

**令和元年度**  
**ZEH ロードマップ フォローアップ委員会（第 1 回）**  
**【第 1 部】**

日時：令和元年 6 月 20 日（木）

13：00 ～ 14：00

場所：経済産業省 別館 11 階

1111 各省庁共用会議室

**議 事 次 第**

1. 開 会
2. 委員紹介・挨拶
3. 議 事
  - (1) ロードマップの取組状況と今年度の実施方針
  - (2) ZEH の普及に係る課題と対応方針（案）
4. 閉 会

**配 布 資 料**

- |        |   |
|--------|---|
| 資料 1   | 議事次第                                    |
| 資料 2   | 委員名簿                                    |
| 資料 3   | ロードマップの取組状況と今年度の実施方針                    |
| 資料 4   | ZEH の普及に係る課題と対応方針（案）                    |
| 参考資料 1 | ZEH ロードマップフォローアップ委員会 とりまとめ（平成 30 年 5 月） |
| 参考資料 2 | 断熱改修等による居住者の健康への影響調査 概要                 |



## 令和元年度 ZEH ロードマップ° フォローアップ委員会【第 1 部】

## 委員名簿

(敬称略・五十音順)

＜委員長＞	秋元 孝之	芝浦工業大学 建築学部 建築学科 教授
＜委員＞	池本 洋一	株式会社リクルート住まいカンパニー ネットビジネス統括本部 SUUMO 編集長
	岩城 邦祐	積水化学工業株式会社 住宅カンパニー 広報・渉外部 渉外担当部長
	奥田 慶一郎	一般社団法人 日本建材・住宅設備産業協会 専務理事
	尾関 秀樹	一般社団法人 日本電機工業会 HEMS 専門委員会 委員長
	小山 貴史	一般社団法人 ZEH 推進協議会 代表理事
	木戸 一成	積水ハウス株式会社 環境推進部 温暖化防止推進室 課長
	久原 英司	一般社団法人 JBN・全国工務店協会 理事
	小泉 雅生	首都大学東京 都市環境学部 建築学科 教授
	齋藤 卓三	一般財団法人ベターリビング 住宅・建築評価センター 認定・評価部長
	田辺 新一	早稲田大学 創造理工学部 建築学科 教授
	中西 英雄	一般社団法人 太陽光発電協会 住宅事業推進部長
	西澤 哲郎	一般社団法人 住宅生産団体連合会 住宅性能向上委員会 SWG1 リーダー (ミサワホーム株式会社技術部認定管理課 上席主幹)
	星島 昭治	パナソニックホームズ株式会社 技術部 総括主幹
	渡辺 真志	大和ハウス工業株式会社 技術本部 住宅商品開発部 主任技術者
	渡辺 直哉	旭化成ホームズ株式会社 環境・安全・渉外技術部 担当部長
	渡辺 康德	住友林業株式会社 住宅事業本部 技術商品開発部 次長
オブザーバ	経済産業省 資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部 新エネルギーシステム課	
	経済産業省 資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部 省エネルギー課	
	経済産業省 資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部 新エネルギー課	
	国土交通省 住宅局 住宅生産課	
	環境省 地球環境局 地球温暖化対策課	



リクルート  
住まいカンパニー  
池本 委員

積水化学工業  
岩城 委員

日本建材  
住宅設備産業協会  
奥田 課長

日本電機工業会  
尾関 委員

国土推進協議会  
小山 委員

積水ハウス  
木戸 委員

国土全国工務店協会  
久原 委員

ベタリリビング  
齋藤 委員

早稲田大学  
田辺 委員

太陽光発電協会  
中西 委員

住宅生産団体連合会  
西澤 委員

パナソニックホームズ  
星島 委員

大和ハウス工業  
渡辺 委員

旭化成ホームズ  
渡辺 委員

住友林業株式会社  
渡辺 委員

座席表

令和元年度ZEHロードマップフォローアップ委員会(第1回)【第一部】

日時：令和元年6月20日(木) 13:00～14:00

場所：経済産業省 別館11階1111各省庁共用会議室

環境省 地球環境局  
地球温暖化対策課  
近藤 課長補佐

国土交通省 住宅局  
住宅生産課  
原口 課長補佐

資源エネルギー庁  
新エネルギー課  
保田 課長補佐

資源エネルギー庁  
新エネルギーシステム課  
牧野 課長補佐

芝浦工業大学  
秋元 委員長

資源エネルギー庁  
新エネルギー課  
吉田 課長

資源エネルギー庁  
新エネルギー課  
田中 課長補佐

事務局(野村総合研究所)  
出口

事務局(野村総合研究所)  
大江

事務局(環境共創イニシアチブ)  
宮川 氏

事務局(環境共創イニシアチブ)  
市川 氏

事務局(環境共創イニシアチブ)  
伊藤 氏



令和元年度  
ZEHロードマップ フォロワーアップ委員会(第1回)  
【第1部】

# ロードマップの取組状況と今年度の実施方針

2019年6月20日

ZEHロードマップ フォロワーアップ委員会  
事務局

# 目次

---

## A) ロードマップの取組状況

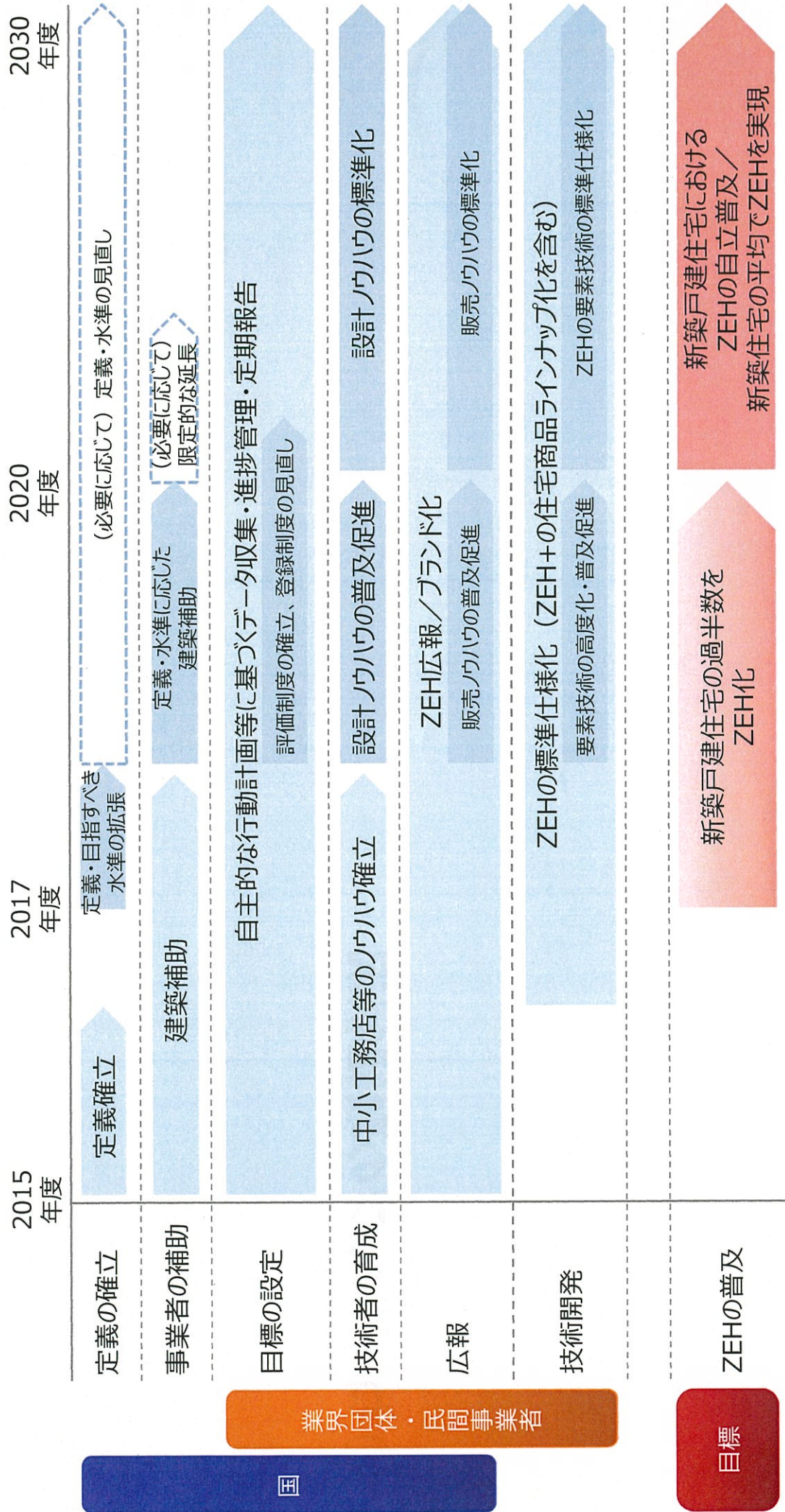
1. ZEHの普及状況
  - 『ZEH』 / Nearly ZEH / ZEH Oriented
  - ZEH+
2. ZEH広報／ブランド化の現状
3. ZEHビルダー／プランナーの現状

## B) 今年度の実施方針

1. 議論の背景
2. 検討の方向性
3. スケジュール



# 【参考】ZEHの実現・普及に向けたロードマップ



国 業界団体・民間事業者

目標

注) ここでのZEHとは、ZEH+を含めた広義のZEHを指す

## A) ロードマップの取組状況

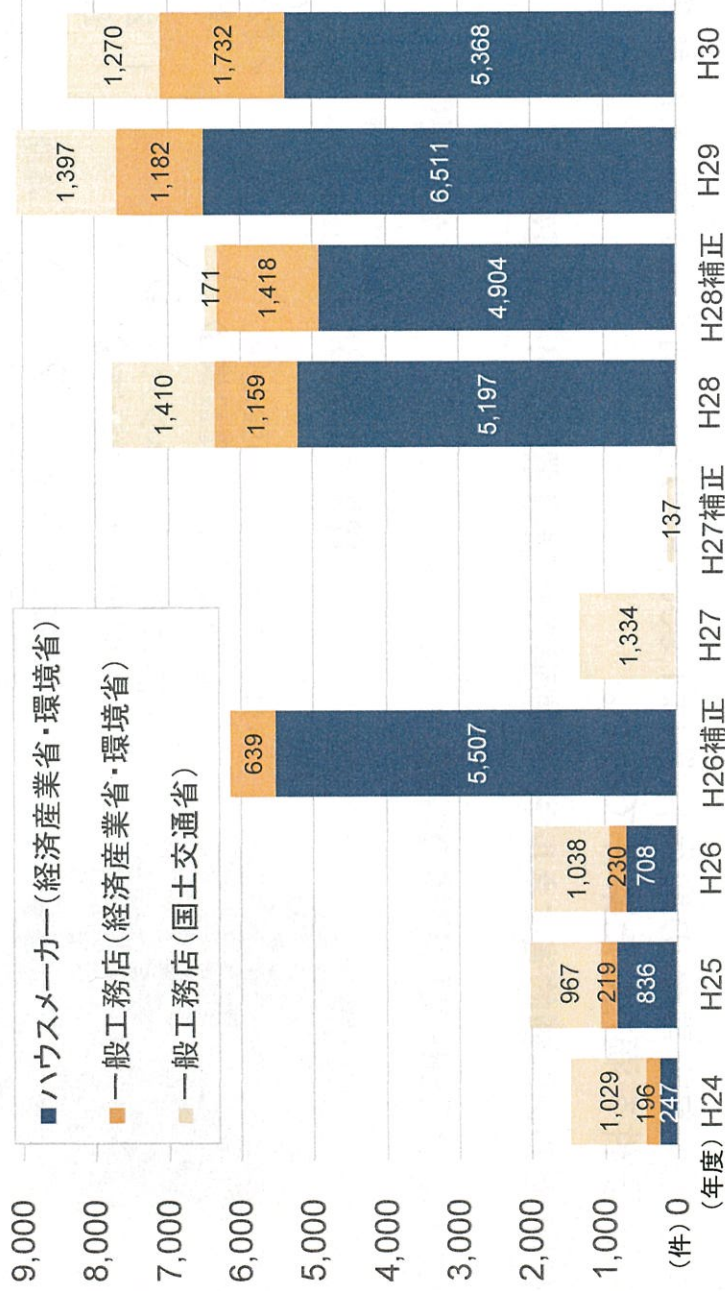
---

# 1. ZEHの普及状況: 『ZEH』 / Nearly ZEH / ZEH Oriented

## ZEH支援事業(経済産業省・国土交通省・環境省)

■ 三省によるZEH関連の支援事業(国土交通省において過去に支援していたゼロエネルギー住宅を含む)について、交付決定件数の推移は以下の通り。自立的な普及に向けた支援を、引き続き実施していく。

