

暖かく健康快適な暮らしをゼロエネで全ての人に届けるために

住宅の省エネ目標をバックキャスティングで設定し  
期限を決めて猛スピードで今すぐ実行しよう

< 資料編 >



東京大学大学院工学系研究科建築学専攻  
准教授 前真之

「健康快適な暮らし」を「限りなく少ないエネルギーコスト」で「全ての人に届ける」ために

**住宅は最も有望な投資先** 日本の脱炭素化と健康・快適な暮らしのために「直ちに」「できるだけ」投資すべし

- 住宅の省エネは従来家電や給湯機の高効率化が主だったが、すでに弾切れ 建物全体の高性能化が不可欠
- 工場やオフィスのゼロエネ化は困難だが、住宅(特に戸建)のゼロエネ化は容易 ZEH普及は日本全体の脱炭素化に極めて有効
- 住宅は生活の中心であり国民福祉の根幹 アフターコロナの流れの中で居住環境への関心が高まっている今が絶好の好機
- 長期に使われる建築物は「ロックイン効果」が非常に大きい 良質な住宅ストックを形成する「最後のチャンス」 最優先で投資すべき

**省エネ基準の適合義務化先送り・ZEH普及の遅れは大問題** **住宅の省エネは民間丸投げでは進まない** **速やかな適合義務化が必要**

- 省エネの3点セットは「断熱」「高効率設備」「太陽光発電」 住宅省エネ規制は「断熱のみ基準」→「断熱&一次エネ基準」へ
- 本来は2020年に省エネ基準適合義務化 → 説明義務化とトップランナー制度にトーンダウン 基準を満たさなくても家は建ってしまう！
- 国交省の政策は「目標レベルが低い」「タイムリミットの設定がない」 省エネ基準は低レベルなのに適合義務化の期限は未定
- ゼロエネZEHは経産省主導 国交省との縄張り争いの中で2030年ZEH標準化はおぼつかない状況
- 住宅の省エネを民間丸投げにしてはダメ！ 国が規制して高いレベルを早期に適合義務化することは絶対必要

**産官学を上げて日本全体の英知を結集し地域の実情に即した、ZEHを超える「真のエネルギー自立住宅」の開発・普及を促進しよう**

- 経産省ZEHは究極のエコハウスにあらず 系統への売電・買電に頼らない真のエネルギー自立住宅を目指すべき
- オールシーズンでのエネルギー自立には冬の無暖房化が重要 断熱+日射取得+蓄熱で実現可能 すでに全国で多くの実績
- 地域の実情に合わせた独自の取り組みを後押し 新技術のWEBプロ評価を積極的に進め新技術の開発・普及を促進

**「できることだけやる」フォワードキャスティングは大失敗** **脱炭素と健康快適な生活という「目標からの逆算」バックキャスティングへ転換を**

- 目先でできることの積み上げ「フォワードキャスティング」では間に合わない 住宅断熱の遅れは典型的な大失敗
- 脱炭素化と望ましい居住福祉を念頭に、目標からの逆算「バックキャスティング」への政策転換が必要
- 断熱・省エネ・太陽光発電 全て「高いレベル」を設定し「期限厳守」で適合義務化 特に建物の断熱は早急な対策が不可欠

**建築行政の主要テーマに省エネ・ゼロエネをしっかりと組み込むべし**

- すでにロードマップは査定済 必要なのは「やる気」と「スピード感」 「高いレベルの目標」を「タイムリミット厳守」せよ！
- 住生活基本計画に断熱・省エネ・ZEHを明記 住宅行政の根幹に省エネ・ゼロエネを据えるべき
- 建築行政の主管である国交省が中心となって、住宅の脱炭素化と健康・快適な暮らしの実現に責任をもつべし
- 勉強しない「キリの生産者」保護をやめて、勉強熱心な「ピンの生産者」のサポートに政策を転換しよう

「健康快適な暮らし」を「限りなく少ないエネルギーコスト」で「全ての人に届ける」ために

**住宅は最も有望な投資先 日本脱炭素化と健康・快適な暮らしのために「直ちに」「できるだけ」投資すべし**

- 住宅の省エネは従来家電や給湯機の高効率化が主だったが、すでに弾切れ 建物全体の高性能化が不可欠
- 工場やオフィスのゼロエネ化は困難だが、住宅(特に戸建)のゼロエネ化は容易 ZEH普及は日本全体の脱炭素化に極めて有効
- 住宅は生活の中心であり国民福祉の根幹 アフターコロナの流れの中で居住環境への関心が高まっている今が絶好の好機
- 長期に使われる建築物は「ロックイン効果」が非常に大きい 良質な住宅ストックを形成する「最後のチャンス」 最優先で投資すべき

**省エネ基準の適合義務化先送り・ZEH普及の遅れは大問題 住宅の省エネは民間丸投げでは進まない 速やかな適合義務化が必要**

- 省エネの3点セットは「断熱」「高効率設備」「太陽光発電」 住宅省エネ規制は「断熱のみ基準」→「断熱&一次エネ基準」へ
- 本来は2020年に省エネ基準適合義務化 → 説明義務化とトップランナー制度にトーンダウン 基準を満たさなくても家は建ってしまう!
- 国交省の政策は「目標レベルが低い」「タイムリミットの設定がない」 省エネ基準は低レベルなのに適合義務化の期限は未定
- ゼロエネZEHは経産省主導 国交省との縄張り争いの中で2030年ZEH標準化はおぼつかない状況
- 住宅の省エネを民間丸投げにしてはダメ! 国が規制して高いレベルを早期に適合義務化することは絶対必要

**産官学を上げて日本全体の英知を結集し地域の実情に即した、ZEHを超える「真のエネルギー自立住宅」の開発・普及を促進しよう**

- 経産省ZEHは究極のエコハウスにあらず 系統への売電・買電に頼らない真のエネルギー自立住宅を目指すべき
- オールシーズンでのエネルギー自立には冬の無暖房化が重要 断熱+日射取得+蓄熱で実現可能 すでに全国で多くの実績
- 地域の実情に合わせた独自の取り組みを後押し 新技術のWEBプロ評価を積極的に進め新技術の開発・普及を促進

**「できることだけやる」フォワードキャスティングは大失敗 脱炭素と健康快適な生活という「目標からの逆算」バックキャスティングへ転換を**

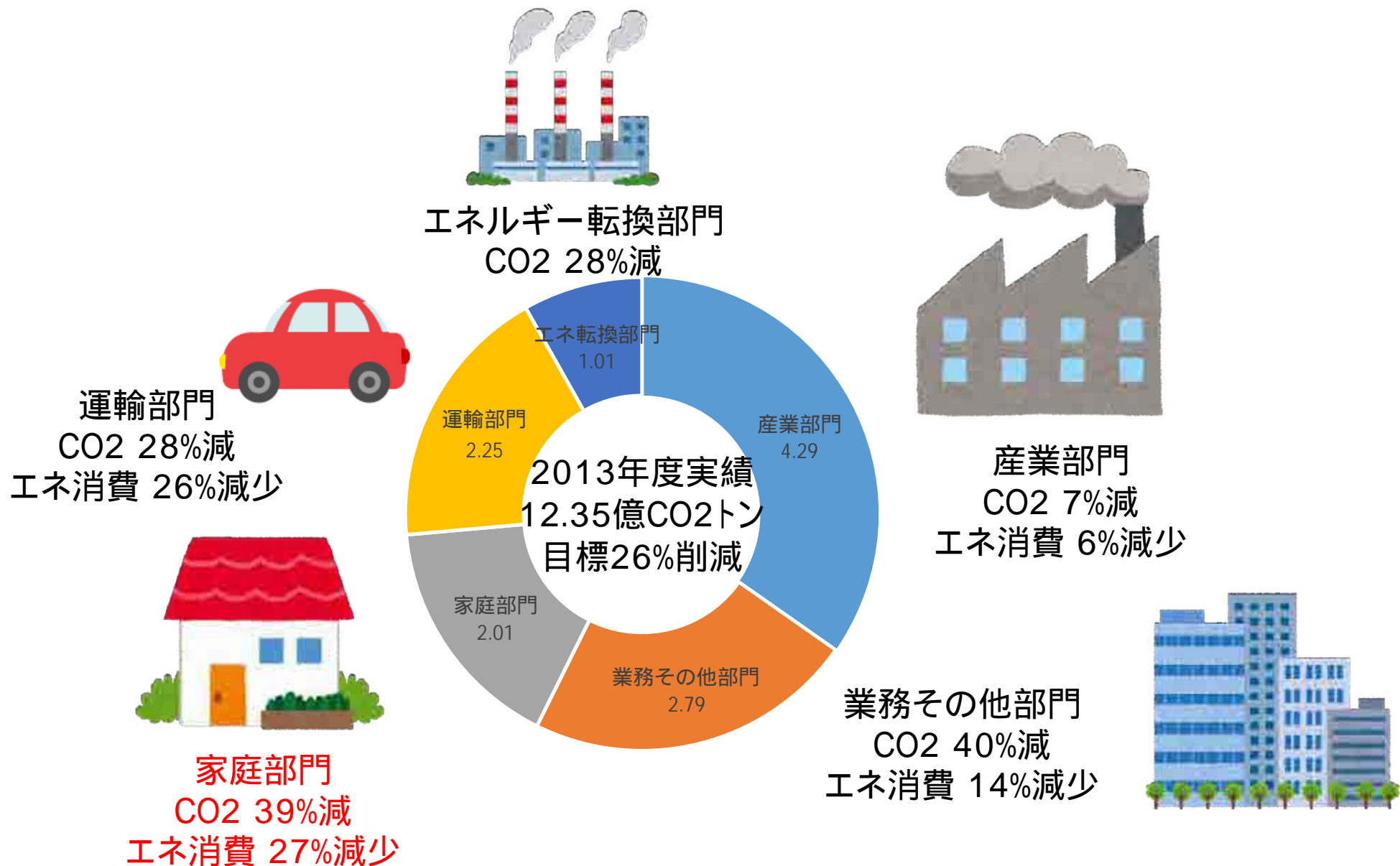
- 目先でできることの積み上げ「フォワードキャスティング」では間に合わない 住宅断熱の遅れは典型的な大失敗
- 脱炭素化と望ましい居住福祉を念頭に、目標からの逆算「バックキャスティング」への政策転換が必要
- 断熱・省エネ・太陽光発電 全て「高いレベル」を設定し「期限厳守」で適合義務化 特に建物の断熱は早急な対策が不可欠

**建築行政の主要テーマに省エネ・ゼロエネをしっかりと組み込むべし**

- すでにロードマップは査定済 必要なのは「やる気」と「スピード感」 「高いレベルの目標」を「タイムリミット厳守」せよ!
- 住生活基本計画に断熱・省エネ・ZEHを明記 住宅行政の根幹に省エネ・ゼロエネを据えるべき
- 建築行政の主管である国交省が中心となって、住宅の脱炭素化と健康・快適な暮らしの実現に責任をもつべし
- 勉強しない「キリの生産者」保護をやめて、勉強熱心な「ピンの生産者」のサポートに政策を転換しよう



