

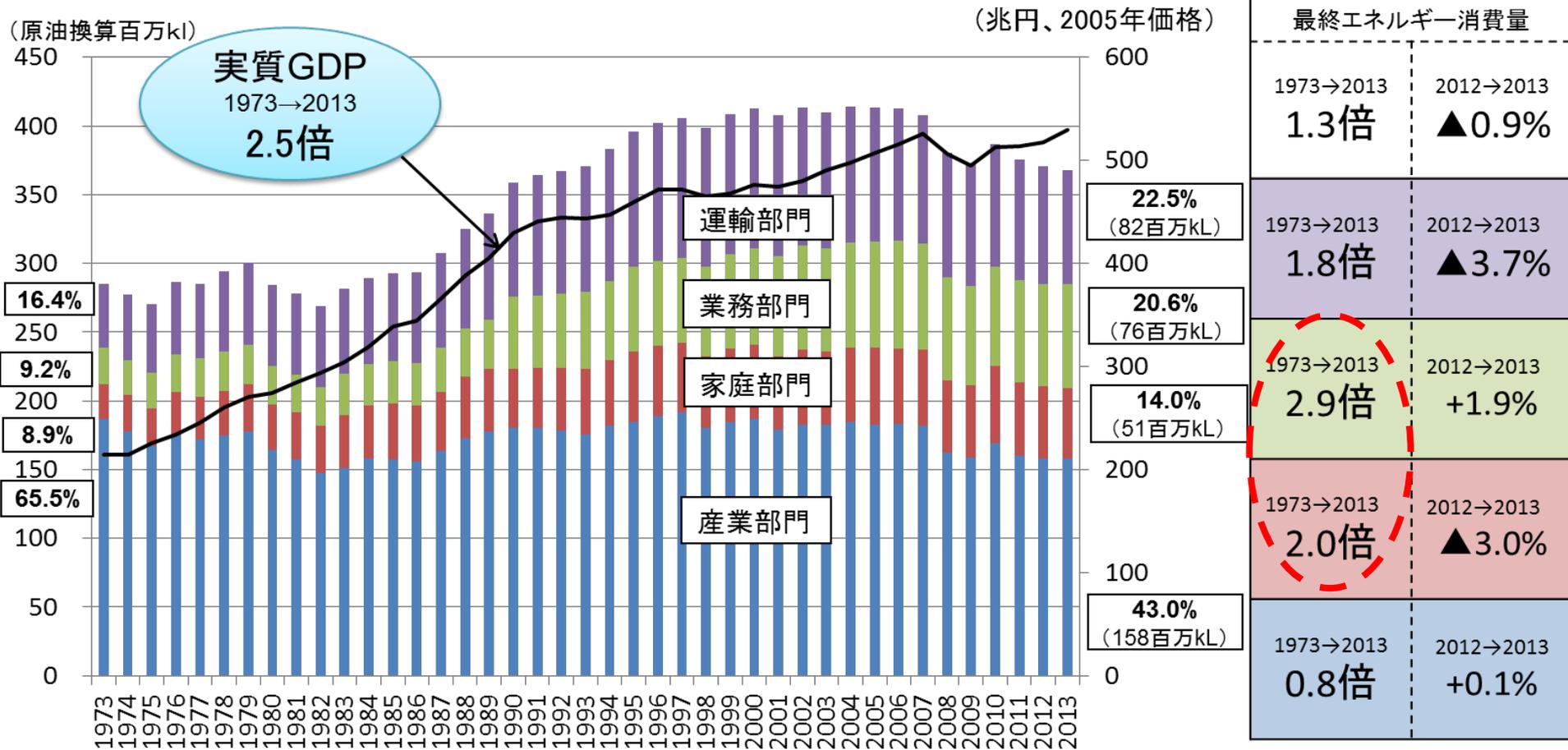
建築設備コミッショニング協会第13期総会 講演会  
中央大学 駿河台記念館 285号室 (2階), 2017年5月10日(水)

# ZEB/ZEH関連の動向と今後の課題

芝浦工業大学 建築学部 建築学科・教授  
秋元孝之

# 我が国のエネルギーの現状（エネルギー消費状況）

- 石油危機以降、GDPは2.5倍に増加したにもかかわらず、産業部門はエネルギー消費量が2割近く減少。一方、民生部門は大きく増加（業務部門2.9倍、家庭部門2.0倍）。
- 我が国のエネルギー需給の安定のためには、民生部門の対策が必要不可欠。