年度別 ZEH支援事業の交付決定件数の推移(件)



公募要件(SII執行分の例)

補助要件	補助額
以下の定義を満たす住宅 ✓ 『ZEH』、Nearly ZEH (寒冷地、低日射地域、多雪地域に限る) ✓ ZEH Oriented (都市部狭小地の二階建以上に限る)	1. 70万円/戸 2. 蓄電システム(定置型)を設置する場合は20万円、または、補助対象経費の1/3、いずれか低い額を上限とし、2万円/kWh加算

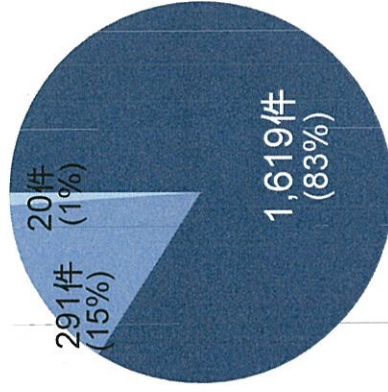
※H27年度の経済産業省・環境省ZEH支援事業は実施されていなかったが、H26年度補正予算を用い、平成27年3月～平成28年3月まで実質運用を行った。

## 1. ZEHの普及状況: ZEH+ ZEH+実証事業(経済産業省)

■ ZEH+実証事業の取得件数は1,956件。うち、8割以上が外皮性能の更なる強化+EVを活用した充電設備の要件を満たした案件である。

### 住宅・ビルの革新的省エネルギー技術導入促進事業(ZEH+実証事業)

#### H30年度 ZEH+実証事業の内訳



※ 全国各地に営業拠点を有し、規格住宅を提供しているZEHビルダー/プランナーをハウスメーカーとしている。  
 ※ 一般工務店はより小規模で、施工エリアは市内や県内、近隣の県などより地域密着色が強いものである。

#### 公募要件

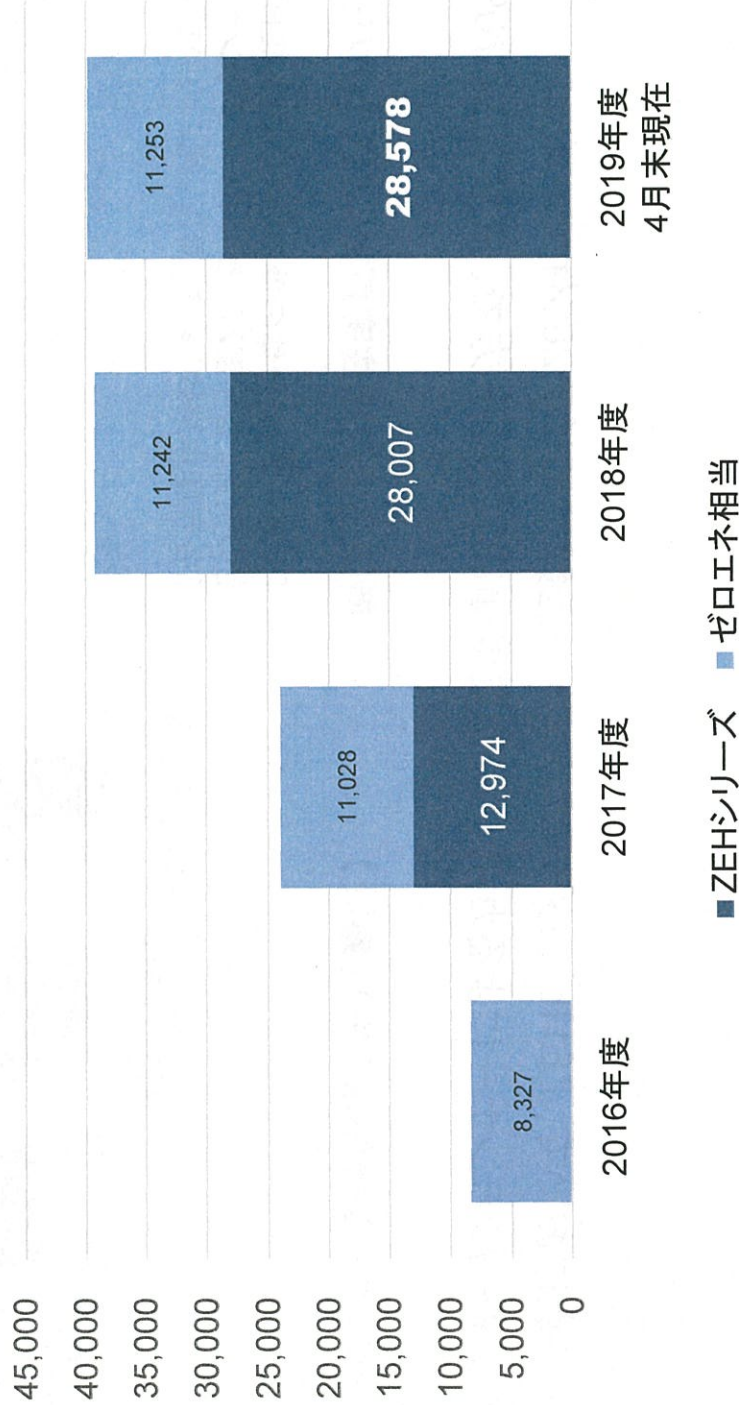
補助要件	補助額
以下の定義を満たす住宅 ✓ 『ZEH+』、Nearly ZEH+ (寒冷地、低日射地域、多雪地域に限る)が対象  1. ZEHロードマップで定義したZEH要件を全て満たす、且つ以下のIとIIを満たすこと I. 省エネ基準から25%以上の一次エネルギー削減 II. ①~③のうち2つ以上を導入すること ① 外皮平均熱貫流率が0.30~0.50以下であること。 ② HEMSにより住宅設備の制御が可能であること。 ③ 発電した電気をEV等に充電できる設備を車庫等に設置すること  2. SIIIに登録されているZEHビルダー/プランナーによって設計・建築・改修または販売されること	115万円/戸

## 2. ZEH広報／ブランド化の現状

### ZEH広報／ブランド化状況

■ 2016年度のZEHマークとBELS(建築物エネルギー性能表示制度)の連携開始以降、ZEHのBELS取得件数は増加傾向にあり、2019年度4月末現在において、3万件程度である。

**BELSによるZEH件数(住宅)の推移(件)【累計】**



注)ZEHシリーズは、『ZEH』、Nearly ZEH、ZEH Ready、ZEH Orientedを指す。

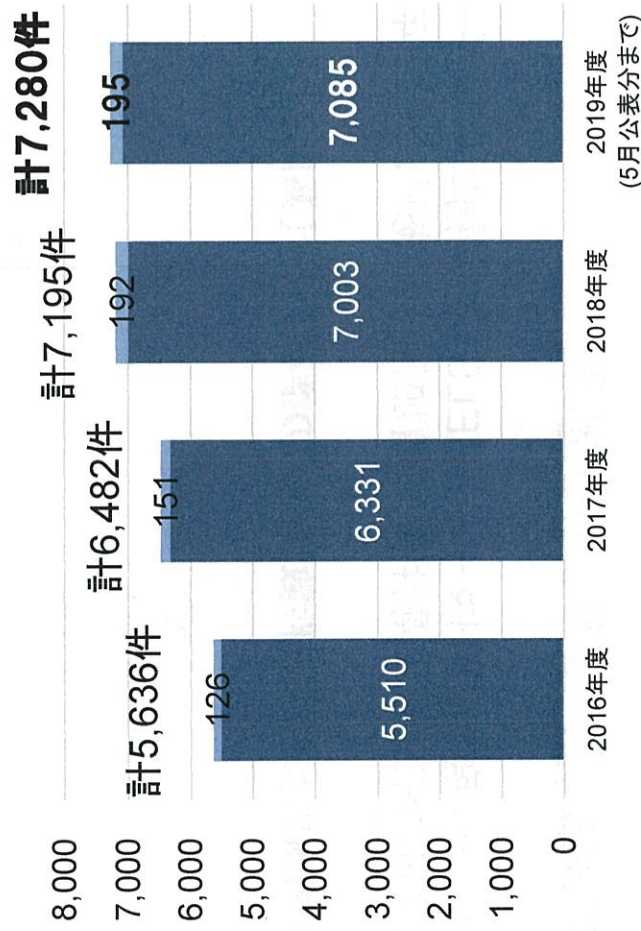
出所)住宅性能評価・表示協会ウェブサイトに基づき、事務局作成

### 3. ZEHビルダー／プランナーの現状

#### 登録状況

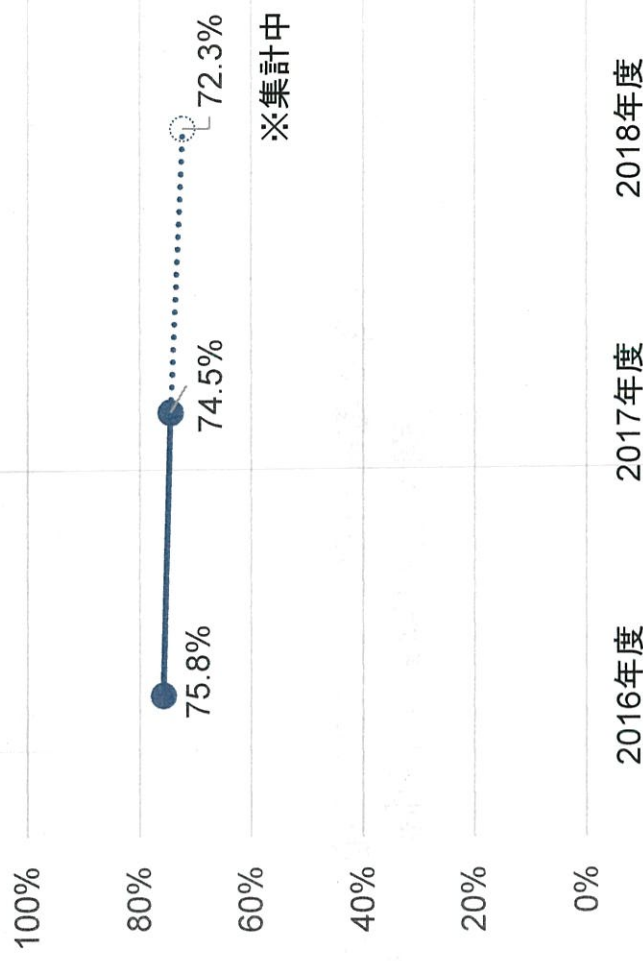
- 2019年度5月時点において、ZEHビルダー／プランナー登録件数は7,280件である。
- また、ZEHビルダー／プランナーによるカバー率は減少傾向にある一方で、依然として70%超である。