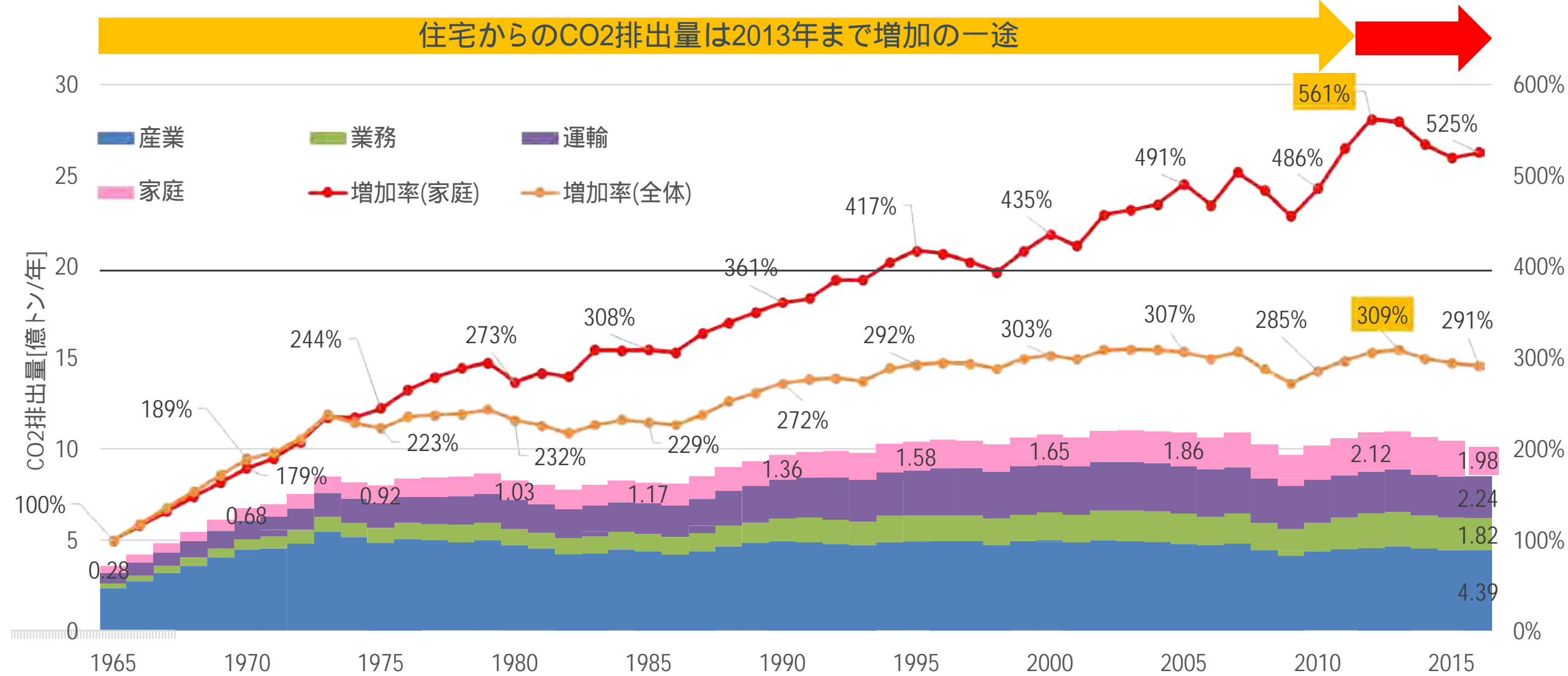
# パリ協定達成に向けたCO2排出量削減の2030年目標



家庭部門(住宅)のCO2 39%削減は、達成が相当困難(ほぼ不可能)と予想される

# 住宅のCO2排出量は1965年 2013年で5.6倍に

減少が定着するか？



出展：EDMCエネルギー・経済統計要覧

住宅のCO2排出量は2013年以降に減少しはじめているが、このまま定着するかは不透明

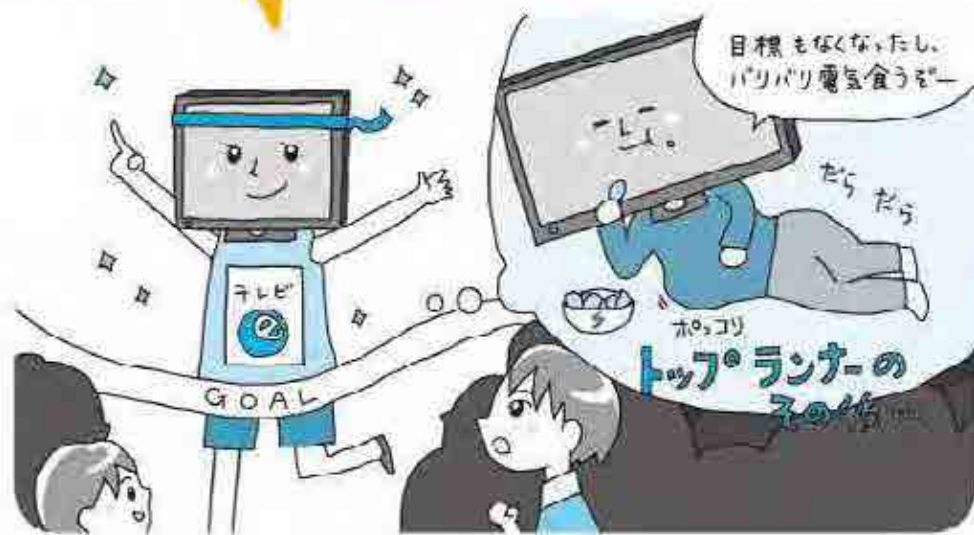
# 日本の省エネをリードしてきた家電・給湯機の効率向上が頭打ちになっている

## Q.7

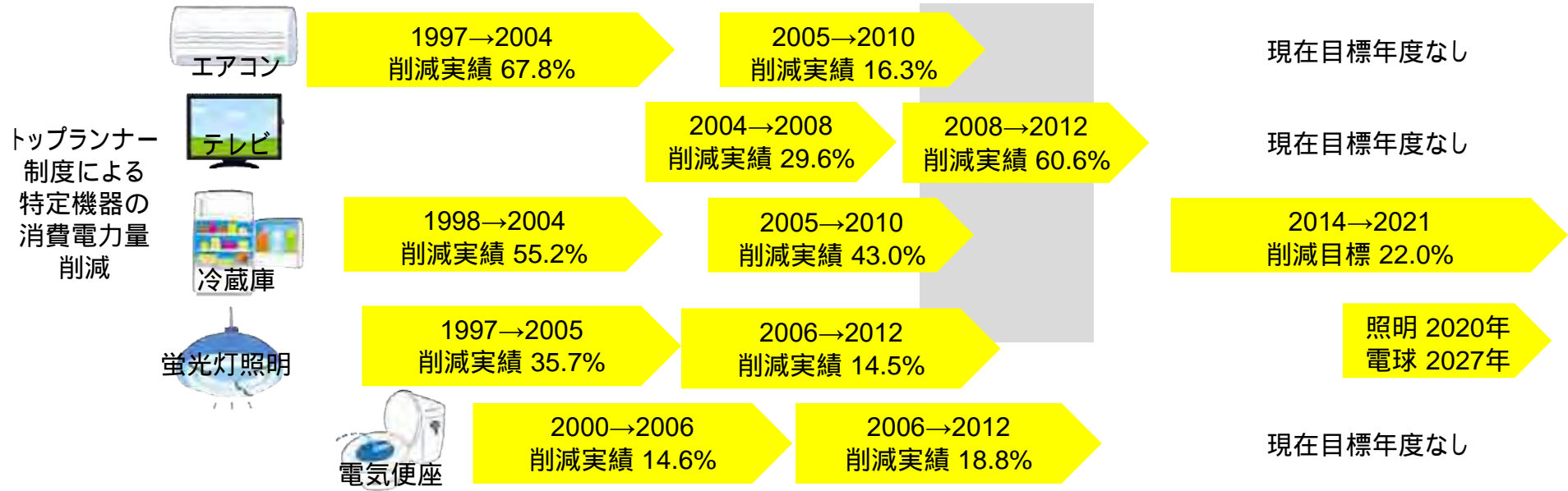
最新家電なら  
どれでも省エネ？

## A.

- ▶ 主な家電はトップランナー基準の目標年度を終えており、さらなる省エネは期待薄。
- ▶ 家電の高効率化をアテにせず、建物側で省エネ性能の向上を図っていく必要がある。



# 給湯機・家電の高效率化が進んでいたのは2010年まで それ以降は弾切れ状態





# エアコンも2010年以降は効率がほとんど向上していない



## 新・エコハウスのウソ ⑧

### エアコンを買い替えれば節電に？

講師：前真之 東京大学大学院准教授



### A.

- ▶ エアコン効率 COP や APF は長らく頭打ち。
- ▶ 機種交換による節電は、もはや期待できない。
- ▶ 「畳数の目安」は大昔の低性能住宅を想定したもの。過大な能力の機種を選ぶと増エネに。

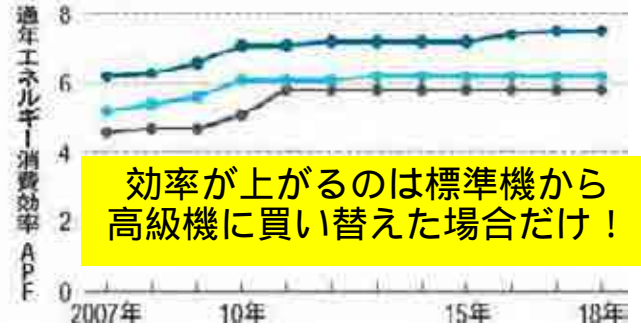
(図3) エアコンの定格効率は低下傾向、APFも頭打ちに



冷房と暖房の定格効率と通年エネルギー消費効率 (APF) の推移 (冷房能力2.8KW機種)。エアコンの効率評価が暖房 COP (定格効率) から APF に移行するのに伴い、定格効率は低下傾向にある。APF も、10 年以降は平均値が全く伸びなくなっている

(資料: 資源エネルギー庁の資料を基に筆者が作成)

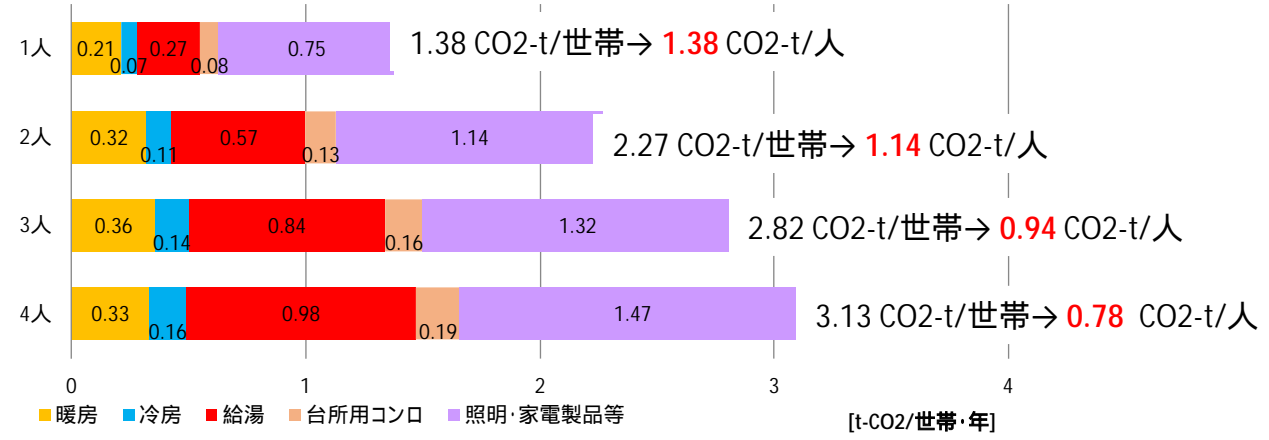
通年エネルギー消費効率 (APF) = 年間暖房熱負荷 (kWh) ÷ 年間消費電力量 (kWh)



効率が上がるのは標準機から高級機に買い替えた場合だけ!