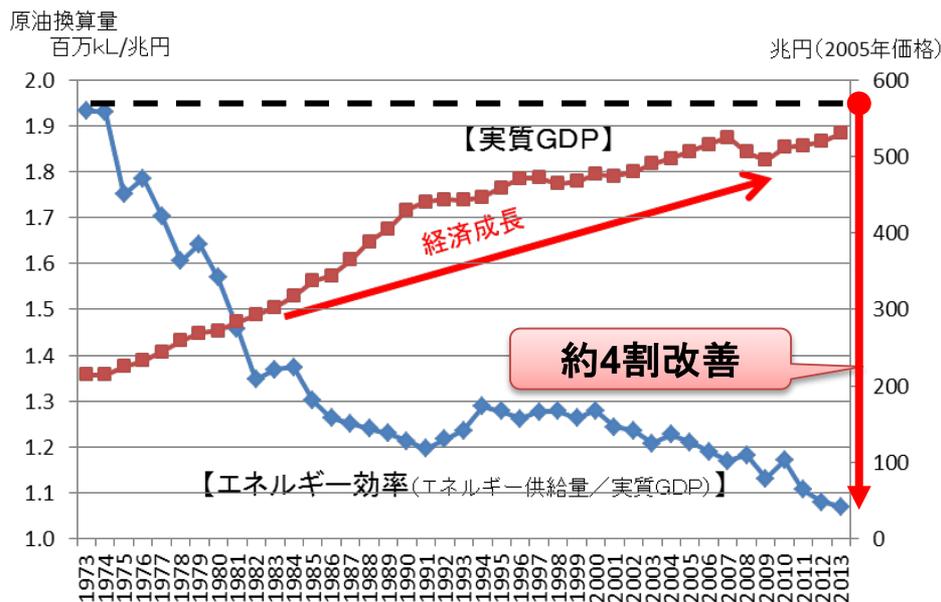
(注) 部門別最終エネルギー消費のうち、業務部門及び産業部門の一部(非製造業、食料品製造業、他業種・中小製造業)については、産業連関表(2005年実績が最新)及び国民経済計算等から推計した推計値を用いており、統計の技術的な要因から、業務部門における震災以降の短期的な消費の減少は十分に反映されていない。

【出所】総合エネルギー統計、国民経済計算年報、EDMCエネルギー・経済統計要覧。

# 我が国のエネルギーの現状（石油危機以降の我が国の省エネ努力）

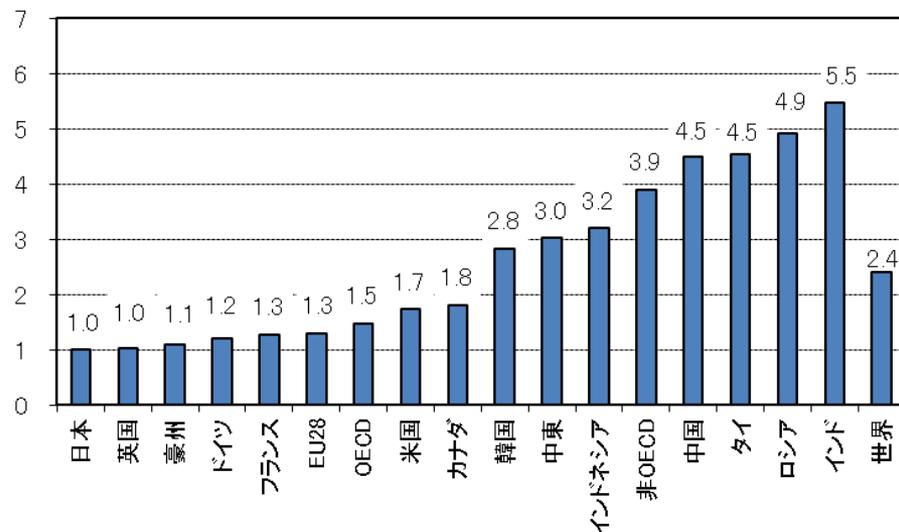
- 我が国は、1970年代の石油危機以降、官民を挙げて精力的な取組を行った結果、1973年から2013年までの40年間に約4割エネルギー効率を改善、世界的にも最高水準のエネルギー効率を実現。
- ただし、80年代後半以降は、GDP当たりの効率は伸び悩んでおり、一層の対策が求められている。