#### ZEHビルダー／プランナー登録件数（件）【累計】



#### 新築注文戸建住宅戸数に対するカバー率

「カバー率」＝全体の着工数に占めるZEHビルダーが手がける住宅の割合。各年度ZEHビルダー／プランナー実績報告時に提出する各年度建築数（受注、着工、完工のいずれか）を元に、算出。



### 3. ZEHビルダー／プランナーの現状

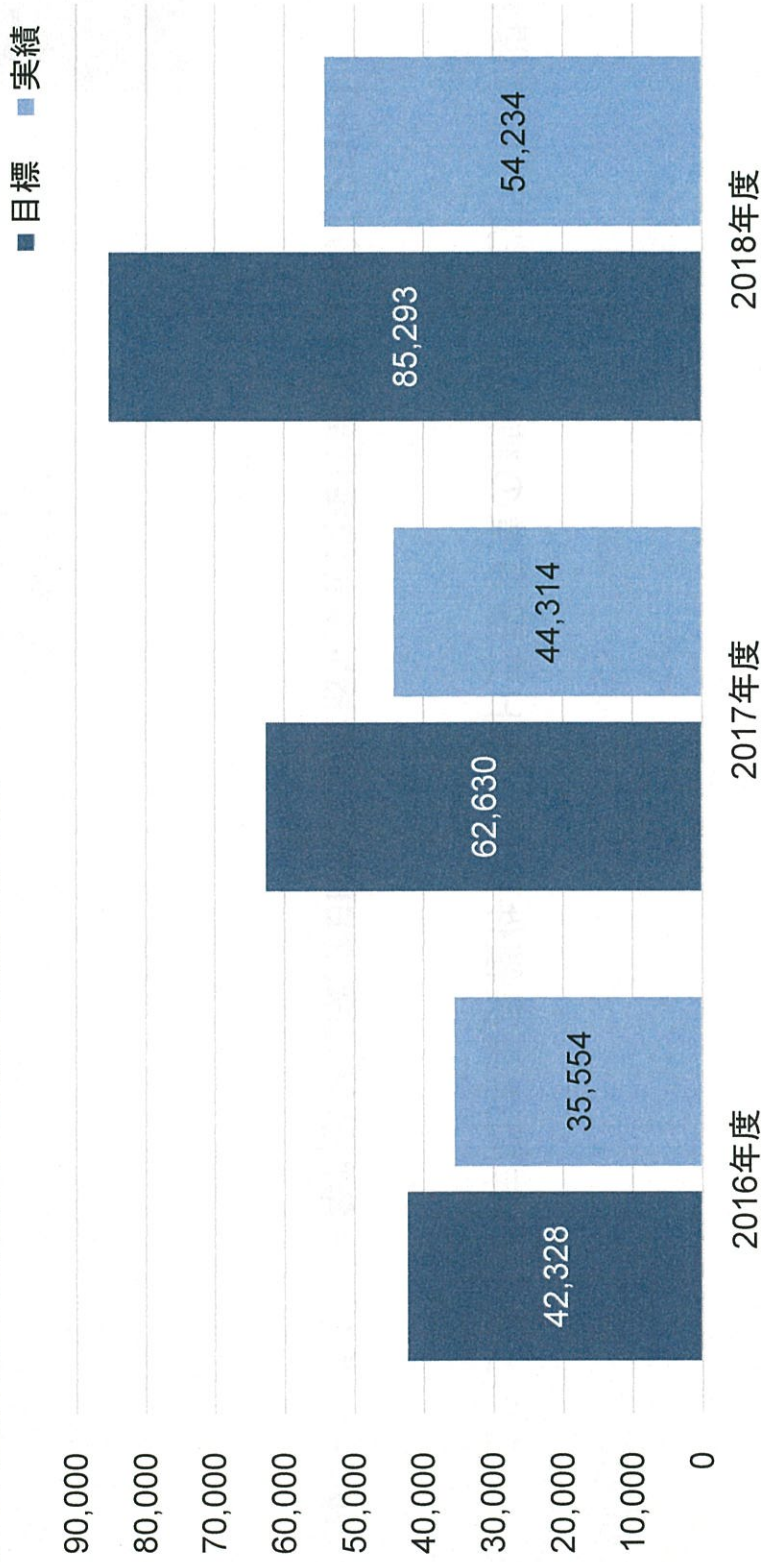
## ZEH普及目標の達成状況

■ ZEHビルダー／プランナーの実績報告によると、ZEHの着工数は年々増加してきている一方で、ZEHの普及目標に対するZEHの実績数の乖離は年々拡大している。

### ZEHビルダー／プランナー年間建築目標・実績推移（件）【フロー】

※ZEHシリーズ累計

※注文住宅（持家）、建売住宅（分譲）、既存改修含む

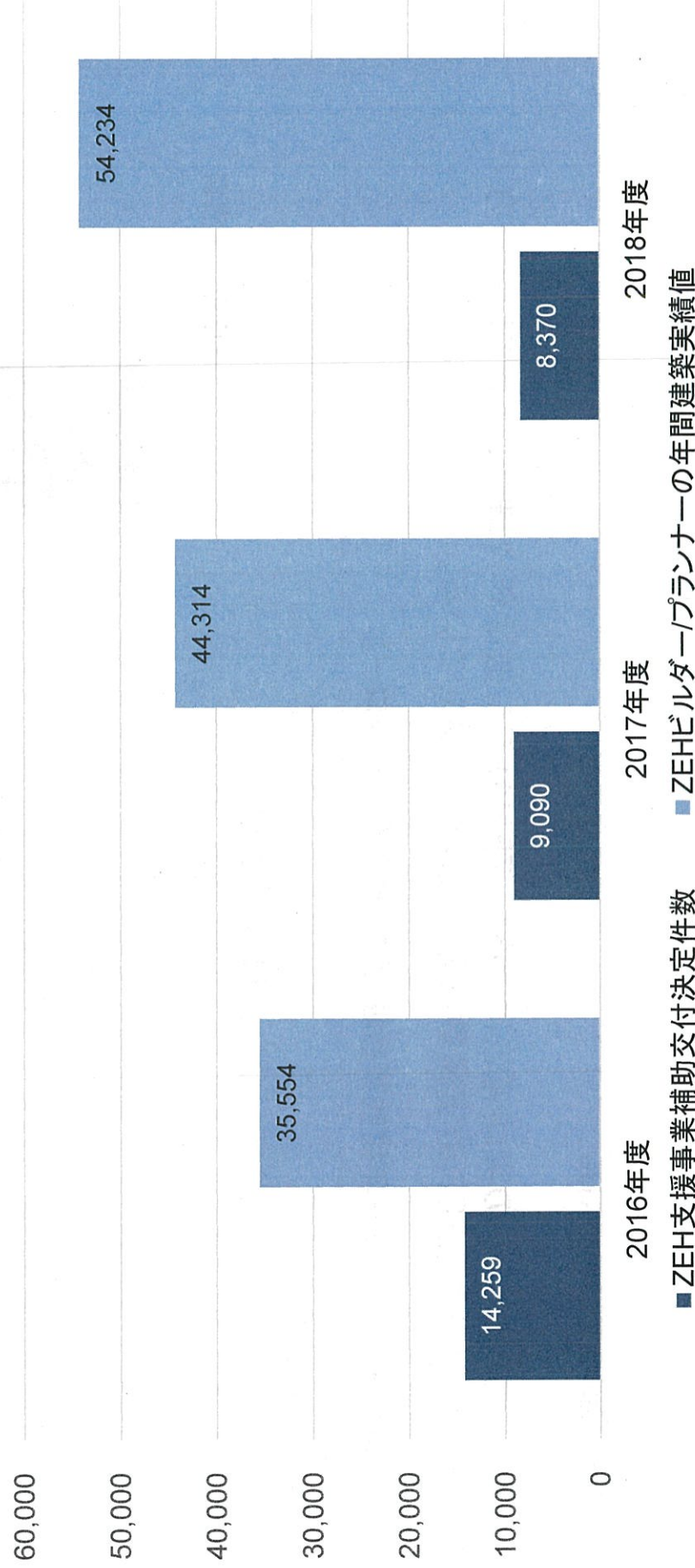


### 3. ZEHビルダー／プランナーの現状

## ZEH普及状況

- ZEHビルダー／プランナーの年間建築実績件数は、ZEH支援事業の補助交付決定件数に関わらず、堅調に増加している。

### ZEHビルダー／プランナー年間建築実績、ZEH支援事業補助交付決定件数推移（件）【フロー】





## **B) 今年度の実施方針**

---

## 1. 議論の背景

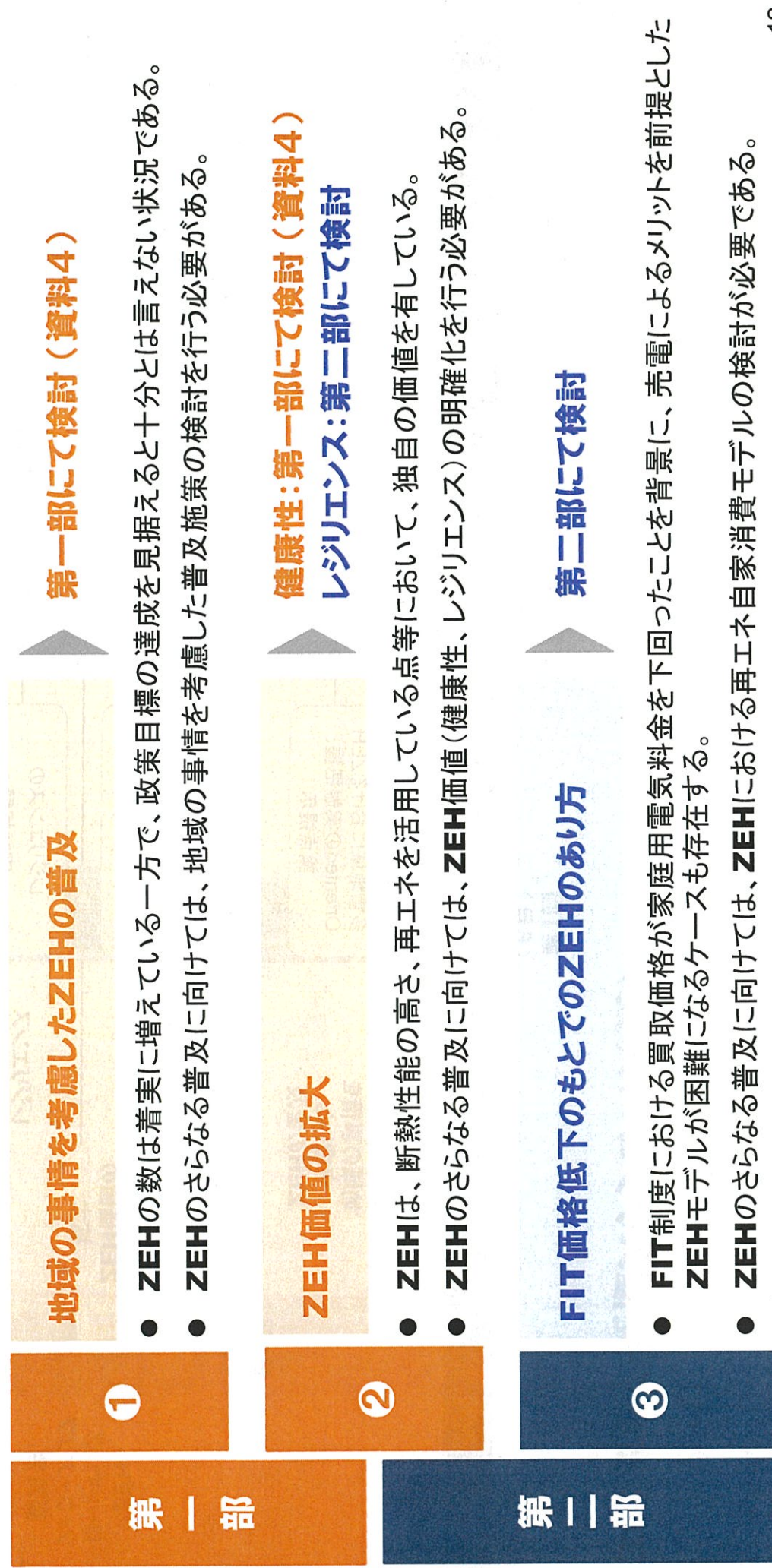
### 背景・課題認識

- ZEHの着工数は、平成24年度より着実に増加してきている一方で、ZEHの普及目標に対するZEHの実績数の乖離は年々拡大していること(「ZEHビルダー／プランナー報告」)に鑑みると、2020年・2030年のZEH普及目標(「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。)の達成に向けて、着実なZEHの普及が求められる。
- 一方で、固定価格買取制度(FIT制度)による買取価格の低下にともない、売電を目的とした太陽光発電の設置インセンティブが低下し、新築時におけるZEH普及が難しくなっているとの意見もある。