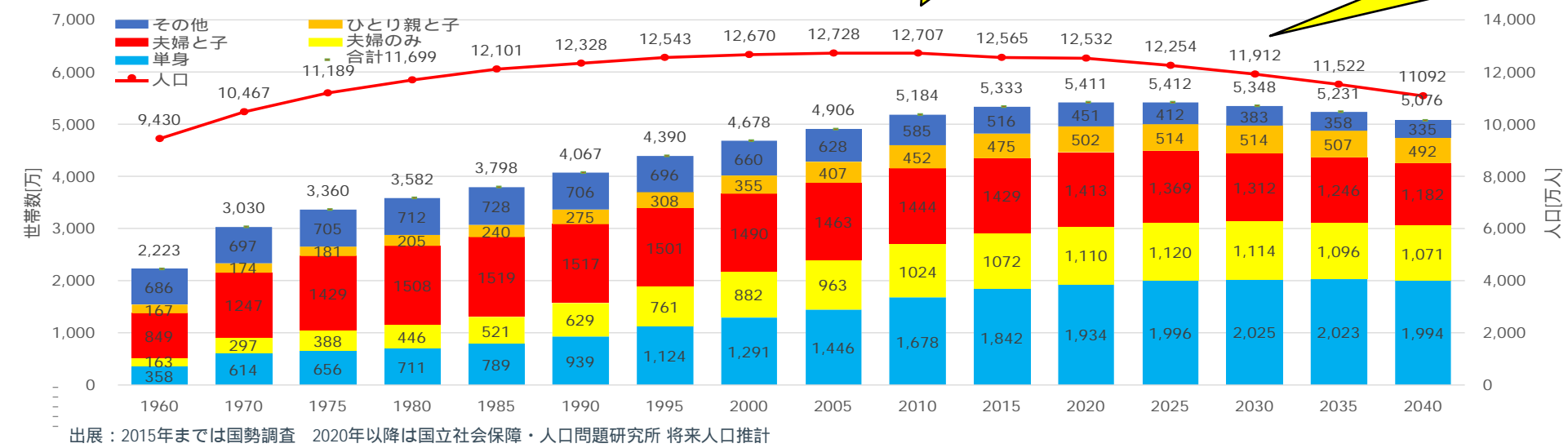
# 少人数世帯では1人当たりCO2排出量が多くなる



少人数世帯では  
1人あたりのCO2排出量が  
大きくなる傾向

出展：環境省 家庭部門のCO2排出実態統計調査

# 人口は減少しても少人数を中心に世帯は増え続ける



出展：2015年までは国勢調査 2020年以降は国立社会保障・人口問題研究所 将来人口推計

少人数世帯が増加する中でのCO2削減はハードルが高い 徹底した対策が不可欠！

# 室内の温熱環境が健康に与える悪影響が明らかに

出展：国交省 断熱改修等による居住者の健康への影響調査 中間報告（第3回）

### 断熱改修等による居住者の健康への影響調査 第3回中間報告までの成果概要

調査：2014年10月～2017年9月の断熱改修等を行った住宅（2,000戸）と、断熱改修等を行っていない住宅（2,000戸）を対象とした調査。

**影響因子**

- 断熱改修により改善
- 居間の室温
- 寝室間温度差
- 床近傍室温

**健康への影響の内容**

- 家庭血圧**
  - 室温が低いほど血圧が高い（発見）
  - 断熱改修で血圧が有意に改善（発見）
  - 断熱改修で血圧が有意に改善（発見）
- 健康診断数値**
  - 室温が低いほど、心臓病や糖尿病の有病率が有意に高い
- 夜間頻尿**
  - 室温が低いほど、夜間頻尿の有病率が有意に高い
- 入浴習慣**
  - 室温が低いほど、入浴の頻度が有意に低い
- 疾病**
  - 室温が低いほど、様々な疾病・症状を有する人が有意に多い
- 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

### 断熱改修等による居住者の健康への影響調査 断熱改修等による室温の改善

断熱改修等による室温の改善

断熱改修等により、室温が有意に改善している住宅では、断熱改修前の室温が室温に比べて、

断熱改修後の室温平均値が冬18℃以上、夏26℃未満の住宅を室温改善型、冬18℃未満、夏26℃以上の住宅を室温不改善型と分類したところ、室温改善型の方が最高血圧、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 断熱改修等による室温の改善

図2 断熱改修等による室温の改善

### 断熱改修等による居住者の健康への影響調査 断熱改修等による室温の改善

断熱改修等による室温の改善

断熱改修等により、室温が有意に改善している住宅では、断熱改修前の室温が室温に比べて、

断熱改修後の室温平均値が冬18℃以上、夏26℃未満の住宅を室温改善型、冬18℃未満、夏26℃以上の住宅を室温不改善型と分類したところ、室温改善型の方が最高血圧、最低血圧ともに季節差が顕著に小さく、安定していた。

**1) 寝室間温度差の影響**

断面図からの観点から、断熱性能（断熱のみを指す）は重要ではなく、住宅全体を適切に暖房する必要性が示唆された。

図2 断熱改修時の居室室温と血圧の関係

図3 断熱改修による室温の改善

### 断熱改修等による居住者の健康への影響調査 断熱改修等による室温の改善

断熱改修等による室温の改善

断熱改修等により、室温が有意に改善している住宅では、断熱改修前の室温が室温に比べて、

断熱改修後の室温平均値が冬18℃以上、夏26℃未満の住宅を室温改善型、冬18℃未満、夏26℃以上の住宅を室温不改善型と分類したところ、室温改善型の方が最高血圧、最低血圧ともに季節差が顕著に小さく、安定していた。

断熱改修前後の2期調査を行った居住者（改修あり群）と断熱改修せずに2期調査を行った居住者（改修なし群）の血圧変化を分析した結果、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。

図4 断熱改修による起床時の血圧の低下量



# 劣悪な室内環境がヒートショックを引き起こす

部屋間の寒暖差による血圧の急変動は体に負担

## 暖かい部屋

血圧が安定



## 寒い脱衣室・浴室

血管が収縮して血圧上昇



## 熱いお風呂

血管が拡張して血圧低下



血圧

血圧

血圧



# 「家電の効率頭打ち」「少人数世帯の増加」「健康快適な室内環境」で住宅の省エネが困難に

従来の省エネをリードしてきた  
家電・給湯機・エアコンの  
効率向上が頭打ち

(トップランナー制度も名前だけ)



少人数世帯の増加に伴う  
1人あたりCO2排出量の増加



健康・快適な室内環境の  
確保が必須の時代に



これまでの小手先の対応では脱炭素化と健康・快適の両立は不可能

|                           |   |                         |   |                         |
|---------------------------|---|-------------------------|---|-------------------------|
| <b>断熱</b> による<br>暖冷房の負荷削減 | × | <b>高効率設備</b> による<br>省エネ | + | <b>太陽光発電</b> による<br>創エネ |
|---------------------------|---|-------------------------|---|-------------------------|

「断熱」「高効率設備」「太陽光発電」の3点セットで建物全体の性能向上が不可欠

健康・快適は日本の全ての家で必ず実現すべき「基本性能」 オマケでも贅沢でもない！

冬は寒さを感じない

夏は暑さを感じない



キレイな空気を  
いつも吸えること



健康・快適な暮らしは  
住まいの絶対必要条件！  
全ての人に届けよう！



OK!  
電気代の心配をなくすために  
建物の断熱・気密と  
高効率設備・太陽光発電  
省エネ3点セットも忘れずに！

「健康・快適な暮らし」を「少ない電気代」で実現するのが真の省エネ！

# 「省エネは命に関わらない」から義務化はいらないのか？

命にかかわる耐震は  
(一応)適合義務化済



間違った省エネ

我慢と忍耐



不健康・不快



真の省エネとは

「健康・快適な暮らし」を「少ない電気代」で  
実現すること



住まいは国民が人生の過半を過ごす場所  
住宅の省エネは  
「命」と「人生」そのものにかかわる大問題



真の省エネは健康・快適な暮らしとセット 「省エネは国民の命と人生にかかわる」大問題





ゼロエネ・ビル  
ZEBは難しい

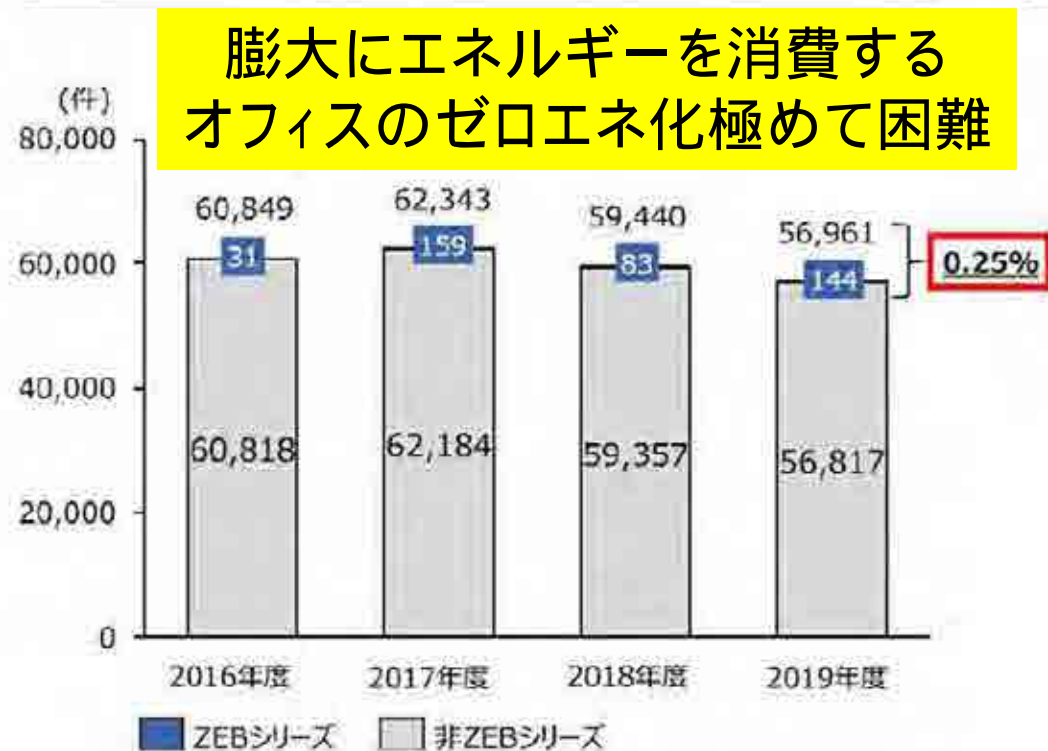


ゼロエネ・ハウス  
ZEHは簡単

# ZEBの2030年目標に向けて

- 目標：2030年までに新築建築物の平均でZEBを実現。
- 進捗：ZEBシリーズの新築件数は着実に増加しているが、非住宅建築物全体に占める割合は、0.25%と依然として低い水準となっている。