【我が国のエネルギー効率  
(エネルギー供給量/実質GDP)推移】



出所)総合エネルギー統計、国民経済計算年報

【エネルギー効率の各国比較 (2011年)】



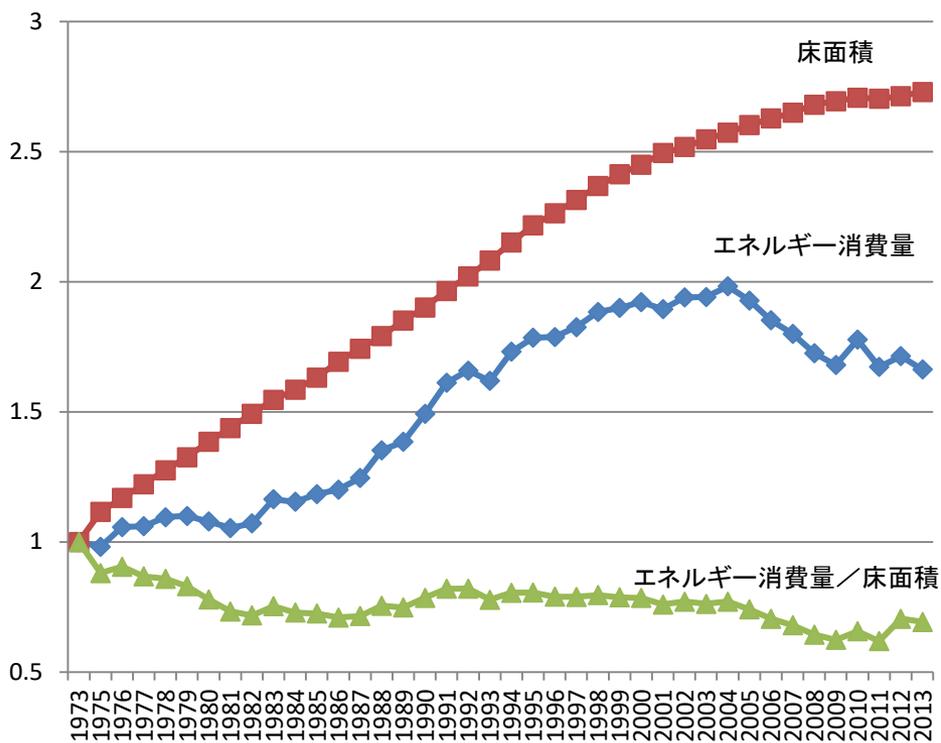
出所)IEA energy balance of OECD Countries 2014 Edition、IEA energy balance of Non-OECD Countries 2014 Edition、日本経済統計要覧