- そのような背景の中で、ZEHの2020・2030年目標や長期エネルギー需給見通しの目標達成を目指す上では、ZEHの更なる多様化とともに、ZEH便益の明確化及び訴求のあり方を検討することが、より一層重要となってくる。

## 2. 検討の方向性

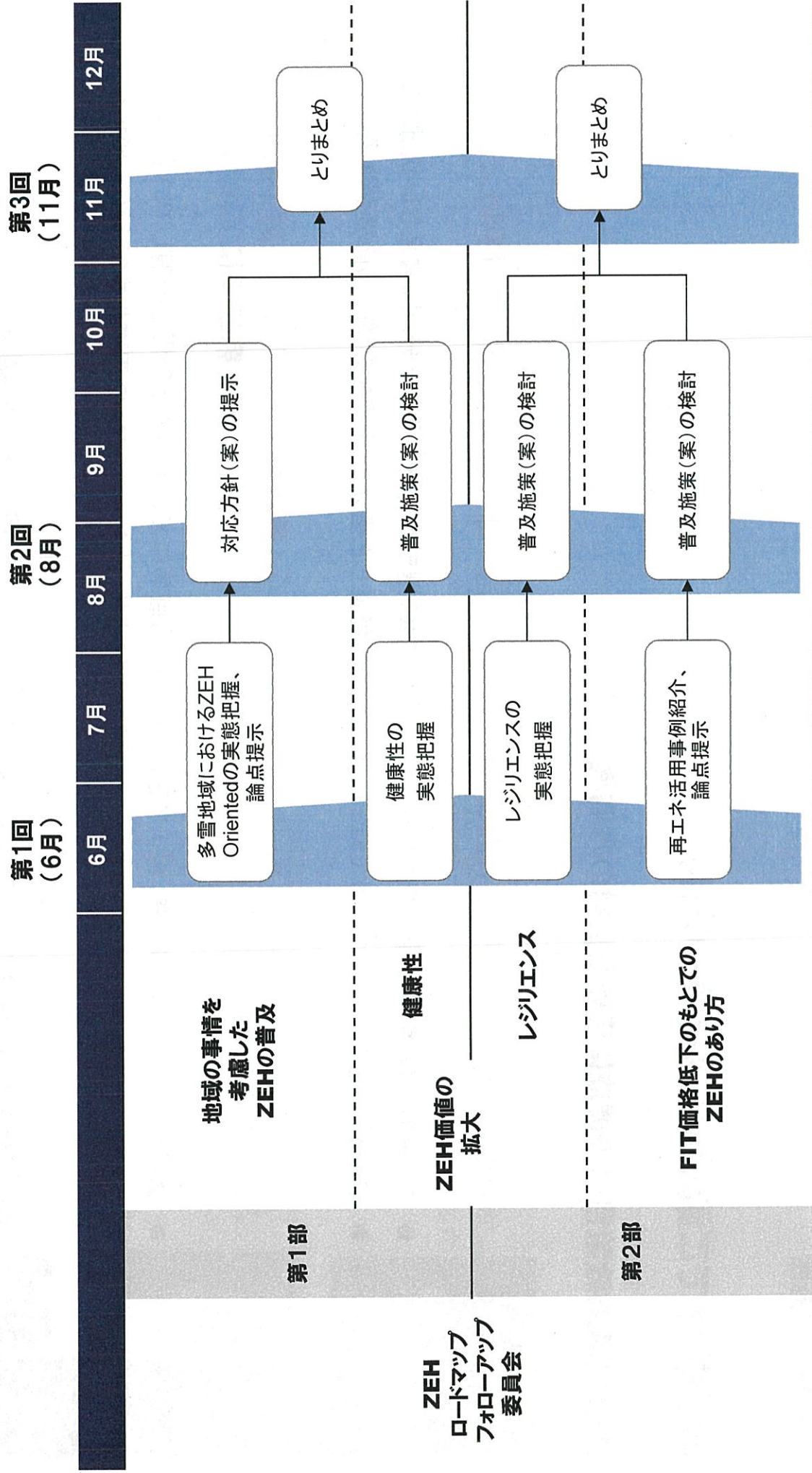
### 本委員会でご議論いただきたい内容

#### ZEHに係る政策目標の達成に向けた検討の方向性



### 3. スケジュール

## 本委員会の開催スケジュール(案)



*This page is intentionally left blank*



令和元年度  
ZEHロードマップ フォローアップ委員会(第1回)  
【第1部】

**ZEHの普及に係る課題と対応方針(案)**

2019年6月20日

**ZEHロードマップ フォローアップ委員会**  
事務局

## 目次

地域の事情を考慮したZEHの普及

ZEH価値の拡大



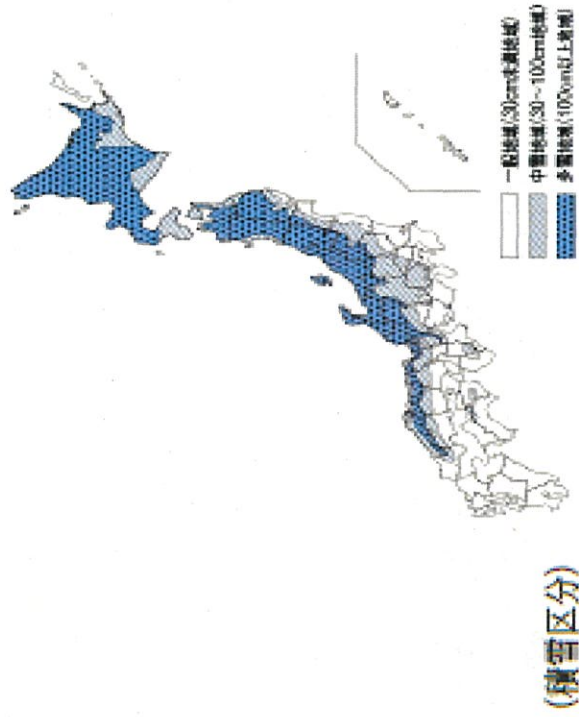
## 議論の背景

平成29年度とりまとめにおいて、多雪地域のZEHの追加検討の必要性が言及されている

### 「ZEH ロードマップフォローアップ委員会 とりまとめ」における指摘事項

- 気象条件や建築地特有の制約等に応じて、次のとおり、広義のZEHの定義のうちで、建築補助による誘導施策等の対象とすべき「目指すべき水準」を定めることが必要である。
  - 寒冷地（地域区分1又は2地域）、低日射地域（日射区分A1又はA2の地域）及び多雪地域（垂直積雪量が100cm以上である地域）： Nearly ZEH
- また、多雪地域のうち垂直積雪量が200cmを超える地域について、太陽光発電設備の設置に制約が生じる場合がある可能性が指摘されており、この点についても今後検討を行うことが求められる。

### 日本全国の積雪区分（垂直最深積雪）



## 議論の背景

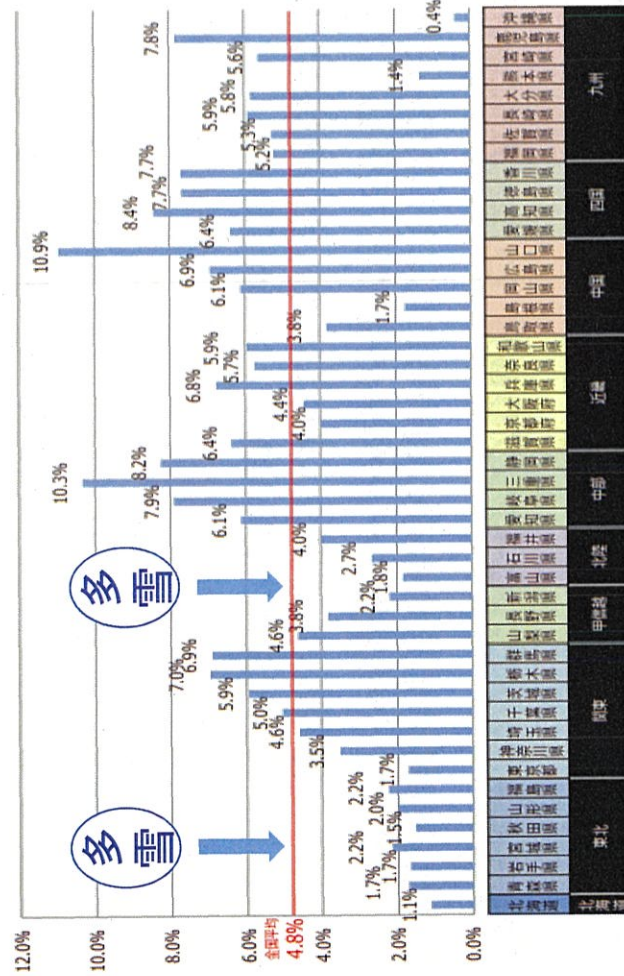
**ZEH支援事業、ZEH+実証事業に鑑みると、多雪地域においては、地域別の新築件数における、ZEH・ZEH+の比率が、比較的小さい傾向にある**

