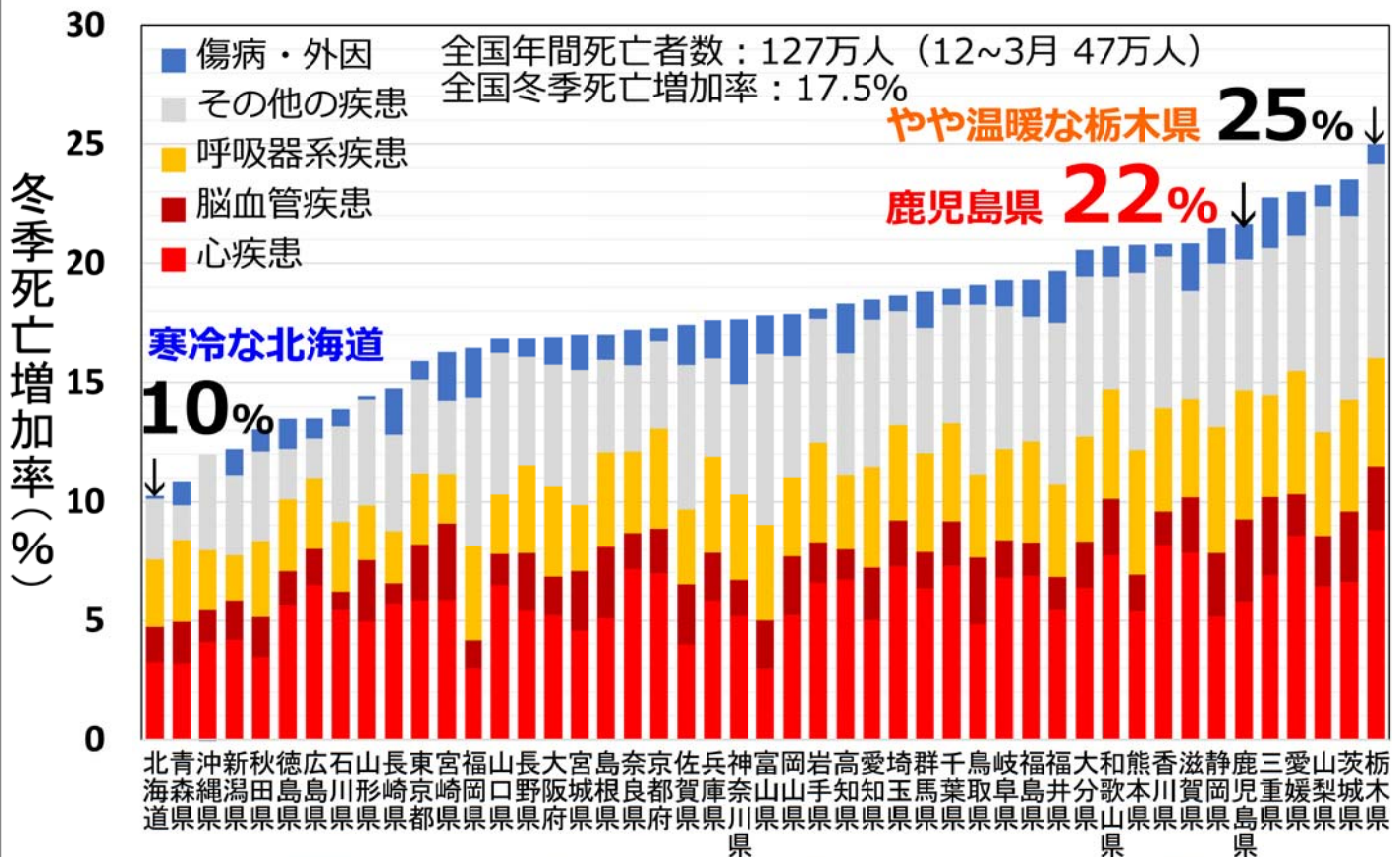
<https://www.who.int/sustainable-development/publications/housing-health-guidelines/en/> 2018.11.27公



表
Ikaga Lab., Keio University

3

日本でも温暖な県で冬の死亡増加率大



厚生労働省：人口動態統計（2014年）都道府県別・死因別・月別からグラフ化



Ikaga Lab., Keio University

4

断熱住宅の普及も疾病・介護予防に

冬季死亡増加率

全国 **17.5%**

厚生労働省「人口動態統計2014年」都道府県別・月別からグラフ化

断熱住宅普及率

全国 **23.9%程度**

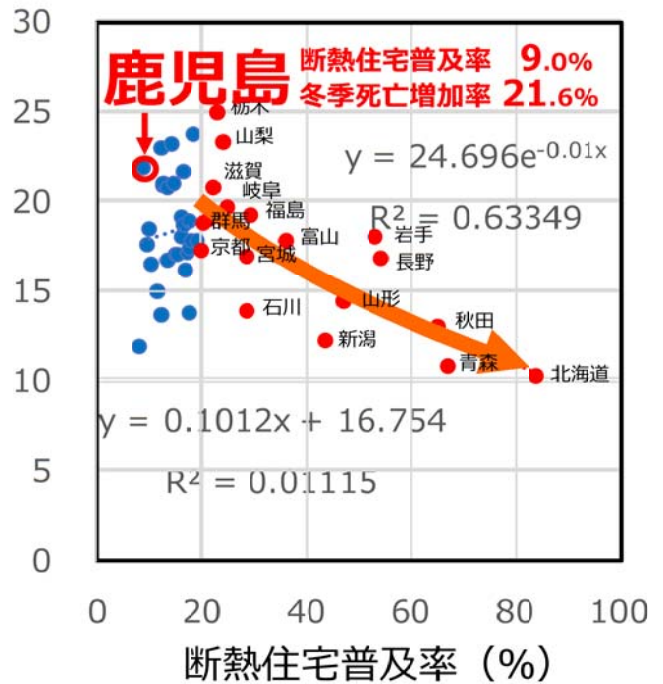
総務省「住宅・土地統計調査2008」を地図化

(二重サッシ又は複層ガラス窓のある住宅数) / (居住世帯のある住宅総数)



Ikaga Lab., Keio University

冬季死亡増加率 (%)



5

グリーン建築推進フォーラム (GBF-IBEC) 第9回シンポジウム 2019.7.2
SDGsスマートウェルネス住宅 ～スマートウェルネス住宅の最新研究成果とSDGs達成に向けた今後の展開～

SWH最新成果報告1

スマートウェルネス住宅に関する得られつつある医学的エビデンス



1. 国土交通省スマートウェルネス住宅調査事業から

- 健康寿命を延ばす暖かな住まい (長期コホート調査の意義)
- 脳を若く保つ暖かな住まい
- 要介護度悪化を抑える暖かな介護施設
- 幼児の健康を守る暖かな幼稚園
- 睡眠の質と学習効率を高める木の住まい
- 室内熱中症を防ぐ住まい



Ikaga Lab., Keio University

6

断熱改修等による居住者の健康への影響調査

目的

○断熱改修等による生活空間の温熱環境の改善が、居住者の健康状況に与える効果について検証するとともに、成果の普及啓発を通じて「健康・省エネ住宅」の整備を推進し、国民の健康確保及び地域生活の発展を図る。

調査概要

- 断熱改修を予定する住宅を対象として、**改修前後における、居住者の血圧や活動量等健康への影響**を検証（事業実施期間：平成26～30年度）
- 今後は、本事業の調査基盤を活用し、**長期的な追跡調査等の実施を検討**し、断熱と健康に関する更なる知見の蓄積を目指す。

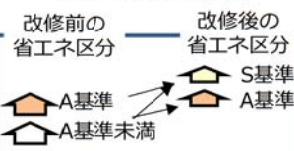


<改修前後調査>

①健康調査 (改修前)

2307軒・4131人
(2019年3月末 見込)

②断熱改修



③健康調査 (改修後)

679軒・1194人
(2018年3月末 実績)

<長期コホート調査>

④追跡調査

(今後実施を検討)



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

スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 研究企画委員会 調査・解析小委員会 2019.2.1 (抜粋・編集版)

7

第3回中間報告までの成果概要

影響因子

断熱改修により改善

○居間の室温※1

第3回より分析軸に追加

○部屋間温度差※2

○床近傍室温※3

健康への影響の内容

青字：2回目の中間報告で新たな知見／知見の充実を報告

緑字：3回目（今回）の中間報告で新たな知見／知見の充実を報告

1. 家庭血圧

- ・室温が低いほど血圧が高い（充実）
- ・高齢者ほど影響が大きい（充実）
- ・断熱改修で血圧が有意※4に改善（充実）

- ・室温が安定すると血圧の季節差も縮小（知見1）
- ・部屋間の温度差、床近傍室温が血圧に有意に影響（知見2）
- ・データを充実（知見3）

2. 健康診断数値

- ・室温が低いほど、心電図異常所見等が有意に多い

- ・データを充実（知見4）

3. 夜間頻尿／過活動膀胱

- ・就寝前室温が低いほど、リスクが高い
- ・断熱改修で夜間頻尿回数が有意に減少

- ・データを充実（知見5）（疾病（過活動膀胱症状）との関係がより明確化）

4. 入浴習慣

- ・居間または脱衣所の室温が低い住宅では、熱め入浴の確率が有意に高い

5. 疾病・自覚症状

- ・床近傍室温の低い住宅では、様々な疾病・症状を有する人が有意に多い（知見6）

6. 身体活動量

- ・断熱改修に伴う室温上昇によって、住宅内の身体活動量が有意に増加（知見7）

※1 居間の床上1mの室温
※2 居間と寝室、居間と脱衣所などの非居室との部屋間温度差
※3 床上1mと床近傍（床上に設置した温度計で測定した室温）との上下温度差
※4 「有意」とは「確率的に偶然とは考えにくく、意味があると考えられる」ことを指す統計用語



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

スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 研究企画委員会 調査・解析小委員会 2019.2.1 (抜粋・編集版)

8

断熱・暖房の科学的根拠を補強したい

■ 高血圧予防・降圧のための生活習慣の修正項目^[1]

高血圧治療ガイドライン2014

[JSH2014]

日本高血圧学会高血圧治療ガイドラインの改訂
日本高血圧学会



THE JAPANESE SOCIETY OF HYPERTENSION

項目	目標	推奨 グレード	A	エビデンス レベル	I
① 減塩	食塩 6 g/日未満	推奨 グレード	A	エビデンス レベル	I
野菜・果物	積極的摂取	推奨 グレード	B	エビデンス レベル	II
② 脂質	コレステロール等の摂取を控える 魚（魚油）の積極的摂取	推奨 グレード	B	エビデンス レベル	II
③ 減量	BMI 25kg/m ² 未満	推奨 グレード	A	エビデンス レベル	I
④ 運動	有酸素運動を毎日30分以上	推奨 グレード	A	エビデンス レベル	I
⑤ 節酒	節酒を行う	推奨 グレード	A	エビデンス レベル	I
⑥ 禁煙	禁煙の推進、受動喫煙防止	推奨 グレード	A	エビデンス レベル	IV
⑦ その他	防寒・暖房、ストレス、睡眠、入浴	推奨 グレード	C	エビデンス レベル	IV

推奨グレード A 強い科学的根拠があり行うよう強く勧められる

推奨グレード B 科学的根拠があり行うよう勧められる

推奨グレード C 科学的根拠は不十分だが行うよう勧められる

寒冷が血圧を上げ、冬季には血圧が高くなる。心血管病による冬季の死亡率増加は暖房や防寒の不十分な場合に高くなる^[2]。したがって、高血圧患者においては冬季には暖房に配慮すべきであり、本報においてはトイレや浴室、脱衣所などの暖房が見落とされやすいので注意が必要である^[1]。

[1] JSH2014（日本高血圧学会：高血圧治療ガイドライン2014）第4章 生活習慣の修正

[2] The Euro winter Group. Cold exposure and winter mortality from ischaemic heart disease, cerebrovascular disease, respiratory disease, and all causes in warm and cold regions of Europe. Lancet. 1997; 349:1341-6. [IVb]

エビデンスレベル I システマティックレビュー・メタ分析

エビデンスレベル II ランダム化比較試験

エビデンスレベル III 非ランダム化比較試験

エビデンスレベル IV 疫学研究（コホート研究・横断研究）



Ikaga Lab., Keio University

9

家庭血圧に影響する生活習慣と住環境

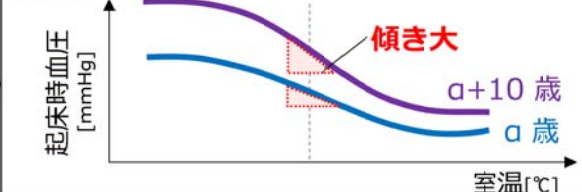
レベル	説明変数	偏回帰係数	有意水準
—	切片	127	**
Level-1 日レベル (反復測定)	居間室温	-0.83	**
	居間室温_2乗	0.0087	*
	居間室温_3乗	0.0031	**
	居間寝室の温度差	0.25	**
	居間寝室の温度差_2乗	0.0064	+
	睡眠の質（良い） Ref. 悪い	-0.82	**
	睡眠時間	-0.22	**
	飲酒（あり） Ref. なし	-0.56	**
	性別（女性）×居間室温	-0.13	**
	年齢×居間室温	-0.012	**
Level-2 個人 レベル	性別（女性） Ref. 男性	-2.6	**
	年齢	0.54	**
	BMI	1.3	**
	塩分摂取量（g/日）	0.35	**
	野菜（あまり食べない） Ref. 毎日	2.9	+
	野菜（2~3回/週） Ref. 毎日	2.4	**
	汗かく運動（なし） Ref. あり	0.53	n.s.
	喫煙（あり） Ref. なし	3.1	**
	飲酒（毎日） Ref. ほとんど飲まない	3.6	**
	飲酒（時々） Ref. ほとんど飲まない	0.08	n.s.
	降圧剤服用（あり） Ref. なし	5.0	**
	外気温（測定期間平均値）	-0.0037	n.s.

各個人で評価した場合、室温と血圧は3次曲線の関係

各個人で評価した場合、室温温度差は血圧に影響

女性の方が、室温低下が血圧上昇に及ぼす影響大

高齢者ほど室温低下が血圧上昇に及ぼす影響が大きい



女性の方が、血圧が 2.6 mmHg 低い

年齢が 10 歳 高い場合、血圧が 5.4 mmHg 高い

BMIが 1 kg/m² 高い場合、血圧が 1.3 mmHg 高い

塩分得点が10点高い場合、血圧が 3.5 mmHg 高い

野菜をよく食べる人よりも食べない人の方が、血圧が 2.9 mmHg 高い

喫煙者の方が、血圧が 3.1 mmHg 高い

飲酒しない人より毎日飲酒する人の方が、血圧が 3.6 mmHg 高い

降圧剤服用者の方が、血圧が 5.0 mmHg 高い

n=64,025 (=2,902名×測定回数(Ave.22回))、AIC: 482,548、
+p<0.10,*p<0.05,**p<0.01



一般社団法人

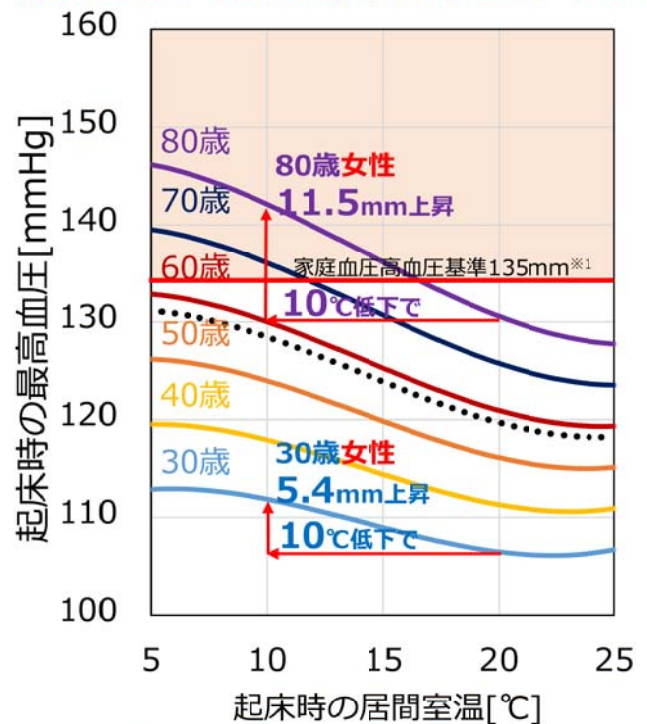
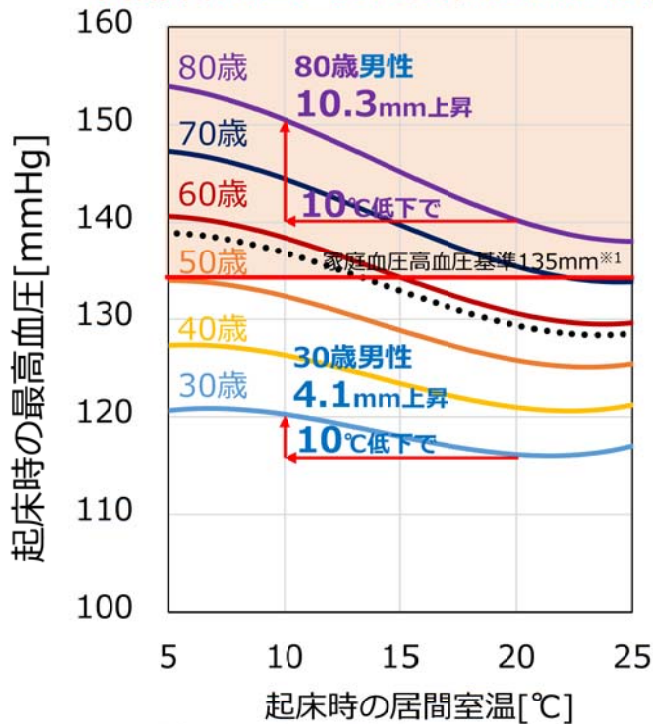
日本サステナブル建築協会

Japan Sustainable Building Consortium

スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 研究企画委員会 調査・解析小委員会 2019.2.1 (抜粋・編集版)

高齢者・女性は室温低下で血圧上昇大

高齢者ほど、また女性は血圧が低目なものの、気温の影響を受けやすい



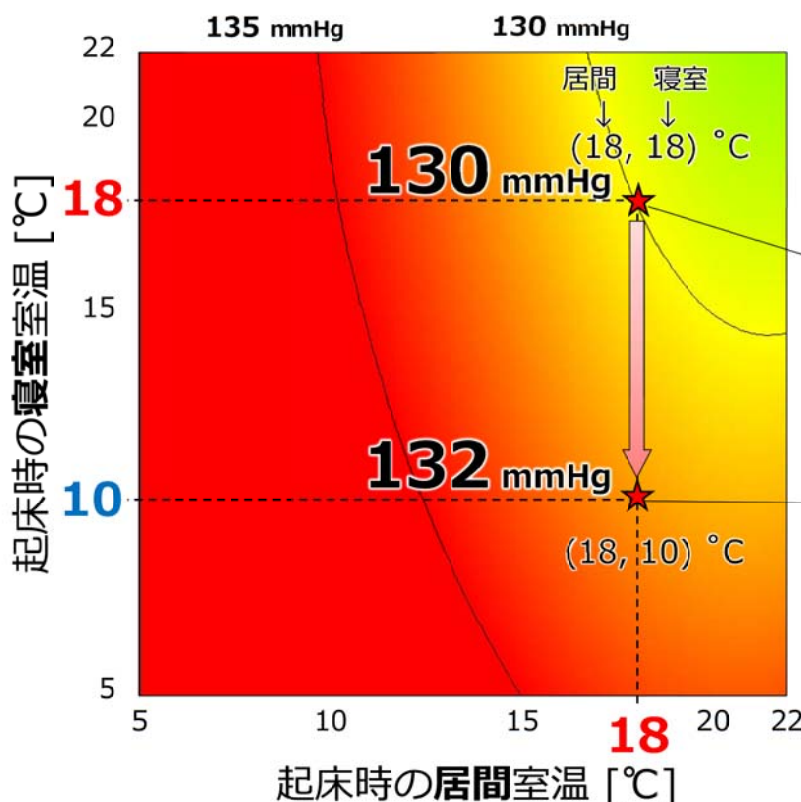
※1: JSH2014(日本高血圧学会:高血圧治療ガイドライン2014)

※2: その他の変数は、本調査で得られた平均的な男性のデータをモデルに投入
野菜(よく食べる)、運動(なし)、喫煙(なし)、飲酒(毎日)、降圧剤
(なし)、BMI/塩分チェック得点/睡眠の質/睡眠時間/
前夜の飲酒有無(男性調査対象者の平均値を投入)、外気温/居間寝室温度差
(全調査対象者の平均値を投入)

※1: JSH2014(日本高血圧学会:高血圧治療ガイドライン2014)

※2: その他の変数は、本調査で得られた平均的な女性のデータをモデルに投入
野菜(よく食べる)、運動(なし)、喫煙(なし)、飲酒(ほとんど飲まない
い)、降圧剤(なし)、BMI/塩分チェック得点/睡眠の質/睡眠時間/
前夜の飲酒有無(女性調査対象者の平均値を投入)、外気温/居間寝室温度差
(全調査対象者の平均値を投入)

室間温度差大きいと血圧が有意に高い



調査平均年齢57歳男性の場合

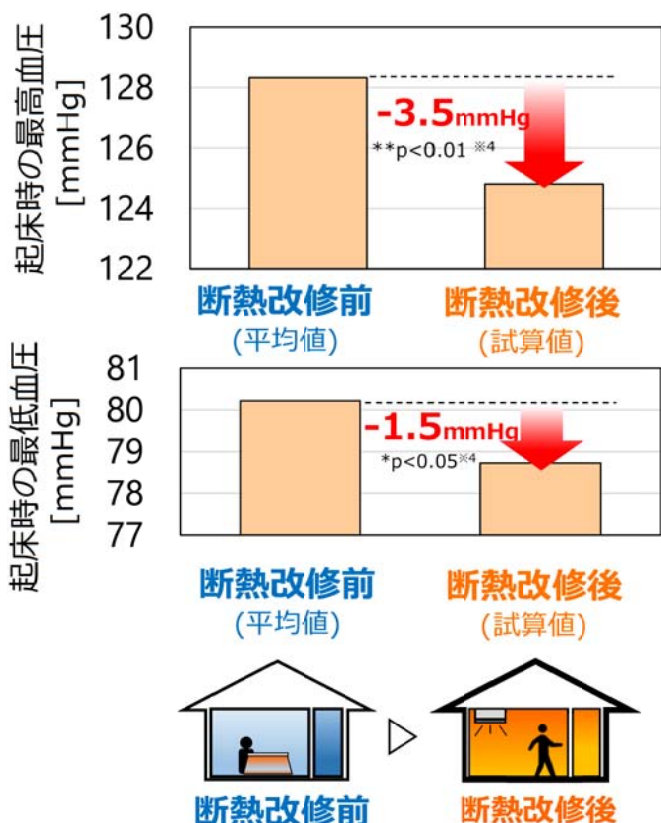
居間と寝室の室温を両方とも18°Cに保つ場合に比べて、居間が18°C、寝室が10°Cの場合では(部屋間温度差が大きくなると)、起床時の最高血圧がさらに2mmHg高い。

居間18°C・寝室18°C

居間18°C・寝室10°C

※その他の変数は、本調査の平均的な男性のデータをモデルに投入
野菜(よく食べる)、運動(なし)、喫煙(なし)、飲酒(ほとんど飲まない)、
降圧剤(なし)、BMI/塩分チェック得点/睡眠の質/睡眠時間/
前夜の飲酒有無(女性調査対象者の平均値を投入)、外気温/居間寝室温度差
(全調査対象者の平均値を投入)

断熱改修後に家庭血圧が有意に低下



断熱改修による起床時の血圧の低下量 (試算) ※2,3

厚生労働省は「健康日本21（第二次）」において、40～80歳代の**国民の最高血圧を平均4mmHg低下**させることで、**脳卒中死亡数が年間約1万人、冠動脈疾患死亡数が年間約5千人減少**すると推計。 ※1

断熱改修前後の2回測定を行った居住者（改修あり群）と断熱改修せずに2回測定を行った居住者（改修なし群）の血圧変化量を分析した結果、断熱改修後に起床時の最高血圧が3.5mmHg、最低血圧が1.5mmHg低下。断熱改修による室温上昇がその一因である。

※1 日本高血圧学会：高血圧治療ガイドライン2014

※2 断熱改修前後の2時点の測定結果が得られた588軒・975人（改修あり群）、断熱改修未実施の2時点の測定結果が得られた68軒・108人（改修なし群）の調査データを用いた分析

※3 ベースラインの血圧値、年齢、性別、BMI、降圧剤、世帯所得、塩分得点、野菜摂取、運動、喫煙、飲酒、ピッツバーグ得点（睡眠に関する得点）、外気温、居間室温、および外気温変化量で調整

※4 有意水準 *p<0.05, **p<0.01

p値とは、帰無仮説（例：断熱改修前後で血圧が変わらない）が正しいと仮定した時に、観測した事象よりも極端なことが起こる確率。p値が小さいほど帰無仮説に対する根拠はより大きくなる。本調査において有意水準を5%未満としており、p値が5%よりも小さければ、帰無仮説を棄却し、5%未満で有意であるとする。

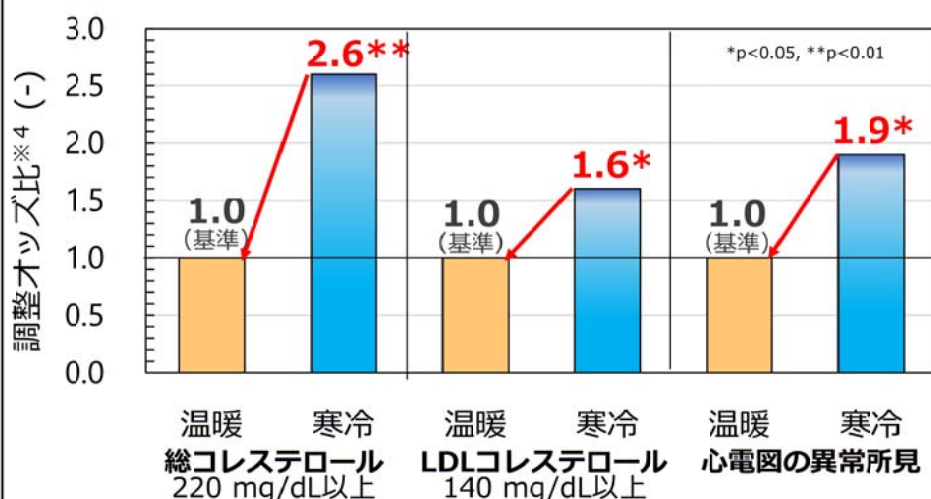


一般社団法人
日本サステナブル建築協会
Japan Sustainable Building Consortium

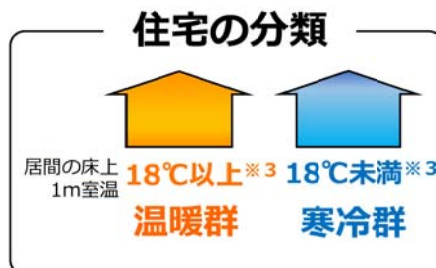
スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 研究企画委員会 調査・解析小委員会 2019.2.1（抜粋・編集版）

13

健康診断の数値が良い暖かな住まい



健診結果が基準範囲を超えるオッズ比 ※4, 5
(温暖住宅群を基準とした場合)



年齢、性別、世帯所得、生活習慣を調整した上でも、朝の居間室温が18℃未満の住宅（寒冷住宅群）に住む人の総コレステロール値、LDLコレステロール値 ※1が有意に高く、また、心電図の異常所見 ※2が有意に多い。

※1 高血圧の状態が血管壁を傷付け、その傷にコレステロールが沈着して動脈硬化が促進されることが知られている。得られつつある知見の中で、寒冷な温度環境が高血圧を引き起こすと示されたため、それに伴い寒冷住宅群でコレステロール値が高くなったと想定される。