(注)一次エネルギー供給(石油換算トン)/実質GDPを日本=1として換算。

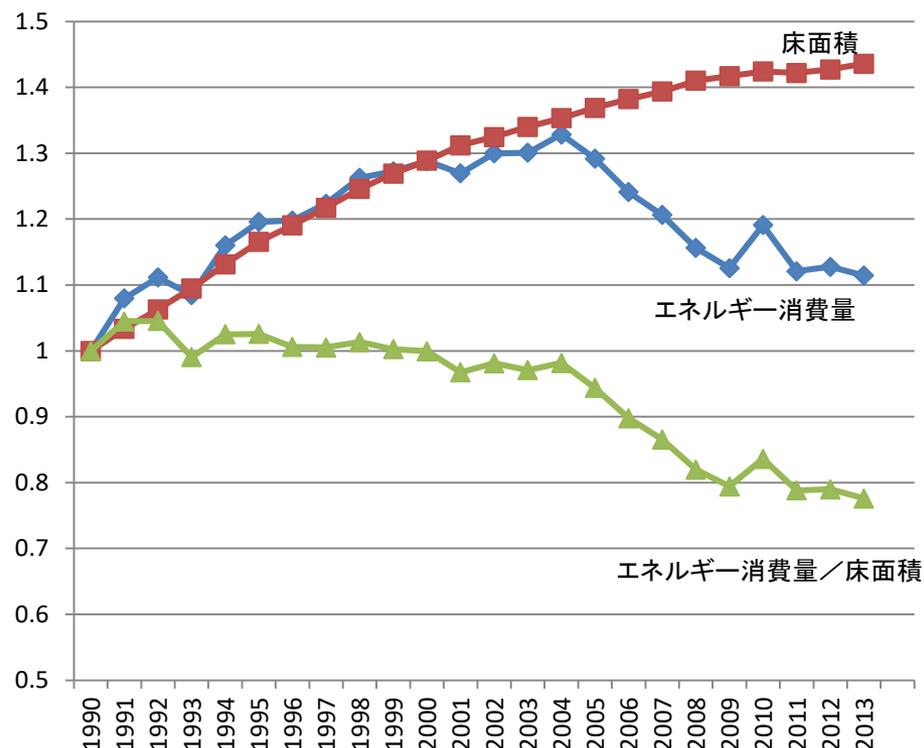
# 我が国のエネルギーの現状（業務部門のエネルギー消費状況①）

- 大幅にエネルギー消費量が増加している業務部門についてみると、「床面積当たり」のエネルギー消費量は近年横ばいから改善の傾向が見られる。