- 多雪地域においては、新築件数におけるZEH及びZEH+交付決定件数シェアが全国平均を下回る場合が多い。

### 戸建(持家)新築件数に対する交付決定シェア

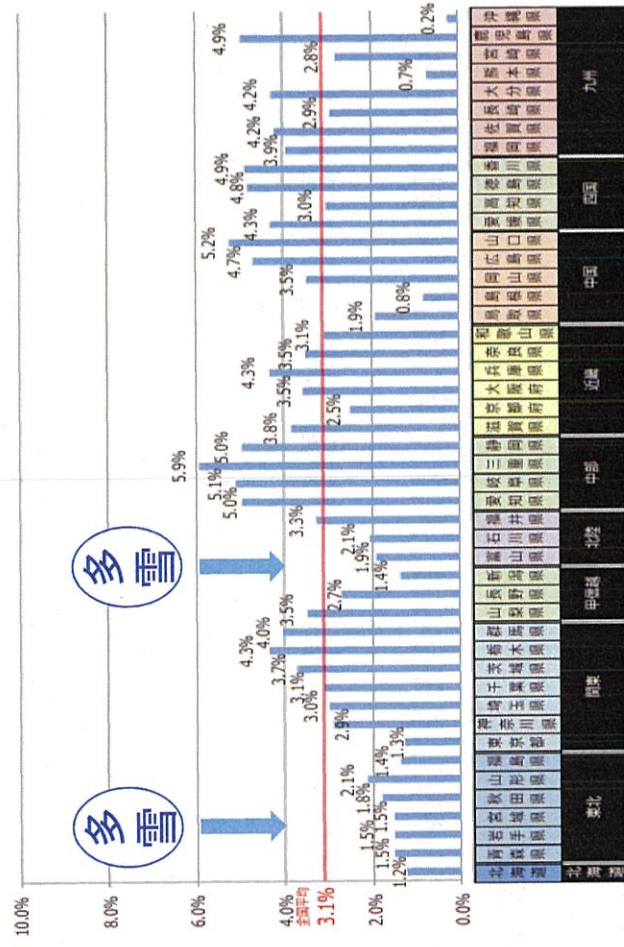
※交付決定シェア＝ZEH・ZEH+交付決定件数／持家戸建の新築件数

#### 平成29年度



※H28年度の新築件数とH28補正、H29の交付決定件数の合計で比較

#### 平成30年度



※H29年度の新築件数とZEH支援事業、ZEH+実証事業における注文住宅の交付決定件数の合計で比較

## ZEHに取り組む事業者から、多雪地域におけるZEHの実現に関する課題が指摘されている

### 住宅供給事業者へのヒアリング結果

#### 1. 費用対効果に係る問題

- 一部の多雪地域では、設置費用の投資回収が見込み難い
  - 一部の多雪地域では年間日射量が少なく、仮にPVを設置したとしても、発電量の確保が困難である。そのため、PVの設置費用分の投資を回収できない見込みが少なく、設置が見送られるケースがある。
- 一部の多雪地域でPVを設置する場合でも、多雪対応に係る追加コストが発生する
  - 落雪防止の雪止め金具やスノーガードネット等、追加設置で費用が嵩む。
  - 無落雪屋根を採用した場合、PV設置には架台が必要となり、コストの増加に繋がる。

#### 2. 安全性に係る問題

- 勾配屋根にPVを設置した場合、落雪等の危険性が生じる
  - 勾配屋根の場合、積雪がパネルで滑りやすくなり、隣家への落雪被害の恐れが懸念される。また、落雪を堆積させるための空き地の確保が必要となるため、敷地に余裕がある場合しか対応できない。
  - PVは滑りやすく、安全性の観点から、屋根上に乗って雪下ろしをすることが難しくなってしまう。

#### 3. 技術開発に係る問題

- 多雪対応PVの製品ラインアップが非常に限られている
  - 垂直積雪量が150cm以上の地域の場合、搭載可能な太陽光製品が限定され、なおかつ高価である。また200cmを超える地域については、設置可能なPVの製品ラインアップが存在しない。

本日も議論いただきたい点

## 以下の論点及び対応方針(案)について、ご議論いただきたい

### 論点及び対応方針(案)

- 論点1: 定性的な定義に係る検討

- (案) ZEH Orientedの対象を多雪地域にも拡大する。

※ ZEH Orientedとは、ZEHを指向した先進的な住宅として、外皮の高断熱化及び高効率な省エネルギー設備を備えた戸建住宅であり、都市部狭小地や多雪地域に建築される場合に限り、『ZEH』及びNearly ZEHと並んで広義のZEHの概念に含むものとする。

- 論点2: 定量的な定義に係る検討

- (案①) 垂直積雪量が100cm以上の地域の目指すべき水準はNearly ZEHとしたまま、200cmを超える地域の目指すべき水準をZEH Orientedとする。

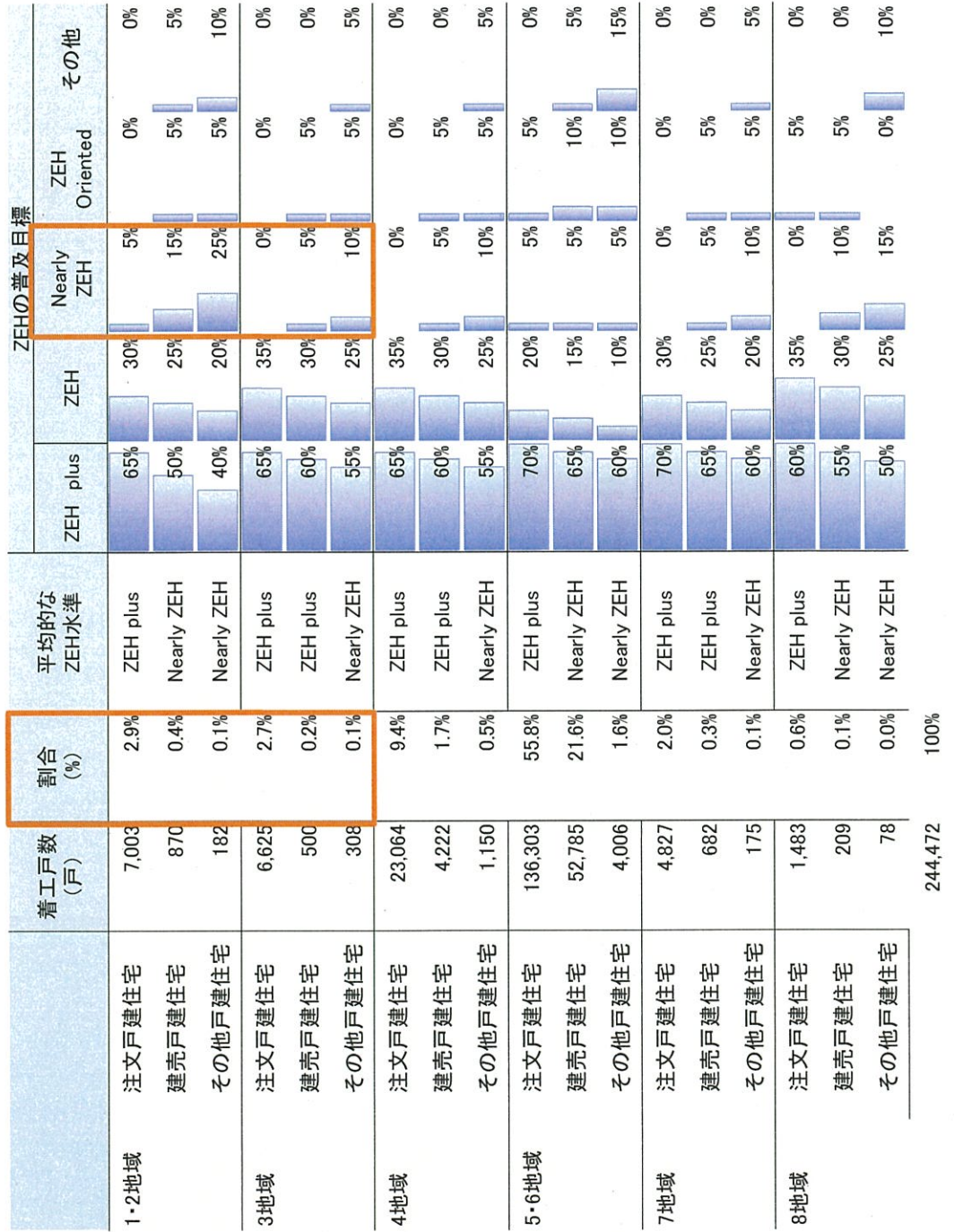
- (案②) 垂直積雪量が100cm以上の地域の目指すべき水準をZEH Orientedとする。

条件等	目指すべき水準		
	(現状)	案①	案②
注文・建売の別を問わず全ての新築戸建住宅	『ZEH』	『ZEH』	『ZEH』
寒冷地(地域区分1又は2地域)	Nearly ZEH	Nearly ZEH	Nearly ZEH
低日射地域(日射区分A1又はA2の地域)			ZEH Oriented
多雪地域(垂直積雪量が100cm以上である地域)	ZEH Oriented	ZEH Oriented	
多雪地域(垂直積雪量が200cmを超える地域)			ZEH Oriented
都市部狭小地	ZEH Oriented	ZEH Oriented	

参考資料

多雪地域が集中している「1,2,3地域」の着工割合に鑑みると、目指すべき水準を変えることが2030年目標に与える影響は、部分的である

2030年目標達成時のZEH普及比率(一例としての目安)