※2 健康診断の結果に基づく異常所見

※3 英国保健省の最低室温推奨値の18℃を参考として、それを境に1日で最も室温が低下する朝5時の室温に基づき2群に分類

※4 オッズ比は、ある事象の起こりやすさを2つの群で比較して示す統計学的な尺度。また、調整オッズ比は、他の説明変数の影響を取り除いたオッズ比。

※5 年齢、性別、BMI、降圧剤、世帯所得、塩分得点、野菜摂取、運動、喫煙、飲酒、ピッツバーグ睡眠調査票得点（睡眠に関する得点）で調整

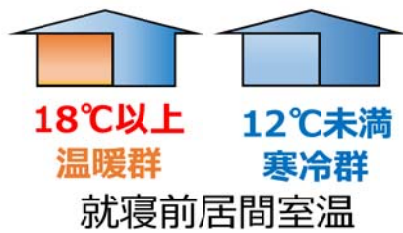


一般社団法人
日本サステナブル建築協会
Japan Sustainable Building Consortium

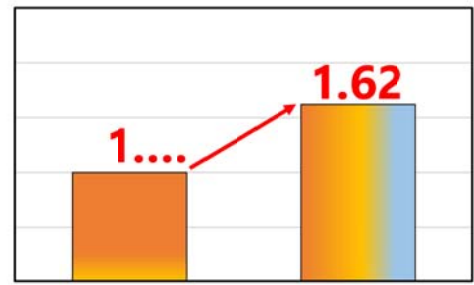
スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 研究企画委員会 調査・解析小委員会 2019.2.1（抜粋・編集版）

14

就寝前の居間が寒いと過活動膀胱が多い



調整オッズ比[-]



18℃以上 12℃未満

過活動膀胱症状の有無に関する分析結果※² (n=2,339)

説明変数	分類	調整オッズ比
就寝前室温	12℃未満 Ref. 18℃以上	1.62*
年齢	65歳以上 Ref. 65歳未満	2.54***
塩分摂取	かなり多い Ref. 少ない	2.67*
高血圧	あり Ref. なし	1.40*
腎臓の病気	あり Ref. なし	5.43***
降圧剤の服用	あり Ref. なし	1.38*

過活動膀胱とは、「急に尿意をもよおし、漏れそうで我慢できない（尿意切迫感）」「トイレに近い（頻尿）、夜中に何度もトイレに起きる（夜間頻尿）」「急に尿をしたくなり、トイレまで我慢できずに漏れてしまうことがある（切迫性尿失禁）」などの症状を示す病気※¹。国内の40歳以上の男女の8人に1人が過活動膀胱の症状をもっており、患者数は約800万人以上とも推計されている。過活動膀胱によって、睡眠質の低下や、夜間に寒く、暗い中でトイレに行く途中で転倒、循環器系疾患の発生確率が高くなるとされる。

有意確率の区分 ***p<0.001 **p<0.01 *p<0.05

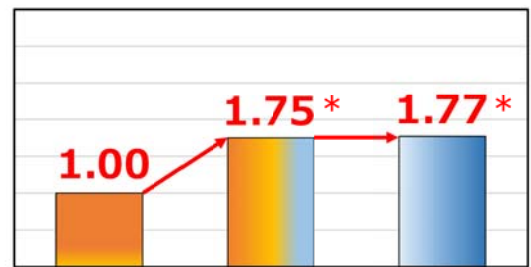
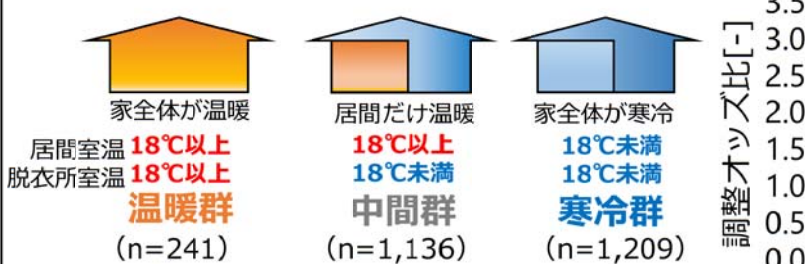
※¹ 日本排尿機能学会：過活動膀胱診療ガイドライン【第2版】，2015

※² 分析はロジスティック回帰分析に基づく ※ 投入したものの有意とならなかった変数：期間平均外気温、性別、BMI、世帯収入、飲酒習慣、喫煙習慣、糖尿病、うつ病

JSBC 一般社団法人 日本サステナブル建築協会 スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 研究企画委員会 調査・解析小委員会 2019.2.1 (抜粋・際編集版)

15

危険入浴が有意に多い寒い住まい



温暖群 中間群 寒冷群

居間と脱衣所の在宅時居間平均室温差区分 (18℃)

熱め入浴確率の多重ロジスティック回帰分析

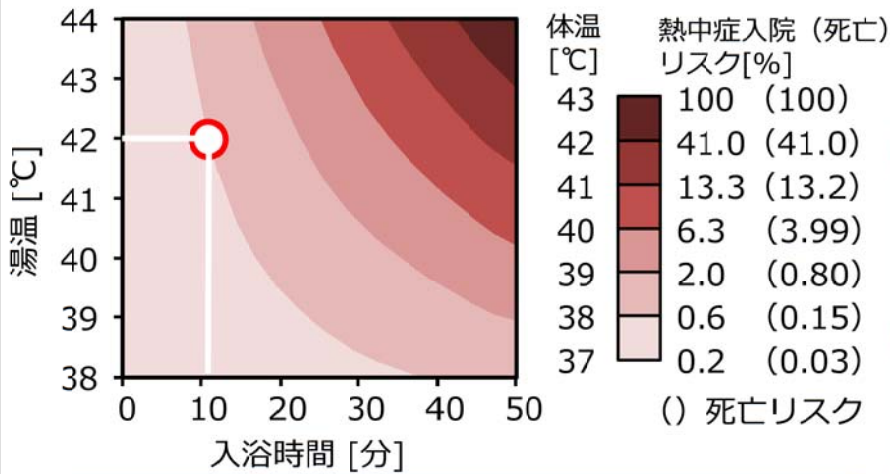
説明変数	調整オッズ比	有意確率
温熱環境		
中間群 n=164 Ref. 温暖群 n=61	1.75	0.01*
寒冷群 n=211 Ref. 温暖群 n=61	1.77	0.01*
性別		
男性 Ref. 女性	1.38	0.01**
年齢		
45~65歳 Ref. 45歳未満	1.43	0.01*
65歳以上 Ref. 45歳未満	0.96	0.80
BMI		
25kg/m ² 以上 Ref. 25kg/m ² 未満	1.31	0.37
世帯所得		
200~600万円 Ref. 600万円以上	1.07	0.53
200万円未満 Ref. 600万円以上	1.24	0.21
運動習慣		
なし Ref. あり	0.93	0.74
喫煙習慣		
あり Ref. 禁煙した		
味の濃さ		
濃いめ Ref. 薄い、同じ		
飲酒習慣		
毎日飲む Ref. 飲まない	0.96	0.89

**p<0.01 *p<0.05 †p<0.10

JSBC 一般社団法人 日本サステナブル建築協会 スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 研究企画委員会 調査・解析小委員会 2019.2.1 (抜粋・際編集版)

16

入浴事故を予防する入浴習慣の可視化



◆入浴習慣（湯温・入浴方法）と熱中症リスクの関係（高齢者の平均的な体格¹⁾）



体格	湯温[°C]	到達時間[分]				1°C上昇時間[分]
		38°C	39°C	40°C	42°C	
肥満 (BMI=26.5)	40	15-25	31-41	64-71	-	15-17
	41	13-20	24-31	42-48	-	13-14
	42	11-17	19-26	33-37	81-86	11-12
	43	10-15	17-22	27-31	55-59	10-11
標準 (BMI=23.4)	40	14-23	28-39	60-68	-	14-16
	41	12-19	22-30	39-45	-	12-13
	42	10-16	18-25	30-35	75-82	11-12
	43	9-14	15-21	26-29	51-56	10
やせ (BMI=20.3)	40	13-22	26-36	56-62	-	13-15
	41	11-18	20-28	37-42	-	11-13
	42	10-15	16-23	29-33	71-75	10-11
	43	8-13	14-19	23-27	48-52	9-10

厚生省入浴事故対策研究班（2012-13年度）
研究班長 堀 進悟 慶應義塾大学医学部 教授

※ 高齢者（60歳以上）を対象とし、以下のように分類

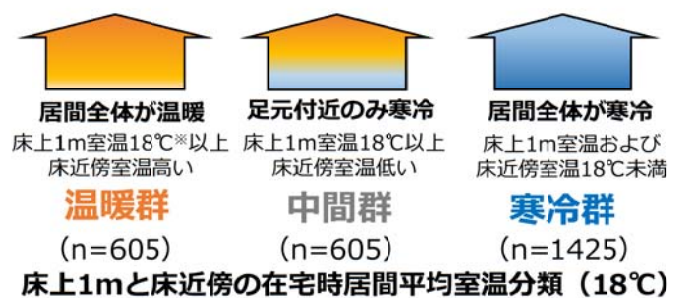
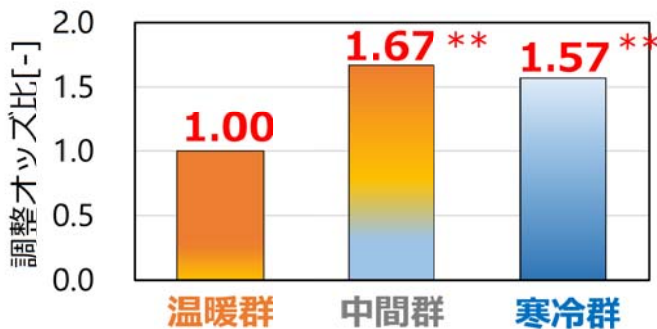
- ① BMIを3つ（平均値・平均値±標準偏差¹⁾）に分類
- ② 各BMIをさらに3つ（身長・平均値・平均値±標準偏差¹⁾）に分類し、それぞれ体重を算出
- ③ 算出した体重の中で、平均値±標準偏差¹⁾の範囲外にある体重を含む群を除外

1) 厚生労働省「国民健康・栄養調査（平成23年度）」

Ikaga Lab., Keio University (Yuri SUGIMOTO, Naoto TAKAYAMA)

17

高血圧が有意に多い足元が寒い住まい



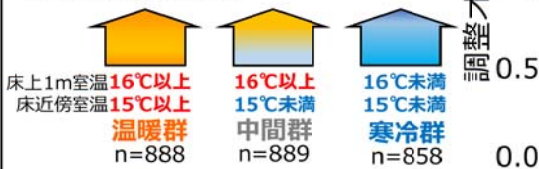
高血圧の通院確率のロジスティック回帰分析（[0]なし [1]あり）

説明変数			調整オッズ比	有意確率
温熱環境	中間群	Ref. 温暖群	1.67	0.003 **
	寒冷群	Ref. 温暖群	1.57	0.002 **
性別	男性	Ref. 女性	0.63	0.000 **
年齢	65歳以上	Ref. 65歳未満	4.56	0.000 **
BMI	25kg/m ² 以上	Ref. 25kg/m ² 未満	2.64	0.000 **
世帯所得	600万円未満	Ref. 600万円以上	1.07	0.602
運動習慣	なし	Ref. あり	1.02	0.904
喫煙習慣	あり	Ref. なし、禁煙した	0.71	0.040 *
味の濃さ	濃いめ	Ref. 薄い、同じ	1.32	0.183
飲酒習慣	毎日飲む	Ref. 時々、殆ど飲まない	1.16	0.022 *

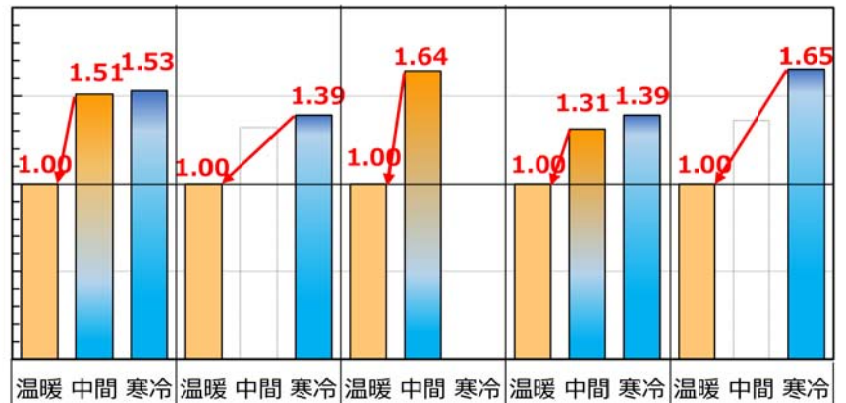
**p<0.01 *p<0.05 †p<0.10

疾病・症状が少ない足元が暖かな住まい

中間群では、高血圧、糖尿病で通院している人の割合、過去1年間に聴こえにくさを経験した人の割合が有意に多く、寒冷群では、高血圧、脂質異常症で通院している人の割合、過去1年間に聴こえにくい、骨折・ねんざ・脱臼を経験した人の割合が有意に多い。



調整オッズ比 (-)

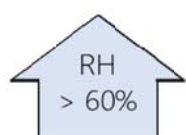


各種の疾病、自覚症状の有無に関する分析結果

説明変数			調整オッズ比	高血圧	脂質異常症	糖尿病	聴こえにくい	骨折・ねんざ・脱臼
温熱環境	中間群	Ref: 温暖群		1.51**	1.32†	1.64*	1.31*	1.36
	寒冷群	Ref: 温暖群		1.53**	1.39*	0.88	1.39**	1.65*
性別	男性	Ref: 女性		0.63**	1.10	0.54**	1.04	1.30
年齢	65歳以上	Ref: 65歳未満		4.62**	3.09**	4.05**	2.56**	0.97
体格指数(BMI)	25kg/m ² 以上	Ref: 25kg/m ² 未満		2.63**	2.93**	2.70**	1.34**	1.08
世帯所得	600万円未満	Ref: 600万円以上		1.06	0.89	1.09	0.92	1.01
運動習慣	なし	Ref: あり		1.02	1.03	0.94	1.00	1.17
喫煙習慣	あり	Ref: なし、禁煙した		0.70*	0.83	1.17	0.93	1.32
味の濃さ	濃いめ	Ref: 薄い、同じ		1.33	1.13	1.61	1.58*	1.47
飲酒習慣	毎日飲む	Ref: 時々、殆ど飲まない		1.15*	0.95	1.06	0.98	1.04

有意確率の区分 **p<0.01 *p<0.05 †p<0.10

低温高湿な住まいでアレルギー性鼻炎2倍



低温・高湿度
の住宅

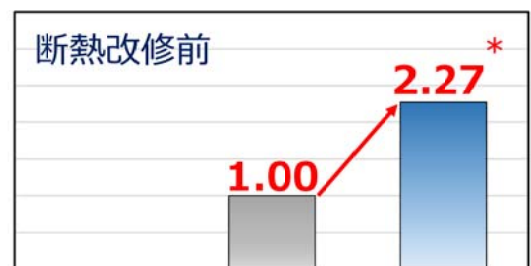


結露発生、カビ・ダニ繁殖



アレルギー性
鼻炎

調整オッズ比 [-]



居間室温 18℃未満
寝室湿度 40%未満
低温低湿群 (n=4)

18℃未満
40-60%
低温中間群 (n=127)

18℃未満
60%以上
低温高湿群 (n=180)

寝室の温湿度分類

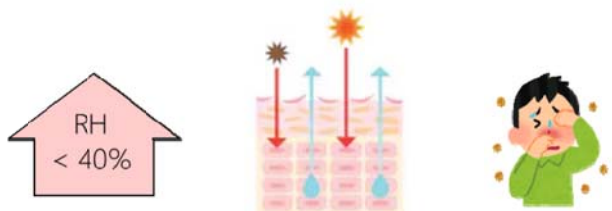
アレルギー性鼻炎の多重ロジスティック回帰分析

説明変数			調整オッズ比	有意確率
温熱環境	18℃未満・40%未満	Ref: 18℃未満・40以上60%未満	2.32	0.328
	18℃未満・60%以上	Ref: 18℃未満・40以上60%未満	2.27	0.010*
性別	女性	Ref. 男性	1.30	0.335
年齢	1歳あたり		1.03	0.009**
BMI	1kg/m ² あたり		1.07	0.042*
世帯所得	200万円未満	Ref. 600万円以上	0.67	0.415
	200以上・600万円未満	Ref. 600万円以上	1.43	0.275

性別、世帯所得、運動習慣、喫煙習慣、味の濃さ、飲酒習慣に有意な影響なし

**p<0.01 *p<0.05 †p<0.10

低湿度の住まいでかゆみ症状2倍



温暖・低湿度
の住宅

皮膚の乾燥

かゆみの
自覚症状

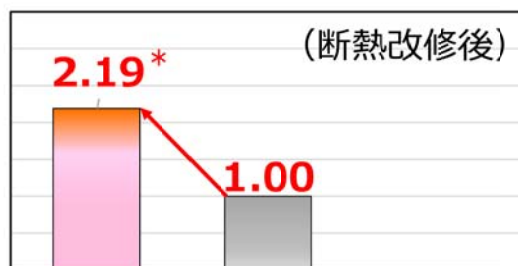
Q ここ1年、あなたが体感・体験した症状の頻度について※

[1]毎日～週数回程度、[2]週1～月数回程度、[3]月1～年数回程度
[4]年1回程度、[5]全くない

※：厚生労働省、国民生活基礎調査【健康票】の調査票を参考に作成

かゆみの多重ロジスティック回帰分析

調整オッズ比[-]



居間室温 18℃以上 18℃以上 18℃以上
寝室湿度 40%未満 40-60% 60%以上
温暖低湿群 温暖中間群 温暖高湿群
(n=52) (n=170) (n=0)

寝室の温湿度分類

説明変数		調整オッズ比	有意確率
温熱環境	18℃以上・40%未満	Ref: 18℃以上・40以上60%未満	2.19
	18℃以上・60%以上	Ref: 18℃以上・40以上60%未満	ns
性別	女性	Ref. 男性	1.19
年齢	1歳あたり		1.03
BMI	1kg/m ² あたり		1.08
世帯所得	200万円未満	Ref. 600万円以上	0.60
	200以上・600万円未満	Ref. 600万円以上	0.81

性別、世帯所得、運動習慣、喫煙習慣、味の濃さ、飲酒習慣に有意な影響なし

**p<0.01 *p<0.05 †p<0.10



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

スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 研究企画委員会 調査・解析小委員会 2019.2.1 (抜粋・際編集版)

21

断熱改修後に身体活動時間が有意に増加

18歳～64歳の方



3メッツ以上毎日60分

生活習慣病発症等の相対危険度17%低下

65歳以上の方



強度を問わず毎日40分

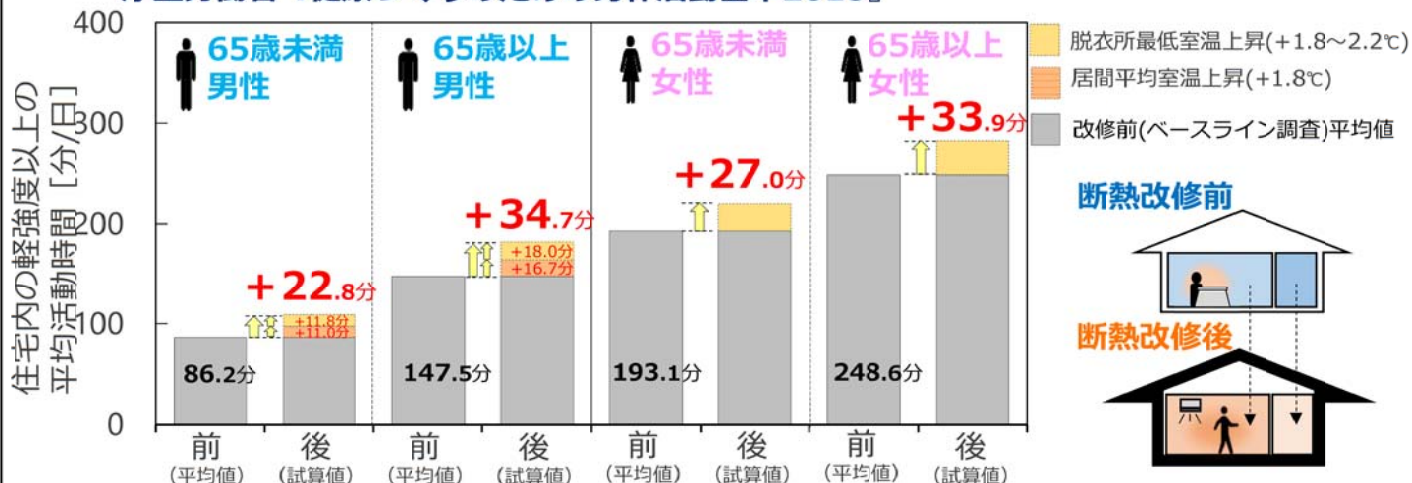
ロコモ・認知症発症等の相対危険度21%低下

世代共通の方向性



今よりも少しでも増やす
(例:10分多く歩く)

厚生労働省『健康づくりのための身体活動基準2013』



断熱改修前

断熱改修後

※1 断熱改修有無、コタツ使用変化、脱衣所暖房使用変化、温度変化量(在宅時平均居間室温・最低脱衣所室温・平均外気温)、ベースライン調査時の年齢・BMI・職業・年収・同居人数・身体・在宅1時間あたり住宅内軽強度以上活動時間調整。一般線形モデル(正規分布)。2回目調査時の在宅1時間あたり住宅内軽強度以上活動時間を目的変数とした。
[男性] n=448 [女性] n=439
分析の結果、在宅1時間あたりの住宅内での軽強度以上の活動時間変化量は、[男性]、コタツが不要になった場合に+1.59分、脱衣所の暖房が不要になった場合に+1.71分、女性では、脱衣所の暖房が不要になった場合に+2.73分、脱衣所で暖房をするようになった場合に+1.36分(※図7からは省略)であった。

※2 ベースライン調査の平均在宅時間を用いて活動時間増加量を試算。

[男性]65歳未満: 6.9時間/日、65歳以上: 10.5時間/日、[女性]65歳未満: 9.9時間/日、65歳以上: 12.4時間/日

※3 厚生労働省『健康づくりのための身体活動基準2013』、2013年3月 ※4 厚生労働省『健康づくりのための身体活動指針(アクティブガイド)』、2013年3月



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

スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 研究企画委員会 調査・解析小委員会 2019.2.1 (抜粋・際編集版)

22

地域別推計室温と健康指標

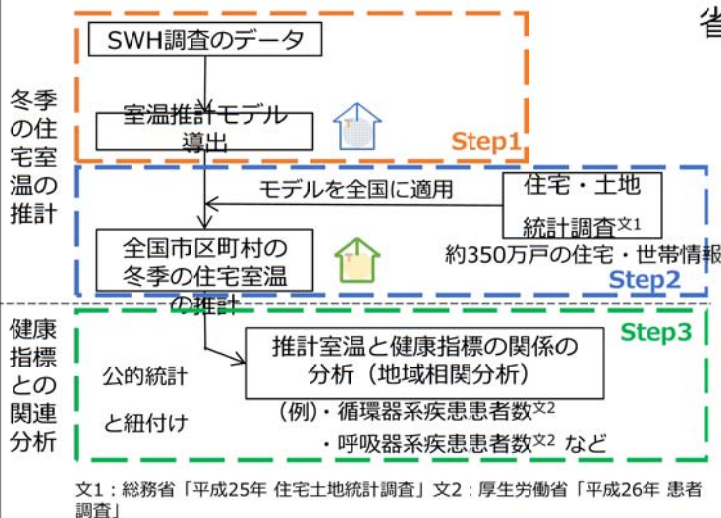
住宅性能 → 室温 → 血圧 → 有病割合 → 医療費



SWH調査を利用

統計調査※を利用

※ 国民健康・栄養調査、患者調査、人口動態調査等の利用



省エネルギー地域区分

暖房度日をもとに地域を区分

- 1 地域（約100市区町村）
- 2 地域（約90市区町村）
- 3 地域（約190市区町村）
- 4 地域（約190市区町村）
- 5 地域（約460市区町村）
- 6 地域（約690市区町村）
- 7 地域（約130市区町村）
- 8 地域（約30市区町村）

JSBC 一般社団法人 日本サステナブル建築協会 スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 研究企画委員会 調査・解析小委員会 2019.2.1（抜粋・際編集版）

23

冬季の居間平均推計室温と平均外気温

居間平均室温[℃]

- 18.0- ↑ 暖
- 17.0-18.0
- 16.0-17.0
- 15.0-16.0
- 14.0-15.0
- 14.0 ↓ 寒

南日本でも室温が低い地域あり

北日本でも室温が高い地域あり

平均外気温[℃]

- 10.0- ↑ 暖
- 7.5-10.0
- 5.0-7.5
- 2.5-5.0
- 0.0-2.5
- 0.0 ↓ 寒

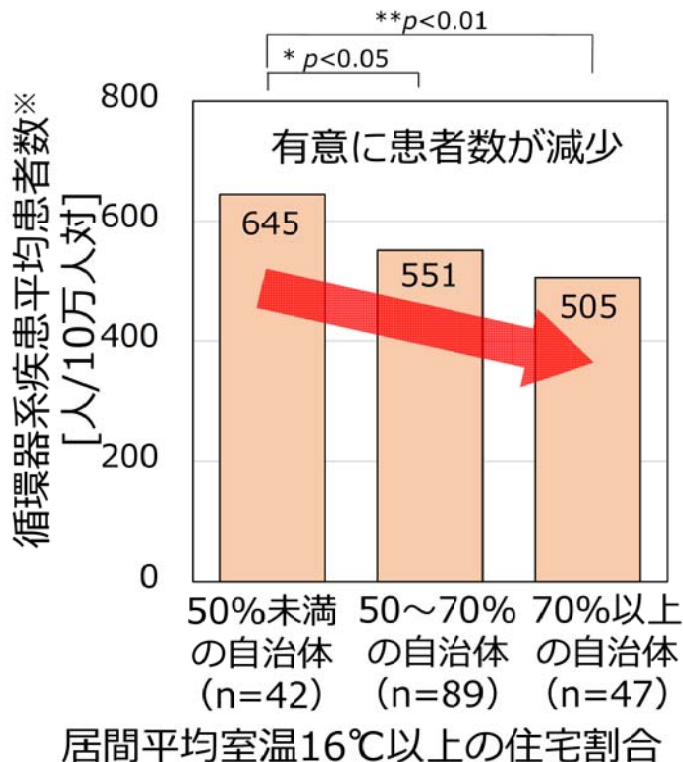
※SWH調査において省エネ地域区分1,8地域の対象世帯がなかったため、省エネ区分1,8地域（北海道の一部や沖縄県）の室温推計は行わなかった

JSBC 一般社団法人 日本サステナブル建築協会 スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 研究企画委員会 調査・解析小委員会 2019.2.1（抜粋・際編集版）

24

暖かい住宅の普及率と患者数の関係

循環器系疾患



目的変数:循環器疾患患者数[人/10万人対]

説明変数			編回帰係数
定数項			933.78
地域属性	人口密度	[人/km ²]	0.006
	人口性比	[%](男/女)	-1.94
	完全失業率	[%]	4.11
	平均課税対象所得	[千円]	0.03
	病床数	[床/10万人対]	0.13**
個人属性	肥満者割合	[%]	2.44
	平均野菜摂取量	[g/日]	2.26
	平均食塩摂取量	[g/日]	-77.3
	平均歩数	[歩/日]	-0.01
	喫煙者割合	[%]	6.11
	飲酒習慣者割合	[%]	-0.93
	平均睡眠時間	[分/日]	-0.92
住環境	居間室温16℃以上の住宅割合	0)50%未満 1)50%以上	-90.34*

n=178 R²=0.19

*p<0.05, **p<0.01

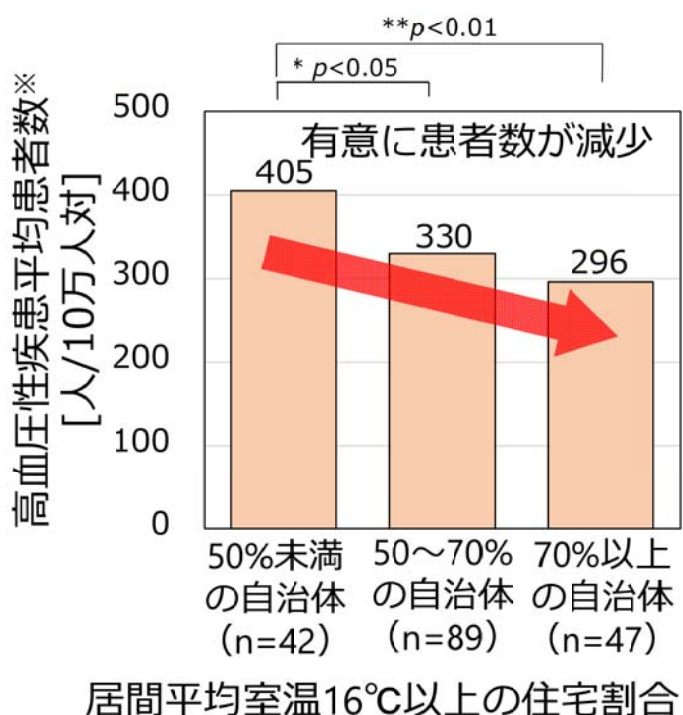
※厚生労働省「平成26年患者調査」から引用, 年齢調整済 n=178 (省工ネ区分6地域に属する二次医療圏)