## 非住宅建築物に占めるZEBシリーズの推移（フロー）



注) 「ZEBシリーズ」には、「ZEB」・Nearly・ZEB・ZEB Ready・ZEB Orientedを含む。  
「非住宅建築物全体」については、建築着工統計における用途のうち、「事務所」「店舗」「学校の校舎」「病院・診療所」その他とする。

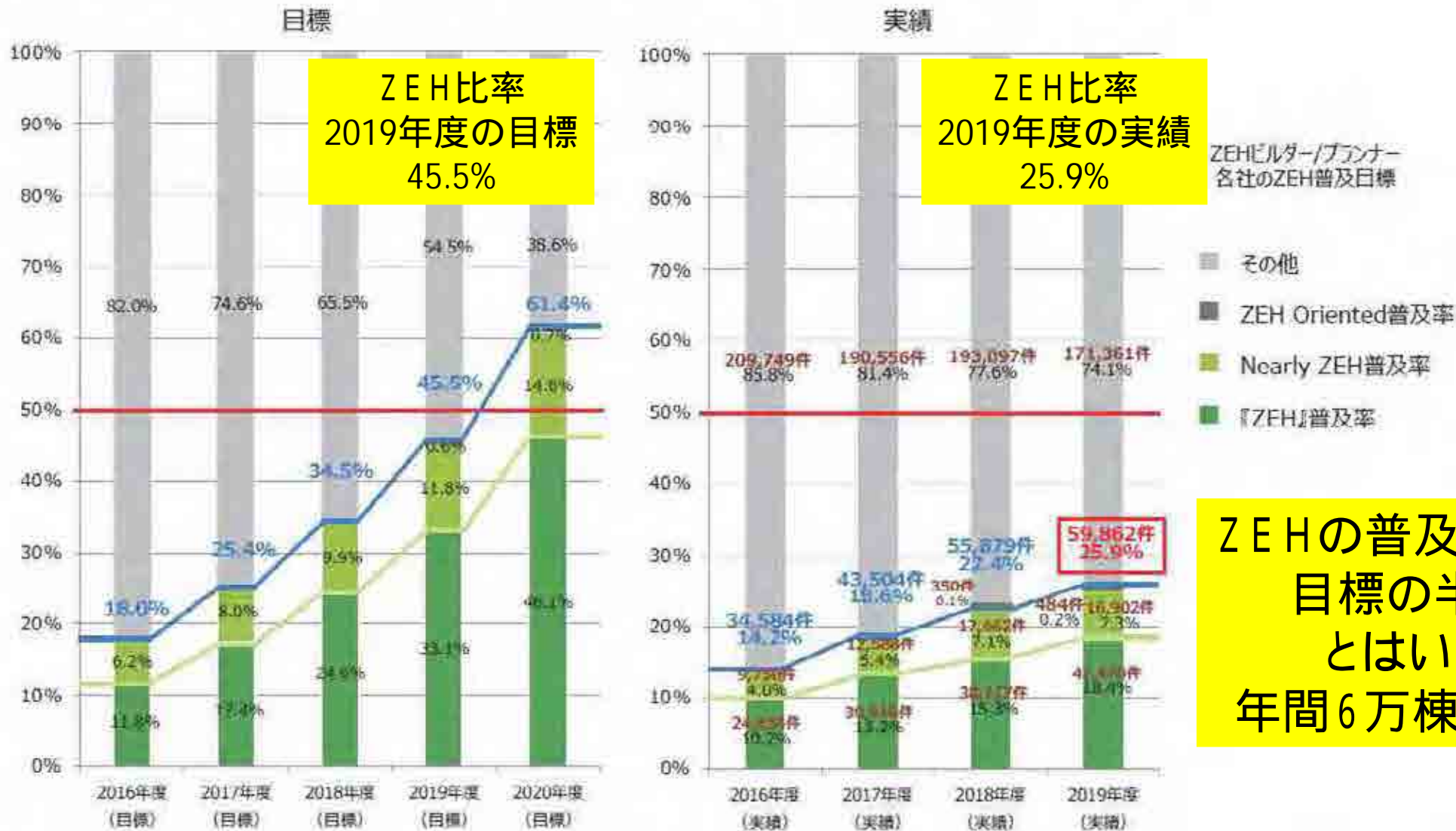
## BELSの取得状況（ZEBシリーズ）（フロー）



注) ZEB Orientedは2019年度より運用開始。  
出所) 一般社団法人住宅性能評価・表示協会HPより作成。

## 2-3-9. ZEHビルダー/プランナーのZEH普及の目標と実績(全体)

➤ ZEHビルダー/プランナー全体における普及目標と、普及実績の推移は以下のとおり。



ZEHの普及実績は  
目標の半分  
とはいえ  
年間6万棟近く！



# パリ協定に向けた各分野の省エネ目標

出展：今後の住宅・建築物の省エネルギー対策のあり方について第二次報告書参考資料

① 省エネルギー対策推進の背景

## 住宅・建築物における地球温暖化対策計画の目標達成の寄与度

国土交通省

○ 国土交通省の施策対象分野（建築工事を伴うもの）における削減量は、全体の14.4%を占める。



コロナ後の目標見直しは不可欠！ 生活の中心である住宅こそ徹底した省エネを！

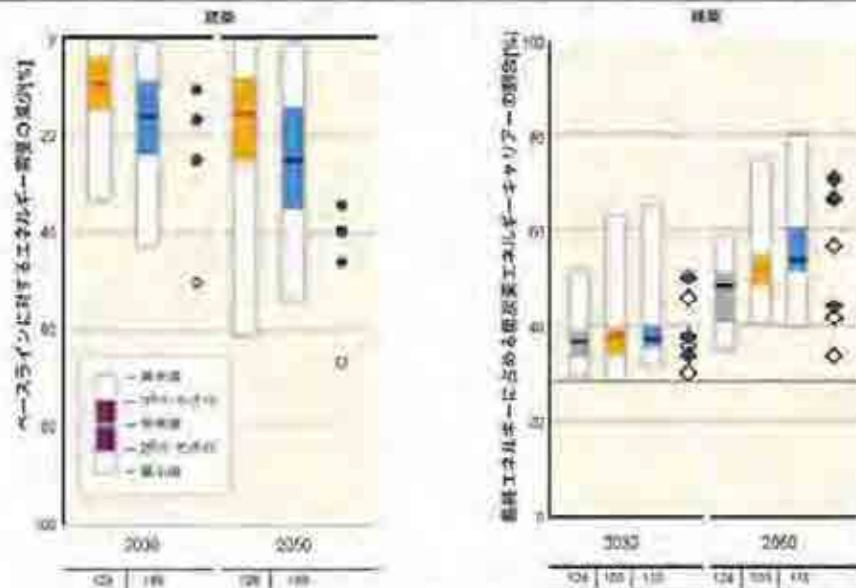
# IPCC報告書にも建築物の省CO2化は急務と明記

## 4.2.3 エネルギー—最終消費部門—建築部門

### 建築部門のエネルギー消費・GHG排出の現状・見通し

- 2010年に建築部門 24では直接、間接排出を含めて、最終エネルギー消費の約32%、88億トンのCO2の排出があった。ベースラインシナリオにおいては、今世紀中頃までにエネルギー需要が約2倍、CO2排出が50%~150%増加すると予測されている(証拠:中程度、見解一致度:中程度)
  - このエネルギー需要の増加は富の向上、生活様式の変化、現代的なエネルギーサービスと適切な住宅へのアクセス、及び都市化の結果である (IPCC AR5 WG3 SPM p.22 34行目)
- 近年の技術、ノウハウ、政策の進歩により、世界の建築部門におけるエネルギー消費は、今世紀中頃までに安定化又は削減する機会が提供される(証拠:確実、見解一致度:高い)

※建築部門には、住宅、商業、公共サービス部門が含まれる。なお、建設時の排出量は産業部門にて計上される。 (IPCC AR5 WG3 SPM p.23 1行目)



環境省

図. 建築部門の最終エネルギー消費削減率・低炭素エネルギーのシェア

- 低エネルギー建築基準の採用が重要で、これは、AR4以来、大幅に進歩してきた
- 既に建築ストックが確立している国々では、改築が緩和戦略の必須部分であり、熱/冷エネルギーの50~90%の削減が各建物で達成されてきた
- 最近の性能と費用の大幅な改善で、非常に低いエネルギーの建物の建設、あるいは改修が経済的に魅力的となり、時には正味で負の費用となることさえある

(IPCC AR5 WG3 SPM p.23 2-6行目)

※ここでの低炭素エネルギーは、電力を指す。

※丸および菱形の点は、9章における個別分野を対象とした分析結果に基づいている。部門別(一部)は、建築部門における暖冷房など、限られた範囲のみを対象とした研究に基づいたものである。