着工割合 × ZEHの普及目標

2.9% × 5% = 0.145%

0.4% × 15% = 0.006%

0.1% × 25% = 0.0025%

2.7% × 0% = 0%

0.2% × 5% = 0.001%

0.1% × 10% = 0.01%

(計)0.16%

2030年目標に与える影響

## 目次

地域の事情を考慮したZEHの普及

ZEH価値の拡大

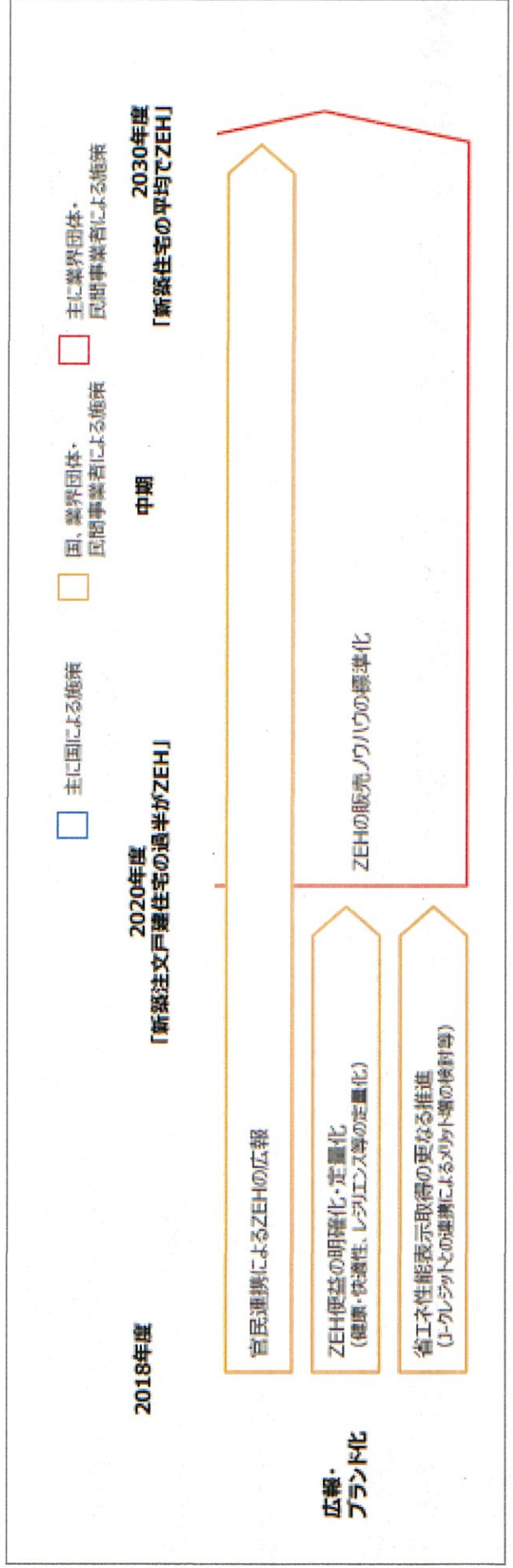
## 議論の背景

平成29年度のとりまとめにおいて、健康性及びレジリエンスについて、**明確化・定量化とともに、一般消費者の理解度向上の必要性が言及されている**

### 「ZEHロードマップフォローアップ委員会 とりまとめ」における記載内容

- ZEH化による健康や快適性向上、レジリエンス(強靱性)向上、エネルギー供給停止時の室温変化の緩和等の便益を**明確化・定量化し、国民運動COOL CHOICE等を通じて、ZEHの便益に対する一般消費者の理解度を高める。**
- ZEHの便益の**明確化・定量化**に向けては、補助事業によるZEH居住者等へのアンケート結果やスマートウェルネス住宅に係る知見等も踏まえ、住宅仕様、住まい方、ZEHにより得られた**便益等の情報収集を行った上で、詳細な分析方法やエビデンスの取得方法を検討する。**

### ZEHロードマップ【詳細版】



## 議論の背景

これまでも、住宅供給事業者等によるNEBの明確化と理解促進に係る取り組みが行われてきたが、十分に活用しきれいているとは言えない状況である

## 住宅供給事業者へのヒアリング結果

### NEB(健康性)の現状と課題

- NEB説明時には、消費者にとって分かりやすい表現を心掛けている
  - ZEHのNEBについて、居住者の健康や睡眠への好影響等、消費者への説明時に強調している。
- 健康性の明確化に係る取り組みが行われている一方で、ZEH広報に用いるには、医学的知見が必要
  - 社内で、住宅性能と健康性の独自研究を行っている。
  - 一部住戸で入居者の身体情報(心拍数等)を独自に収集し、健康性評価に活かすことを検討しているが、これらの分析には医学的知識も必要であり、現状では、消費者に説明できる程のものではない。



本日も議論いただきたい点

以下の論点及び普及施策(案)について、ご議論いただきたい

論点/普及施策(案)

※ 本委員会では、ZEHのNEBに係る有意性をとりまとめることを目的として、現状・課題整理を行う。

● 論点:**NEB(健康性・レジリエンス)の理解促進に必要とされる施策は何か。**

A) 健康性

※一例としての案は以下の通り。

● **住宅性能と健康性に係る既往研究成果との接続性**

- ✓ 国土交通省では、平成26年度から、住宅改修に伴う室内温熱環境と、居住者の血圧や活動量等健康への関係性に係る大規模調査を実施している。(参考資料2)
- ✓ 本委員会では、住宅のZEH化と室内温環境の関係性を議論することで、上記の既往研究成果と合わせ、ZEHの健康性をPRしやすくなるのではないか。

B) レジリエンス ⇒ **ZEHにおける再エネ活用に関する論点であるため、【第二部】にて、ご議論いただきたい。**

## 断熱改修等による居住者の健康への影響調査の概要（詳細は、参考資料2を参照）

### ■【断熱改修による影響因子①】床上1m室温（居間の室温、等）

- 研究事例1：
  - ・ **冬18℃以上・夏26℃未満の住宅**は、冬18℃未満・夏26℃以上の住宅に比べ、最高血圧、最低血圧ともに季節差が顕著に小さく、安定していた。
- 研究事例2：
  - ・ 朝の居間室温が18℃未満の住宅（寒冷住宅群）に住む人は、**18℃以上の住宅（温暖住宅群）**に住む人と比べ、総コレステロール値、LDLコレステロール値が有意に高く、また、心電図の異常所見が有意に多い。

### ■【断熱改修による影響因子②】部屋間温度差

- 研究事例3：
  - ・ 居間が18℃、寝室が10℃の場合は、**居間と寝室の室温を両方とも18℃に保つ**場合に比べて、（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。

### ■【断熱改修による影響因子③】床近傍室温

- 研究事例4：
  - ・ 寒冷群（床上1m室温16℃未満、床近傍室温15℃未満）は、**温暖群（床上1m室温16℃以上、床近傍室温16℃以上）**と比べ、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。

# 断熱改修等による居住者の健康への影響調査 概要

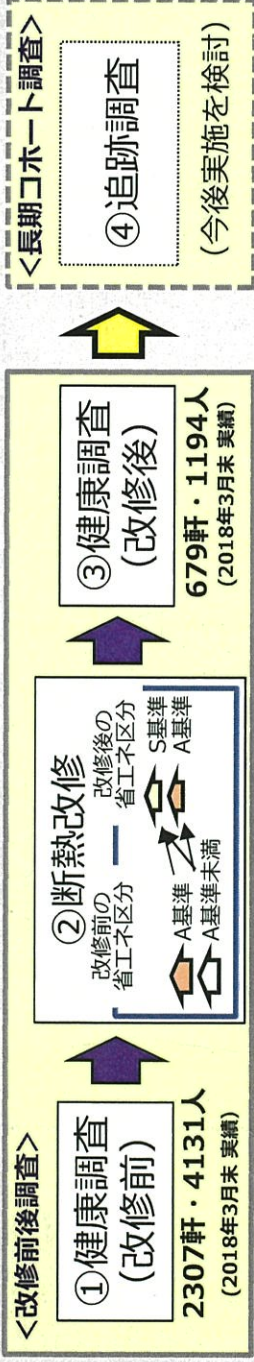
参考資料2

## 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。

## 調査の概要

- 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。**



## 事業の内容・実施体制

### 調査検証

**実施主体：（一社）日本サステナブル建築協会**

全国各地の医学・建築環境工学の学識者で構成する委員会を設置（委員長：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）し、断熱改修等前後の健康状況の比較測定により、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もたらす効果について調査検証を実施

### 断熱改修工事

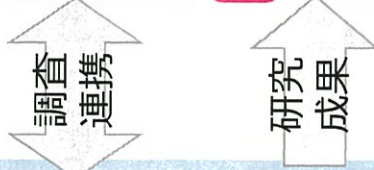
**実施主体：全国各地の協議会等 71団体（H26～30年度）**

改修工事前後の居住者の健康状況の変化等に関する調査への協力を前提として、断熱改修工事等への支援を実施（補助率1/2、補助限度額100万円/戸）

### 普及啓発

**実施主体：（一社）健康・省エネ住宅を推進する国民会議**

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対する効果について普及啓発を実施



### 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

※1 居間の床1.1m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1.1m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

### 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

#### ■ 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）

#### ■ 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）

#### ■ 夜間頻尿

- ・ 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）

#### ■ 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

#### ■ 疾病

- ・ 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）

#### ■ 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）

# 断熱改修等による居住者の健康への影響調査 得られた知見1

得られた知見-1 室温が年間を通じて安定している住宅では、居住者の血圧の季節差が顕著に小さい。

起床時※の居間平均室温が冬18℃以上・夏26℃未満の住宅を室温安定群、冬18℃未満・夏26℃以上の住宅を室温不安定群と分類したところ、室温安定群の方が最高血圧、最低血圧ともに季節差が顕著に小さく、安定していた。

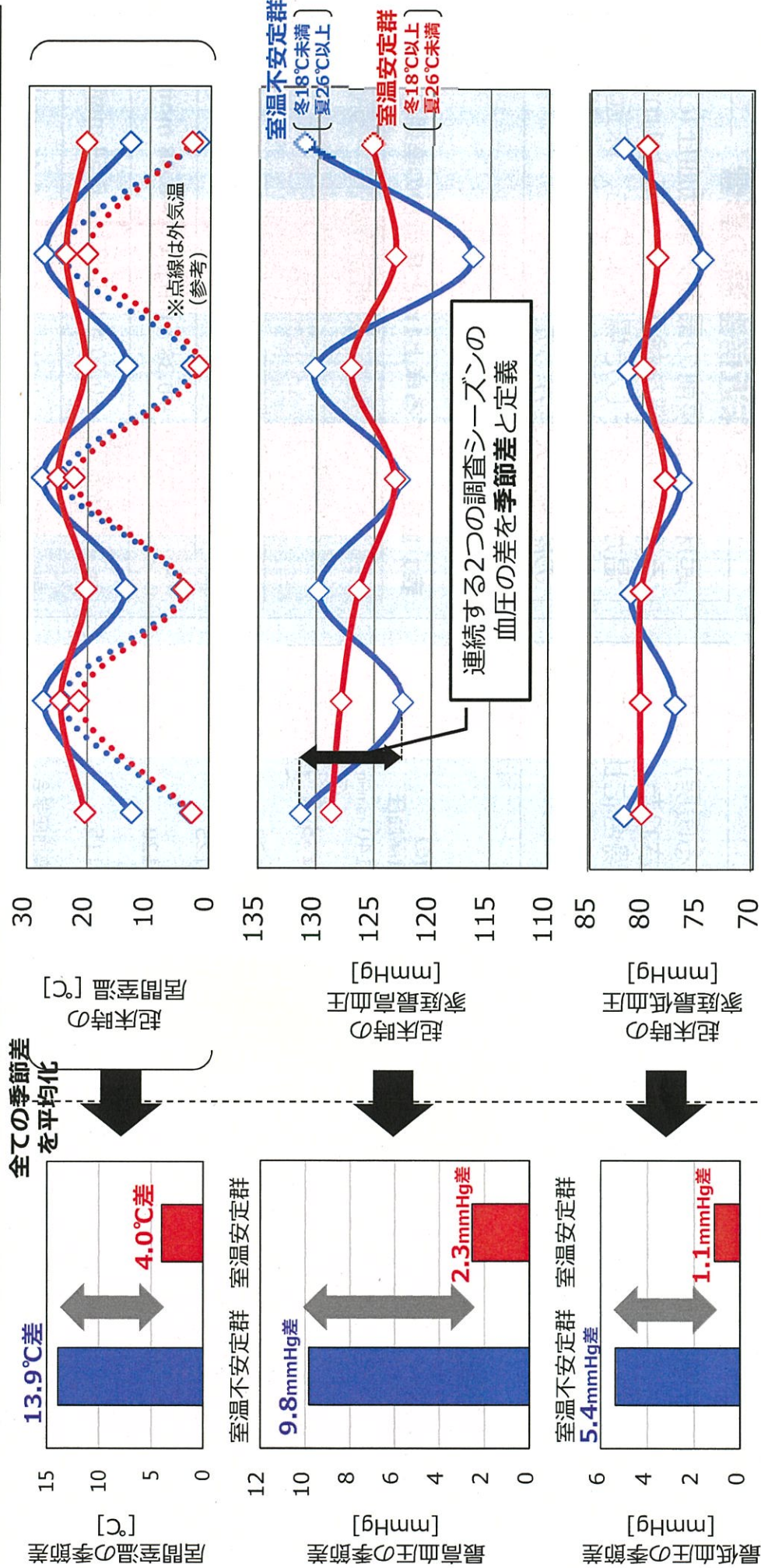


図1 起床時※の血圧の季節差 (室温安定群と不安定群別) ※ 起床後の血圧測定時点と定義

図2 外気温・室温の季節変動と血圧の季節変動 (室温安定群/不安定群別)