JSBC 一般社団法人 日本サステナブル建築協会 スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 研究企画委員会 調査・解析小委員会 2019.2.1 (抜粋・際編集版)

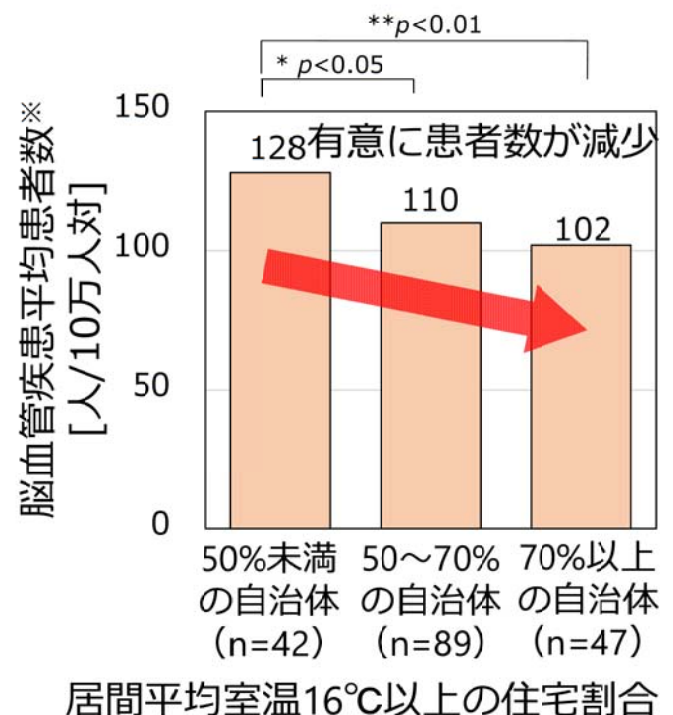
25

暖かい住宅の普及率と患者数の関係

高血圧性疾患



脳血管疾患



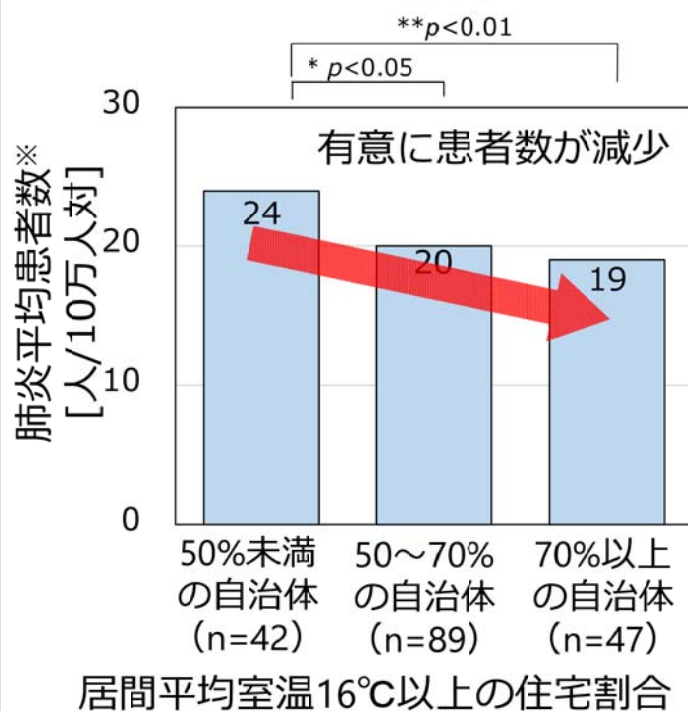
※厚生労働省「平成26年患者調査」から引用, 年齢調整済 n=178 (省工ネ区分6地域に属する二次医療圏)

JSBC 一般社団法人 日本サステナブル建築協会 スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 研究企画委員会 調査・解析小委員会 2019.2.1 (抜粋・際編集版)

26

暖かい住宅の普及率と患者数の関係

肺炎



※厚生労働省「平成26年患者調査」から引用、年齢調整済 n=178（省エネ区分6地域に属する二次医療圏）

JSBC 一般社団法人 日本サステナブル建築協会 スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 研究企画委員会 調査・解析小委員会 2019.2.1（抜粋・際編集版）

27

グリーン建築推進フォーラム（GBF-IBEC） 第9回シンポジウム 2019.7.2
SDGsスマートウェルネス住宅 ～スマートウェルネス住宅の最新研究成果とSDGs達成に向けた今後の展開～

SWH最新成果報告1

スマートウェルネス住宅に関する 得られつつある医学的エビデンス



1. 国土交通省スマートウェルネス住宅調査事業から
2. **健康寿命を延ばす暖かな住まい（長期コホート調査の意義）**
3. 脳を若く保つ暖かな住まい
4. 要介護度悪化を抑える暖かな介護施設
5. 幼児の健康を守る暖かな幼稚園
6. 睡眠の質と学習効率を高める木の住まい
7. 室内熱中症を防ぐ住まい

健康寿命を延す暖かな住まい

JST科学技術振興機構「健康長寿を実現する住まいとコミュニティの創造（研究代表者：伊香賀）」2012-2015
 科研費基盤A（研究代表者：伊香賀）2011-2013、2014-2016



NHKおはよう日本（2012年11月29日、2013年3月28日放送）

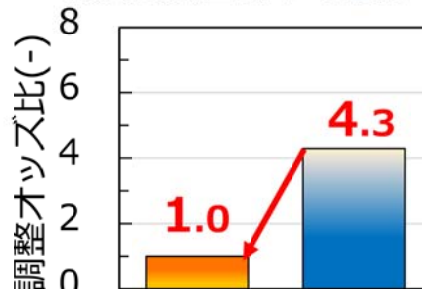
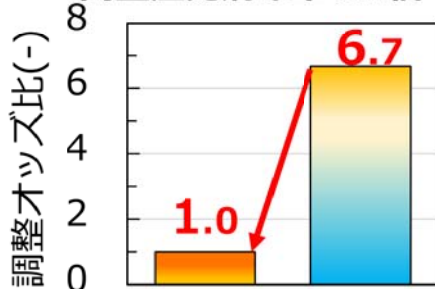
Ikaga Lab., Keio University

29

発病・死亡確率が低い暖かな住まい

寒冷な住まいの10年後
 高血圧発病確率 6.7倍

寒冷な住まいの4年後循環
 器疾患死亡確率 4.3倍



18℃以上 18℃未満

9℃以上 9℃未満



高血圧発病有無※1 (0:未発病 1:発病)

共変量	調整 オッズ比	有意 確率
0時室温平均 (1:18℃以上 2:18℃未満)	6.7	.030
年齢 (1:50歳未満 2:50-64歳 3:65歳-75歳)	3.1	.001
BMI※2 (1:肥満以外 2:肥満)	4.1	.011
性別 (1:男性 2:女性)	1.3	.656
職業 (1:無職 2:有職)	.10	.057
等価所得※3 (1:150万未満 2:150万以上)	1.0	.273
喫煙歴 (1:無し 2:有り)	.58	.397
飲酒 (1:週3日未満 2:週3日以上)	1.0	.863
味付け嗜好 (1:薄い味 2:普通 3:濃い味)	1.9	.242

2003年から
 2013年の追
 跡調査（有
 効n=214）



Hosmer-Lemishowの検定 $p=.053$ 正判率 80.7%

※1…脳卒中、心疾患については発病したサンプルが少なく調整オッズ比を求めることが出来なかった為、高血圧のみを対象

※2…BMIが25.0以上の人を肥満とした。 ※3…世帯年収を世帯人数の平方根で除したもの。

JST科学技術振興機構「健康長寿を実現する住まいとコミュニティの創造（伊香賀俊治・星旦二・安藤真太郎）」社会実証事業

Ikaga Lab., Keio University

30

SWH最新成果報告1

スマートウェルネス住宅に関する 得られつつある医学的エビデンス



1. 国土交通省スマートウェルネス住宅調査事業から
2. 健康寿命を延ばす暖かな住まい（長期コホート調査の意義）
3. **脳を若く保つ暖かな住まい**
4. 要介護度悪化を抑える暖かな介護施設
5. 幼児の健康を守る暖かな幼稚園
6. 睡眠の質と学習効率を高める木の住まい
7. 室内熱中症を防ぐ住まい

脳情報の可視化と制御による活力溢れる生活の実現 脳情報クラウド研究開発

梶原町と長門市調査記録動画

<https://ikaga-healthy-life.jp/ja/>



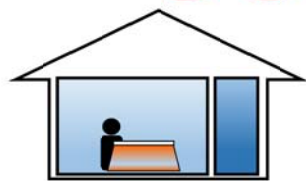
	2016	2017	2018	2019年度
高知県	59名	2年後調査	59名	
梶原町		31名	2年後調査	31名
山口県				
長門市		60名	2年後調査	60名

150名のベースライン調査とコホート調査

1℃暖かい住まいで脳神経は2歳若い

5℃で10歳

$$\frac{0.34 \text{ 点/℃}}{-0.16 \text{ 点/歳}} = -2.1 \text{ 歳/℃}$$



冬季の居間室温が低い家



居間室温が1℃高い家

脳神経が2歳若い



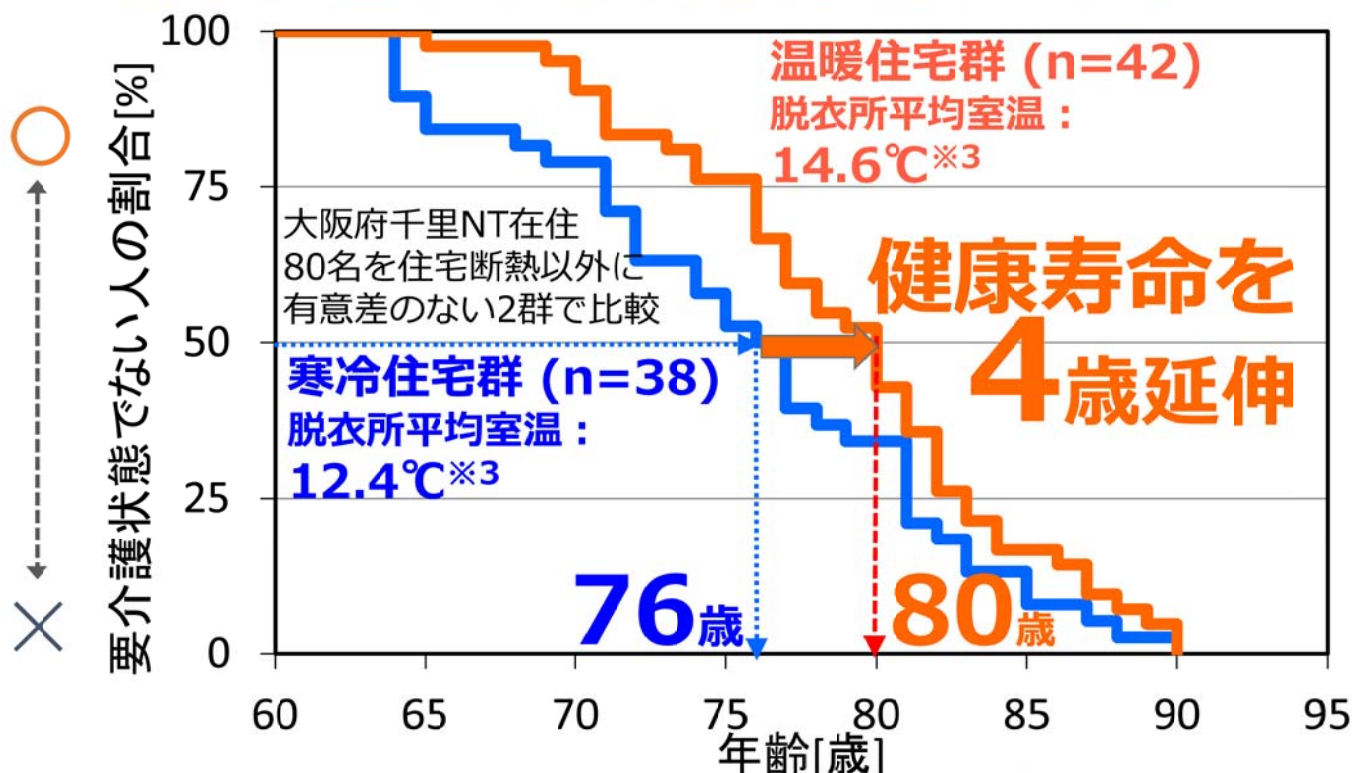
3.0T-MRI装置

脳全体の神経線維の質得点を目的変数とした多変量解析 n=137

説明変数		偏回帰係数	有意確率
平均室温	℃	0.34	.017*
年齢	歳	-0.16	< .001***
性別	女性 Ref. 男性	0.75	.367
BMI	25.0kg/m ² 以上 Ref. 25.0kg/m ² 未満	-0.80	.239
飲酒頻度	1) 週1~4回 2) ない Ref. 週5~7回	0.08	.736
喫煙有無	喫煙しない Ref. 喫煙していた/いる	-0.80	.193
血圧ME差	mmHg	-0.03	.077†
活動量	Ex	0.30	.022*
3.0テスラMRI装置	P社製(S病院) Ref. S社製(U病院)	-11.07	< .001***
	P社製(Y病院) Ref. S社製(U病院)	-12.60	< .001***

出典：内閣府ImPACT「脳情報の可視化と制御による活力溢れる生活の実現(山川義徳PM)」のうち「脳情報クラウド(研究開発責任者：伊香賀俊治)」の成果の一部

暖かい住まいが介護予防に寄与？



※1 脱衣所で冬に寒いと感じる頻度が「よくある」「たまにある」と回答した者を寒冷群、「めったにない」「全くない」と回答した者を温暖群に分類

※2 両群に個人属性(性別、BMI、学歴、経済的満足度、同居者の有無)の差がない(χ²検定でp>0.05)ことを確認 ※3 t検定でp<0.05

林侑江, 伊香賀俊治, 星旦二, 安藤真太郎: 住宅内温熱環境と居住者の介護予防に関するイベントヒストリー分析, -冬季の住宅内温熱環境が要介護状態に及ぼす影響の実態調査-, 日本建築学会環境系論文集 第81巻第729号, 2016.11

暖かな住まいは 介護予防に寄与するか？

アンケート	調査概要	対象地 (対象 / 有効)	大阪府千里NT (187名 / 34名)	高知県高知市 (190名 / 47名)	山梨県大月市 (96名 / 48名)	
		調査時期	2014年、2015年、2017年、2018年12月			
		調査対象	通所介護サービスを利用する地域在住の要介護高齢者			
	調査内容	住まい	居住年数、住宅性能 CASBEEすまいの健康チェックリスト文1			
		個人属性	年齢、性別、身長、体重 等			
虚弱状況		介護予防チェックリスト文2				

実測調査	概要・内容	調査時期	2017年、2018年（うち約2週間）			
		測定項目	温湿度（高さ1.1m）	RTR-503	RTR-53A	
		測定場所	居間、寝室、脱衣所			
		測定タイミング	10分間隔で連続測定			

録介 収護 集記	期間	現在のもの＋過去のうち収集可能なもの
	収集元	通所サービス施設
	調査内容	血圧、要介護認定状況、既往歴、ADL

文1 一般社団法人 日本サステナブル建築協会, CASBEE健康チェックリスト, 2011

文2 新開省二ら, 『介護予防チェックリスト』の虚弱指標としての妥当性の検証, 日本公衆衛生雑誌, Vol.60, No.5, pp.262-274, 2013

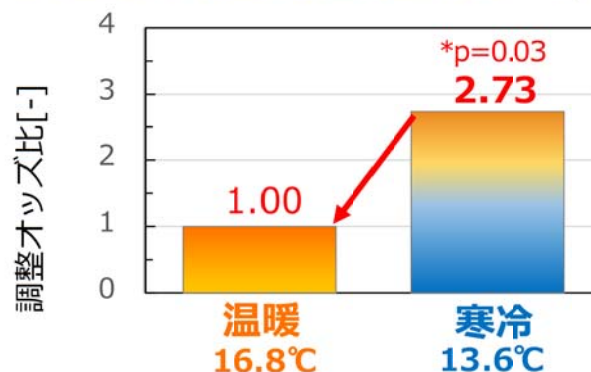
505名の高齢者調査から要介護認定を統一できる65歳以上に限定し、各質問項目に欠損のない129名を有効サンプルとして分析。女性の平均年齢83.2歳（標準偏差 6.6歳）、男性の平均年齢80.9歳（標準偏差 6.7歳）

暖かな住まいは 要介護度悪化を防ぐ

505名の高齢者調査から要介護認定を統一できる65歳以上に限定し、各質問項目に欠損のない129名を有効サンプルとして分析。

女性の平均年齢83.2歳（標準偏差 6.6歳）

男性の平均年齢80.9歳（標準偏差 6.7歳）



目的変数：要介護度の変化（悪化 Ref. 維持・改善） n=129, +p<.10, *p<.05

説明変数		調整オッズ比 [-]	有意確率
年齢	連続値 [歳]	0.94	.09†
性別	女性 Ref. 男性	0.92	.85
BMI	連続値 [kg/m ²]	0.97	.61
調査対象地区	高知 Ref. 大阪	1.33	.63
	山梨 Ref. 大阪	2.04	.23
経済的満足度	不満足 Ref. 満足	0.87	.82
同居人の有無	あり(2人以上) Ref. なし(独居)	1.81	.33
最終学歴	高卒 Ref. 大卒以上	0.24	.13
	中卒以下 Ref. 大卒以上	0.33	.02*
温熱環境主観評価	寒冷 Ref. 温暖	2.73	.03*

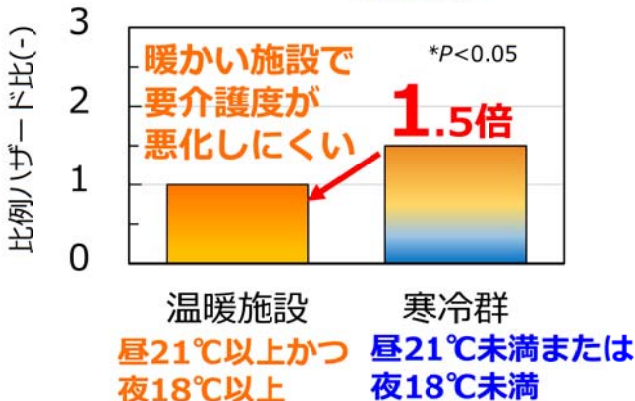
SWH最新成果報告1

スマートウェルネス住宅に関する 得られつつある医学的エビデンス



1. 国土交通省スマートウェルネス住宅調査事業から
2. 健康寿命を延ばす暖かな住まい（長期コホート調査の意義）
3. 脳を若く保つ暖かな住まい
- 4. 要介護度悪化を抑える暖かな介護施設**
5. 幼児の健康を守る暖かな幼稚園
6. 睡眠の質と学習効率を高める木の住まい
7. 室内熱中症を防ぐ住まい

要介護度悪化を防ぐ暖かな介護施設



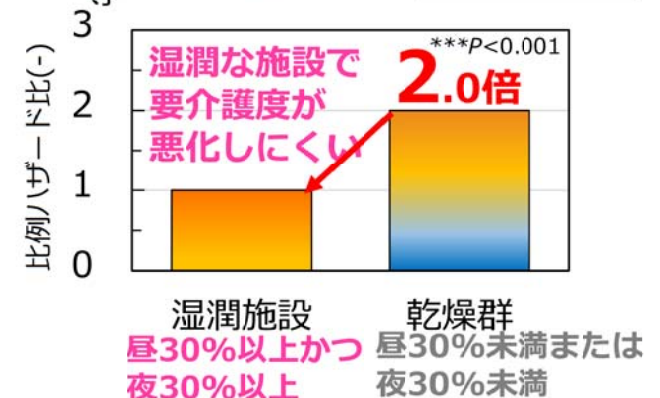
状態変数: 要介護度の変化 [0:維持・改善, 1:悪化]
生存変数: 要介護度が悪化するまでの日数 (実数) [日]
変数選択: 変数減少法 (尤度比), $n=524$, -2対数尤度=2217.15,
Chi-square=27.782*** (df=8), * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

■ 実測調査

- ・ 冬季・夏季の約4週間
- ・ 20分間隔の連続測定

■ 質問紙調査

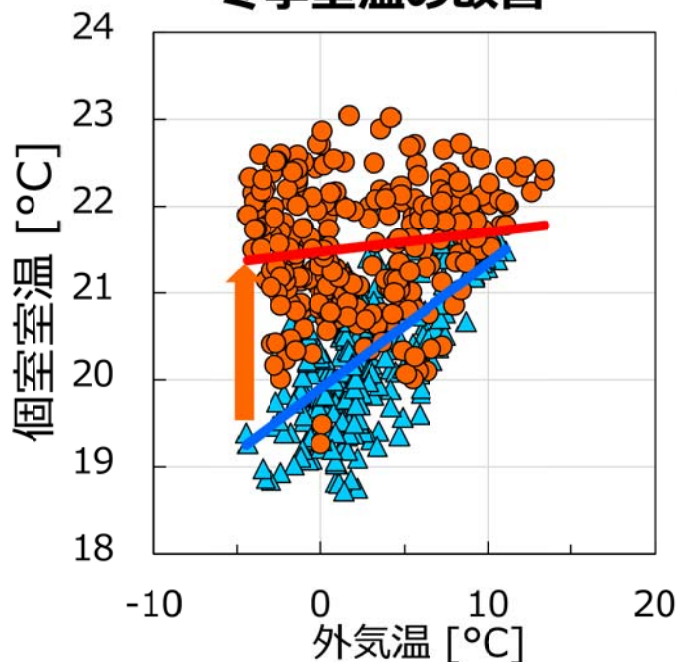
- ・ 血圧
- ・ 要介護度
- ・ 既往歴
- 等

状態変数: 要介護度の変化 [0:維持・改善, 1:悪化]
生存変数: 要介護度が悪化するまでの日数 (実数) [日]
変数選択: 変数減少法 (尤度比), $n=524$, -2対数尤度=2142.08,
Chi-square=38.135*** (df=8), * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

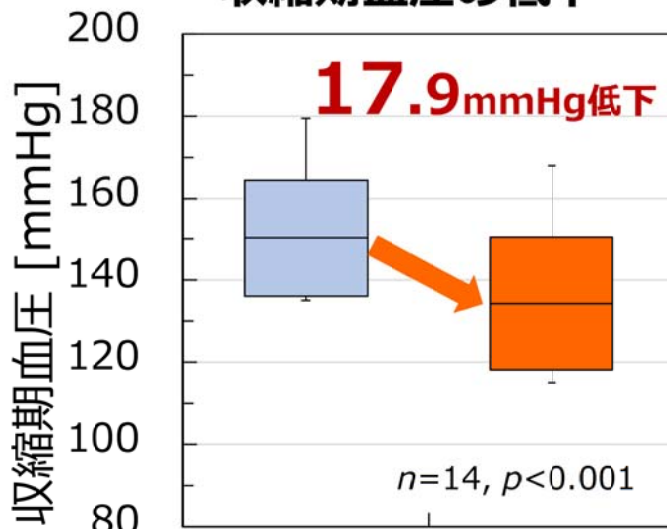
断熱改修によって室温と高血圧が改善

冬季室温の改善



推奨室温21℃未満の時間割合
 改修前：84%
 改修後：22% **62%減少**

収縮期血圧の低下※



改修前 改修後
 ※改修前の収縮期血圧135mmHg以上

鉄筋コンクリート造（築16年）の施設に対し、
 528ヶ所（面積：620m²）の窓を単板ガラス
 から真空複層ガラスに交換

グリーン建築推進フォーラム（GBF-IBEC） 第9回シンポジウム 2019.7.2
 SDGsスマートウェルネス住宅 ～スマートウェルネス住宅の最新研究成果とSDGs達成に向けた今後の展開～

SWH最新成果報告1

スマートウェルネス住宅に関する 得られつつある医学的エビデンス

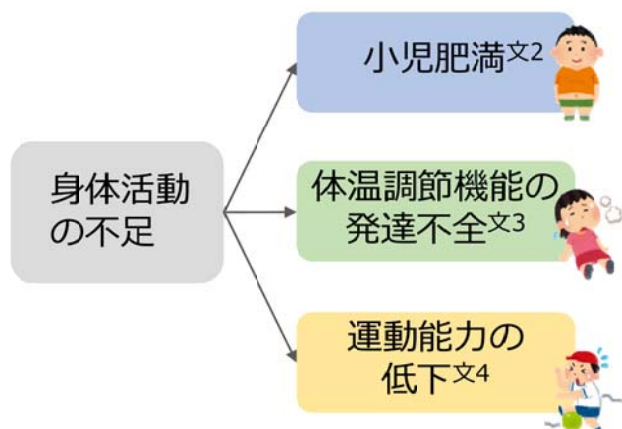


1. 国土交通省スマートウェルネス住宅調査事業から
2. 健康寿命を延ばす暖かな住まい（長期コホート調査の意義）
3. 脳を若く保つ暖かな住まい
4. 要介護度悪化を抑える暖かな介護施設
- 5. 幼児の健康を守る暖かな幼稚園**
6. 睡眠の質と学習効率を高める木の住まい
7. 室内熱中症を防ぐ住まい

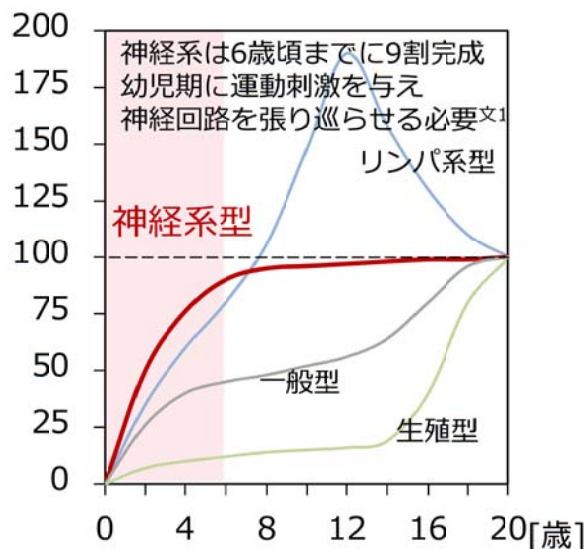
自宅・幼稚園環境が幼児の健康に影響?