出典: 図, IPCC AR5 WG3 SPM Fig. SPM.8

24



# 長く使われる建築はロックイン効果が大きいので早急な規制が不可欠

## 4.2.3 エネルギー最終消費部門－建築部門

### 建築部門の緩和策

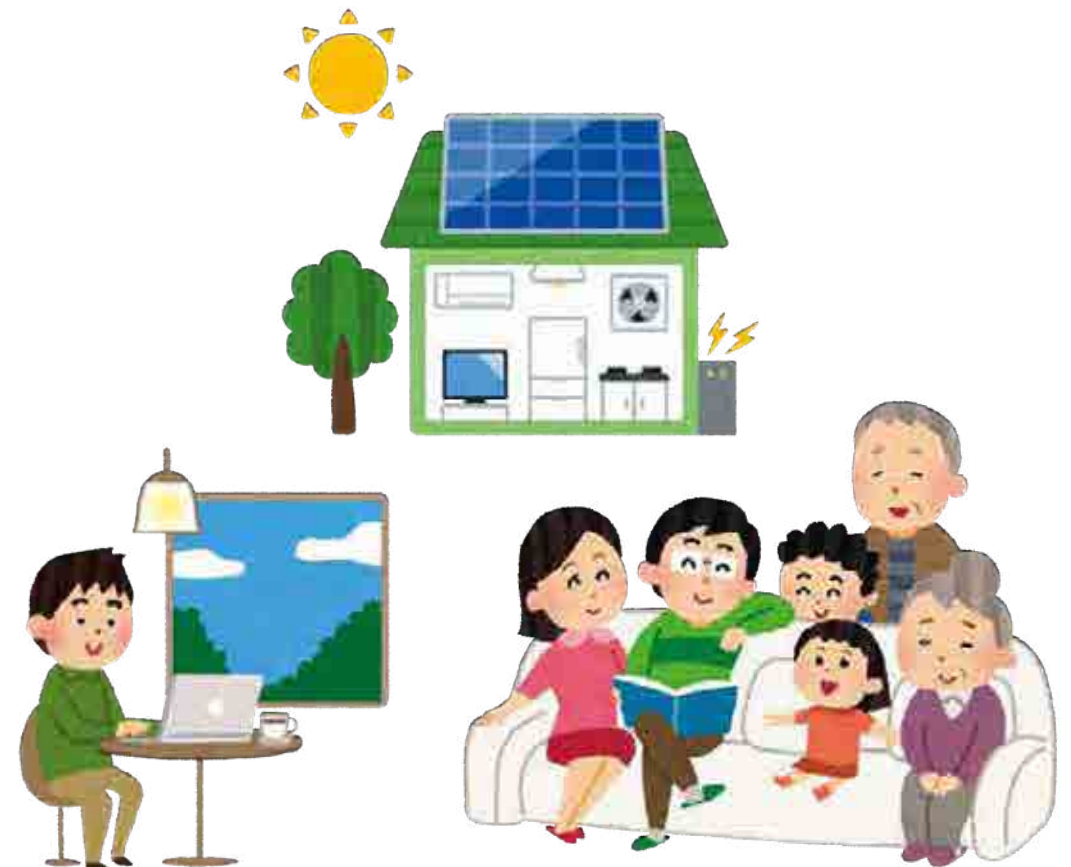
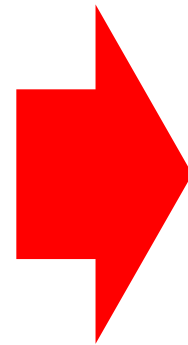
- 長寿命の建築物とそれに関連するインフラは、固定化(ロック・イン)リスクがあり、これらは建設比率の高い地域において特に重要である(証拠: 確実、見解一致度: 高い)  
(IPCC AR5 WG3 SPM p.22 38行目)
- 生活様式、文化、行動様式が建築におけるエネルギー消費に大きく影響する(証拠: 限定的、見解一致度: 高い)
  - 先進国の場合、生活様式と行動様式の変化がエネルギー需要を、短期では現状レベルの20%、今世紀中ごろまでには50%まで削減する可能性をシナリオは示している  
(IPCC AR5 WG3 SPM p.23 7行目)
- 強力な障壁、例えばインセンティブの対立(例: テナントと建築業者)、断片的な市場、情報や財政が十分に得られないことが、費用対効果が高い機会を市場ベースで取り込むことを妨げている。
  - 障壁は建物と設備のライフサイクルの全段階へ政策介入することで克服できる(証拠: 確実、見解一致度: 高い)  
(IPCC AR5 WG3 SPM p.23 18行目)
- エネルギー効率政策のポートフォリオの開発とその実施はAR4以降大きく進展してきた。建築基準と設備の省エネ基準が、正しく設計・実施されるならば、環境的にも費用対効果の面でも、排出削減の最も効果的な手段となってきた(証拠: 確実、見解一致度: 高い)
  - これらの基準を大幅に強化し、さらに多くの管轄領域で採択し、さらに多くの種類の建築物や設備に広げることが、野心的な気候目標に達する重要な要因である  
(IPCC AR5 WG3 SPM p.23 22行目) 45



# アフターコロナの社会において、生活の中心は再び住宅に！

オフィス長時間勤務 + 遠距離通勤  
= CO2大量排出 + 体力・精神の消耗

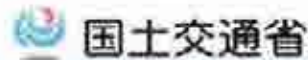
在宅勤務 + ゼロエネ住宅  
= 健康・快適な暮らし + 脱炭素化



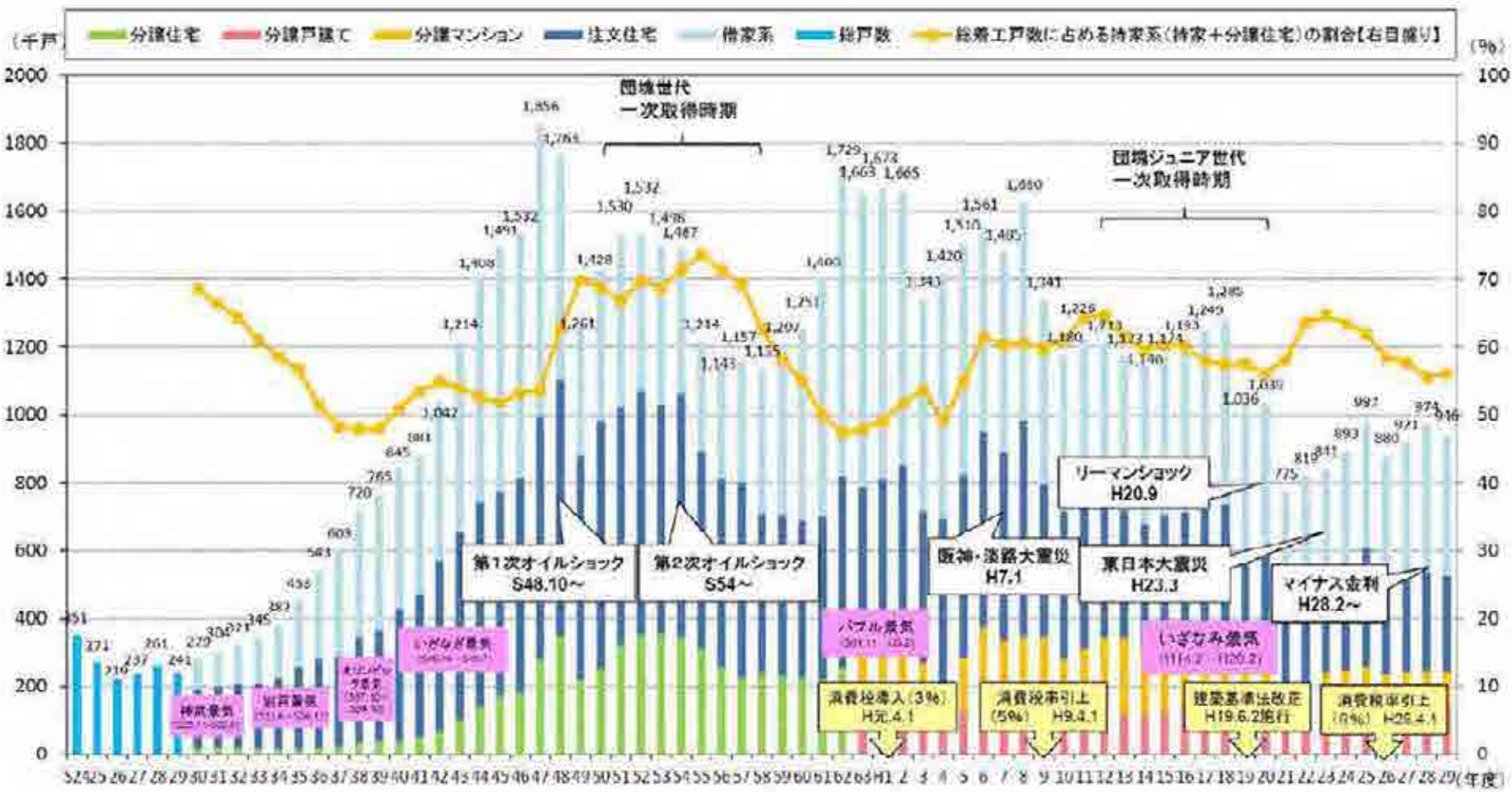
今こそ「住宅への集中投資」で国民福祉の向上と脱炭素の一石二鳥を目指そう！

# 長く使われる住宅はロックイン効果大きい 新築の高性能義務化が大至急必要！

## (参考) 新設住宅着工戸数の推移【長期】(年度)



○昭和42年度に100万戸を越えた以降、景気の影響などにより増減を繰り返しながらも、100万戸を超える水準で推移。  
 ○リーマンショックにより大幅な減少が見られ、40年ぶりに100万戸を下回ったものの、平成21年度以降は緩やかな持ち直しの傾向が継続。  
 ○平成29年度は、持家、貸家、分譲住宅ともに減少して、合計94.6万戸となり、平成26年度以来はじめての減少(▲2.8%)となった。



新築着工数の減少  
 住宅の長寿命化  
 中古住宅の流通増加

今すぐ全ての新築を  
 高性能にしなければ  
 良質な住宅ストックを  
 残すチャンスは  
 二度とこない！

※S24～29年度は、利用関係別に統計をとっていない。 ※一次取得時期は30代前半(30-34歳)とした。(資料)住宅着工統計(国土交通省) 112



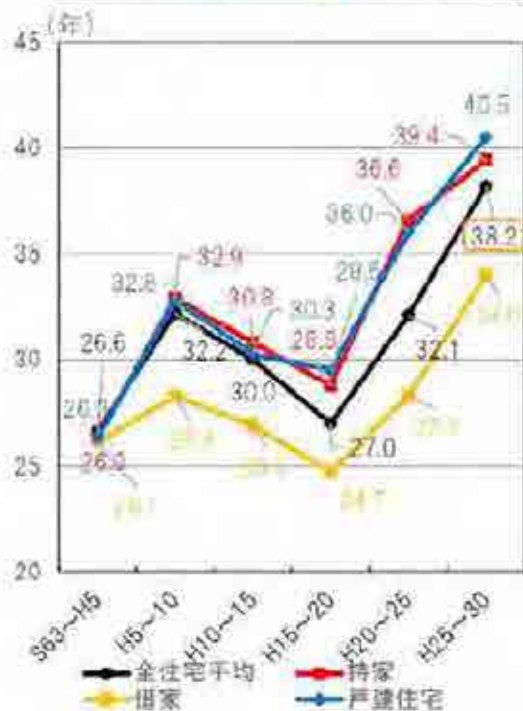
# 30年で建替と言われてきた日本の住宅も長寿命化の傾向

## 住宅の存続期間の実績・予測

- (1) **除却住宅の平均築後年数(実績値)**は、**38.2年(全住宅)**で、平成15年以降増加傾向
- (2) **新設住宅の平均存続年数(予測値)**は、(2-(a))平成25・30年の調査結果によると、**53.7年(全住宅)**で、前回より減少  
(2-(b))昭和48～平成30年の調査結果によると、1980年代に建築された戸建・長屋建は**58.2年**で、増加傾向

(1) 除却住宅の平均築後年数(実績値)