得られた知見-2 居住者の血圧は、部屋間の温度差が大きく、床近傍の室温差が大きく、床近傍の室温が低い住宅で有意に高い。

### ① 部屋間温度差の影響

高血圧予防の観点から、局所暖房（居間のみを暖める暖房）は好ましくなく、住宅全体を適切に暖房する必要性が示唆された。例えば、居間と寝室の室温を両方とも18℃に保つ場合に比べて、居間が18℃、寝室が10℃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。

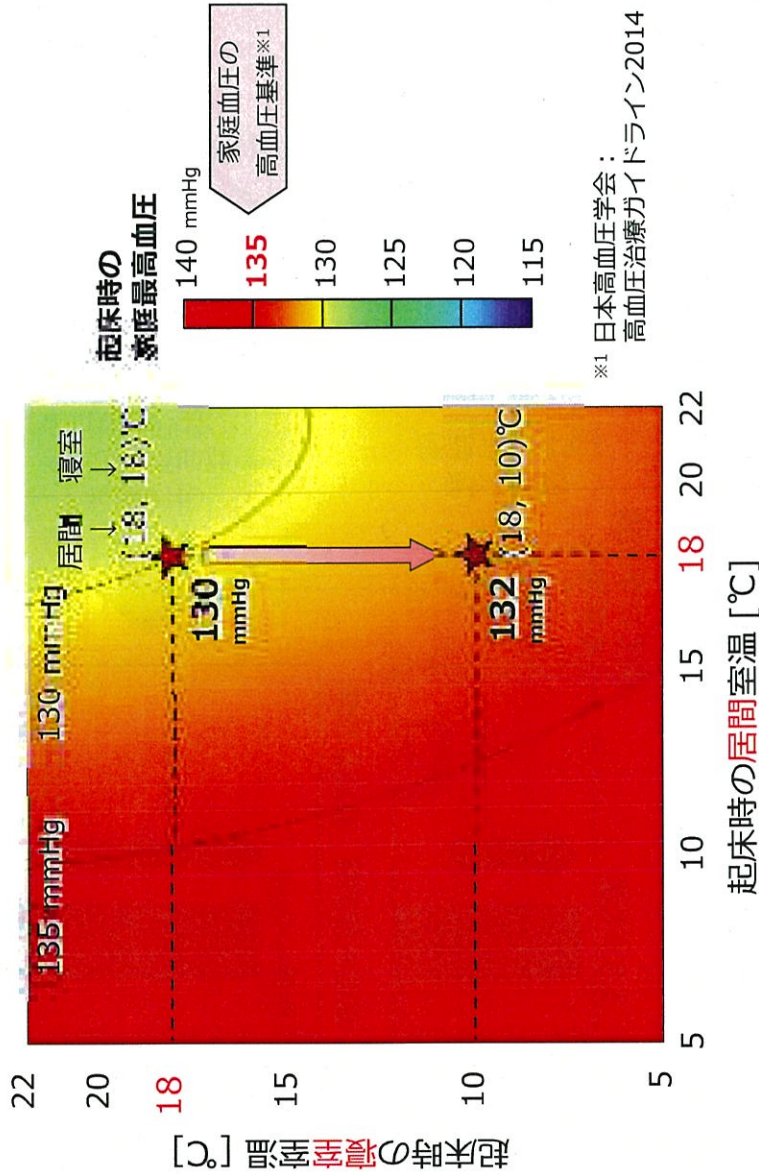


図3 起床時の居間・寝室室温と血圧の関係（男性・調査平均年齢57歳モデル）※2

※2 本調査では、起床後に居間で血圧を測定した。モデルは平均的な男性の変数を投入し、作成した。野菜（よく食べる）、運動（なし）、喫煙（毎日）、飲酒（なし）、降圧剤（なし）、BMI/ 塩分子エック得点/ 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・寝室室温差（全調査対象者の平均値を投入）

### ② 床近傍室温の影響

起床時と就寝前の最高/最低血圧に対する室温の影響を検証した。床上1mの室温が1℃低下した場合よりも、床近傍の室温が1℃低下した場合の方が、血圧への影響が大きかった。

表1 血圧に対する床上1mと床近傍の室温の影響

血圧の指標	室温1℃上昇あたりの血圧への影響※3	
	床上1m室温	床近傍室温
起床時 最高血圧	-0.68 mmHg/℃	-0.81 mmHg/℃
起床時 最低血圧	-0.38 mmHg/℃	-0.48 mmHg/℃
就寝前 最高血圧	-0.50 mmHg/℃	-0.54 mmHg/℃
就寝前 最低血圧	-0.34 mmHg/℃	-0.41 mmHg/℃

※3 年齢、性別、BMI、塩分得点、野菜摂取頻度、運動、飲酒頻度、喫煙、降圧剤、外気温、及び昨夜の睡眠の質、睡眠時間、飲酒有無を調整

## 得られつつある知見-3 断熱改修後に、居住者の起床時の最高血圧が有意に低下。

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(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。

厚生労働省は「健康日本21(第二次)」にて、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している。※1

表2 断熱改修による血圧変化量(多変量解析結果) ※2,3

目的変数		断熱改修による 血圧低下効果
起床時	最高血圧 [mmHg]	<b>-3.53 **</b>
	最低血圧 [mmHg]	<b>-1.49 *</b>
就寝前	最高血圧 [mmHg]	-1.49
	最低血圧 [mmHg]	-0.85

※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、ピッツバーク得点(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%より小さければ、帰無仮説を棄却し、5%未満で有意であるとす。

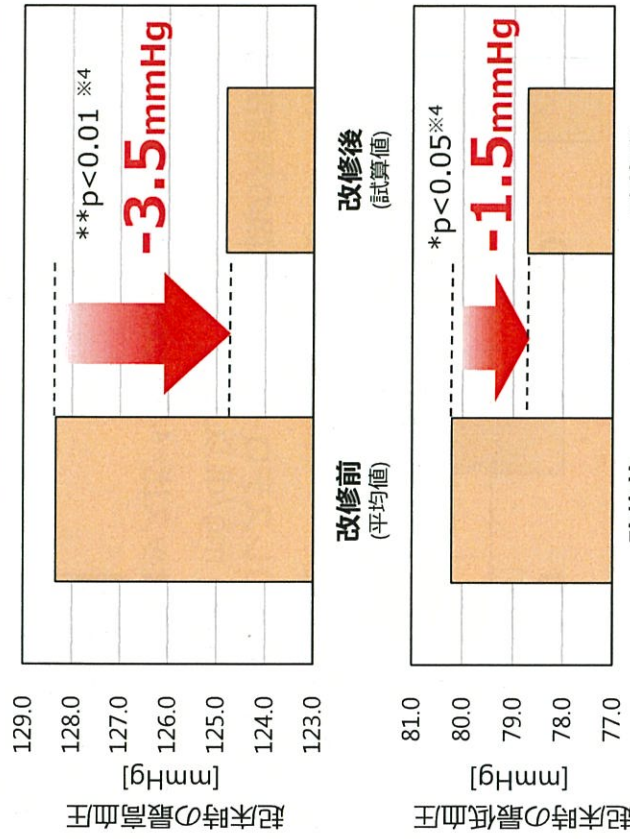


図4 断熱改修による起床時の血圧の低下量(試算)

# 断熱改修等による居住者の健康への影響調査 得られた知見4

得られた知見-4 室温が低い家では、コレステロール値が基準範囲を超える人、心電図の異常所見がある人が有意に多い。

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<sup>※1</sup>が有意に高く、また、心電図の異常所見<sup>※2</sup>が有意に多い。

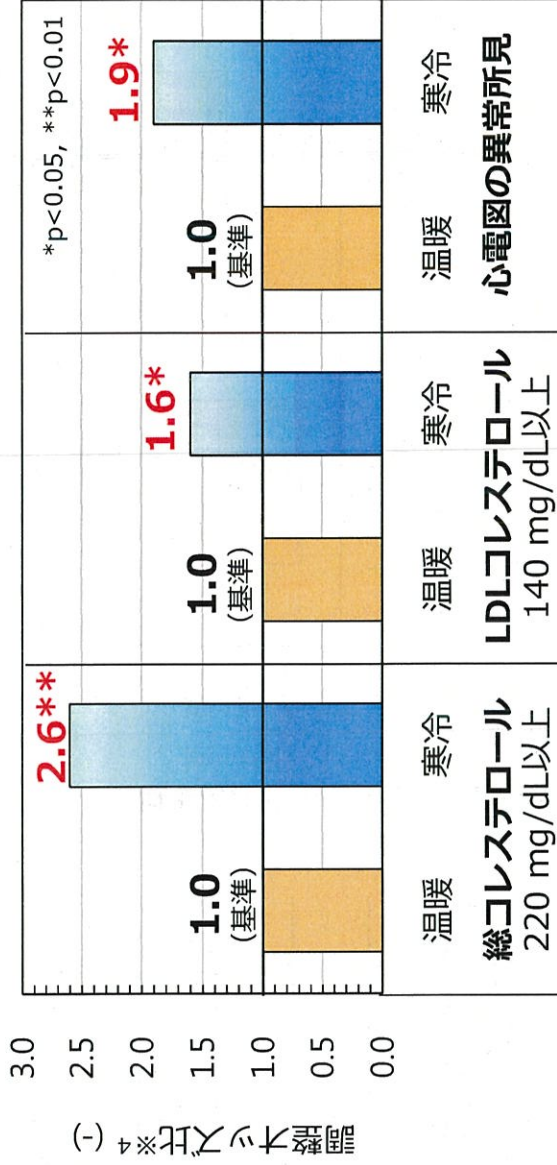
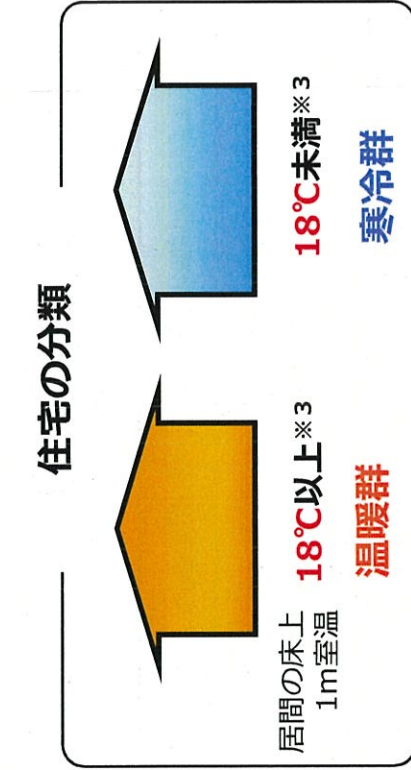