- 床面積は一貫して増加傾向にある一方、エネルギー消費量は近年減少傾向の状況。

## 業務部門におけるエネルギー消費量と床面積の推移



（縦軸は1973年度を1とした場合の指数）

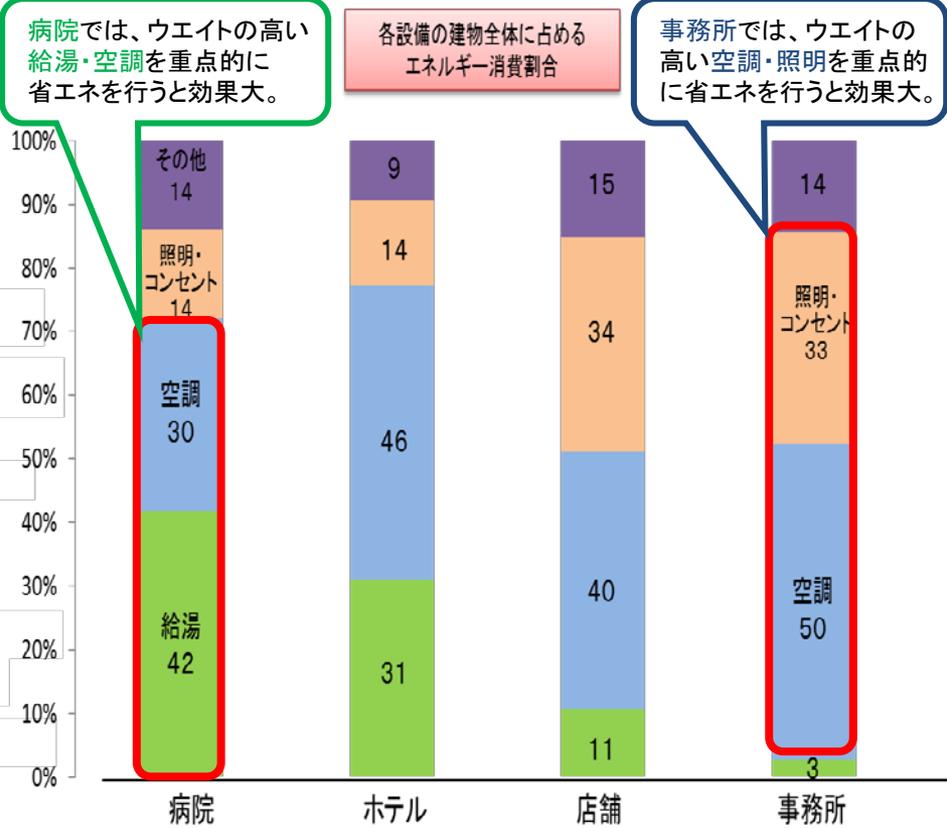
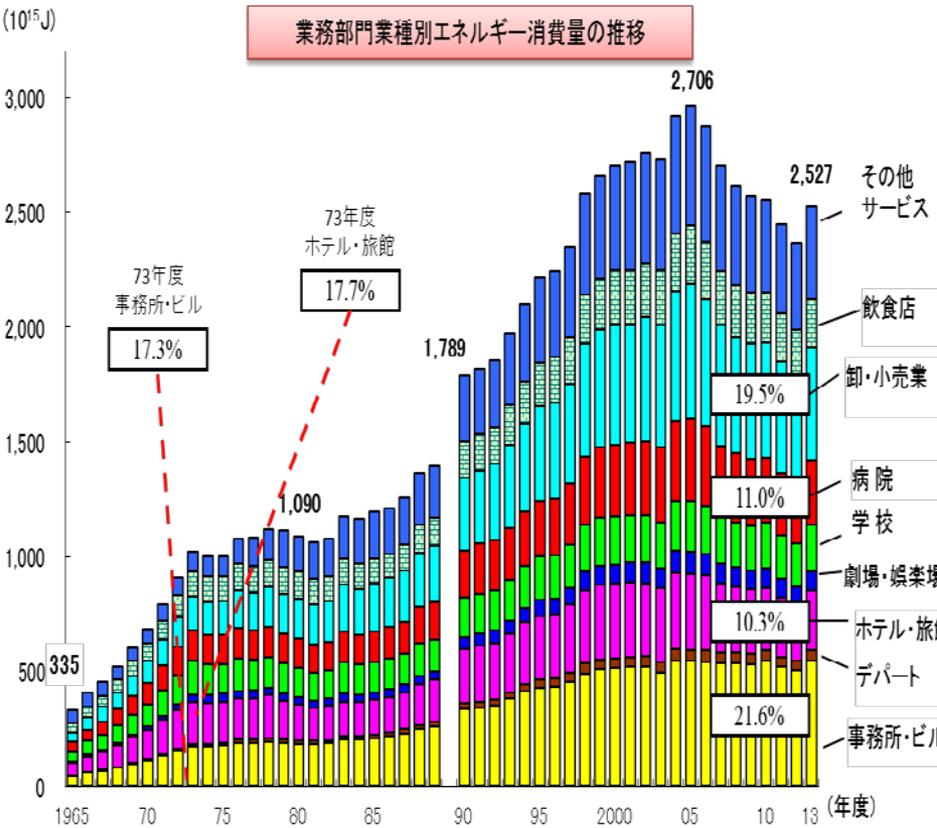