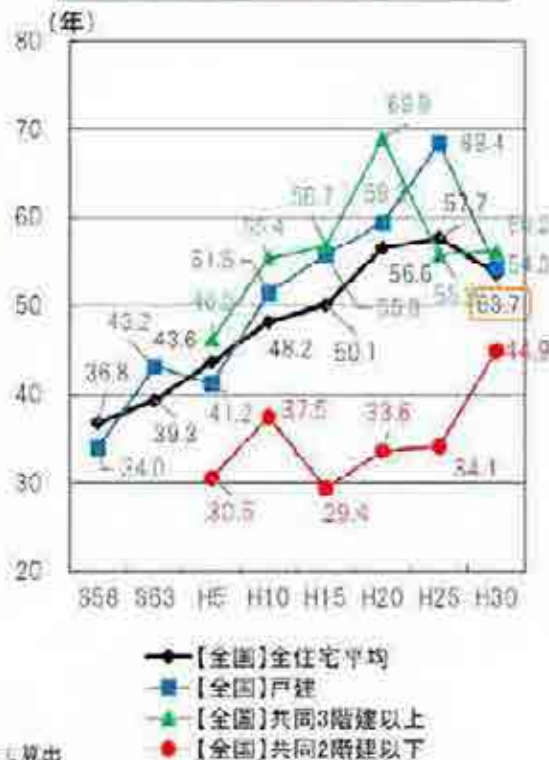
各調査期間内(例:1971～80)に建築された住宅が、除却までに存続していた平均年数の実績値



出典:住宅・土地統計調査(各年)をもとに国土交通省に基き算出

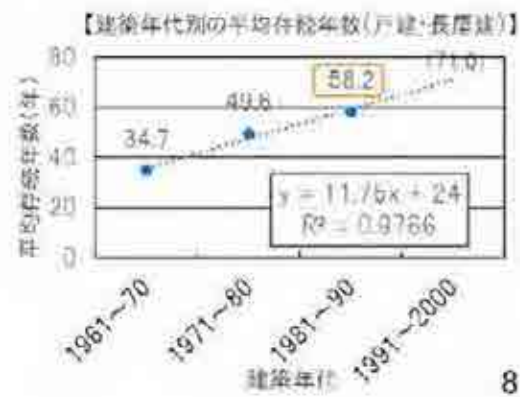
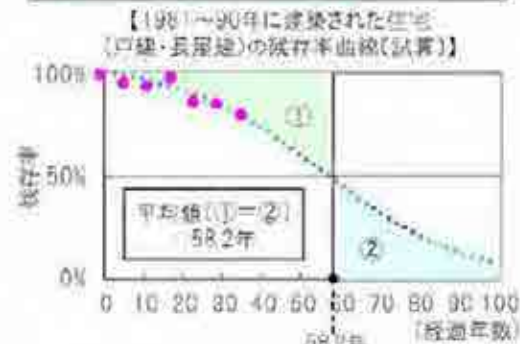
(2-(a)) 新設住宅の平均存続年数(予測値)  
(直近2回の調査結果による)

各調査年(例:H30)に新設された住宅が、建築後存続することが見込まれる平均年数の予測値



(2-(b)) 新設住宅の平均存続年数(予測値)  
(S48以降の全ての調査結果による)

青年代(例:1981～90)に新設された住宅が、建築後存続することが見込まれる平均年数の予測値



8

出展:国交省社会資本整備審議会住宅宅地分科会・建築分科会

既存住宅流通市場活性化のための優良な住宅ストックの形成及び消費者保護の充実に関する小委員会 とりまとめ(案) 参考資料



# 新築にこだわらない人が増える傾向 良質な住宅ストックの形成が重要に

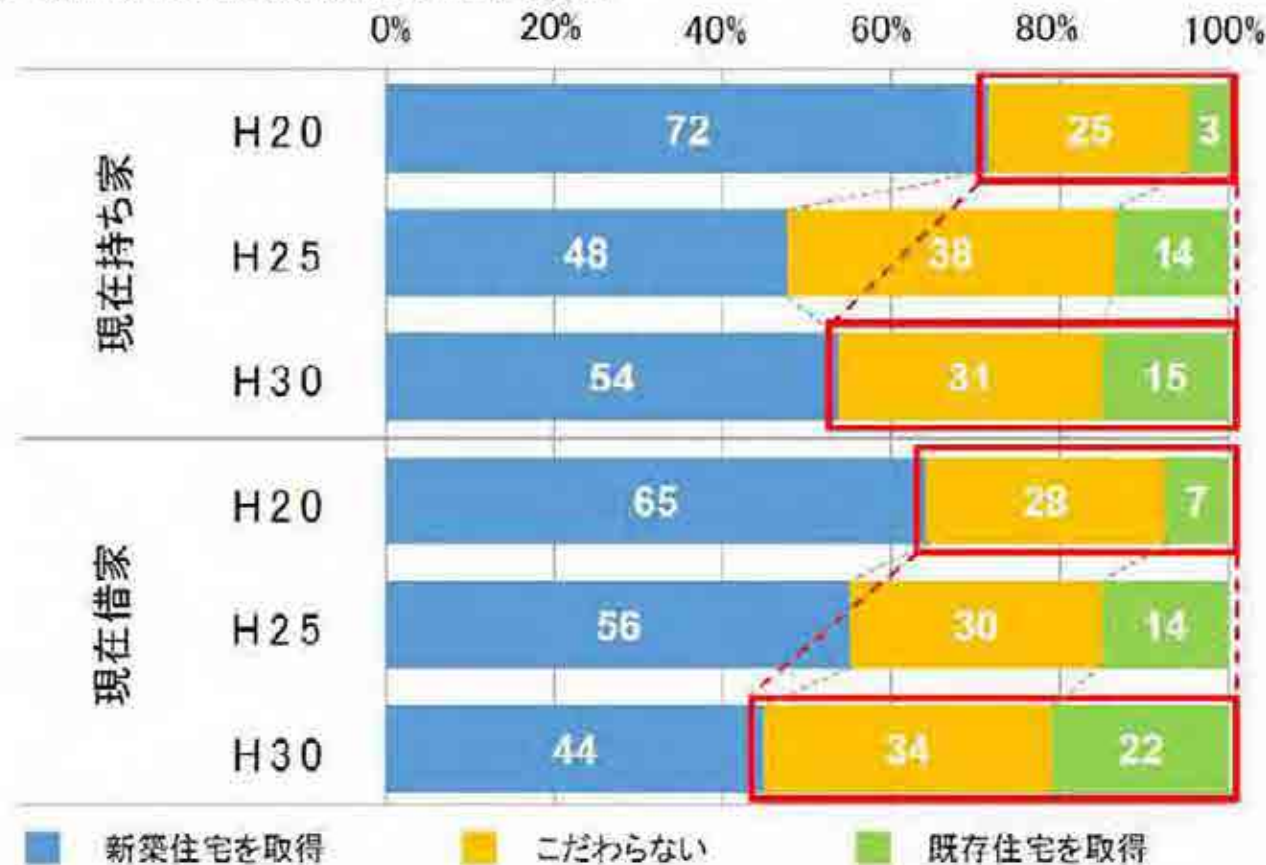
## 将来の住み替え先の意向

○ 次の住まいとして新築住宅を希望する層は減少し、既存住宅を希望する層及び新築・既存にこだわらないとする層が半数近くに上っている。

### 【新築住宅か、既存住宅か】

※持ち家への住み替え意向のある世帯について集計

平成30年住生活総合調査結果より



9

出展：国交省社会資本整備審議会住宅宅地分科会・建築分科会

既存住宅流通市場活性化のための優良な住宅ストックの形成及び消費者保護の充実に関する小委員会 とりまとめ（案）参考資料

# 住宅の高性能化は省エネはもちろん国民の健康・快適にもつながる

## 4.2.3 エネルギー最終消費部門—建築部門

### 建築部門の緩和策に伴う副次効果

- ・ 建築物における大半の緩和選択肢は、エネルギー費用削減に加えて、大きく、かつ多様な共同便益を持つ(証拠: 確実、見解一致度: 高い)
  - ・ 共同便益にはエネルギー安全保障、健康(例: よりクリーンな薪調理器など)、環境面の効果、職場の生産性、燃料不足の減少、及び雇用純増などの改善が含まれている。
  - ・ 金銭価値化した共同便益についての研究では、しばしば、これらがエネルギー費用の削減や可能性のある気候便益をしのごくことを見出されている(証拠: 中程度、見解一致度: 中程度)

(IPCC AR5 WG3 SPM p.23 13行目)

表. 建築部門におけるプラス/マイナスの副次効果

|                                   | 経済   | 社会   | 環境   | その他                          |
|-----------------------------------|--|--|--|------------------------------|
| 燃料転換、再生可能エネルギーについてはエネルギー供給部門を参照   |  |  |  |                              |
| 燃料転換、再生可能エネルギー導入、屋上緑化、その他排出強度削減対策 | <ul style="list-style-type: none"> <li>↑ エネルギーセキュリティ</li> <li>↑ 雇用への影響</li> <li>↑ エネルギー補助金の必要性低下</li> <li>↑ 建物の資産価値</li> </ul>                                       | 燃料貧困(住宅): <ul style="list-style-type: none"> <li>↓ エネルギー需要</li> <li>↓ エネルギーコスト</li> <li>↓ エネルギーアクセス (エネルギーコスト増)</li> <li>↑ 女性・子供の生産時間 (伝統的な調理コンロの代替)</li> </ul>      | 住宅内の健康影響: <ul style="list-style-type: none"> <li>↓ 屋外大気汚染</li> <li>↓ 屋内大気汚染(塗上固)</li> <li>↓ 燃料貧困</li> <li>↓ 生態系影響(屋外大気汚染減)</li> <li>↑ 都市の生物多様性(屋上緑化)</li> </ul>                              | 都市のヒートアイランド効果の低減             |
| 既存建物の改修、優れた新築建物、高効率家電製品           | <ul style="list-style-type: none"> <li>↑ エネルギーセキュリティ</li> <li>↑ 雇用への影響</li> <li>↑ 生産性(商業ビル)</li> <li>↑ エネルギー補助金の必要性低下</li> <li>↑ 建物の資産価値</li> <li>↑ 災害強靱性</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>↓ 燃料貧困(改修、高効率機器)</li> <li>↓ エネルギーアクセス (改修コスト増)</li> <li>↑ 熱環境の快適性(改修、優れた新築建物)</li> <li>↑ 女性・子供の生産時間 (伝統的な調理コンロの代替)</li> </ul> | 健康影響: <ul style="list-style-type: none"> <li>↓ 屋外大気汚染</li> <li>↓ 屋内大気汚染(高効率コンロ)</li> <li>↓ 屋内環境条件</li> <li>↓ 燃料貧困</li> <li>↓ 不十分な換気</li> <li>↓ 生態系影響(屋外大気汚染減)</li> <li>↓ 水消費・汚水発生</li> </ul> | 都市のヒートアイランド効果の低減(改修、優れた新築建物) |
| エネルギー需要削減のための行動変化                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>↑ エネルギーセキュリティ</li> <li>↑ エネルギー補助金の必要性低下</li> </ul>  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>↓ 屋外大気汚染減と屋内環境条件の改善を通じた健康影響</li> <li>↓ 生態系影響(屋外大気汚染減)</li> </ul>  |                              |