表3 健診データにおける血中脂質の基準範囲

健診項目	基準範囲	
総コレステロール	130 ~	219 mg/dL
中性脂肪	35 ~	149 mg/dL
HDLコレステロール	40 ~	80 mg/dL
LDLコレステロール	60 ~	139 mg/dL

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

基準範囲外の時に疑われる疾病

(高い場合) 動脈硬化、脂質代謝異常、家族性高脂血症
(高い場合) 動脈硬化
(低い場合) 脂質代謝異常、動脈硬化
(高い場合) 動脈硬化、心筋梗塞、脳梗塞

※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。得られた知見の中で、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き異常所見

※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、塩分摂取、運動、喫煙、飲酒、ピッツパバーグ睡眠調査得点（睡眠に関する得点）で調整



# 断熱改修等による居住者の健康への影響調査 得られつつある知見5

**得られつつある知見-5 就寝前の室温が低い住宅ほど、過活動膀胱症状を上昇させた住宅では、過活動膀胱症状が有意に緩和。**

断熱改修前の現状分析の結果、就寝前の室温が12℃未満の低温の住宅では、18℃以上の温暖な住宅と比較して、過活動膀胱症状を有する人の割合が1.6倍だった。

過活動膀胱とは、「急に尿意をもちおし、漏れそうで我慢できない（尿意切迫感）」「トイレが近い（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<sup>※1</sup>。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、暗い中の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。

**表4 過活動膀胱症状の有無に関する分析結果<sup>※2</sup> (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
年齢	65歳以上	Ref. 65歳未満
塩分摂取	かなり多い	Ref. 少ない
高血圧	あり	Ref. なし
腎臓の病気	あり	Ref. なし
降圧剤の服用	あり	Ref. なし

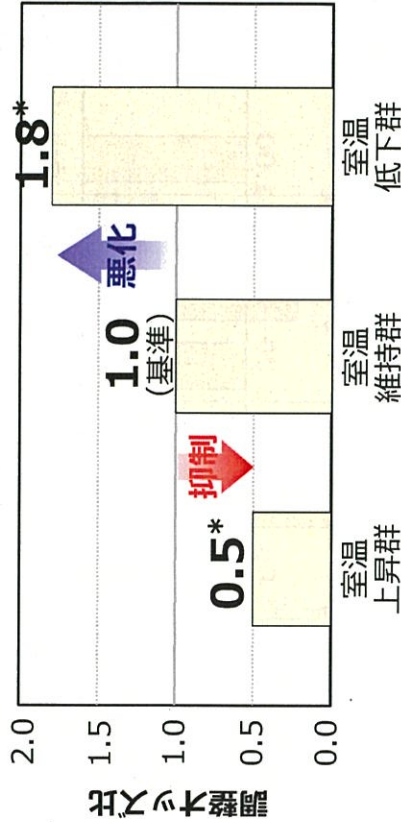
有意確率の区分 \*\*\*p<0.001 \*\*p<0.01 \*p<0.05

<sup>※1</sup> 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

<sup>※2</sup> 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

断熱改修後に、過活動膀胱症状は、就寝前室温が上昇した住宅では0.5倍に抑制され、逆に室温が低下した住宅では、1.8倍に上昇。

断熱改修（または非改修）の前後2時点の656軒・1,281人の前後の就寝前室温データに基づき、室温上昇群、室温維持群、室温低下群の3群に分類した。その上で、1~2年後の過活動膀胱症状の有無に関する分析を行った。室温維持群と比べて、室温が上昇した群は、経年後に過活動膀胱を有する確率が0.5倍に抑制され、室温が低下した群は、経年後に過活動膀胱を有する確率が1.8倍に上昇することを確認した。以上より、断熱改修を通じて、過活動膀胱症状が予防・緩和される可能性が示唆された。



**図6 室温変化別の過活動膀胱である確率の違い<sup>※3~5</sup>**

<sup>※3</sup> 就寝前室温とは、各々の就寝時刻3時間前の居間の室温平均を意味する。室温維持群とは、前調査と比較して平均の差が±2.5℃以内の者とし、2.5℃以上上昇を上昇群、低下を低下群とした。

<sup>※4</sup> 投入したものの有意とならなかった項目：年齢、性別、BMI、喫煙、飲酒、塩分摂取、就寝前室温（前調査時点）、夜間外気温（前調査時点）、夜間外気温変化（前調査時点からの変化）

<sup>※5</sup> 投入して、有意となった項目：就寝前室温変化、世帯収入、前調査時点の過活動膀胱有無

# 断熱改修等による居住者の健康への影響調査 得られた知見6

得られた知見-6 床近傍の室温が低い住宅では、様々な疾病・症状を有する人が有意に多い。

床上1mと床近傍室温との組み合わせで温暖群、中間群、寒冷群を均等に3群に分けた。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。

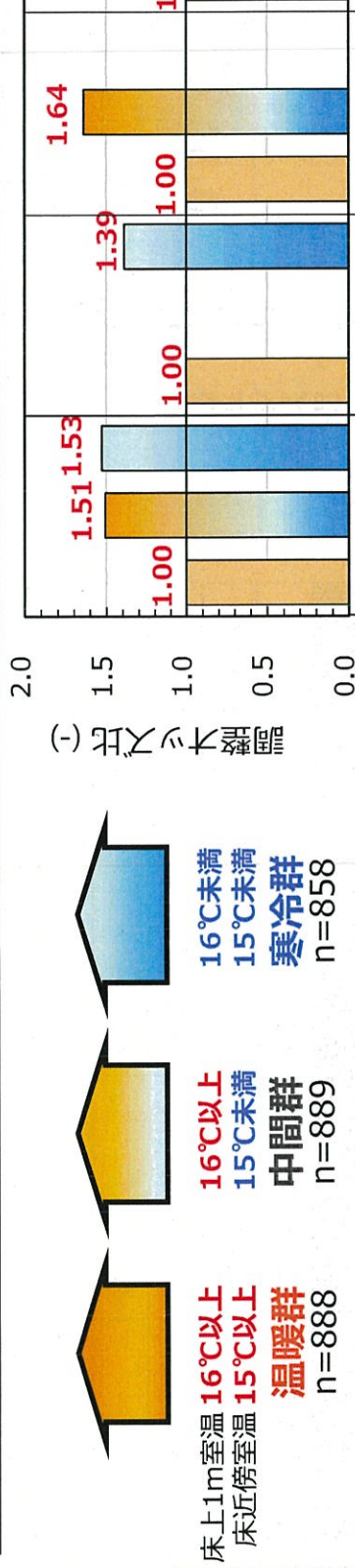


表5 各種の疾病、自覚症状の有無に関する分析結果

説明変数	調整オッズ比
温暖環境	Ref: 温暖群
寒冷環境	Ref: 温暖群
性別	Ref: 女性
年齢	Ref: 65歳未満
体格指数 (BMI)	Ref: 25kg/m <sup>2</sup> 以上
世帯所得	Ref: 600万円未満
運動習慣	Ref: あり
喫煙習慣	Ref: なし、禁煙した
味の濃さ	Ref: 薄い、同じ
飲酒習慣	Ref: 時々、殆ど飲まない

項目	温暖	中間	寒冷
高血圧	1.51**	1.53**	1.64*
脂質異常症	1.32†	1.39*	1.64*
糖尿病	0.88	0.88	0.88
聴こえにくい	1.04	1.04	1.04
骨折・ねんざ・脱臼	1.36	1.36	1.36

有意確率の区分 \*\*p<0.01 \*p<0.05 †p<0.10

# 断熱改修等による居住者の健康への影響調査 得られつつある知見7

## 得られつつある知見-7 断熱改修に伴う室温上昇によって暖房習慣が変化した住宅では、住宅内身体活動時間が有意に増加。

断熱改修（または非改修の）前後2回の調査データを用いて分析した結果※1、断熱改修によって居間や脱衣所の室温が上昇し、コタツや脱衣所の暖房が不要となった場合などに、1日平均の住宅内軽強度以上活動時間は、男性では65歳未満で約23分、65歳以上で約35分、女性では65歳未満で約27分、65歳以上で約34分、有意に増加※2。

厚生労働省は「健康づくりのための身体活動基準2013※3」で、糖尿病・循環器疾患等の予防の観点から、**現在の身体活動量を少しでも増やす**ことを世代共通の方向性とし、活動指針※4として「+10（プラステン）：今より10分多く体を動かそう」をメインメッセージとした活動を推進している。断熱改修によって室温が上昇する場合、住宅内での行動変容（暖房習慣変化）は、身体活動増進の取組みに大きく寄与する可能性がある。

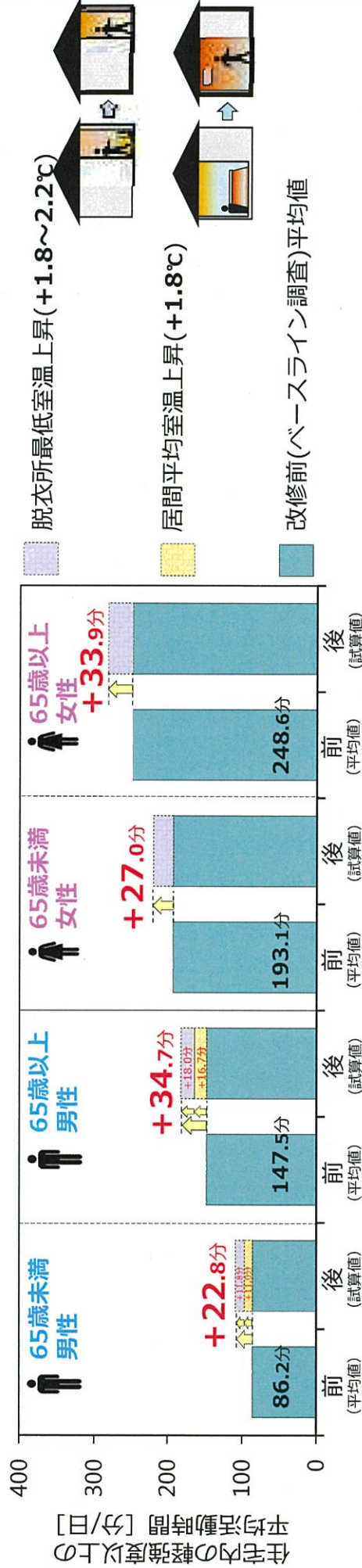


図7 断熱改修前後の暖房習慣変化による活動時間の増加量 (試算)

※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・身体の痛み・在宅1時間あたり住宅内軽強度以上活動時間で調整。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

※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