幼児期運動指針^{文1}

生涯に渡って健康を維持し、意欲的に活動に取り組むためには幼児期の健康は重要



誕生から成熟期までの発育量



- ▶ 幼児期の身体活動不足は様々な健康問題につながる
- ▶ 一方で幼児がからだを動かして遊ぶ機会は減少傾向^{文5}
- ▶ 保育所や幼稚園、家庭における環境づくりの必要性^{文6}

スキャモンの発達曲線^{文7}

文1 文部科学省, 幼児期運動指針, 2012 文2 落合・白澤ら, ライフスタイルと小児肥満, 昭和医学会雑誌, 2010
文3 柴田・土肥ら, 起床時体温低値男子児童の身体活動・心臓自律神経活動動態および体温概日リズム特性, 体育学研究, 2004
文4 高原ら, 幼児の身体活動と体力・運動能力との関係, 第64回九州体育・スポーツ学会, 2015
文5 特許社団法人日本小児保健協会, 幼児健康度に関する継続的比較研究 平成22年度総括・分担研究報告書, 2011
文6 文部科学省, 体力向上の基礎を培うための幼児期における実践活動の在り方に関する調査研究報告書
文7 Scammon, RE, Jackson, CM, Paterson, JG, The measurement of the body in childhood, In Harris, The Measurement of Man, Univ. of Minnesota Press, Minneapolis, 1930



Ikaga Lab., Keio University (Saeka SHIRAISHI and Erika IWASAKI)

41

幼稚園の身体活動量・体温・病欠調査

- ◇ 肥満傾向児 30年前の1.5倍
- ◇ 骨折者子供 40年前の2.5倍

秋季：2015年 9月28日～10月23日のうち2週間
冬季：2016年 1月25日～2月20日のうち2週間



文3

	A園	D園	C園	B園	E園
構造	RC	木	RC	RC	RC
築年数	0年	25年 ^注	25年	22年	25年
床材	無垢材	無垢材	複合フローリング	複合フローリング	無垢材
床構造	二重床	木造床組	コンクリートの上に板張り	コンクリートの上に板張り	コンクリートの上に板張り
	断熱性能高	床弾力性高	断熱性能低	断熱性能低	床弾力性低

注) 2012年9月に断熱改修



Ikaga Lab., Keio University (Moeka UBUKATA)

42

幼児が活発な暖かい木の床の幼稚園



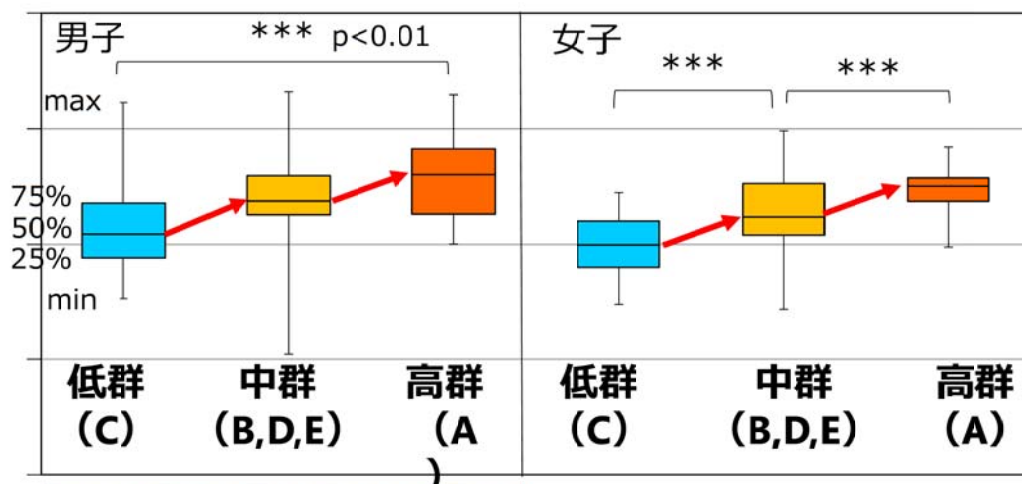
活動量計
HJA-750C



耳式体温計
MC-510

平均活動強度[METS]

4.0
3.0
2.0
1.0
0.0



0.1m室温[°C]	9.2	13.7	17.2
1.1m室温[°C]	16.6	15.9	17.6

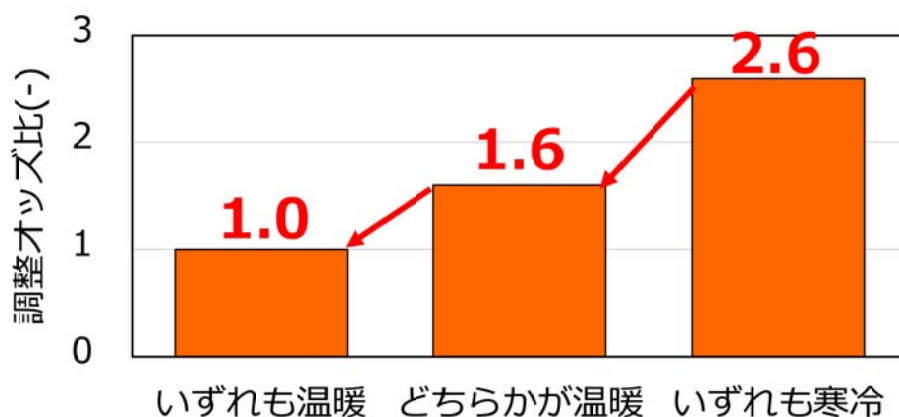
高断熱
無垢二重床
温風床暖房



Ikaga Lab., Keio University (Moeka UBUKATA)

43

暖かい幼稚園と自宅が病欠を減らす



			調整オッズ比 (95%信頼区間)	
独立変数	温熱環境	幼稚園と住まいの温熱環境	1) いずれも温暖	1.0 (reference)
			2) どちらかが温暖	1.6 (0.44-5.98)
			3) いずれも寒冷	2.6* (1.01-6.95)
調整変数	個人属性	性別	0) 男子1) 女子	
		体型 (カウプ指数)	連続値[-]	1.3* (1.01-1.78)
	生活習慣	就寝時刻	連続値 [時]	1.0 (1.00-1.00)
		中強度以上の活動時間	連続値 [min]	1.0* (0.95-1.00)

n=107 変数減少法尤度比 $\chi^2=11.60(df=5)^* \uparrow p<0.1 \quad *p<0.05$

注) 調整オッズ比: 他の変数が一定と仮定して、ある変数が1増加したときオッズが相対的に何倍になるかを表す値
オッズ: 従属変数yが1をとる確率をpとしたとき、y=0である確率1-pのpに対する比



Ikaga Lab., Keio University (Moeka UBUKATA)

44

幼児の健康に影響する住まいと幼稚園環境

対象地		三重県 (5園)	広島県 (1園)	高知県 (1園)
実測期間	夏季		2017/9/11 - 9/16	
	秋季	2017/10/12-10/25	2017/10/2 -10/13	2017/10/12 - 10/25
	冬季	2018/1/15 -1/26	2018/2/13 - 2/23	2018/1/19 - 2/1
対象者		5歳児 (年長)		



E園
n=19



F園
n=20



G園
n=27



H園 n=21



I園 n=31



J園 n=46



K園
n=13



温湿度記録計
RTR-503他
(T&D社)

住宅：寝室(寝床高さ)
幼稚園：保育室(床上1.1m,
0.1m)
10分間隔の連続測定

Ikaga Lab., Keio University (Saeka SHIRAISHI and Erika IWASAKI)

45

幼児の病欠が少ない暖かな住まい



出席簿調査

出席簿から個人ごとに収集

- ・欠席日数
- ・出席停止日数および停止理由
- ・学級閉鎖期間

目的変数： 冬季の病欠有無 [0] あり, 1) なし]

説明変数			調整オッズ (95%CI)	有意確率
個人属性	性別	0) 男児 1) 女児	1.9 (1.0-3.7)	0.070 ⁺
	カウブ指数	[kg/m ²]	0.9 (0.7-1.3)	0.689
生活習慣	睡眠時間	[時間]	1.2 (0.7-2.0)	0.500
運動習慣	身体活動量	0) 不活発 1) 活発	1.9 (0.9-4.1)	0.081 ⁺
住宅 (寝室)	Ref. 低室温・低湿度	1) 低室温・高湿度	2.8 (1.0-8.3)	0.056 ⁺
		2) 高室温・低湿度	1.7 (0.6-5.1)	0.308
		3) 高室温・高湿度	4.2 (0.9-18)	0.060 ⁺
幼稚園 (保育室)	Ref. 低室温・高湿度	1) 高室温・低湿度	0.7 (0.3-1.6)	0.418

強制投入法, Hosmer-Lemeshow検定 $p=0.557$, $n=177$ *** $p<0.001$, ** $p<0.01$, * $p<0.05$, † $p<0.10$

Ikaga Lab., Keio University (Saeka SHIRAISHI and Erika IWASAKI)

46

幼児が活発な暖かな住まいと幼稚園



Active Style Pro
HJA-750C (OMRON)

登園（9時）～降園（14時）
の間、活動量計を腰に装着

目的変数： 冬季の身体活動 [0) 不活発, 1) 活発]

説明変数			調整オッズ (95%CI)	有意確率
個人属性	性別	0) 男児 1) 女児	0.6 (0.3-1.2)	0.162
	カウプ指数	[kg/m ²]	1.1 (0.8-1.6)	0.418
生活習慣	睡眠時間	[時間]	0.8 (0.5-1.4)	0.454
健康状態	冬季の病欠	0) あり 1) なし	2.1 (1.0-4.4)	0.055 +
住宅（寝室）	Ref. 低室温・低湿度	1) 低室温・高湿度	2.7 (0.8-9.9)	0.128
		2) 高室温・低湿度	3.0 (0.8-11)	0.093 +
		3) 高室温・高湿度	6.2 (1.3-30)	0.024*
幼稚園（保育室）	Ref. 低室温・高湿度	1) 高室温・低湿度	5.2 (2.5-11)	<0.001***
	園庭面積	0) 狭い 1) 広い	1.8 (0.9-3.5)	0.116

※ 園庭面積が中央値未満を「狭い」、中央値以上を「広い」とした。

強制投入法, Hosmer-Lemeshow検定 $p=0.132$, $n=177$ *** $p<0.001$, * $p<0.05$

Ikaga Lab., Keio University (Saeka SHIRAISHI and Erika IWASAKI)

47

幼児の運動能力が高い暖かな幼稚園



開眼片足立ち時間

上限120秒とし、左右足2回
ずつ実施、最長時間（秒）を
代表値とする

目的変数： 開眼片足立ち時間 [0) 120秒未満, 1) 120秒]

説明変数			調整オッズ (95%CI)	有意確率
個人属性	性別	0) 男児 1) 女児	4.7 (2.3-9.9)	<0.001***
	カウプ指数	[kg/m ²]	1.1 (0.8-1.5)	0.659
生活習慣	睡眠時間	[時間]	1.8 (1.0-3.0)	0.039*
運動習慣	身体活動量	0) 不活発 1) 活発	1.0 (0.5-2.2)	0.916
健康状態	冬季の病欠	0) あり 1) なし	0.7 (0.3-1.6)	0.402
住宅（寝室）	Ref. 低室温・低湿度	1) 低室温・高湿度	1.9 (0.6-5.9)	0.305
		2) 高室温・低湿度	0.9 (0.3-2.8)	0.788
		3) 高室温・高湿度	2.3 (0.5-10)	0.261
幼稚園（保育室）	Ref. 低室温・高湿度	1) 高室温・低湿度	2.1 (0.9-4.5)	0.072 +
	園庭面積	0) 狭い 1) 広い	0.7 (0.3-1.4)	0.293

強制投入法, Hosmer-Lemeshow検定 $p=0.280$, $n=177$ *** $p<0.001$, * $p<0.05$, + $p<0.10$

Ikaga Lab., Keio University (Saeka SHIRAISHI and Erika IWASAKI)

48

新園舎で幼児の身体活動量は増える？

	建替前/1965年/RC2階建て	建替後/2018年/RC3階建て	
調査概要	秋季：2017/10/2 ～ 10/13 年中56名 年長60名 計116名（有効112名注）	秋季：2018/10/1～10/12 年中59名 年長62名 計121名（有効サンプル119名注） 広島県内Y園 2018年4月から新園舎を使用	
保育室	 面積：73m ² 暖房：Iエアコン	 面積：82m ² 暖房：Iエアコン +床暖房	 ボルダリング
遊戯室	 面積： 吹抜：なし	 面積：310m ² 吹抜：あり	 デン
園庭	 面積： 地面：土	 面積：1216m ² 地面：芝	 ビオトープ  築山

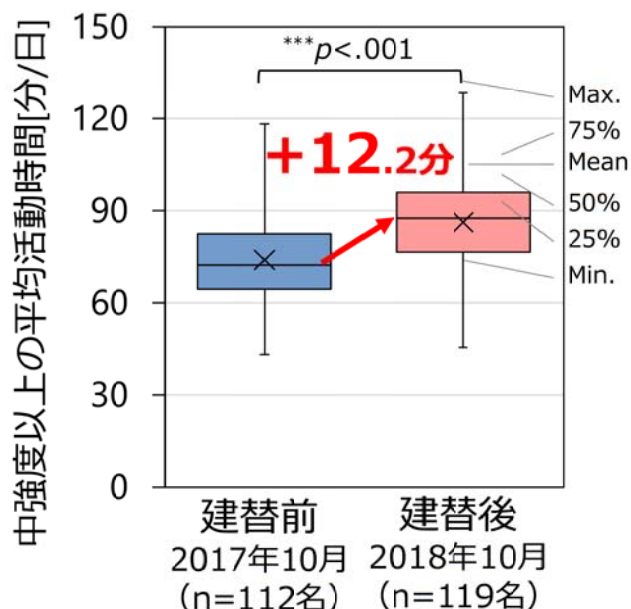
注 欠席日、装着時間が180分未満のサンプルは除外



Ikaga Lab., Keio University (Erika IWASAKI and Saeka SHIRAISHI)

49

新園舎で幼児の活動量が有意に増加



WHO文¹は、幼児が「中強度以上の身体活動を1日60分以上」行うことを勧告

↓
中強度^{注2}以上の活動時間を指標とする

登園（10時）から降園（14時）までの中強度以上の活動時間



独立したサンプルのt検定

注1：園庭での活動が通常通り行えないため雨の日は除外して分析

注2：既往研究²に倣い、2.7METs以上を中強度以上の活動と定義

文1：WHO, Global Recommendations on Physical Activity for Health, 2010

文2：田中, 幼児の運動能力と身体活動における関連について-5歳児の1日の生活からみた身体活動量を中心として-, 保育学研究, 2000

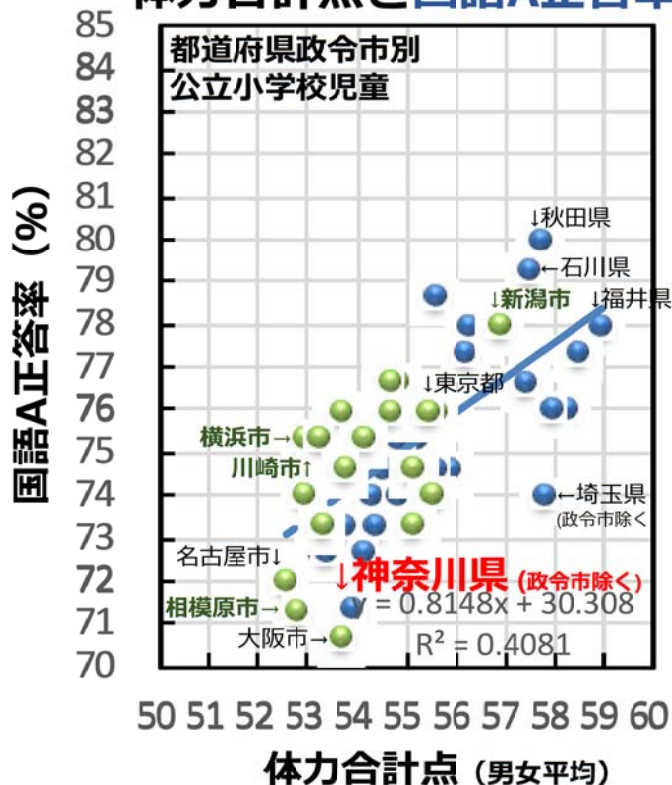


Ikaga Lab., Keio University (Erika IWASAKI and Saeka SHIRAISHI)

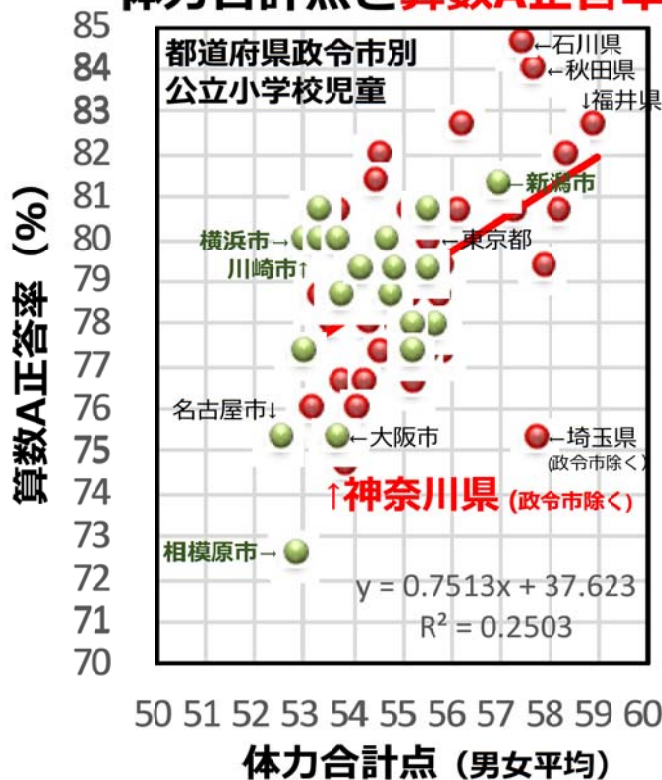
50

小学生の体力と学力の向上 神奈川県の問題

体力合計点と国語A正答率



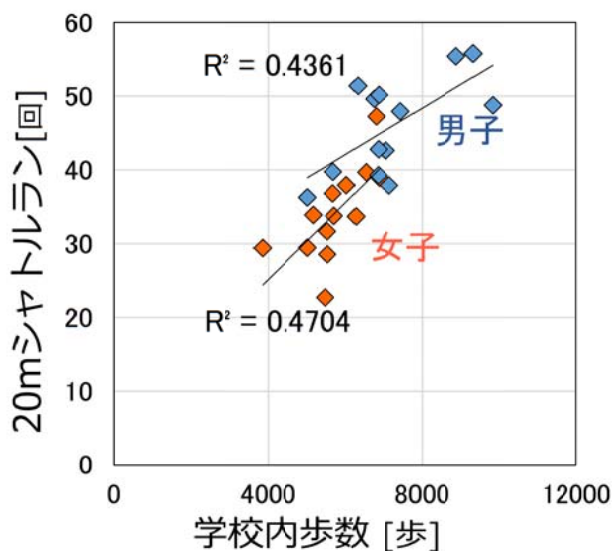
体力合計点と算数A正答率



出典 スポーツ庁：平成29年度全国体力・運動能力、運動習慣等調査結果、2018年2月13日
国立教育政策研究所：平成30年度全国学力・学習状況調査結果、2017年8月28日より作図

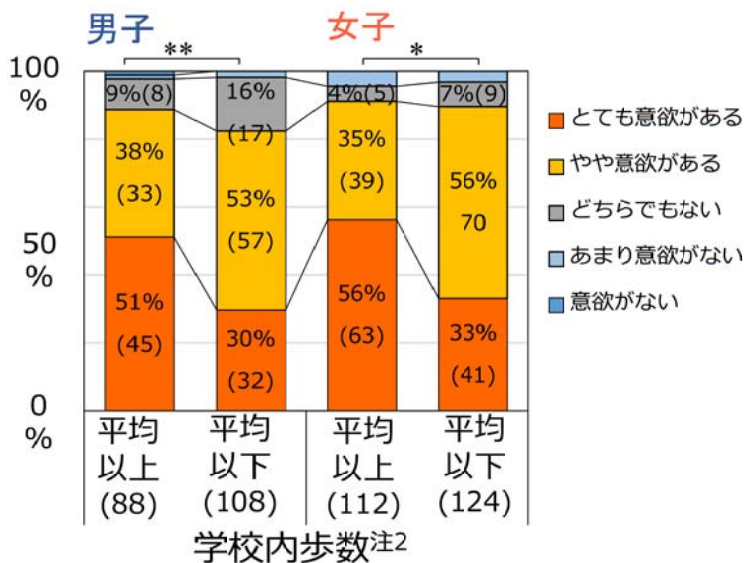
体力と学習意欲を向上する学校施設・教育

学校内歩数と持久力が比例



▶ 持久力と正の相関

学校内歩数と学習意欲が比例



▶ 歩数の多い群は、より意欲的

▶ 身体活動の増加は生活習慣向上を介し、学習活動にも好影響の可能性

注1 学習意欲と有意に関連のある個人因子を除去（主観的健康感「不健康・やや不健康」、教室満足度「不満・やや不満」、テレビの視聴「2時間以上」、起床時間「7:30以降」と回答した児童を全て除去）

注2 平均歩数 男子：7,614歩 女子：5,775歩 ※**: $p < 0.01$, *: $p < 0.05$

児童の身体活動を促す地域環境

高知県
梼原町



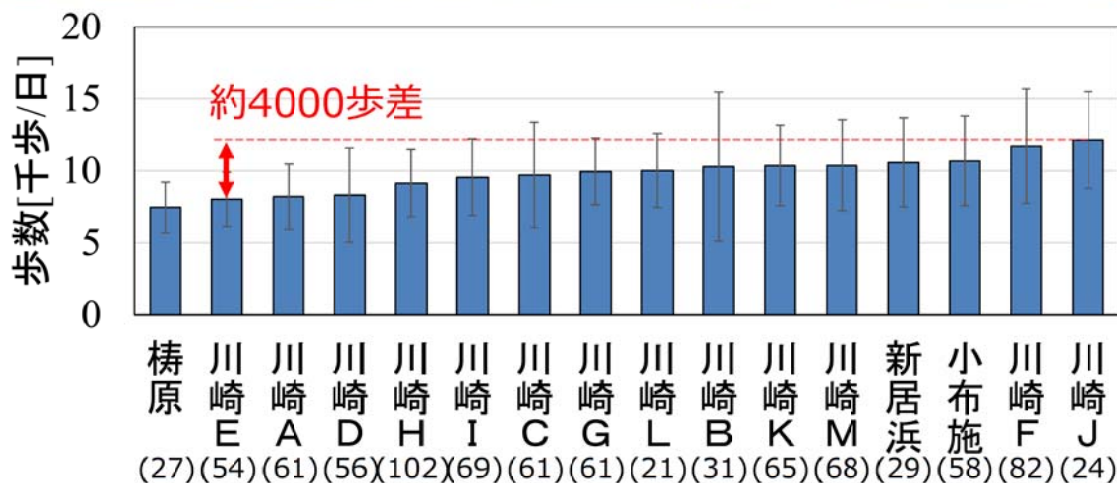
愛媛県
新居浜市



長野県
小布施町



神奈川県
川崎市



ライフスタイルに関する調査 (2013年10月～12月)

調査対象: 川崎市立小学校児童とその保護者

調査項目: 1. 性別, 2. 年齢, 3. 学年, 4. 保護者の職業, 5. 保護者の学歴, 6. 保護者の収入, 7. 保護者の健康状態, 8. 保護者の運動習慣, 9. 保護者の食生活, 10. 保護者の睡眠習慣, 11. 保護者のストレスレベル, 12. 保護者の子育て方針, 13. 保護者の子どもの健康状態, 14. 保護者の子どもの運動習慣, 15. 保護者の子どもの食生活, 16. 保護者の子どもの睡眠習慣, 17. 保護者の子どものストレスレベル, 18. 保護者の子どもの子育て方針.

児童生徒: 1,238s (うち実測1,204s)、教員: 420s、
保護者: 157s、地域住民: 3,701s

注) 平均歩数[歩/日] = (平日平均歩数[歩/日] × 5日 + 休日平均歩数[歩/日] × 2日) ÷ 7日

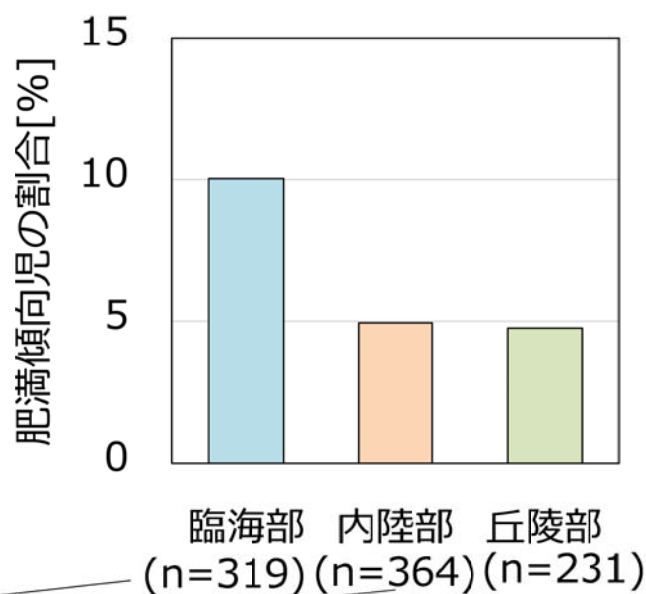
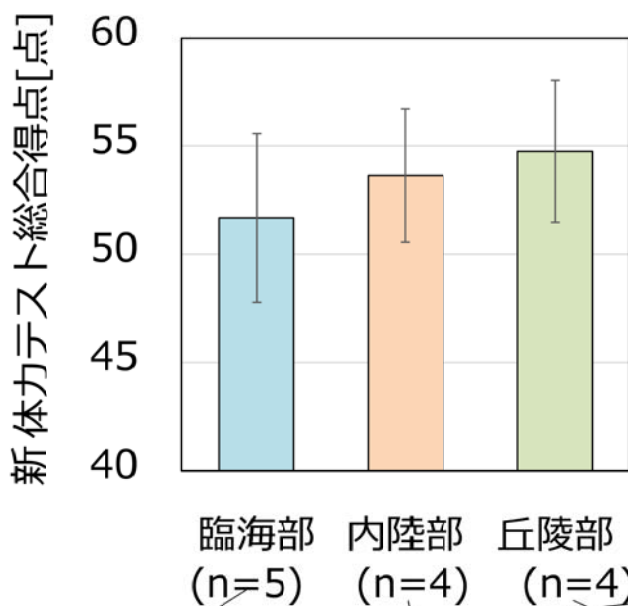
Ikaga Lab., Keio University (Satoko OMI)

53

児童の身体活動を促す地域環境

地域環境別の体力テスト合計点

地域環境別の肥満傾向児割合



Ikaga Lab., Keio University (Satoko OMI)

54

SWH最新成果報告1

スマートウェルネス住宅に関する 得られつつある医学的エビデンス



1. 国土交通省スマートウェルネス住宅調査事業から
2. 健康寿命を延ばす暖かな住まい（長期コホート調査の意義）
3. 脳を若く保つ暖かな住まい
4. 要介護度悪化を抑える暖かな介護施設
5. 幼児の健康を守る暖かな幼稚園
- 6. 睡眠の質と学習効率を高める木の住まい**
7. 室内熱中症を防ぐ住まい

木質内装で睡眠の質と作業成績が向上？

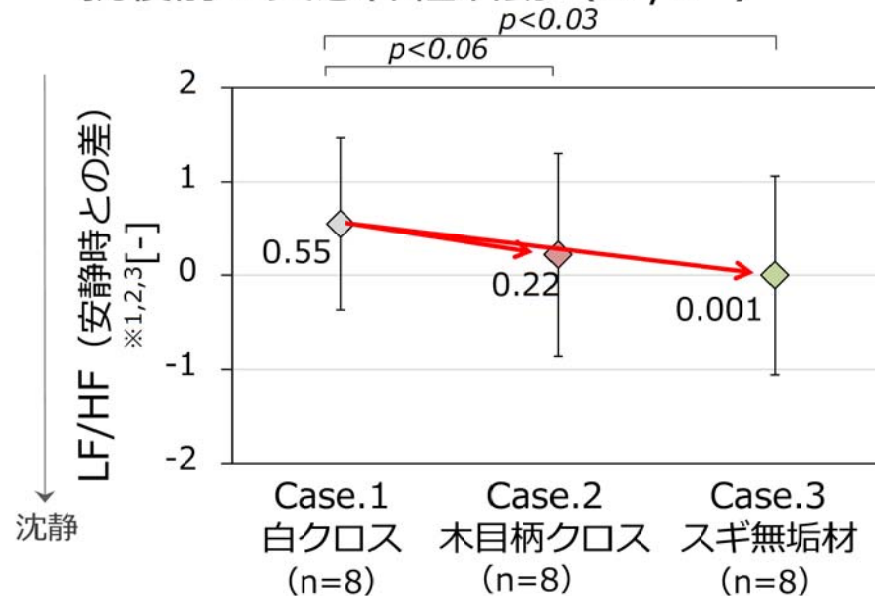
	Case.1 白クロス	Case.2 木目柄クロス※1	Case.3 スギ無垢材※1
内観写真			
天井	ビニルクロス（白）	ビニルクロス（木目柄）	スギ無垢材
壁	ビニルクロス（白）	ビニルクロス（白）	ビニルクロス（白）
床	木目柄 クッションフロア	木目柄 クッションフロア	スギ無垢材 フローリング※2