出典: 国, IPCC AR5 WG3 TS Table TS.5

環境省

↑ ↓ プラスの効果、↓ マイナスの効果

46

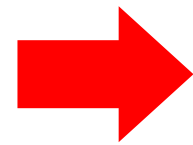
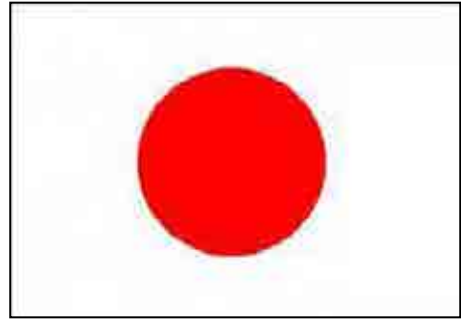
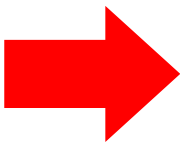






お施主さん家族が幸せになる家造りが最優先 それが省エネ・省CO2につながる

健康・快適な暮らしを  
いつまでも電気代の心配なく  
全ての人に！



なにより家はお施主さん家族のため！  
ZEHにしなければもったいない！

ZEHが増えれば  
日本が豊かに

CO2が減れば  
地球のため

建物の性能・高効率設備・太陽光発電を  
確実に確保して

化石燃料の消費低減

温暖化抑制のため絶対必要

健康・快適な温熱空気環境を  
なるべく電気を買わずに実現する！  
今なら全然難しくない！

海外への依存低減  
外貨流出の抑制

排出権取引に頼らなければ  
外国にお金を払う必要なし

「健康快適な暮らし」を「限りなく少ないエネルギーコスト」で「全ての人に届ける」ために

**住宅は最も有望な投資先** 日本の脱炭素化と健康・快適な暮らしのために「直ちに」「できるだけ」投資すべし

- 住宅の省エネは従来 家電や給湯機の高効率化が主だったが、すでに弾切れ 建物全体の高性能化が不可欠
- 工場やオフィスのゼロエネ化は困難だが、住宅(特に戸建)のゼロエネ化は容易 ZEH普及は日本全体の脱炭素化に極めて有効
- 住宅は生活の中心であり国民福祉の根幹 アフターコロナの流れの中で居住環境への関心が高まっている今が絶好の好機
- 長期に使われる建築物は「ロックイン効果」が非常に大きい 良質な住宅ストックを形成する「最後のチャンス」 最優先で投資すべき

**省エネ基準の適合義務化先送り・ZEH普及の遅れは大問題** 住宅の省エネは民間丸投げでは進まない 速やかな適合義務化が必要

- 省エネの3点セットは「断熱」「高効率設備」「太陽光発電」 住宅省エネ規制は「断熱のみ基準」→「断熱&一次エネ基準」へ
- 本来は2020年に省エネ基準適合義務化 → 説明義務化とトップランナー制度にトーンダウン 基準を満たさなくても家は建ってしまう！
- 国交省の政策は「目標レベルが低い」「タイムリミットの設定がない」 省エネ基準は低レベルなのに適合義務化の期限は未定
- ゼロエネZEHは経産省主導 国交省との縄張り争いの中で2030年ZEH標準化はおぼつかない状況
- 住宅の省エネを民間丸投げにしてはダメ！ 国が規制して高いレベルを早期に適合義務化することは絶対必要

**産官学を上げて日本全体の英知を結集し地域の実情に即した、ZEHを超える「真のエネルギー自立住宅」の開発・普及を促進しよう**

- 経産省ZEHは究極のエコハウスにあらず 系統への売電・買電に頼らない真のエネルギー自立住宅を目指すべき
- オールシーズンでのエネルギー自立には冬の無暖房化が重要 断熱+日射取得+蓄熱で実現可能 すでに全国で多くの実績
- 地域の実情に合わせた独自の取り組みを後押し 新技術のWEBプロ評価を積極的に進め新技術の開発・普及を促進

**「できることだけやる」フォワードキャスティングは大失敗** 脱炭素と健康快適な生活という「目標からの逆算」バックキャスティングへ転換を

- 目先でできることの積み上げ「フォワードキャスティング」では間に合わない 住宅断熱の遅れは典型的な大失敗
- 脱炭素化と望ましい居住福祉を念頭に、目標からの逆算「バックキャスティング」への政策転換が必要
- 断熱・省エネ・太陽光発電 全て「高いレベル」を設定し「期限厳守」で適合義務化 特に建物の断熱は早急な対策が不可欠

**建築行政の主要テーマに省エネ・ゼロエネをしっかりと組み込むべし**

- すでにロードマップは査定済 必要なのは「やる気」と「スピード感」 「高いレベルの目標」を「タイムリミット厳守」せよ！
- 住生活基本計画に断熱・省エネ・ZEHを明記 住宅行政の根幹に省エネ・ゼロエネを据えるべき
- 建築行政の主管である国交省が中心となって、住宅の脱炭素化と健康・快適な暮らしの実現に責任をもつべし
- 勉強しない「キリの生産者」保護をやめて、勉強熱心な「ピンの生産者」のサポートに政策を転換しよう

断熱による  
暖冷房の負荷削減

×

高効率設備による  
省エネ

+

太陽光発電による  
創エネ



### 様々な施策が実施済

建築物省エネ法  
報告・説明義務化

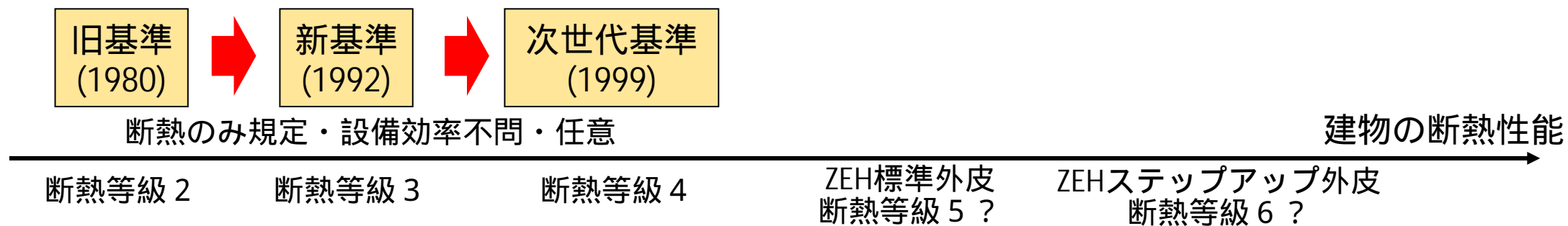
トップランナー基準  
大手生産者のみ対象  
(分譲戸建・注文戸建・賃貸)

ゼロエネルギー住宅ZEH  
断熱 + 高効率設備 + 太陽光発電





# 住宅の省エネ基準は、オイルショック以降に断熱のみの「任意基準」として始まる



# 断熱のみ任意基準

# 断熱 & 1次エネ規制の「省エネ基準」に移行



国交省主管の1次エネ計算WEBプログラムで  
エネルギー消費量の  
「基準値」と「設計値」を計算する！

建築物省エネ法の求める  
断熱等級4と一次エネ等級4の両方を  
満たしていれば「省エネ基準適合」

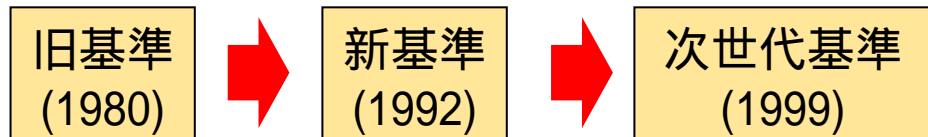
1999年制定の断熱等級4に  
2012(?)年頃の標準設備を設置した場合の  
1次エネルギー消費量が「基準値」

当該建物の「設計値」が基準値を下回れば  
一次エネルギー消費量等級4

H21事業主基準で1次エネ規制が導入  
H24低炭素基準・H25省エネ基準 2016年建築物省エネ法

1次エネ基準値

省エネ性能



建築物省エネ法  
1次エネ等級4

断熱のみ規定・設備効率不問・任意

建物の断熱性能

断熱等級2

断熱等級3

断熱等級4

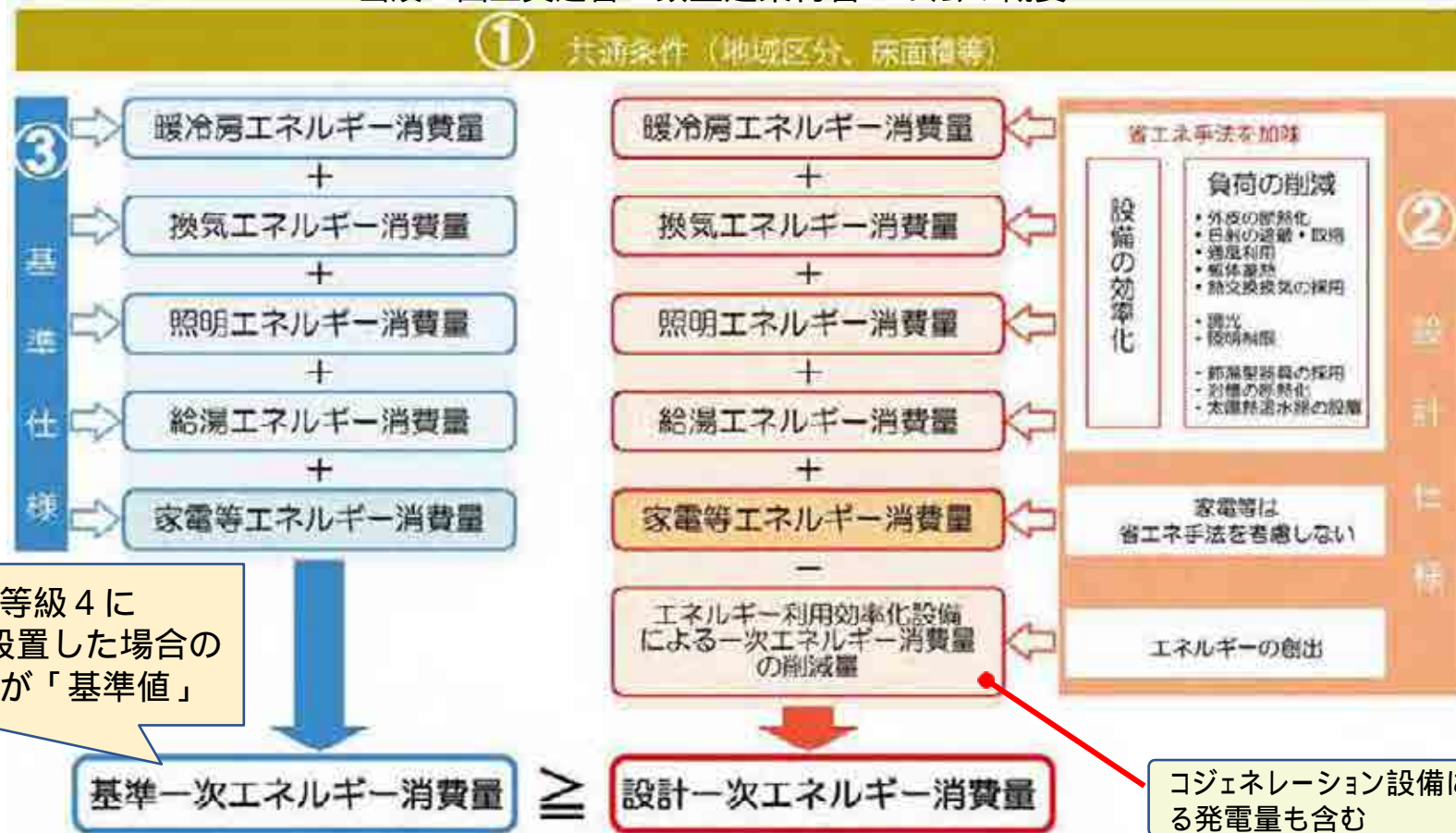
HEAT20 G1  
断熱等級5?