（縦軸は1990年度を1とした場合の指数）

（出所）（一財）日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」を基に作成

# 我が国のエネルギーの現状（業務部門のエネルギー消費状況②）

- 業務部門を9業種に大きく分類すると、かつては、エネルギー消費量のシェアが大きな部門は、ホテル・旅館や事務所・ビルであったが、近年では、事務所・ビルや卸・小売業のシェアが大きくなっている。
- 各設備の建物全体に占めるエネルギー消費割合は、建物用途によって大きく異なる。



(注) 「総合エネルギー統計」では、1990年度以降、数値の算出方法が変更されている。

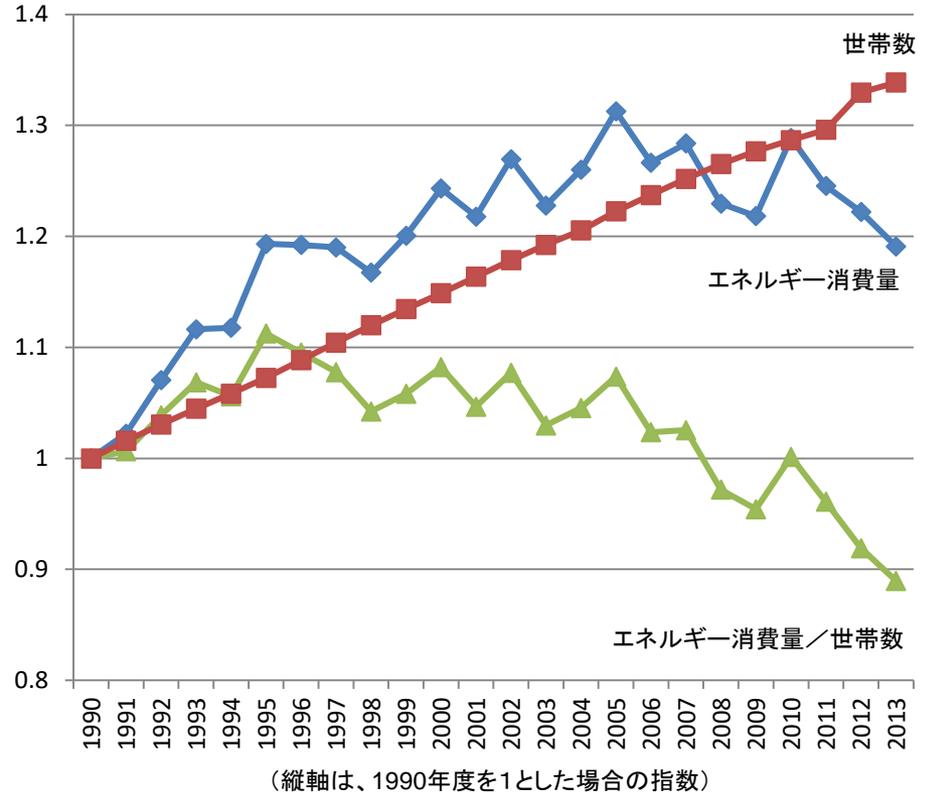
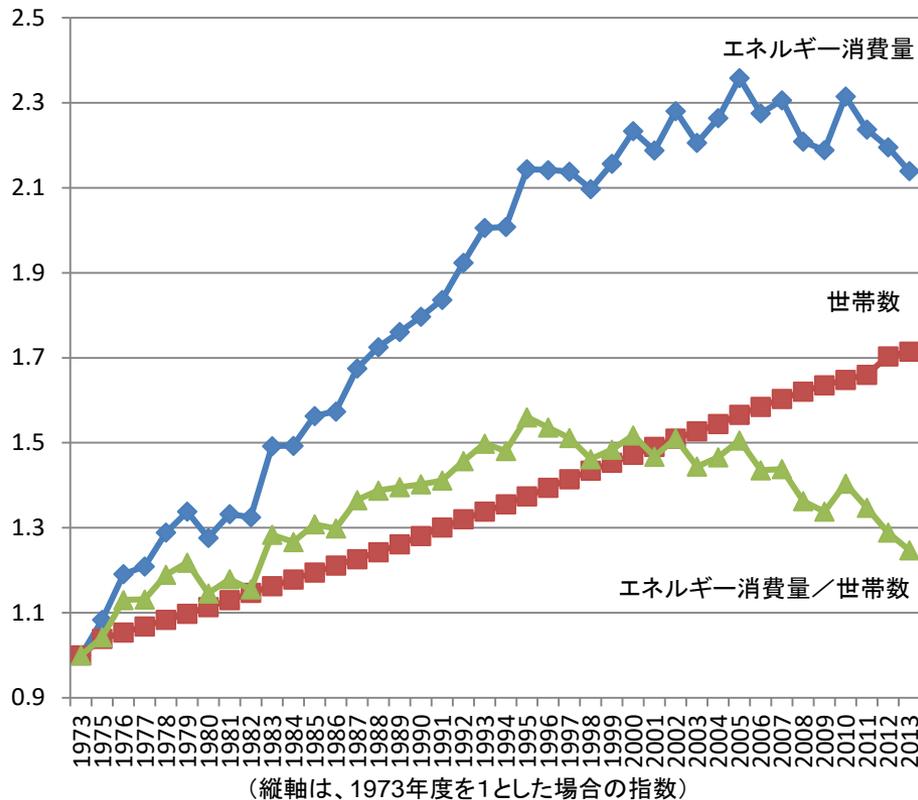
(出展) ZEB(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル)の実現と展開に関する研究会報告書(2009年11月経済産業省)

(一財)日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」、資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」により推計

# 我が国のエネルギーの現状（家庭部門のエネルギー消費状況①）

- 大幅にエネルギー消費量が増加している家庭部門についてみると、「世帯当たり」のエネルギー消費量は近年横ばいから改善の傾向が見られる。
- 世帯数は一貫して増加傾向にある一方、エネルギー消費量は増加傾向に歯止めがかかり、近年横ばいの状況。