※1 2015年度被験者実験で木質化率50%ケースで鎮静効果が確認されたため、内装の約半分を木質化した空間を設定

※2 表層圧密加工したスギフローリング

木質内装が就寝前のリラックスをもたらす

■ 就寝前の交感神経活動 (LF/HF)



無垢材利用による交感神経系の沈静効果を確認

木材の視覚刺激が交感神経系を沈静に導くことを示唆



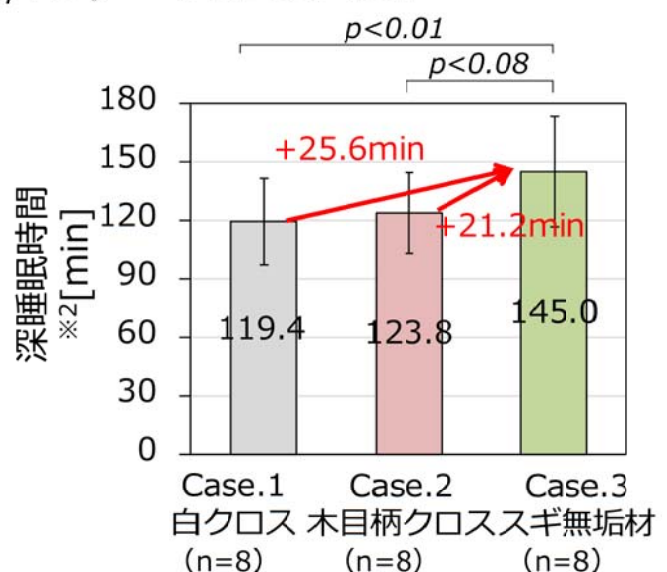
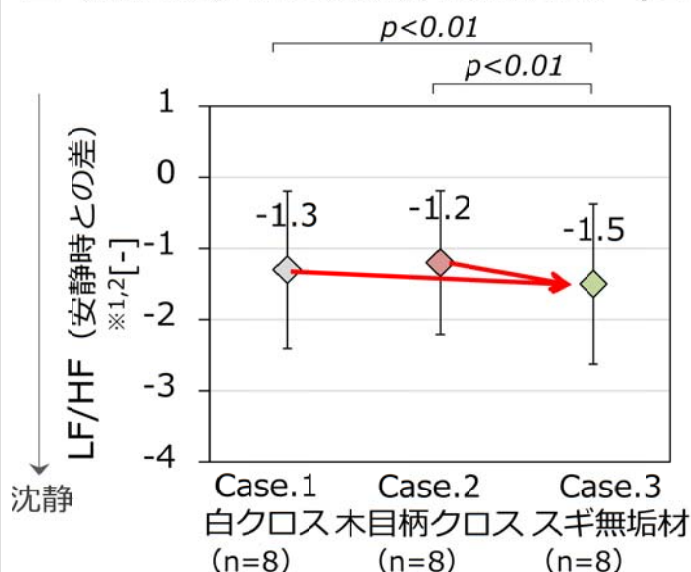
※1 被験者間の絶対値の差が大きいため、会議室で測定した安静時の値との差を使用
 ※2 図は平均±標準偏差を表す
 ※3 体調不良や台風の直撃により欠損サンプル (n=10) があり被験者毎に参加日数が異なるため、代表値化して分析

Ikaga lab., Keio University (Mikako NISHIMURA)

57

木質内装がリラックスと深睡眠をもたらす

■ 深睡眠時の交感神経活動 (LF/HF) ■ 深睡眠時間



無垢材利用が深睡眠時の交感神経系の沈静、深睡眠時間の延伸に寄与した可能性

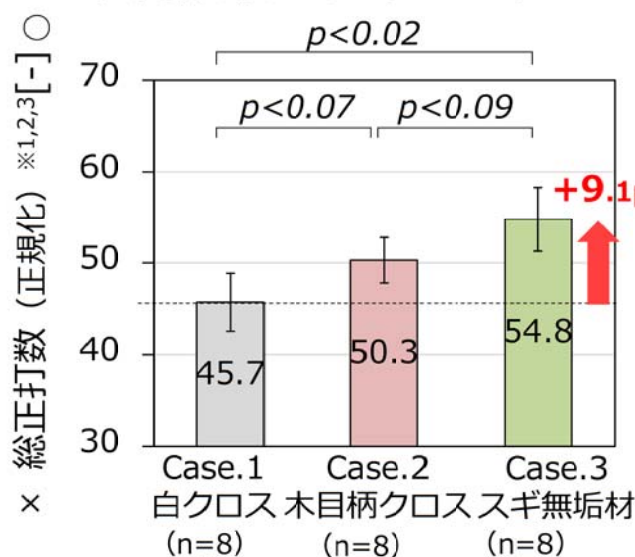
※1 被験者間の絶対値の差が大きいため、会議室で測定した安静時の値との差を使用 ※2 図は平均±標準偏差を表す

Ikaga lab., Keio University (Mikako NISHIMURA)

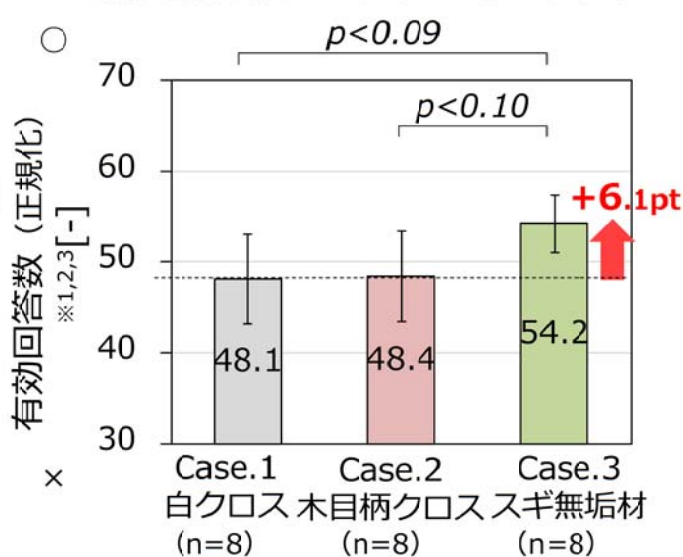
58

木質内装が翌日の学習成績も高める

■ 単純作業：タイピング



■ 創造作業：マインドマップ



Case.3では深睡眠時の交感神経系の沈静と深睡眠の延伸を介して、単純・創造作業の生産性が向上した可能性

※1 図は平均±標準偏差

※2 個人の能力差を考慮し、被験者毎に正規化 成績 (正規化) = $50 + 10 \times ((\text{作業成績}) - (\text{平均成績})) / \text{標準偏差}$

※3 習熟の影響が確認された被験者は習熟曲線を用いて補正

グリーン建築推進フォーラム (GBF-IBEC) 第9回シンポジウム 2019.7.2
SDGsスマートウェルネス住宅 ～スマートウェルネス住宅の最新研究成果とSDGs達成に向けた今後の展開～

SWH最新成果報告1

スマートウェルネス住宅に関する得られつつある医学的エビデンス

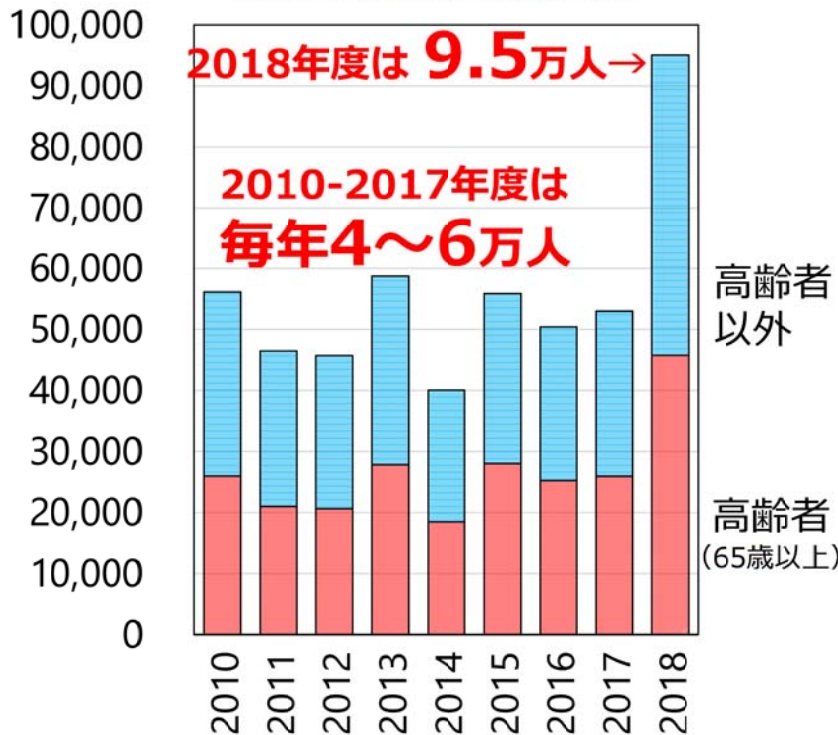


1. 国土交通省スマートウェルネス住宅
2. 健康寿命を延ばす暖かな住まい (長期)
3. 脳を若く保つ暖かな住まい
4. 要介護度悪化を抑える暖かな介護施設
5. 幼児の健康を守る暖かな幼稚園
6. 睡眠の質と学習効率を高める木の住まい
7. 室内熱中症を防ぐ住まい

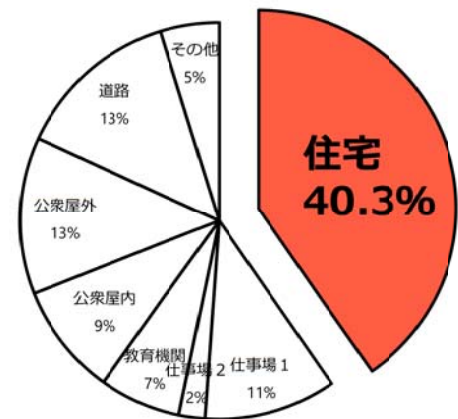


住宅の断熱改修 50%は高齢者

夏の熱中症予防にも 40%は住宅内



総務省消防庁「熱中症による救急搬送人員数」
2018年4月30日～9月30日までの速報値

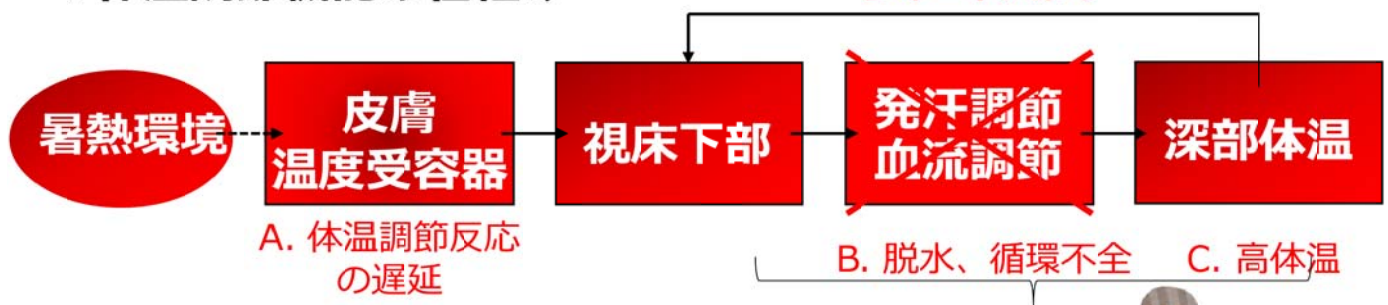


2018年5月～9月
全国 95,137人
(総務省消防庁)

体温調節と熱中症発症のメカニズム

◆体温調節機能の仕組み^{文1, 2}

フィードバック



高齢者の特徴^{文3}

- A. 皮膚温度感受性の鈍化
- B. 体液量の減少、循環器疾患の有症率の増加
- C. 体温調節能力の減退

熱中症



高齢者は体温調節機能の低下により熱中症リスクが上昇する

文1 中野昭一編, 図解生理学第2版, 医学書院, 2000
文3 環境省, 熱中症環境保健マニュアル2014, 2014

文2 小澤瀬司ら編, 標準生理学, 医学書院, 2009

多摩ニュータウン在住高齢者調査

実施期間	2015年7月24日～8月29日（うち2週間）		
調査対象	多摩ニュータウン在住の高齢者等 37軒48名（50～90歳）		
調査内容	測定※1	温湿度（居間・寝室）、舌下温、 体重※2・体内水分率、血圧・脈拍※3	
	日誌	暑さ対策の実施状況、水分の摂取状況 等	
温湿度	舌下温※4	体重・体内水分率	血圧・脈拍
			
温湿度口ガー	婦人用電子体温計	体重体組成計	血圧計

➡ 意識的に環境調節行動をとれない**就寝中の室内温熱環境**に着目して分析

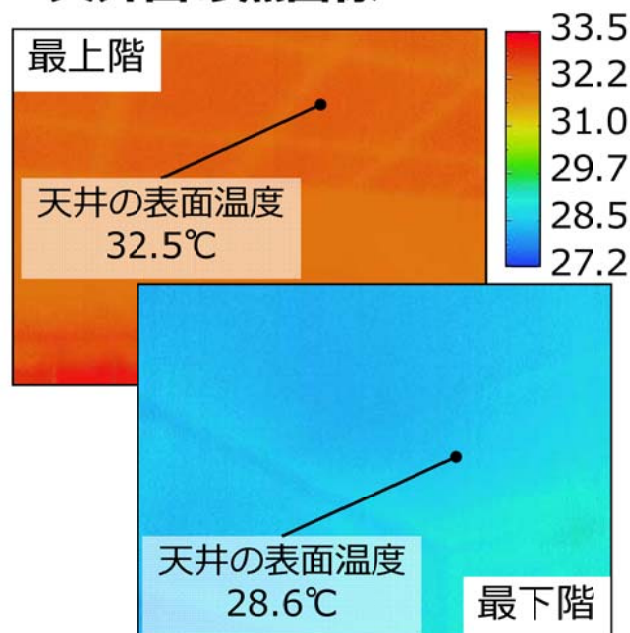
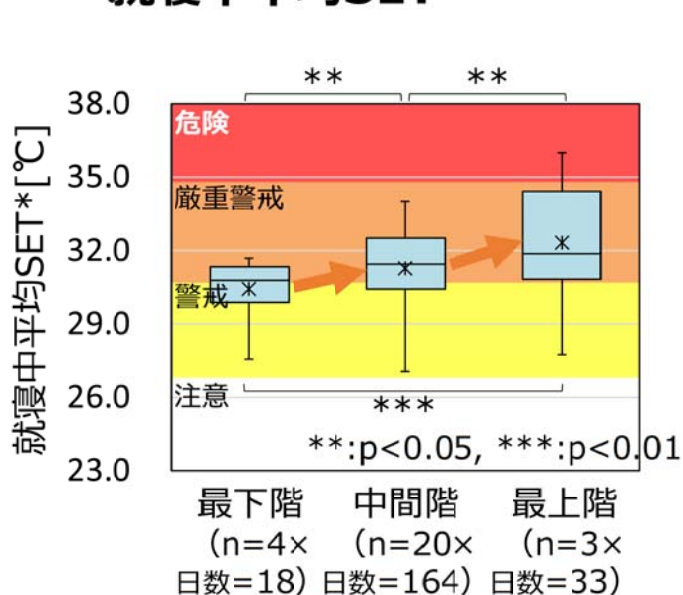
➡ 熱中症発症を評価する指標として**舌下温**に着目して分析

※1 体内水分率は機器配布時の一回のみ測定、その他は毎日起床・就寝時に測定 ※2 脱水率 = (就寝前の体重 - 起床後の体重) / 就寝前の体重 を算出するため測定 ※3 座位・立位の測定による熱中症初期症状の判定の有効性が指摘されているため測定 ※4 深部体温よりも0.5℃ほど低い※
文 西安信ら、快適な温熱環境のメカニズム、空気調和・衛生工学会、1997

住宅属性別の就寝中平均体感温度

就寝中平均SET* ※1, 文

天井面の熱画像※2, 3



➡ **日中に屋根面に蓄えられた日射熱が就寝中平均SET*に影響**

※1 エアコンを使用していない日のサンプルを抽出して分析 ※2 アンケートの回答による住宅構造、断熱性能、築年数が同一のサンプルを選択 ※3 最上階は7/29 14:16、最下階は7/30 11:10撮影
文 日本生気象学会、日常生活における熱中症予防指針 Ver.3 確定版、2013

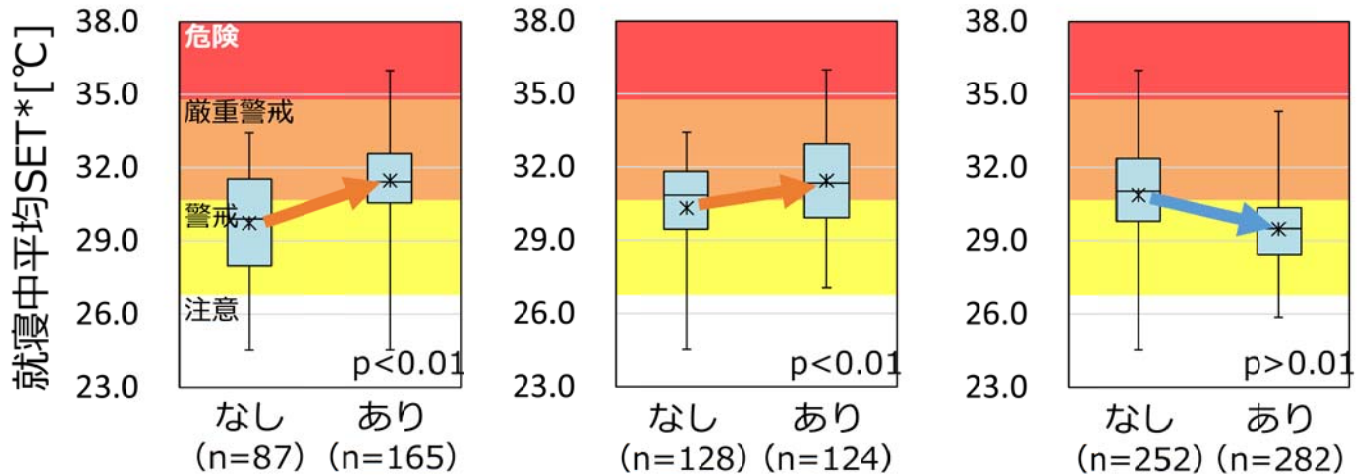
暑さ対策別の就寝中平均体感温度

寝室での暑さ対策※1別の就寝中平均SET* (t検定) 文

窓開け※2

扇風機使用※2

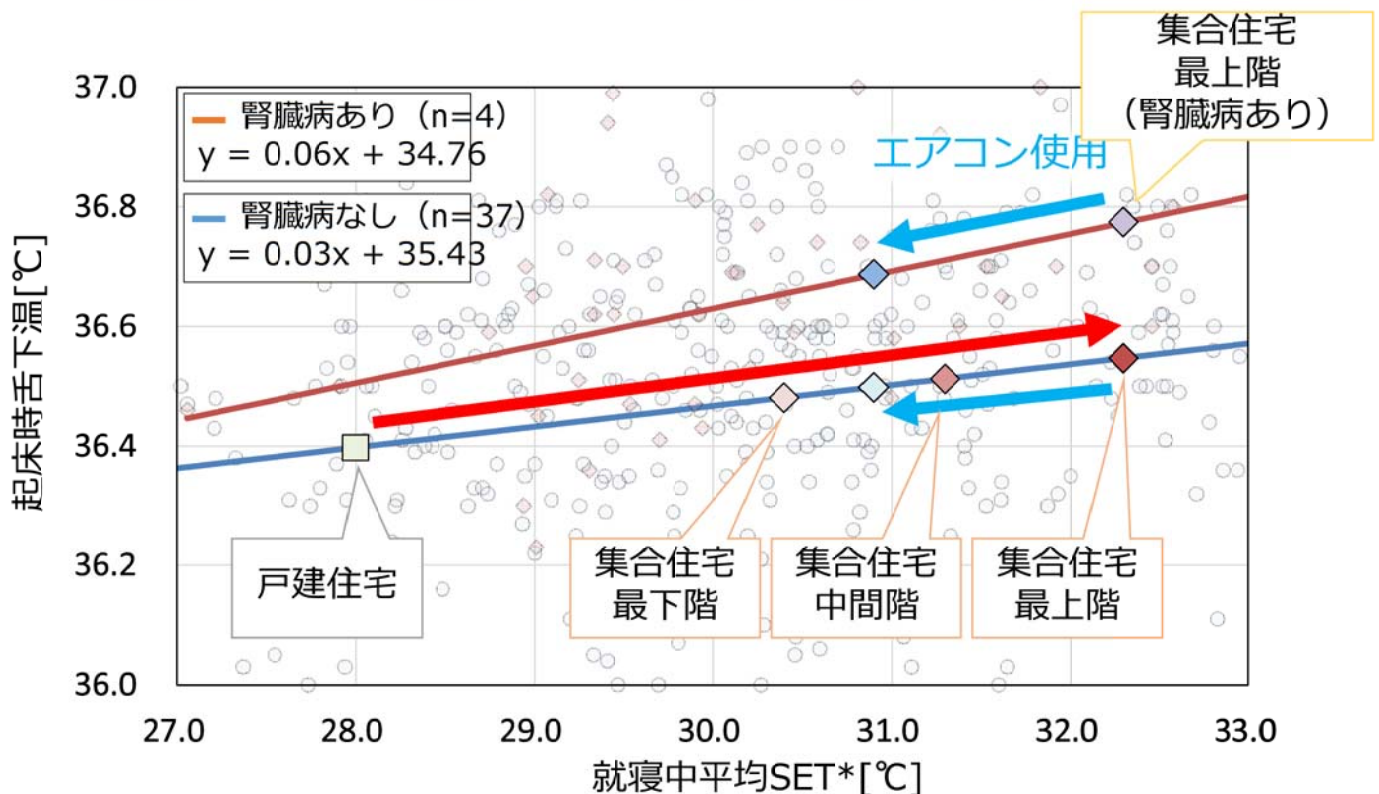
エアコン使用



➡ エアコンの使用が就寝中平均SET*の低下に効果的

※1 日誌の日毎の回答により把握 ※2 エアコン使用のない測定日のみを抽出
文 日本生気象学会, 日常生活における熱中症予防指針 Ver.3 確定版, 2013

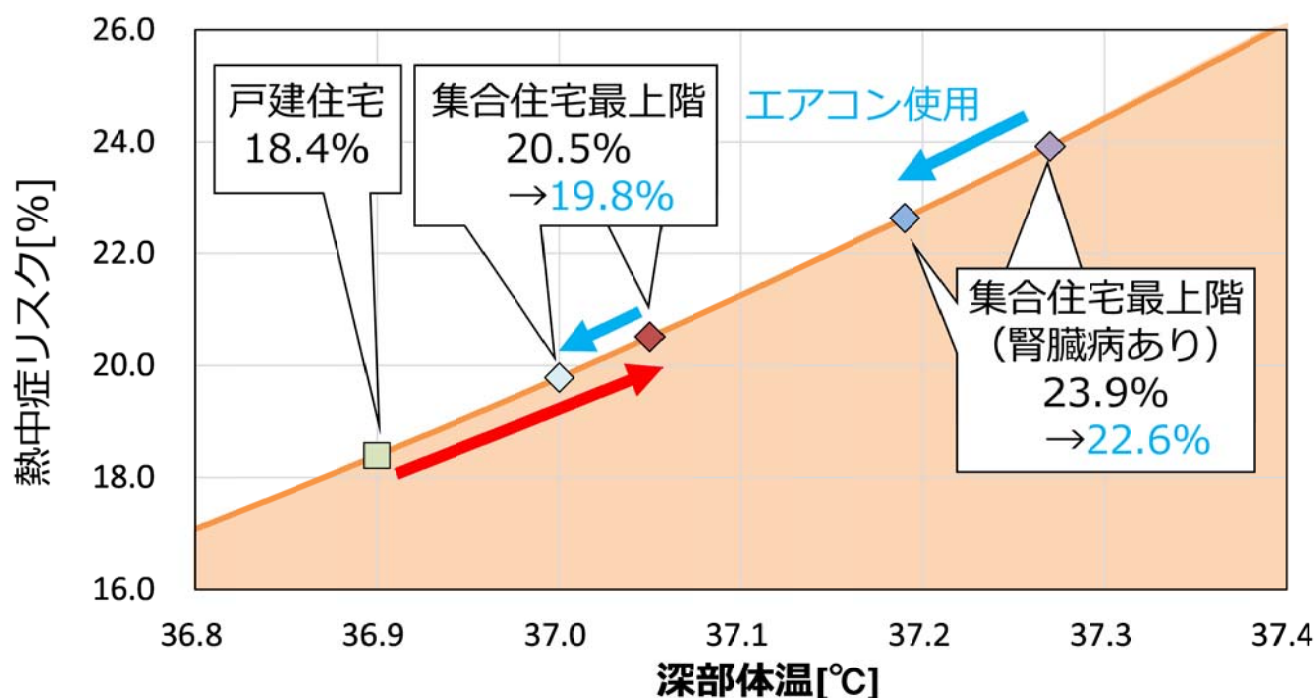
住まい・住まい方と起床時舌下温



➡ 住まい・住まい方の違いが起床時舌下温に影響

住まい・住まい方と熱中症リスク※1

「熱中症リスク評価指標」文に深部体温※2の値を投入し、熱中症リスクを算出



住まい・住まい方の違いが熱中症リスクに影響

※1 熱中症で救急搬送された後入院する患者の割合 ※2 深部体温＝起床時舌下温＋0.5℃として算出
文 村上由紀子，現地調査に基づく高齢者の住宅内熱中症リスク評価モデル，慶應義塾大学大学院修士論文，2012



Ikaga Lab., Keio University (Toyohiro KURABE)

67

グリーン建築推進フォーラム (GBF-IBEC) 第9回シンポジウム 2019.7.2
SDGsスマートウェルネス住宅 ～スマートウェルネス住宅の最新研究成果とSDGs達成に向けた今後の展開～

SWH最新成果報告1

スマートウェルネス住宅に関する 得られつつある医学的エビデンス



1. 国土交通省スマートウェルネス住宅調査事業から
2. 健康寿命を延ばす暖かな住まい（長期コホート調査の意義）
3. 脳を若く保つ暖かな住まい
4. 要介護度悪化を抑える暖かな介護施設
5. 幼児の健康を守る暖かな幼稚園
6. 睡眠の質と学習効率を高める木の住まい
7. 室内熱中症を防ぐ住まい

ご静聴ありがとうございました



Ikaga Lab., Keio University

68

演 題：スマートウェルネス住宅の評価ツール

ご講演者：



秋元 孝之 氏

芝浦工業大学 建築学部 建築学科 教授

【略歴】

1963 年東京都生まれ。1988 年早稲田大学大学院理工学研究科建設工学専攻修了。カリフォルニア大学バークレー校環境計画研究所に留学。博士（工学）、一級建築士。清水建設株式会社、関東学院大学工学部建築学科を経て、現在、芝浦工業大学建築学部建築学科教授。建築設備総合協会会長。専門分野は建築設備、特に空気調和設備および熱環境・空気環境。著書に「最新 建築設備工学」（共著、井上書院）、「サステイナブルハウジング」（監修、東洋経済新報社）、「CASBEE 入門」（共著、日経 BP 社）、「基礎教材 建築設備」（監修、井上書院）、「環境デザインマップ 日本」（監修、総合資格）、等がある。日本建築学会賞（論文）、空気調和・衛生工学会賞技術賞、他。