HEAT20 G2  
断熱等級6?

# 建物の設計エネルギー消費量 < 基準値 とするのが一次エネ基準

出展：国土交通省 改正建築物省エネ法の概要

電気とそれ以外の燃料を比較するために「1次エネ」を使う



1999年制定の断熱等級4に2000年頃の標準設備を設置した場合の1次エネルギー消費量が「基準値」



|                         |     |                |                         |
|-------------------------|-----|----------------|-------------------------|
| 義務基準 (適合義務・説明義務・届出義務 等) | BEI | 1.0            | H28年4月時点で現に存する住宅の場合：1.1 |
| 誘導基準 (性能向上計画認定)         | BEI | 0.9 (義務基準 10%) | H28年4月時点で現に存する住宅の場合：1.0 |

一次エネルギー消費性能：BEI =  $\frac{\text{設計一次エネルギー消費量}}{\text{基準一次エネルギー消費量}}$

その他一次エネルギー消費量は除く (上図における「家電等エネルギー消費量 E<sub>M</sub>」のこと)



# 断熱と一次エネ基準の両方を満たしていれば「省エネ基準適合」

出展：国土交通省 改正建築物省エネ法の概要

## 省エネ基準・誘導基準・トップランナー基準の水準(住宅)

|                          | 省エネ基準<br>(届出義務制度、<br>説明義務制度) | 誘導基準<br>(性能向上計画<br>認定制度) | トップランナー基準<br>(住宅トップランナー制度)   |
|--------------------------|------------------------------|--------------------------|--|
| 一次エネ基準<br>BEI            | 新築 1.0<br>既存* 1.1            | 新築 0.9<br>既存* 1.0        | 建売戸建住宅(2020年度~) 0.85<br>注文戸建住宅(2024年度~) 0.8<br>(ただし、経産大臣・国交大臣が定める年度以降 0.75)<br>賃貸アパート(2024年度~) 0.9 |
| 外皮基準<br>$U_A, \eta_{AC}$ |                              | 新築 適用<br>既存* なし          |  |

\* 平成28年4月1日に現に存する建築物の部分

$U_A, \eta_{AC}$ が、「地域の区分」に応じた基準値以下になること

### 外皮性能の基準値

| 地域の区分                                      |  | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    |
|--|--|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 住戸単位で<br>基準への適合を<br>判断する場合<br>(戸建住宅・共同住宅等) | 外皮平均熱貫流率<br>( $U_{A, \text{個}}$ ) [W/m <sup>2</sup> K]     | 0.46 | 0.46 | 0.56 | 0.75 | 0.87 | 0.87 | 0.87 | —    |
|  | 冷房期の平均日射熱取得率<br>( $\eta_{AC, \text{個}}$ )                  | —    | —    | —    | —    | 3.0  | 2.8  | 2.7  | 6.7※ |
| 住棟単位で<br>基準への適合を<br>判断する場合<br>(共同住宅等)      | 住棟単位外皮平均熱貫流率<br>( $U_{A, \text{棟}}$ ) [W/m <sup>2</sup> K] | 0.41 | 0.41 | 0.44 | 0.69 | 0.75 | 0.75 | 0.75 | —    |
|  | 住棟単位冷房期平均日射熱取得率<br>( $\eta_{AC, \text{棟}}$ )               | —    | —    | —    | —    | 1.5  | 1.4  | 1.3  | 2.8  |

※ 令和2年4月より、3.2 → 6.7に見直し

# 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   | 住宅   |  | 建築物   | 住宅 |
| 大規模<br>(2,000㎡以上)           | <b>特定建築物</b><br><b>適合義務</b><br>【建築確認手続きに連動】 | <b>届出義務</b><br>【基準に適合せず、必要と認める場合、指示・命令等】                     | <b>特定建築物</b><br><b>適合義務</b><br>【建築確認手続きに連動】                | <b>届出義務</b><br>【基準に適合せず、必要と認める場合、指示・命令等】<br><br><b>所管行政庁の審査手続を合理化</b><br>⇒ 監督(指示・命令等)の実施に重点化      |    |
| 中規模<br>(300㎡以上<br>2,000㎡未満) | <b>届出義務</b><br>【基準に適合せず、必要と認める場合、指示・命令等】    |  | <b>適合義務</b><br>【建築確認手続きに連動】                                |   |    |
| 小規模<br>(300㎡未満)             | <b>努力義務</b><br>【省エネ性能向上】                    | <b>努力義務</b><br>【省エネ性能向上】                                     | <b>努力義務</b><br>【省エネ基準適合】<br><br>+<br><b>建築士から建築主への説明義務</b> | <b>努力義務</b><br>【省エネ基準適合】<br><br>+<br><b>建築士から建築主への説明義務</b>  |    |
|                             |   | <b>トップランナー制度*</b><br>【トップランナー基準適合】<br><b>対象住宅</b><br>持家 建売戸建 |  | <b>トップランナー制度*</b><br>【トップランナー基準適合】<br><b>対象の拡大</b><br><b>対象住宅</b><br>持家 建売戸建<br>注文戸建<br>貸家 賃貸アパート |    |

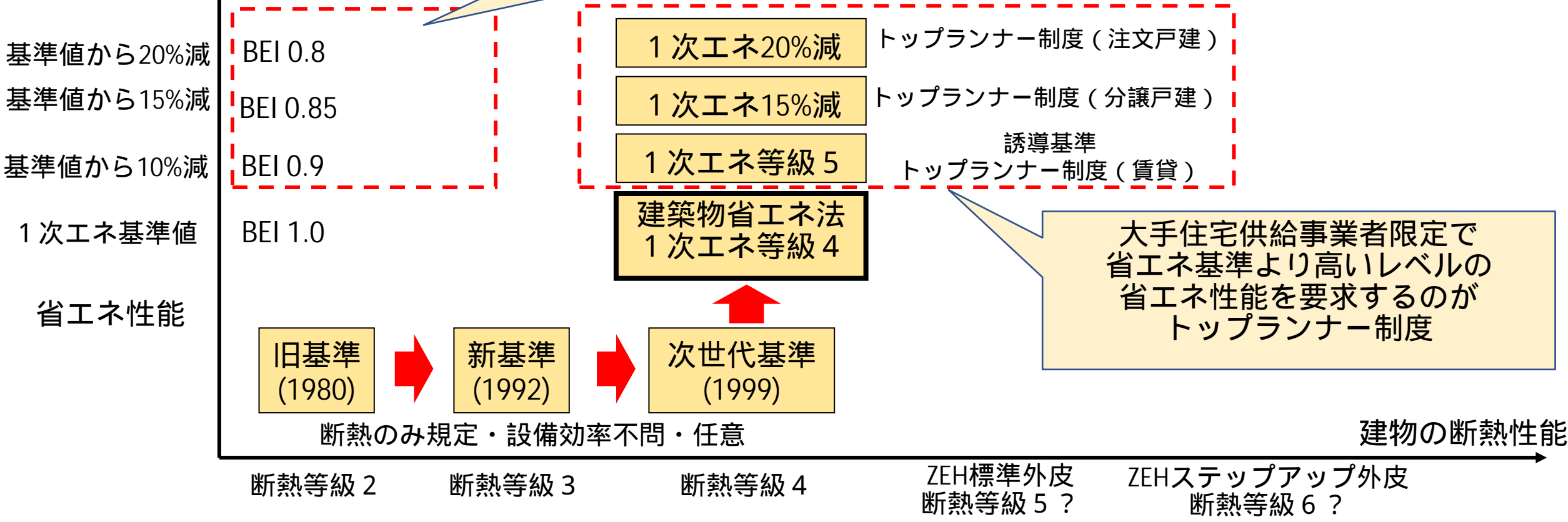
※大手住宅事業者について、トップランナー基準への適合状況が不十分であるなど、省エネ性能の向上を相当程度行う必要があると認める場合、国土交通大臣の勧告・命令等の対象とする。

# より高い省エネ性能 省エネラベリングBELS&トッパーナー基準



省エネラベリング

省エネ基準の1次エネ基準値から更なる省エネ性能を認めるのが省エネラベリング制度BELS



大手住宅供給事業者限定で省エネ基準より高いレベルの省エネ性能を要求するのがトッパーナー制度



# 注文戸建ばかりが目立つが、建売戸建や賃貸も重要！

## 注文戸建て



- 建築物省エネ法で2021年から省エネ性能の**説明義務制度**がスタート
- 年間300戸以上を販売する注文戸建て事業者が**住宅トップランナー制度に追加**された(19年11月施行)。一次エネルギー消費量は基準値から25%削減(当面は20%削減)することが求められる

自由な設計ができる分、コストは高め。エネルギー需要が少なく、外皮や設備の仕様、太陽光発電の採用は建て主が決めるので、エネルギー自立は容易

## 分譲マンション



- 建築物省エネ法で**届け出義務あり**

立地が最優先され、省エネは軽視されがち。太陽光発電の設置も困難。2018年度からのゼロエネマンション「ZEH-M」も普及はこれから

## 建て売り戸建て



- 年間150戸以上を販売する住宅事業者は、住宅トップランナー制度の対象(14年から)。一次エネルギー消費量の基準値から10%削減することが求められている。**20年以降、削減率は15%に引き上げられる見込み**

土地付きで購入できる。購入前に現物を確認できる。売価を抑えるためのコストダウンで性能が犠牲になりやすい

## 賃貸(いわゆるアパート)



- 19年11月施行の改正建築物省エネ法で、年間1000戸以上を販売する賃貸事業者に**住宅トップランナー制度の適用が拡大**された。一次エネルギー消費量の基準値から10%削減することが求められる

多くのオーナー(大家)の目的は「安く建てて高く貸す」なので、低品質になりがち。プロパンガス単価も不透明で高額



※「ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス支援事業調査発表会2019」の「持家」を注文戸建て、「分譲(一戸建て)」を建て売り戸建て、「分譲(マンション)」を分譲マンションに読み替えて集計。ZEHにはNearly ZEHを含む