## 家庭部門におけるエネルギー消費量と世帯数の推移

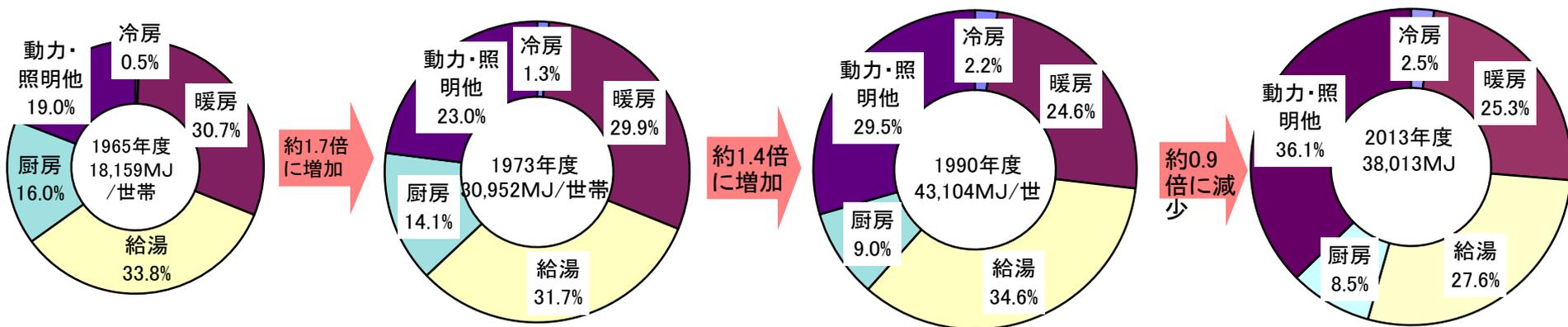


(出所) (一財)日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」を基に作成

# 我が国のエネルギーの現状（家庭部門のエネルギー消費状況②）

- 家庭部門のエネルギー消費状況を用途別にみると、冷房用、暖房用、給湯用、厨房用、動力・照明他(家電機器の使用等)の5用途に分類できる。
- 2013年度におけるシェアは動力・照明(36.1%)、給湯(27.6%)、暖房(25.3%)、厨房(8.5%)、冷房(2.5%)。

## 世帯当たりのエネルギー消費原単位と用途別エネルギー消費の変化



(注)

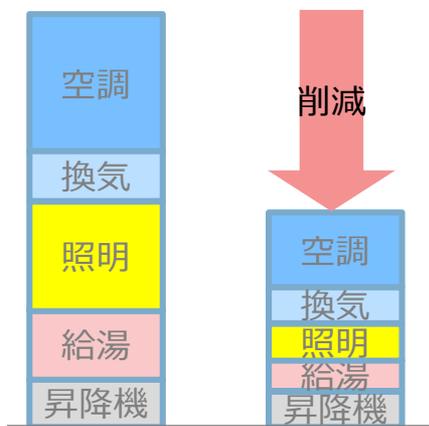
(出所) (一財) 日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」を基に作成

## ZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）とは

- ZEBとは、快適な室内環境を保ちながら、高断熱化・日射遮蔽、自然エネルギー利用、高効率設備により、できる限りの省エネルギーに努め、太陽光発電等によりエネルギーを創ることで、年間で消費する建築物のエネルギー量が大幅に削減されている建築物