[SWH 最新成果報告2]

「スマートウェルネス住宅の評価ツール」

芝浦工業大学 建築学部 建築学科・教授
秋元 孝之



平成30年度エネルギー・設備システム部会実施内容

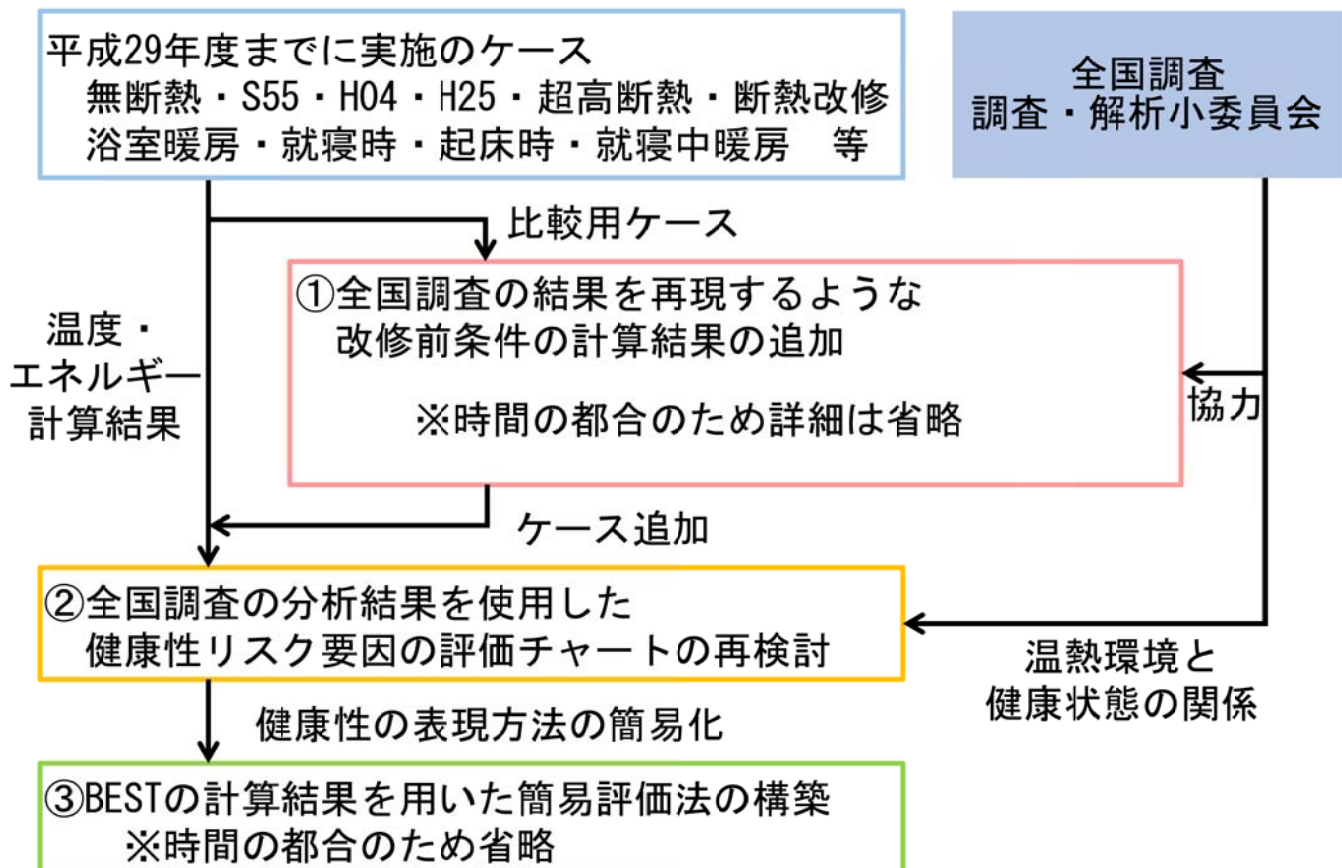
2

- ・ スマートウェルネス住宅研究企画委員会
「エネルギー・設備システム部会」では、
BEST住宅版を活用したケーススタディを通して、
エネルギー性能と居住者の健康性を両立させる
住宅や住まい方の提案を行ってきた。
- ・ 断熱性能や暖房使用等が住宅の冬期の温熱環境や
暖房エネルギー消費量に与える影響の確認を行い、
住宅の断熱性能の向上や適切な暖房使用により
住宅のエネルギー性能および温熱環境の向上が
実現されることを確認している。

平成30年度エネルギー・設備システム部会実施内容

- ・一方、スマートウェルネス住宅等推進調査委員会における「**全国調査**」では、住宅の温熱環境の実測や居住者の健康状態に関する調査が行われている。
- ・平成30年度、エネルギー・設備システム部会では、全国調査で得られつつある室温と健康性の関係に関する知見（2018年1月29日第2回中間報告会時点）をもとに、**温熱環境の計算結果を健康面から評価する方法**について検討を行った。

平成30年度エネルギー・設備システム部会実施内容



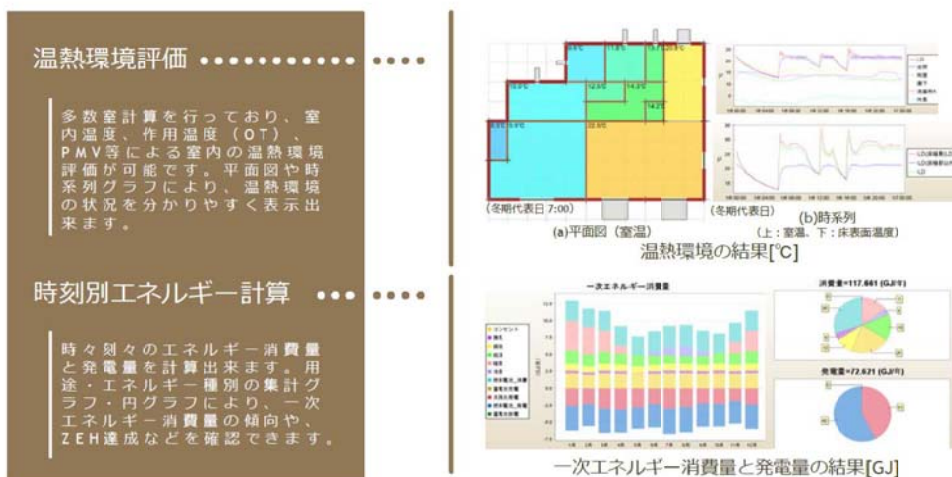
①全国調査の結果を再現するような 改修前条件の計算結果の追加

5

BEST住宅版

BEST-H

スマートウェルネス（健康・省エネ）住宅の検討に向けた
総合的な建築・設備のエネルギー消費量算出ツール（BEST）の住宅版プログラム

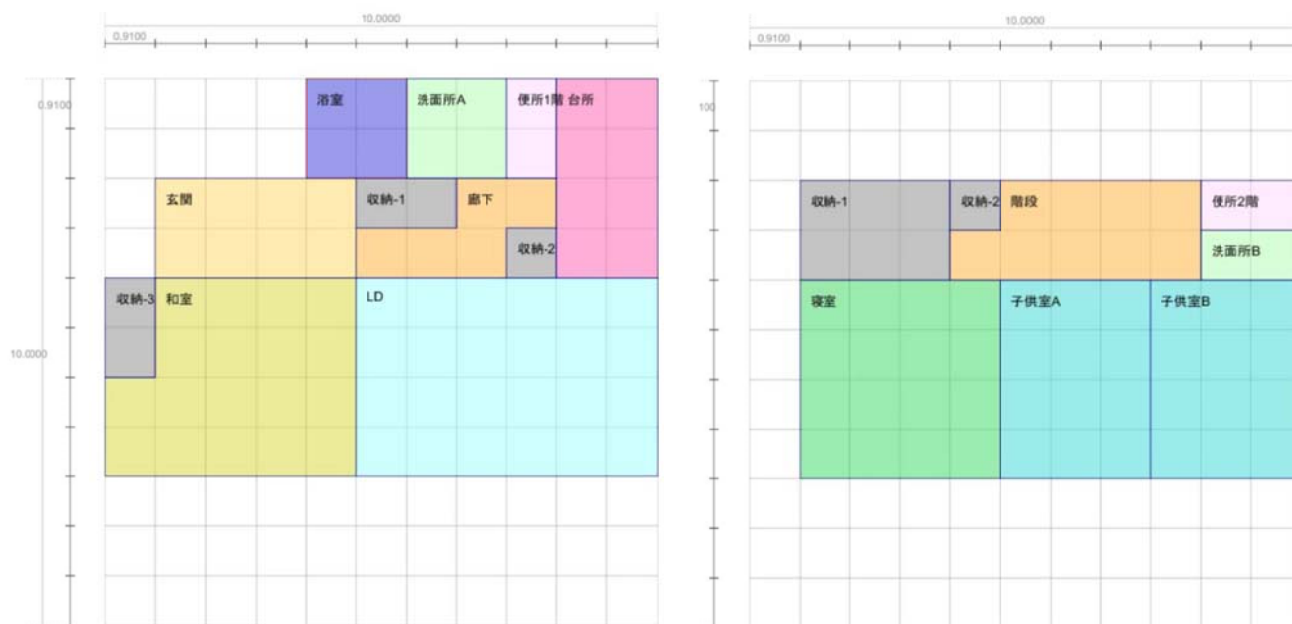


図はBEST住宅版リーフレット（http://www.ibec.or.jp/best/program/pdf/best-h/180416_BEST-Hreaf.pdf）より抜粋

ケーススタディには、BEST住宅版（図）の開発者版を使用。
BEST住宅版は、住宅のエネルギー消費量や温熱環境の評価が可能なプログラム。

①全国調査の結果を再現するような 改修前条件の計算結果の追加

6



プランは、自立循環型住宅のモデルプランに基づく（図）。基準となる条件は、4人世帯は事業主基準、2人世帯は空気調和・衛生工学会の生活スケジュール自動生成プログラムSCHEDULEに準じる。

①全国調査の結果を再現するような 改修前条件の計算結果の追加

7

断熱性能 (部分断熱改修は改修 範囲および部位)		無断熱	昭和55年基準									平成 4年 基準	平成 25年 基準	超高断熱
			2人世帯：シナリオA						4人世帯：シナリオB					
			1階全体断熱改修					1・2階全体断熱改修						
			開口部	開口部/床	開口部/外壁/下屋天井	開口部	開口部/床	開口部/外壁/天井						
常時換気[回/h] (基準気積)		なし	なし	第3種換気： 0.5(全館)			なし	第3種換気： 0.5(全館)			第3種換 気：0.5 (全館)	全熱交換 換気：0.5 (各居室)		
漏気[回/h] (基準気積)		1.0 (全館)	1.0 (全館)	0.25(全館) 階段扉あり			1.0 (全館)	0.25(全館) 階段扉なし			なし	なし		
暖房	基準 (20℃設定)	H27 B1	H28 A基準	H28 A4	H28 A5	H28 A6	H28 B基準	H28 B5	H28 B6	H28 B7	H28 B2	H27 B3	H27 B4	
	こたつ						B8	平成30年度 4人世帯居間 暖房方式追加						
	電気カーペット	エアコン17℃					B9							
	開放型暖房	20℃					B10							
	朝晩暖房		A12				B11							
	浴室・脱衣室暖房	H27	平成30年度 2人世帯 朝晩暖房追加					H29 B13				H27		
	就寝時暖房							H28 B14				H27		
	起床時暖房							H28 B15				H27		
	就寝中暖房							H28 B16	計算実施年度 ・ケース番号			H27		
	運転状況の見直し (二段階室温設定)	H28 A17		H28 A18	H28 B17 ←									

全国調査との比較等を踏まえ、断熱性能や居間の暖房方式、暖房スケジュールに着目したケースを設定して、ケーススタディ実施。

①全国調査の結果を再現するような 改修前条件の計算結果の追加

8

断熱性能 (部分断熱改修は改修 範囲および部位)		無断熱	昭和55年基準								平成 4年 基準	平成 25年 基準	超高断熱
			2人世帯：シナリオA				4人世帯：シナリオB						
			1階全体断熱改修				1・2階全体断熱改修						
			開口部	開口部/床	開口部/外壁/下屋天井	開口部	開口部/床	開口部/外壁/天井					
常時換気[回/h] (基準気積)		なし	なし	第3種換気： 0.5(全館)			なし	第3種換気： 0.5(全館)			第3種換 気：0.5 (全館)	全熱交換 換気：0.5 (各居室)	
漏気[回/h] (基準気積)		1.0 (全館)	1.0 (全館)	0.25(全館) 階段扉あり			1.0 (全館)	0.25(全館) 階段扉なし			なし	なし	
暖房	基準 (20℃設定)	H27 B1	H28 A基準	H28 A4	H28 A5	H28 A6	H28 B基準	居室間歇暖房 夜間は暖房なし			H27	H27	
	こたつ			在室時に 居間・寝室を 暖房			B8	電気ヒーターで 模擬 (700W/3kW)			エアコン 17℃設定＋ こたつ発熱 100W		
	電気カーペット	エアコン17℃ 20℃					B9						
	開放型暖房						B10						
	朝晩暖房						B11						
	浴室・脱衣室暖房	H27					H29 B13	浴室・脱衣室暖房 を30分/日運転			H27		
	就寝時暖房						H28 B14	就寝開始より2時間 /起床前1時間/ 就寝中に暖房運転			H27		
	起床時暖房						H28 B15				H27		
	就寝中暖房						H28 B16				H27		
	運転状況の見直し (二段階室温設定)			就寝中は暖房18℃設定 (他のケース・時間帯 は20℃設定)			H28 B17						

全国調査との比較等を踏まえ、断熱性能や居間の暖房方式、暖房スケジュールに着目したケースを設定して、ケーススタディ実施。

②全国調査の分析結果を使用した 健康性リスク要因の評価チャートの再検討

9

計算スケジュール設定を考慮した時刻・時間帯での評価

		作用温度計算結果 (実測では室温測定結果を用いて分析しているが、 計算では作用温度計算結果を採用)			指標の 示し方
		居間	脱衣室	寝室	
a	高血圧	居間暖房開始前 温度と開始1時 間後温度の平均		居間暖房開始前 と開始1時間後 の居間温度と寝 室温度の差	起床時収縮期 血圧予測値
b	夜間頻尿	就寝時温度			室温の分類 (寒い／中間／ 暖かい住宅) 分類の方法は全 国調査に揃える が、全国調査の 分類は仮置き の値を用いて実 施されている点に 留意が必要
c	入浴事故 リスク	平均温度 (起床→就寝)	平均温度 (起床→就寝)		
d	肩こり	平均温度 (起床→就寝)		平均温度 (就寝→起床)	
e	腰痛	平均温度 (起床→就寝)		平均温度 (就寝→起床)	

調査・解析小委員会ヒアリングを受け、計算の設定スケジュール
などを踏まえた時刻・時間帯で評価を行うこととする。

②全国調査の分析結果を使用した 健康性リスク要因の評価チャートの再検討

10

a. 高血圧に関する全国調査結果

起床時収縮期血圧の最終モデル(室温関連指標)

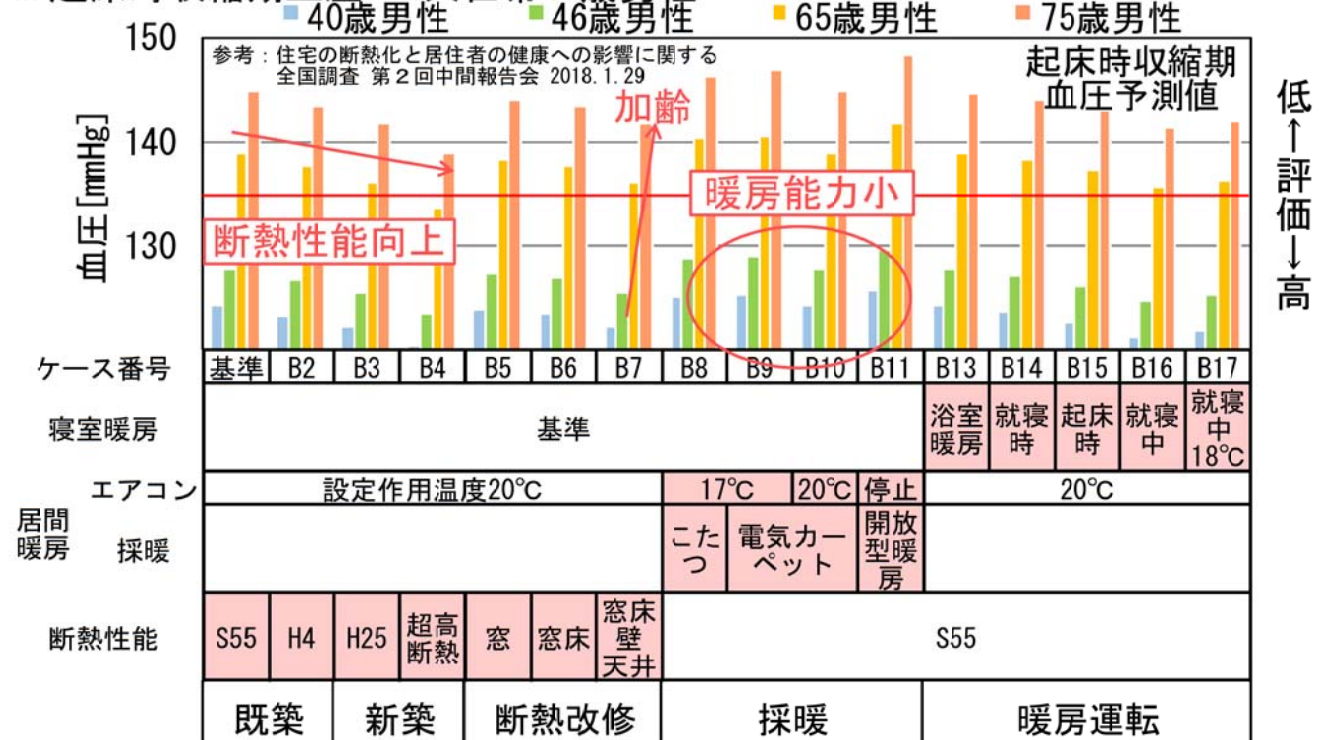
レベル	説明変数	偏回帰 係数	有意 水準	
固定効果	—	切片	128 **	各個人で評価した場合、 室温と血圧は3次曲線の関係となる
	居間室温	-0.91 **		
	居間室温_2乗	0.011 *		各個人で評価した場合、 室温温度差と血圧は2次曲線の関係となる
	居間室温_3乗	0.0038 **		
	居間寝室の温度差	0.25 **		▷ 室温と血圧は非線形の関係
	居間寝室の温度差_2乗	0.012 **		
	睡眠の質	-0.87 **		高齢者ほど、室温低下が血圧上昇に 及ぼす影響が大きい
	睡眠時間	-0.17 **		
	飲酒	-0.60 **		起床時血圧(mmHg) 室温[℃]
	年齢×居間室温	-0.013 **		
	年齢	0.57 **		傾き大 α+10 歳 α 歳
	性別(女性)	-3.1 **		
	BMI	1.3 **		n = 50,155 (= 2,282名×測定回数(Ave.22回)) *p<0.05, **p<0.01 AIC : 377,907
	塩分ファクター得点	0.35 **		
Level-2 個人 レベル	野菜(あまり食べない)	3.6 *		
	野菜(2~3回/週)	2.3 **		
	汗かく運動(なし)	0.49 n.s.		
	喫煙(あり)	2.9 **		
	飲酒(ほとんど飲まない)	3.5 **		
	飲酒(時々)	0.2 n.s.		
	降圧剤服用(あり)	5.1 **		
	外気温(測定期間平均値)	0.02 n.s.		

全国調査結果では、起床時収縮期血圧は、居間や寝室の温度と
関連があることが示されている。

②全国調査の分析結果を使用した 健康性リスク要因の評価チャートの再検討

11

a. 起床時収縮期血圧 4人世帯46歳男性

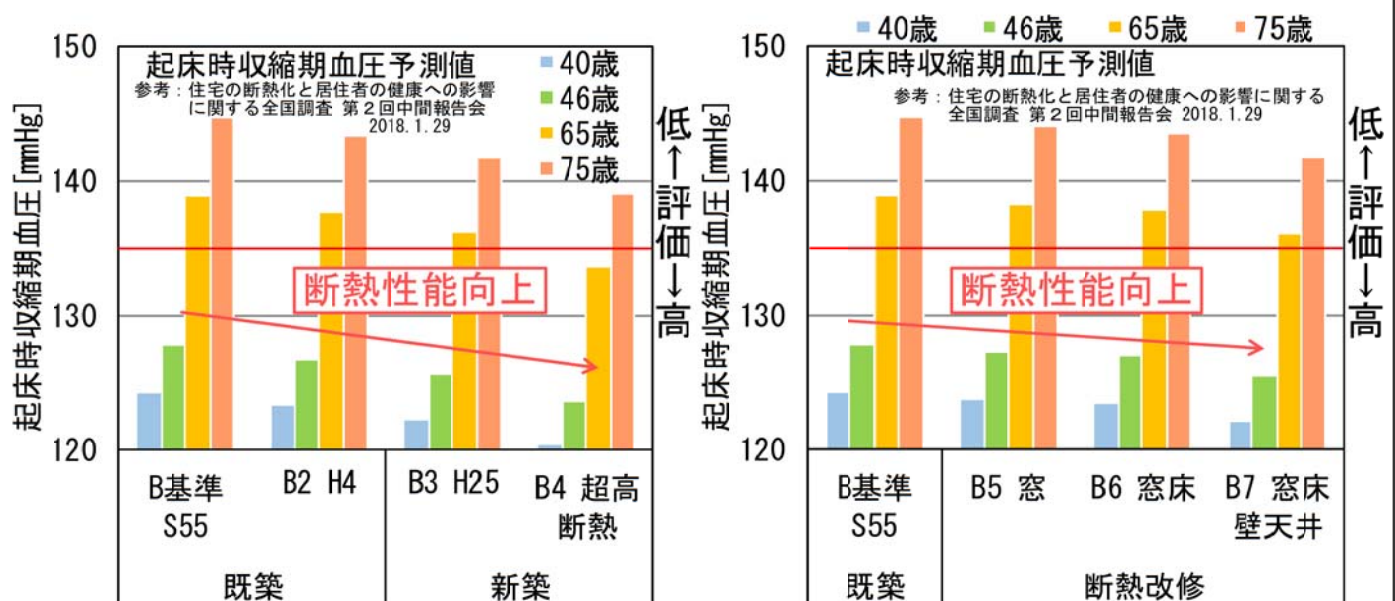


断熱性能向上に伴い、起床時収縮期血圧の予測値は低下する。
年齢が上がるに従い、また、採暖のケースで、血圧は高くなる。

②全国調査の分析結果を使用した 健康性リスク要因の評価チャートの再検討

12

a. 起床時収縮期血圧 4人世帯46歳男性

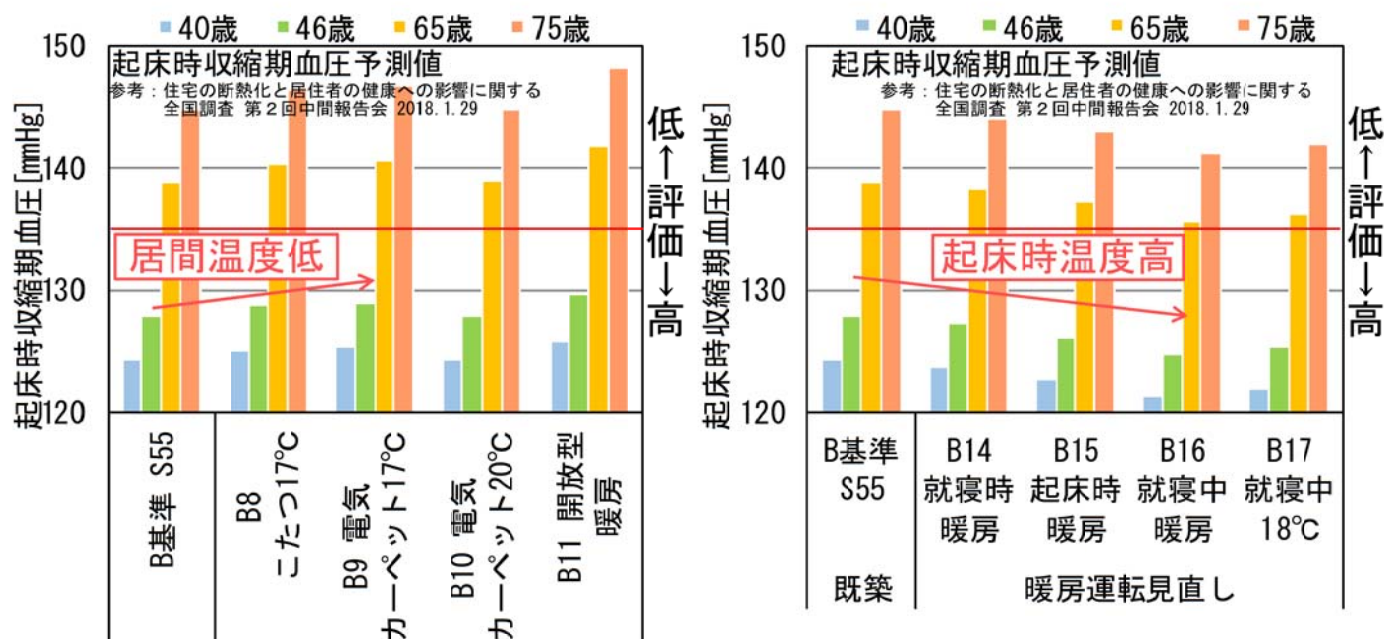


新築や断熱改修で断熱性能が向上するほど、起床時収縮期血圧の
予測値は低下する。

②全国調査の分析結果を使用した 健康性リスク要因の評価チャートの再検討

13

a. 起床時収縮期血圧 4人世帯46歳男性

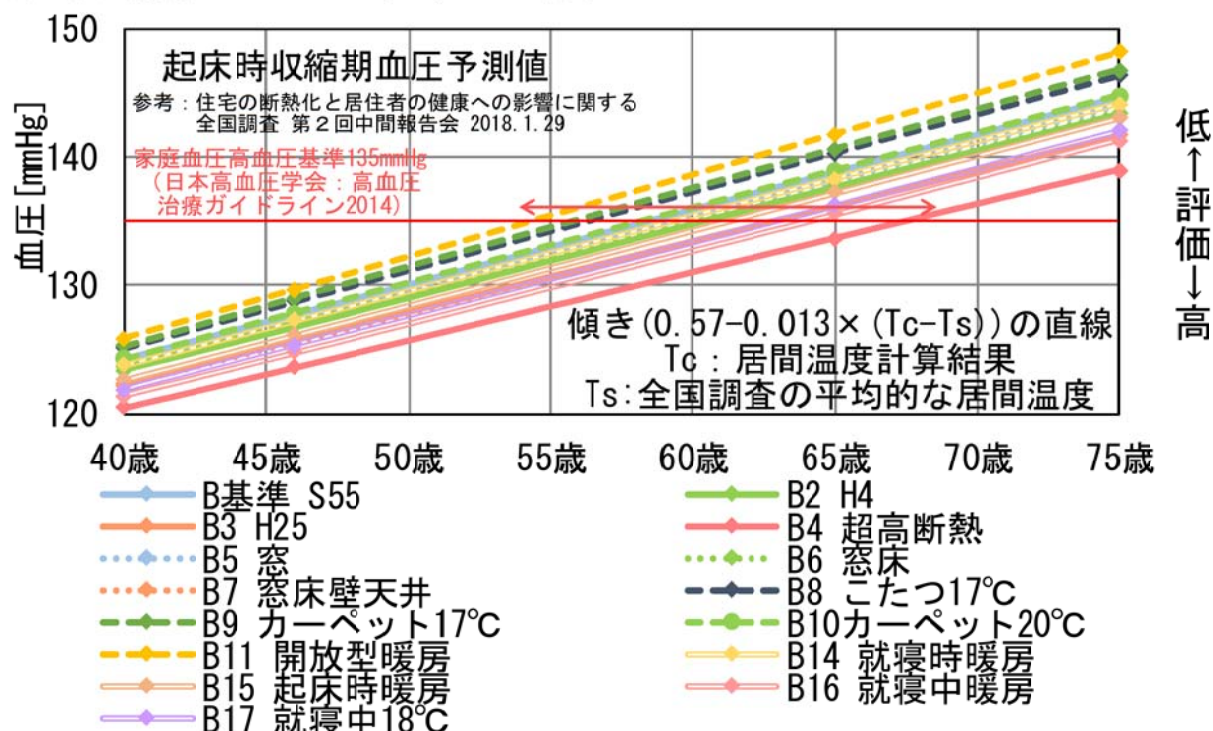


暖房能力が小さく居間作用温度が低い、採暖のケースで血圧が高くなる。起床時寝室作用室温が高い、起床時や就寝中の暖房のケースで血圧が低くなる。

②全国調査の分析結果を使用した 健康性リスク要因の評価チャートの再検討

14

a. 起床時収縮期血圧 4人世帯46歳男性

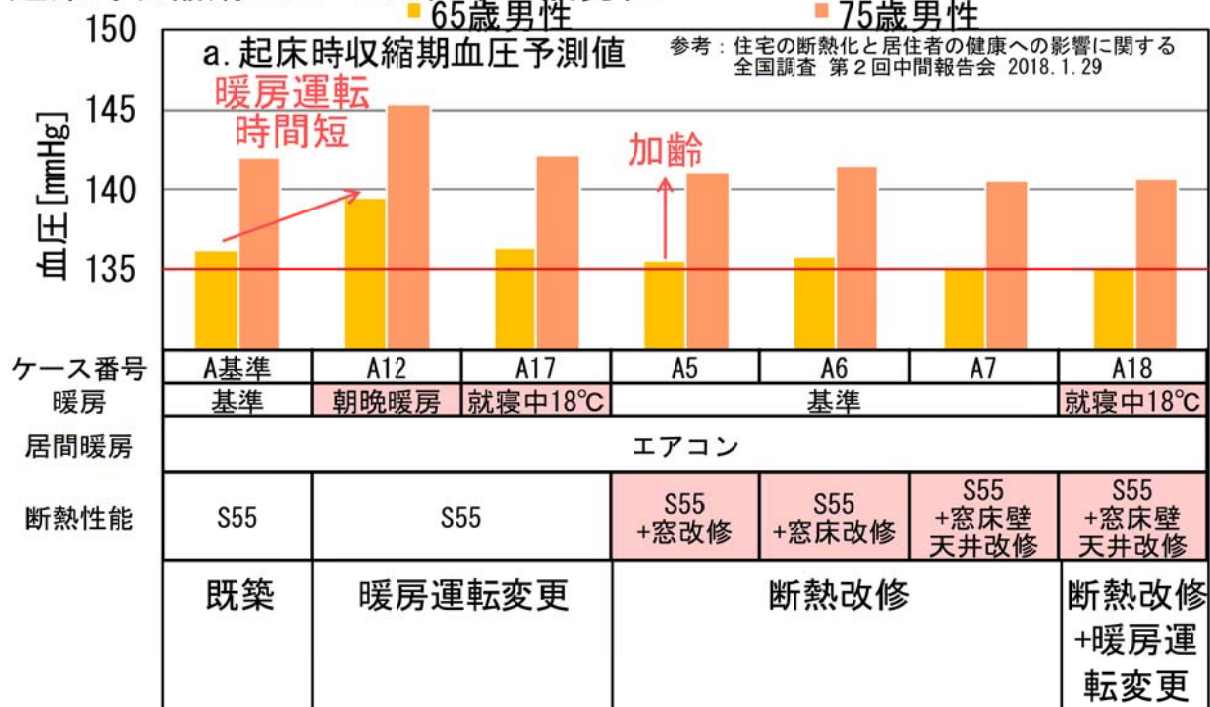


住宅の温熱環境が改善されると、血圧予測値が高血圧の基準値に達する年齢が高くなる。

②全国調査の分析結果を使用した 健康性リスク要因の評価チャートの再検討

15

a. 起床時収縮期血圧 2人世帯65歳男性

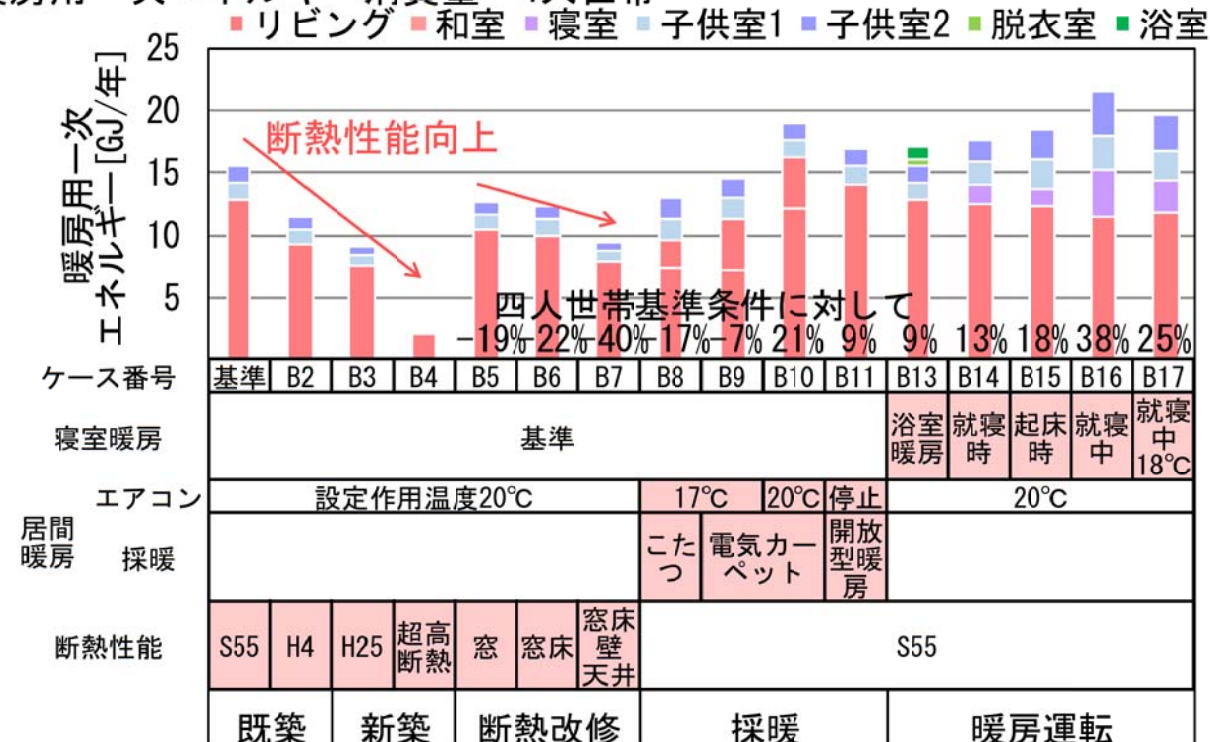


暖房運転時間が短いケースでは、
起床時収縮期血圧の予測値が高くなる。

②全国調査の分析結果を使用した 健康性リスク要因の評価チャートの再検討

16

暖房用一次エネルギー消費量 4人世帯

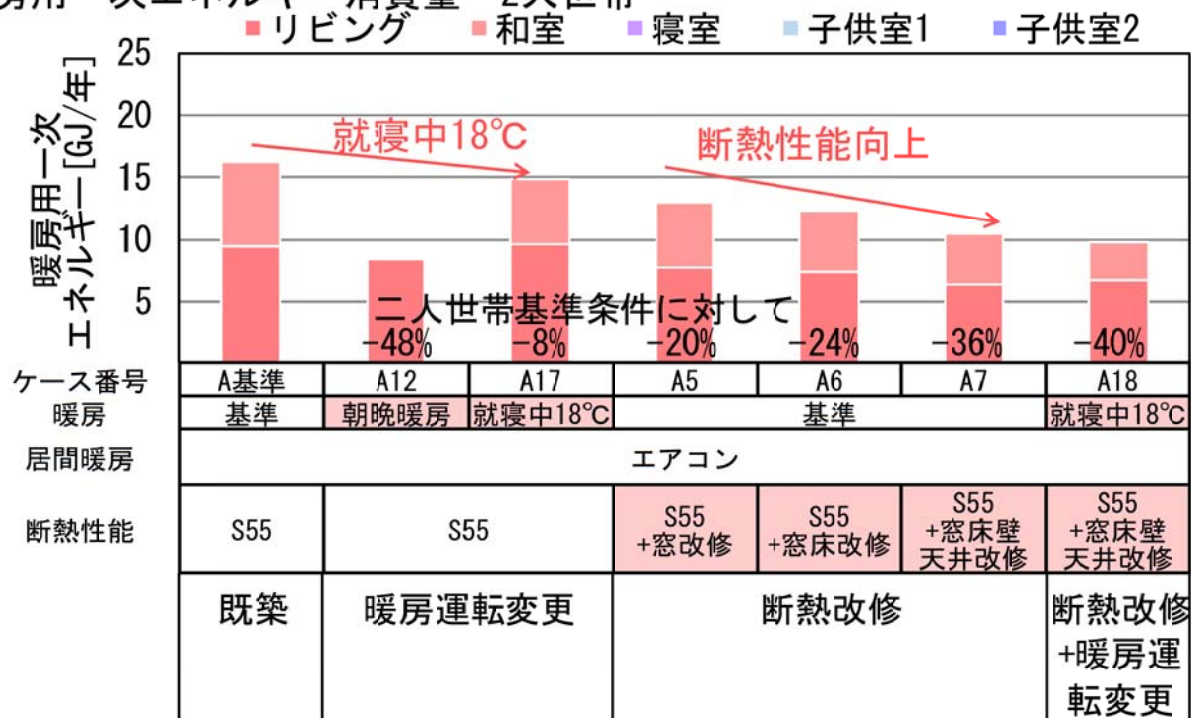


断熱性能向上に伴い、暖房用エネルギーは削減される。

②全国調査の分析結果を使用した 健康性リスク要因の評価チャートの再検討

17

暖房用一次エネルギー消費量 2人世帯



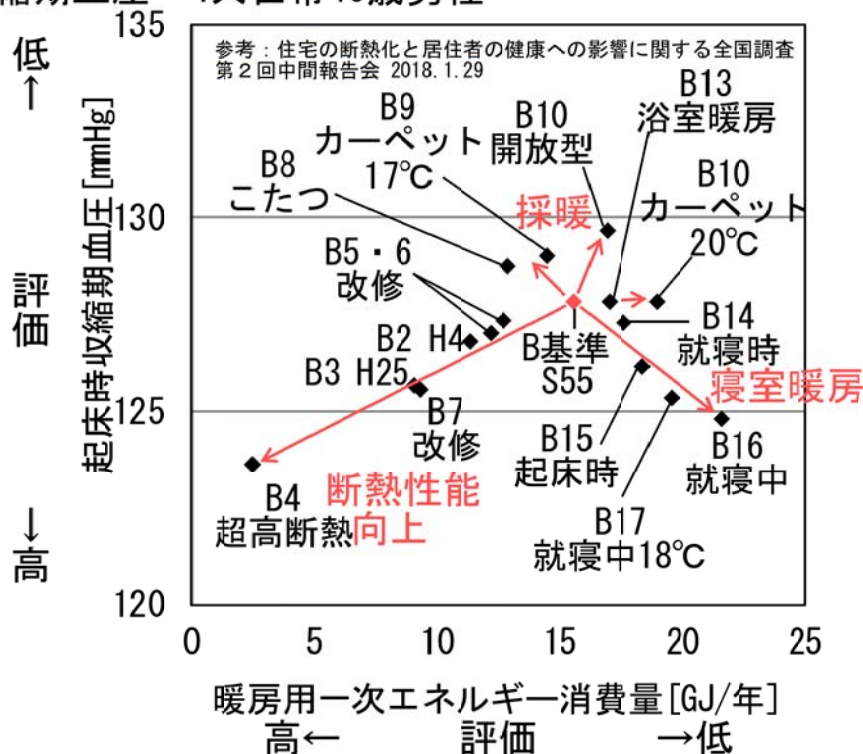
低↑評価↓高

断熱性能向上に伴い、暖房用エネルギーは削減される。
就寝中暖房18℃設定のケースでエネルギー消費は多少削減される。

②全国調査の分析結果を使用した 健康性リスク要因の評価チャートの再検討

18

a. 起床時収縮期血圧 4人世帯46歳男性

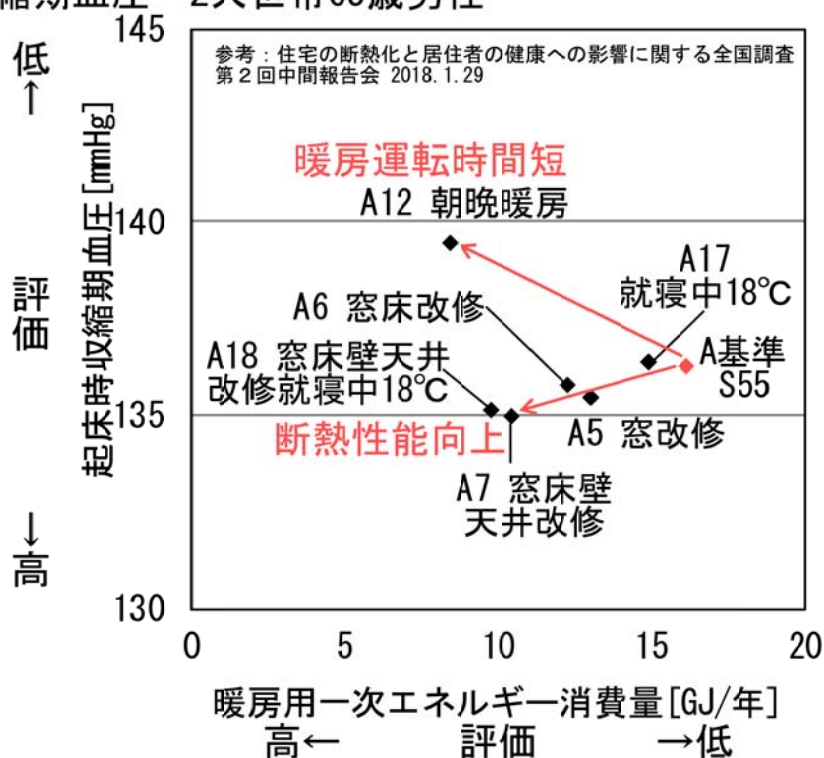


断熱性能の向上によりエネルギー性能・健康性がともに向上。採暖はその逆。寝室での適切な暖房使用により健康性向上の可能性。

②全国調査の分析結果を使用した 健康性リスク要因の評価チャートの再検討

19

a. 起床時収縮期血圧 2人世帯65歳男性



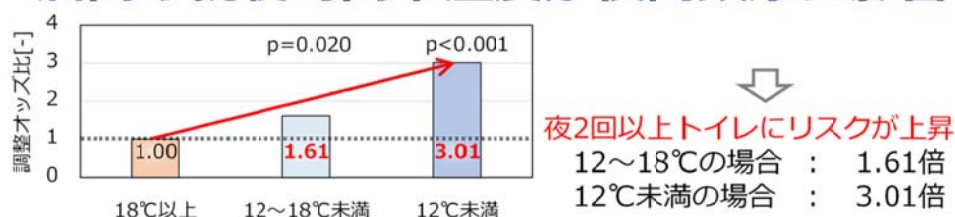
断熱性能の向上により、エネルギー性能・健康性がともに向上。
就寝中暖房18°C設定で、多少の血圧上昇とエネルギー削減。

②全国調査の分析結果を使用した 健康性リスク要因の評価チャートの再検討

20

b. 夜間頻尿に関する全国調査結果

居間の就寝時間帯温度が夜間頻尿に影響



目的変数	夜間頻尿回数	[0]2回未満 [1]2回以上	調整オッズ比	有意確率
説明変数	居間室温 (対 18°C以上)	12~18°C未満	1.61	0.020
		12°C未満	3.01	<0.001
	年齢	[0]65歳未満 [1]65歳以上	4.36	<0.001
	性別	[0]女性 [1]男性	1.93	0.002
	喫煙習慣 (対 あり)	なし	1.24	0.457
		禁煙した	2.42	0.013
	睡眠障害程度 (対 障害なし)	軽度障害	1.27	0.237
		高度障害	3.35	<0.001
モデル適合度	糖尿病	[0]なし [1]あり	1.92	0.022
	Hosmer-Lemeshowの検定		p=.701	
正判別率			89.0%	

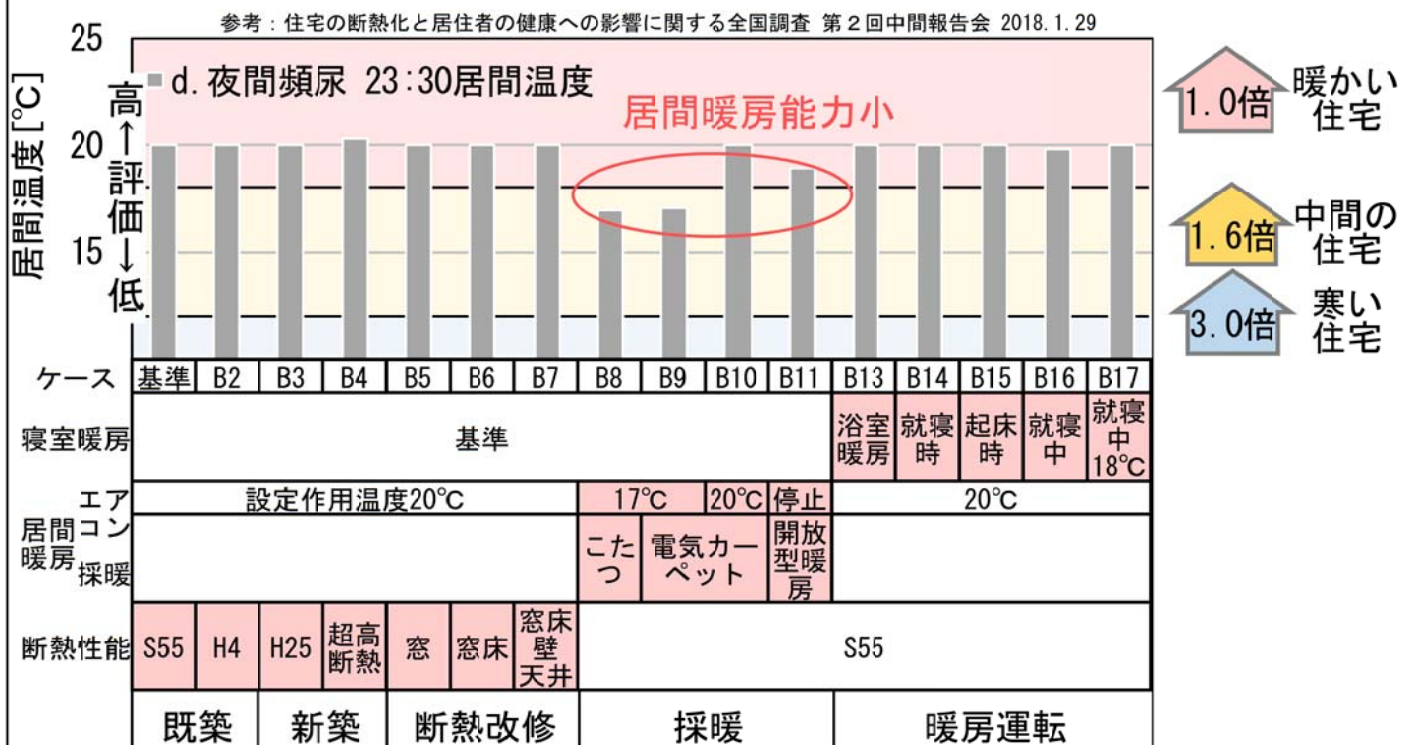
※ 強制投入法により投入したが有意でない変数は表記省略。
スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 研究企画委員会 調査・解析小委員会 2018.1.29

全国調査結果では、夜間頻尿は、居間の就寝時間帯温度と
関連があることが示されている。

②全国調査の分析結果を使用した 健康性リスク要因の評価チャートの再検討

21

b. 夜間頻尿 4人世帯46歳男性

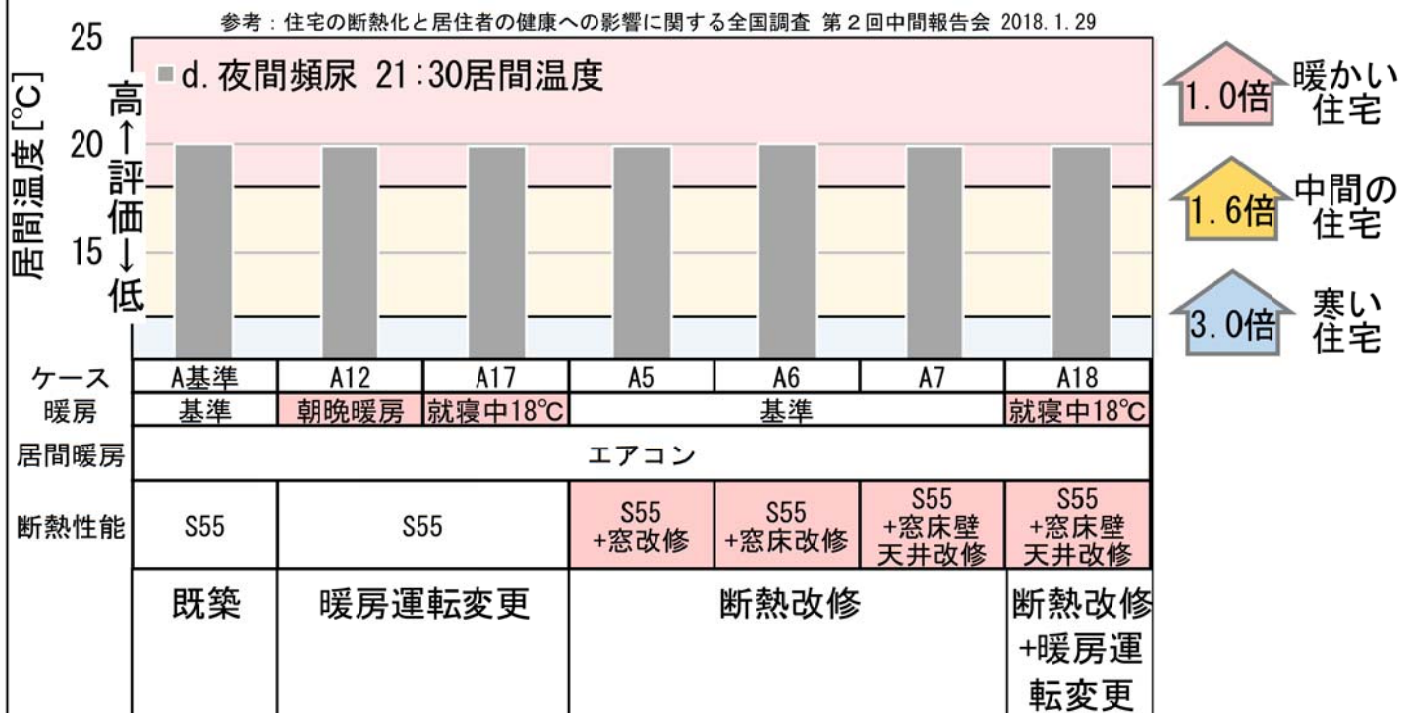


採暖のケースで、夜間頻尿リスクは高くなる。

②全国調査の分析結果を使用した 健康性リスク要因の評価チャートの再検討

22

b. 夜間頻尿 2人世帯65歳男性



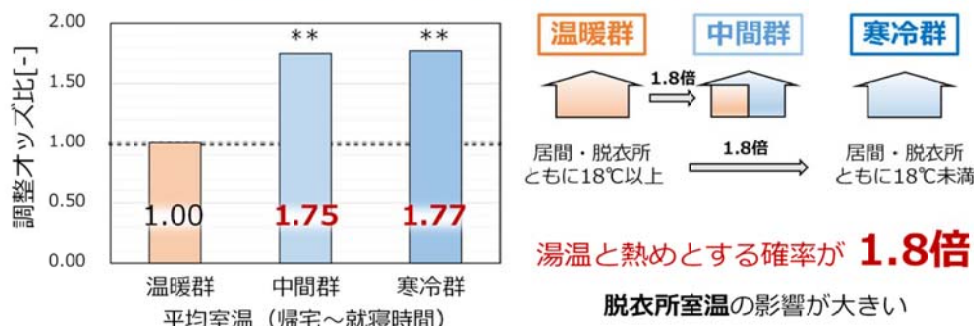
暖房により居間温度が暖房設定温度となるため、ケース間の差は見られない。

②全国調査の分析結果を使用した 健康性リスク要因の評価チャートの再検討

23

c. 入浴事故リスクに関する全国調査結果

室温と湯船の温度の関係



目的変数	湯船の温度	[0] ぬるめ、普通 [1] 熱め	調整オッズ比	有意確率
説明変数	室温	[1] 温暖群 (241s) Ref.	1.00	-
		[2] 中間群 (1,136s)	1.75	<0.01
		[3] 寒冷群 (1,209s)	1.77	<0.01
	性別	[0] 男性 [1] 女性	1.38	<0.01
	年齢	[1] 45～65歳 Ref: 45歳未満 [2] 65歳以上 Ref: 45歳未満	1.43	<0.01
	BMI	[0] 25kg/m ² 未満 [1] 25kg/m ² 以上	0.96	0.80
	世帯収入	[2] 200～600万円 Ref: 600万円以上 [3] 200万円未満 Ref: 600万円以上	1.13	0.32

n=2,586 強制投入法

* *p<0.01 *p<0.05 †p<0.10

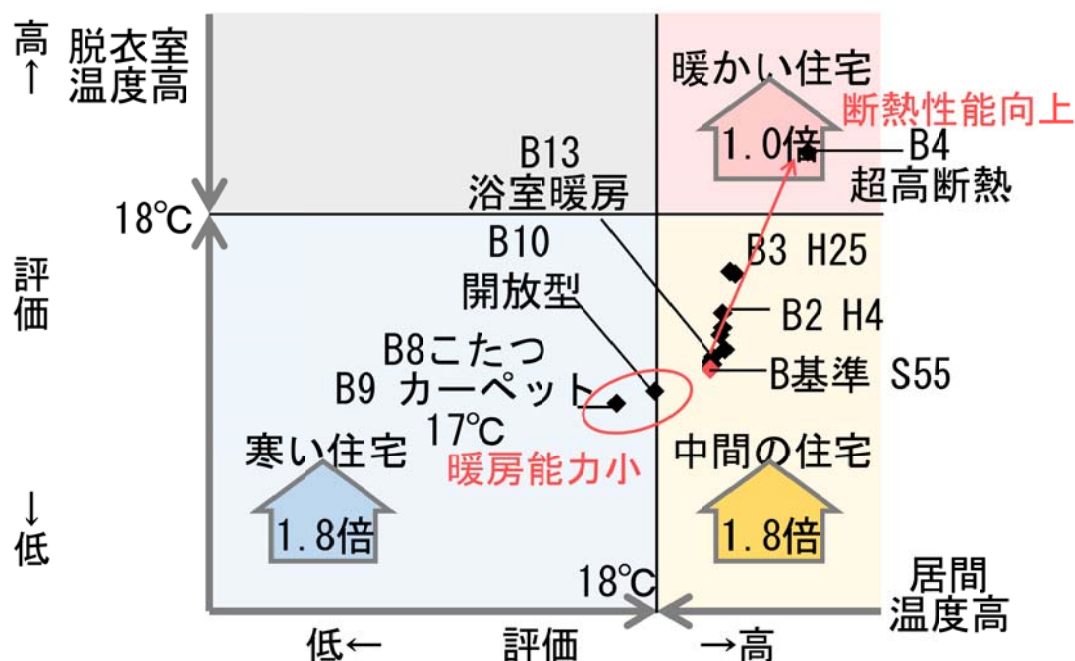
スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 研究企画委員会 調査・解析小委員会 2018.1.29

全国調査結果では、湯船の温度は、居間や脱衣室の温度と
関連があることが示されている。

②全国調査の分析結果を使用した 健康性リスク要因の評価チャートの再検討

24

c. 危険入浴 4人世帯46歳男性

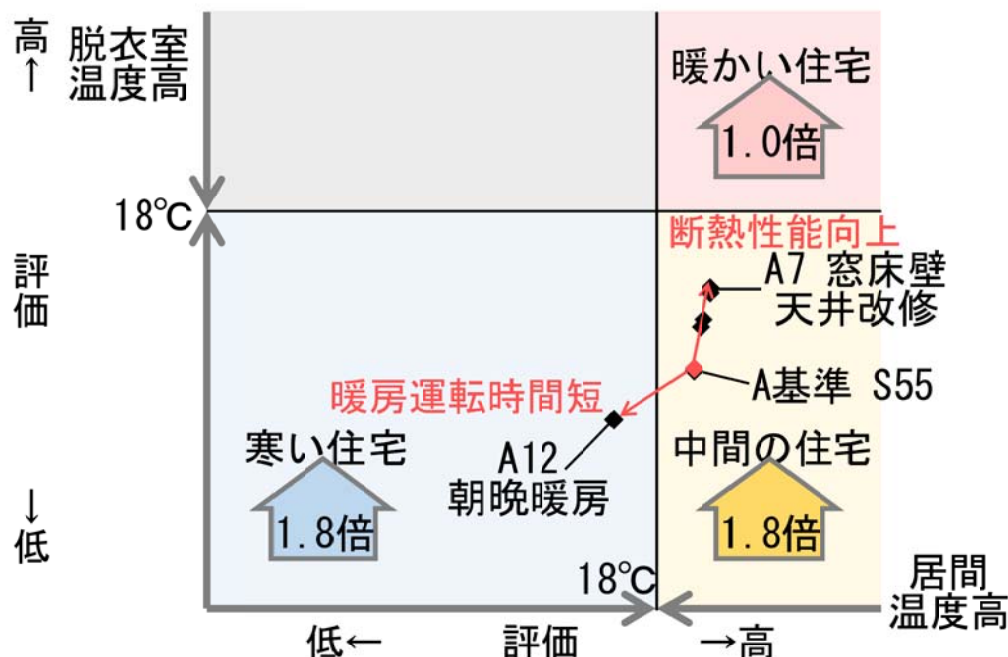


断熱性能向上に伴い脱衣室温度が上昇し「中間」から「暖かい」
に変化。暖房能力の小さいケースでは「寒い」となる。
浴室暖房の短時間使用（30分）では平均室温への影響は限定的。

②全国調査の分析結果を使用した 健康性リスク要因の評価チャートの再検討

25

c. 危険入浴 2人世帯65歳男性



断熱性能の向上に伴い、脱衣温度が高くなるが、「中間」の住宅の範囲にとどまる。

②全国調査の分析結果を使用した 健康性リスク要因の評価チャートの再検討

26

d. 肩こりに関する全国調査結果

室温と肩こりの関連



目的変数	肩こり	[0] 全くない	[1] 年1回～毎日	調整オッズ比	有意確率
説明変数	室温	[2] 中間群 (164s)	Ref: 温暖群 (61s)	1.85	0.06
		[3] 寒冷群 (211s)	Ref: 温暖群 (61s)	3.16	<0.01
	性別	[0] 男性	[1] 女性	3.49	<0.01
	年齢	[0] 75歳以上	[1] 60～75歳	1.77	0.02
	BMI	[0] 25kg/m ² 未満	[1] 25kg/m ² 以上	1.31	0.37
	飲酒習慣	[0] 時々、殆ど飲まない	[1] 毎日	0.96	0.89
	世帯収入	[2] 200～600万円	Ref: 600万円以上	1.29	0.42
		[3] 200万円未満	Ref: 600万円以上	1.86	0.10
	運動習慣	[0] なし	[1] あり	0.93	0.74

n=436 強制投入法 **p<0.01 *p<0.05 †p<0.10

スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 研究企画委員会 調査・解析小委員会 2018.1.29

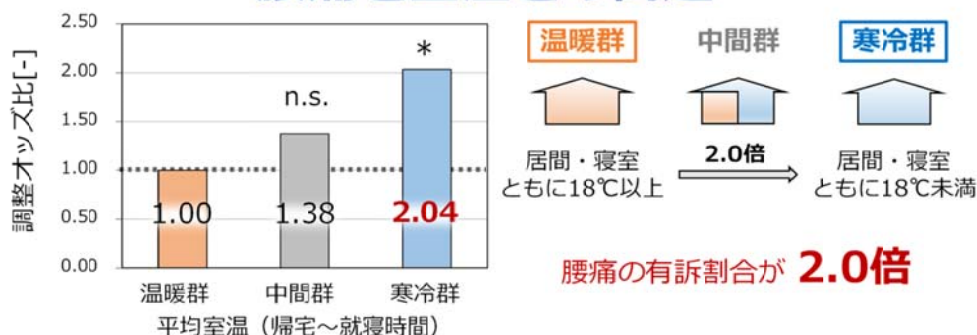
全国調査結果では、肩こりの有訴割合は、居間や寝室の温度と関連があることが示されている。

②全国調査の分析結果を使用した 健康性リスク要因の評価チャートの再検討

27

e. 腰痛に関する全国調査結果

腰痛と室温との関連



目的変数	腰痛	[0] 全くない [1] 年1回～毎日	調整オッズ比	有意確率
説明変数	室温	[2] 中間群 (163s) Ref: 温暖群 (61s)	1.38	0.34
		[3] 寒冷群 (212s) Ref: 温暖群 (61s)	2.04	0.03
	性別	[0] 男性 [1] 女性	1.92	0.01
	世帯収入	[2] 200～600万円 Ref: 600万円以上	1.89	0.04
		[3] 200万円未満 Ref: 600万円以上	2.24	0.03
	飲酒習慣	[0] 時々、殆ど飲まない [1] 毎日	1.62	0.16
	年齢	[0] 60～75歳 [1] 75歳以上	1.13	0.64
	BMI	[0] 25kg/m ² 未満 [1] 25kg/m ² 以上	1.31	0.39
	運動習慣	[0] なし [1] あり	1.14	0.59

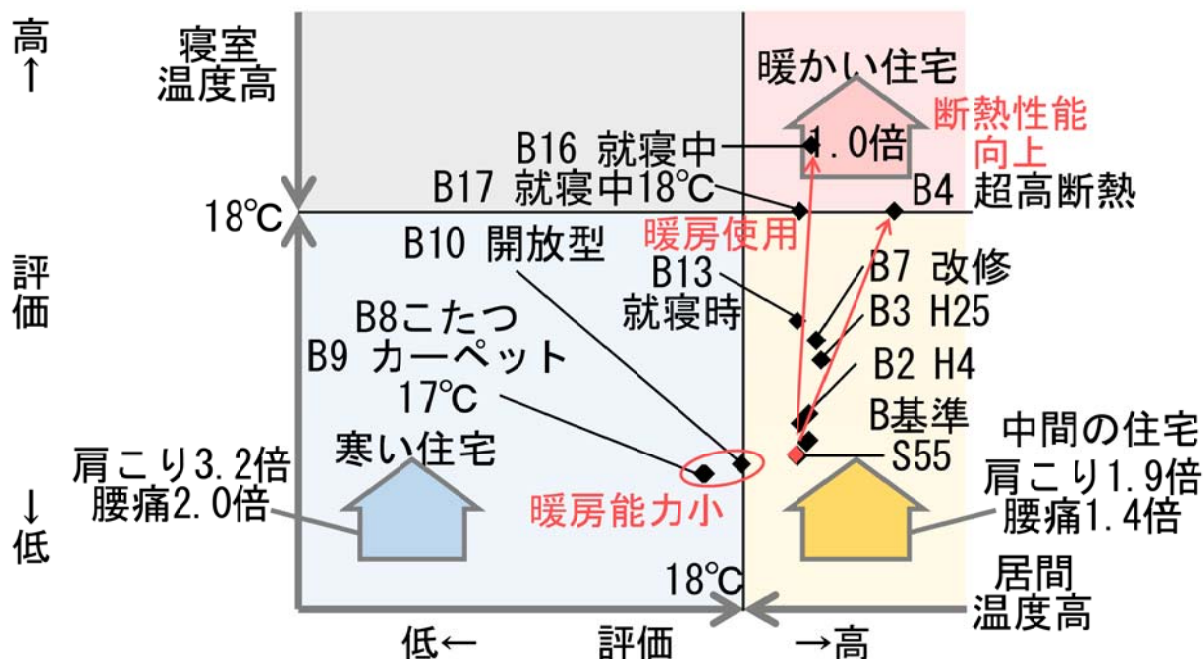
n=448 強制投入法 **p<0.01 *p<0.05 †p<0.10
スマートウェルネス住宅等推進調査委員会 研究企画委員会 調査・解析小委員会 2018.1.29

全国調査結果では、腰痛の有訴割合は、居間や寝室の温度と関連があることが示されている。

②全国調査の分析結果を使用した 健康性リスク要因の評価チャートの再検討

28

d. 肩こり e. 腰痛 4人世帯46歳男性

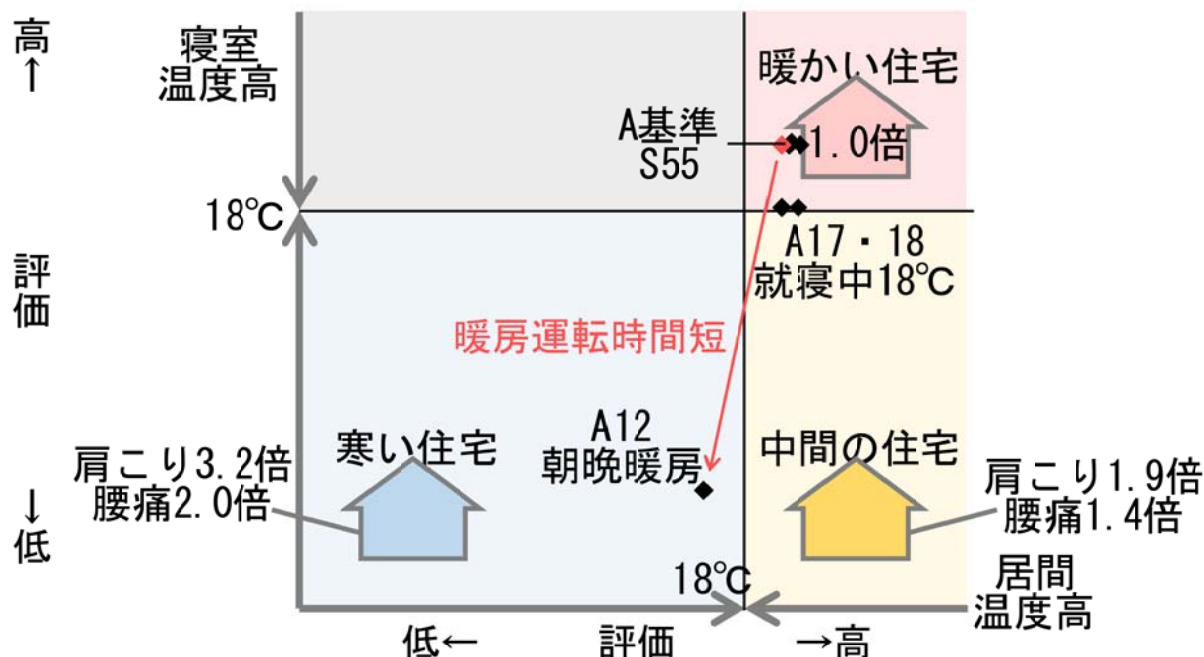


居間をエアコンで暖房するケースでは、断熱性能の向上に伴い、寝室温度が高くなり、「中間」から「暖かい」に変化する。暖房能力の小さいケースでは、居間温度が低くなり、「寒い」となる。

②全国調査の分析結果を使用した 健康性リスク要因の評価チャートの再検討

29

d. 肩こり e. 腰痛 2人世帯65歳男性



在室時間帯に居間・寝室（和室）をエアコンで暖房するケースでは、「暖かい」住宅となる。

2019年度 SDGs-スマートウェルネス評価ツール部会実施計画案

30

これまで、BEST-Hを用いて、健康性、省エネ性、経済性を考慮した住宅仕様（設計・断熱・設備等）を提案できる簡易な評価ツールの作成を進めてきている。

中でも、**住宅の温熱環境と健康リスクの関連性に関する調査結果（国土交通省SWH全国調査、CASBEE健康チェックリスト等）を根拠**として、BEST-Hに評価指標を取り込んだウェルネス評価ツールは、SWH委員会のオリジナルの取組であり期待されている。

引き続き、

①「**SWH全国調査の結果**」を用いた評価ツールへの表示の検討を進めると共に、

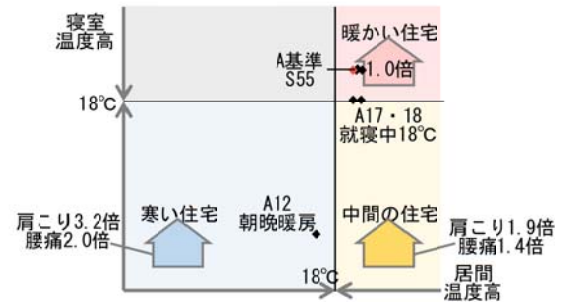
2017年度に設備部会SWGで作成された

②「**CASBEE健康チェックリストを活用した暖かさの得点**」についての、評価ツールへの表示の検討

も進めることとしたい。

③ 評価対象を、戸建て住宅に加えて、集合住宅とする。

健康リスク要因の評価指標の見直し

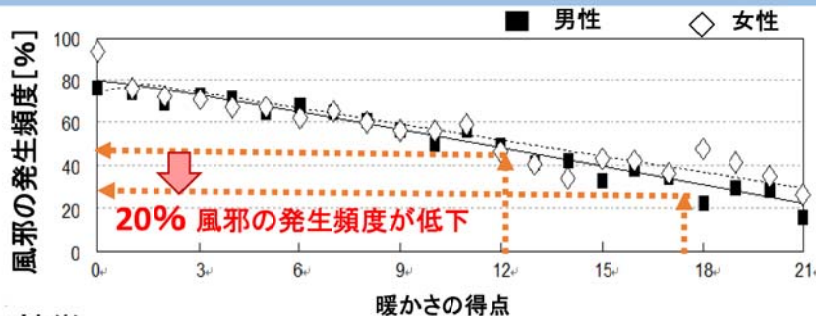


実測結果は（一社）日本サステナブル建築協会：住宅の断熱化と居住者の健康への影響に関する全国調査第3回中間報告会講演資料，2018. 2
計算結果は平成30年度スマートウェルネス住宅研究企画委員会報告書

全国調査第3回中間報告会で床表面温度と各種疾病の関連等が示された（左図）。BEST計算結果より算出する指標（右図）について、全体的に見直しを実施する。

「暖かさの得点」を用いた住宅の健康性能（疾病の発症率）の表示の可能性

実用時の指標の活用イメージ



高柳ら AIJ Vol.76 No.670 2011.12
「健康維持増進に向けた住環境評価ツールの有効性検証」をもとに作成

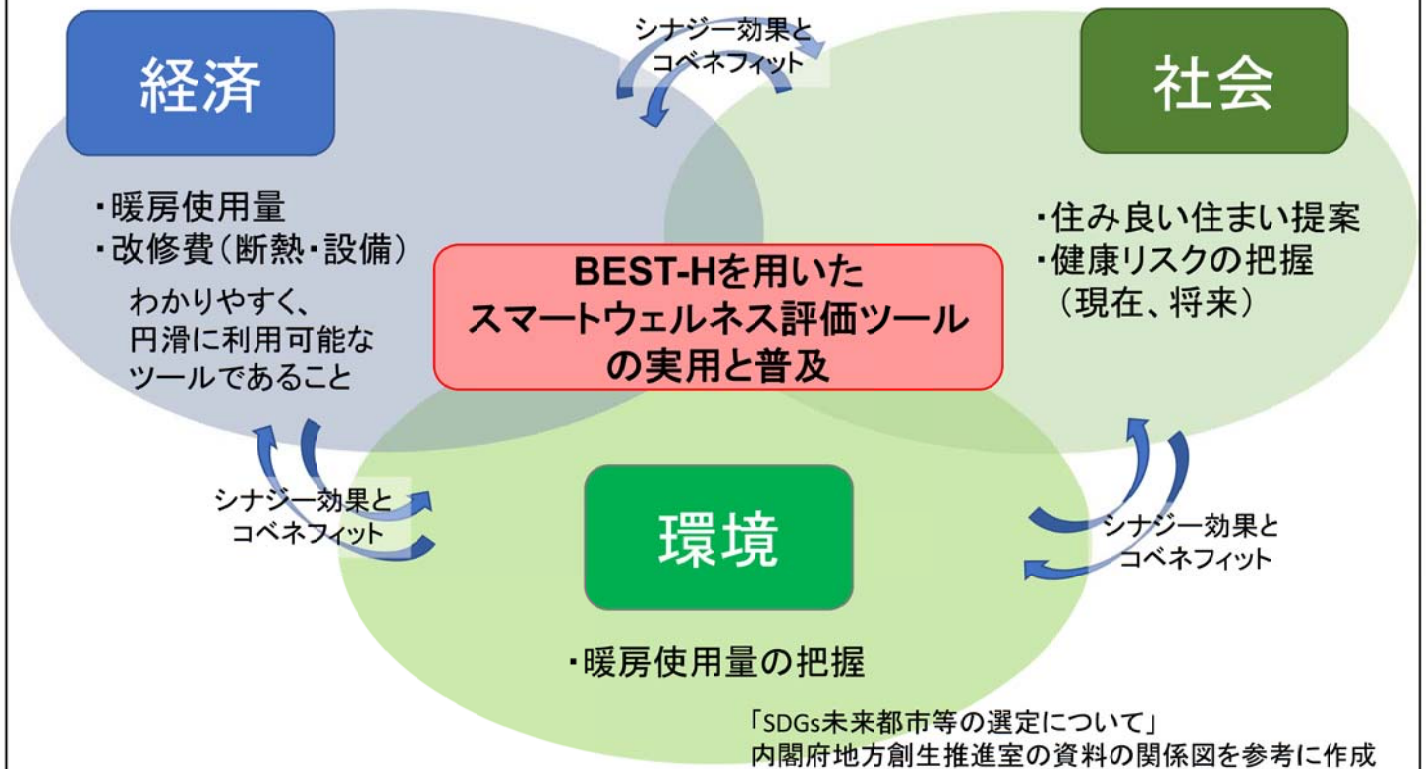
各評価指標の特徴

	ベースとしての指標	プラスαの指標
指標	国土交通省 スマートウェルネス住宅全国調査中間報告に基づく住環境改善効果指標	CASBEE住まい健康チェックリストを活用した「暖かさの得点」
根拠	伊香賀ら スマートウェルネス住宅研究企画調査解析・小委員会 1612軒のサンプル	伊香賀、村上ら CASBEE健康チェックリスト※ 2010年アンケート調査 戸建 5,467世帯 2012年アンケート調査 共同10,254世帯
指標の提唱	秋元ら 調査解析・小委員会(伊香賀ら)へのヒアリングをもとに設備部会で提唱	芹川、秋元、田辺ら (2017年度設備部会SWG)
症状	突発的)高血圧、夜間頻尿、危険入浴蓄積)肩こり、腰痛	風邪、手足の冷え、気分の落ち込み、アレルギー症状、関節の痛み、睡眠の質
範囲	居間、寝室、脱衣室	居間、寝室、脱衣所、浴室、トイレ、廊下
今後	室温を1℃単位で変化させた時の高血圧確率(感度分析)?	

※ 但し、風邪の発生頻度と暖かさの得点に関するグラフは、2010年調査によるものと考えられる。

SDGs達成のための取組の視点

トレードオフ、利益相反を緩和し、「社会（健康）」と「環境」が両立されることを目指す。「経済」活動に直結させるためにも、「住宅の供給者」や「住まい手」が納得し選択を行なう、分かりやすいツールである必要がある。



パネルディスカッション

次世代スマートウェルネス住宅の理念構築におけるSDGsの枠組の活用

司会: 北九州市立大学 国際環境工学部 建築デザイン学科 教授
白石 靖幸 氏

1970年 福岡県生まれ。1997年 早稲田大学大学院理工学研究科修士課程修了。
1998年より東京大学生産技術研究所の助手、2002年に博士(工学)の学位を取得(東京大学)
後に、北九州市立大学国際環境工学部に講師として着任。2012年に同所属の教授(現在に至る)。
専門分野: 建築・都市環境工学、建築設備工学
主な著書に、「しくみがわかる建築環境工学-基礎から計画・制御まで-」、「建築環境工学実験
用教材」(いずれも共著)など。



パネリスト

国土交通省 住宅局 住宅総合整備課 住環境整備室長
宿本 尚吾 氏

1993年建設省入省、住宅局、都市局、さいたま市、豊島区、国土交通省
住宅局住宅生産課等を経て、2019年7月より現職。



(前出) 村上 周三 氏

(前出) 伊香賀 俊治 氏

(前出) 秋元 孝之 氏

建築物省エネ法における現行制度と改正法との比較(規制措置)

現行制度		改正法	
	建築物	建築物	住宅
大規模 (2,000㎡以上)	特定建築物 適合義務 【建築確認手続きに連動】	特定建築物 適合義務 【建築確認手続きに連動】	届出義務 【基準に適合せず、必要と認める場合、指示・命令等】
中規模 (300㎡以上 2,000㎡未満)	届出義務 【基準に適合せず、必要と認める場合、指示・命令等】		
小規模 (300㎡未満)	努力義務 【省エネ性能向上】	努力義務 【省エネ基準適合】	努力義務 【省エネ基準適合】
		努力義務 【省エネ基準適合】	努力義務 【省エネ基準適合】

※大手住宅事業者について、トップランナー基準への適合状況が不十分であるなど、省エネ性能の向上を相当程度行う必要があると認める場合、国土交通大臣の勧告・命令等の対象とする。

パリ協定長期成長戦略(令和元年6月11日閣議決定)におけるZEB・ZEH等に係る記載

第2章 各部門の長期的なビジョンとそれに向けた対策・施策の方向性

第1節 排出削減対策・施策

4. 地域・くらし

(3) ビジョンに向けた対策・対策の方向性

①カーボンニュートラルなくらしへの転換

(a)住宅・建築物での取組

…新築住宅については、資材製造や建設段階から解体・再利用までも含めたライフサイクル全体で、カーボン・マイナスとなる住宅を普及させる。既存住宅・建築物についても、地域の特性に応じ、省エネルギーに資するリフォームや、住民自らが行う省エネルギー対策を促進する。そして、今世紀後半のできるだけ早期に住宅やオフィス等のストック平均のエネルギー消費量を正味でおおむねゼロ以下(ZEH・ZEB相当)としていくために必要となる建材、機器等の革新的な技術開発や普及を促す。…

(参考) エネルギー基本計画（平成30年7月3日閣議決定）におけるZEB・ZEHに係る記載

第2章 2030年に向けた基本的な方針と政策対応

第2節 2030年に向けた政策対応

2. 徹底した省エネルギー社会の実現

(1) 各部門における省エネルギーの強化

①業務・家庭部門における省エネルギーの強化

…今後は、将来の建築物の省エネルギー性能の標準とすることを見据え、非住宅建築物については、2020年までに国を含めた新築公共建築物等で、2030年までに新築建築物の平均でZEB(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル)を実現することを目指す。また、住宅については、2020年までにハウスメーカー等が新築する注文戸建住宅の半数以上で、2030年までに新築住宅の平均でZEH(ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス)の実現を目指す。なお、その際、ZEBやZEHに不可欠な再生可能エネルギーの導入促進に係る施策との協調に留意しつつ、建材トッピングナー制度も活用しながら、高性能建材の価格低減に向けた普及促進策を講ずることとする。

住生活基本計画の見直しに向けて

住生活基本法制定
平成18年6月

住生活基本計画（全国計画）

平成28年3月策定

【計画期間】 平成28年度～令和7年度

おおむね5年毎に見直し

住生活基本計画（全国計画）

今後見直しを検討

【計画期間(見込み)】 令和3年度～令和12年度

現状と今後10年の課題

(1) 少子高齢化・人口減少の急速な進展。大都市圏における後期高齢者の急増

【高齢化問題】

- ・後期高齢者：平成22年 約1,419万人→令和7年 約2,179万人（首都圏：約318万人→約572万人）
- ・高齢化に伴い生活保護受給世帯が増加 平成4年 約59万世帯→平成27年 約162万世帯

(2) 世帯数の減少により空き家がさらに増加【空き家問題】

- ・平成31年の5,307万世帯を頂点に世帯数は減少局面を迎え、令和7年5,244万世帯の見込み
- ・平成25年の空き家戸数：約820万戸（賃貸・売却用等以外：約320万戸）

(3) 地域のコミュニティが希薄化しているなど居住環境の質が低下

- ・一般路線バスの路線廃止キロ：平成21年～平成26年に約8,053km
- ・鉄軌道の路線：平成12年度から平成26年度までに37路線、約754km

(4) 少子高齢化と人口減少が、1)高齢化問題 2)空き家問題 3)地域コミュニティを支える力の低下といった住宅政策上の諸問題の根本的な要因【少子化問題】

- ・希望出生率1.8に対して1.4の現状

(5) リフォーム・既存住宅流通等の住宅ストック活用型市場への転換の遅れ

- ・住宅リフォーム市場規模：平成20年 約6.06兆円→平成25年 約7.49兆円
- ・既存住宅取引数：平成20年 約16.7万戸→平成25年 約16.9万戸

(6) マンションの老朽化・空き家の増加により、防災・治安・衛生面等での課題が顕在化するおそれ【マンション問題】

- ・旧耐震基準時代に建設されたマンションストック：約106万戸

【新計画の基本的な方針】

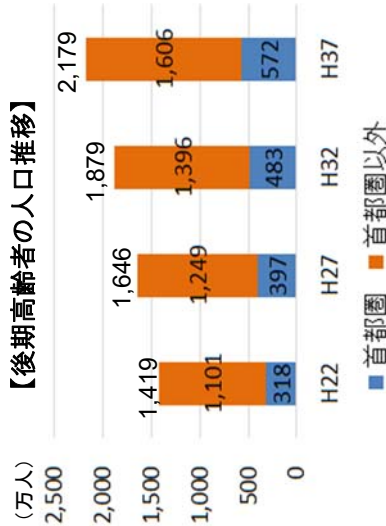
- ① 住宅政策の方向性を国民に分かりやすく示す
- ② 今後10年の課題に対応するための政策を多様な視点に立って示し、総合的に実施
- ③ 3つの視点から、8つの目標を設定

① 居住者からの視点

② 住宅ストックからの視点

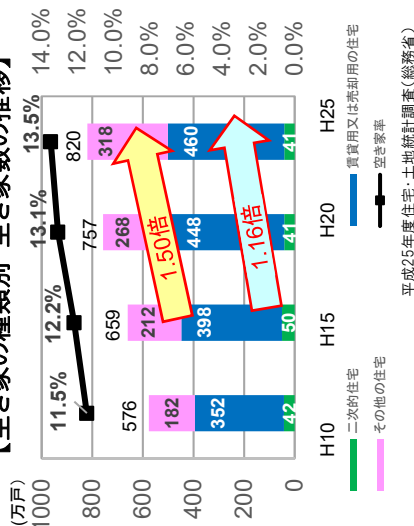
③ 産業・地域からの視点

【後期高齢者の人口推移】



首都圏：東京都、埼玉県、神奈川県、千葉県
国立社会保険・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成24年1月推計）」

【空き家の種類別・空き家数の推移】



平成25年度住宅・土地統計調査（総務省）



令和元年度
グリーン建築推進フォーラム（GBF-IBEC）第9回シンポジウム
SDGs-SWH
スマートウェルネス住宅の最新研究成果とSDGs達成に向けた今後の課題

非売品

発行	令和元年7月2日
編集・発行	一般財団法人 建築環境・省エネルギー機構（IBEC） 〒102-0083 東京都千代田区麹町 3-5-1 全共連ビル麹町館 Tel. 03-3222-6681 Fax. 03-3222-6696
印刷	株式会社 創基

＊不許複製・禁無断転載＊