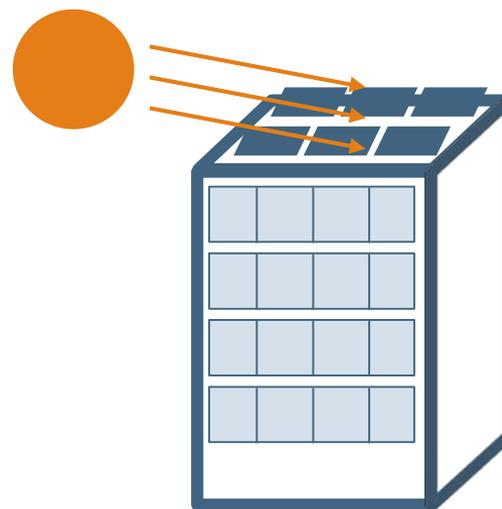
### 年間で消費する建築物のエネルギー量を大幅に削減

エネルギーを極力  
必要とせず、上手に使う



+

エネルギーを創る



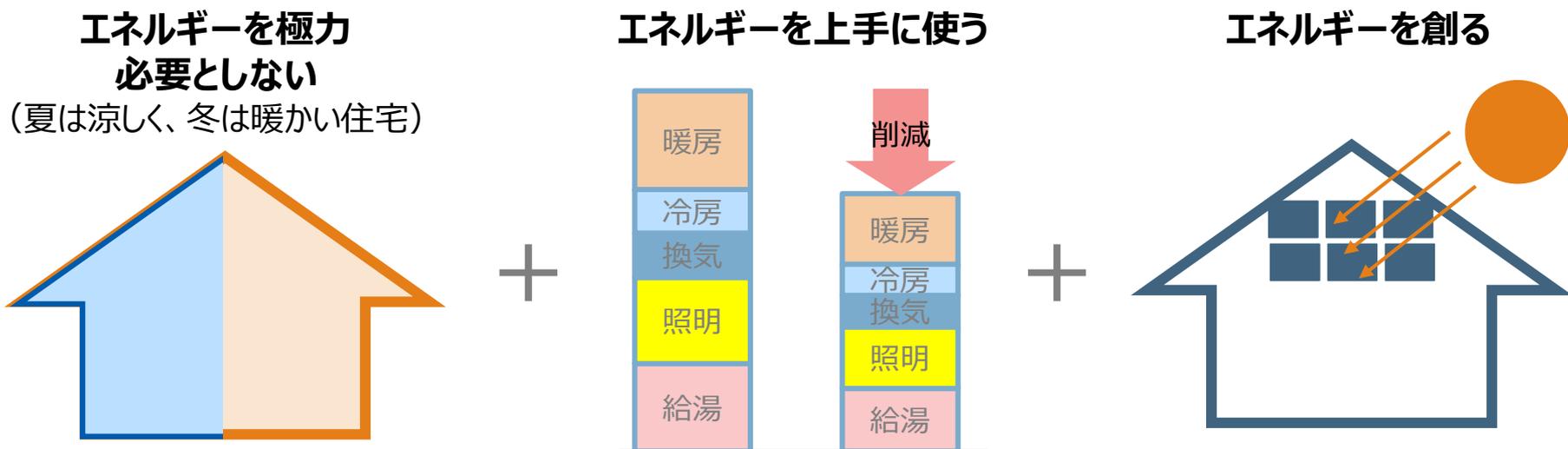
## ZEBの目標とZEBロードマップ検討委員会の設置

- 建築物（事務所、学校、病院、ホテル等）でのエネルギー消費を極力抑え、災害時でもエネルギー的に自立した建築物として、ZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）が注目されている
- 我が国の「エネルギー基本計画（2014年4月閣議決定）」において、ZEBの実現・普及目標が設定されている
  - 2020年までに、新築公共建築物等でZEBを実現
  - 2030年までに、新築建築物の平均でZEBを実現
- 上記の目標を達成するために、（1）ZEBの定義・評価方法、（2）ZEBの実現可能性、（3）ZEBの普及方策を検討することを目的として、学識有識者やデベロッパー・設計事務所・ゼネコンの担当者等で構成されるZEBロードマップ検討委員会を設置

## ZEH（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）とは

- ZEHは、快適な室内環境を保ちながら、住宅の高断熱化と高効率設備によりできる限りの省エネルギーに努め、太陽光発電等によりエネルギーを創ることで、1年間で消費する住宅のエネルギー量が正味（ネット）で概ねゼロ以下となる住宅

年間で消費する住宅のエネルギー量が正味で概ねゼロ以下



## ZEHの実現目標とZEHロードマップ検討委員会の設置

- 住宅でのエネルギー消費を極力抑え、災害時でもエネルギー的に自立した住宅として、ZEH（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）が注目されている
- 我が国の「エネルギー基本計画（2014年4月閣議決定）」において、ZEHの実現・普及目標が設定されている
  - 2020年までに、標準的な新築住宅でZEHを実現
  - 2030年までに、新築住宅の平均でZEHを実現
- 上記の目標を達成するために、（1）ZEHの定義・評価方法、（2）ZEHの普及方策を検討することを目的として、大学教授やハウスメーカー・工務店の担当者等で構成されるZEHロードマップ検討委員会を設置

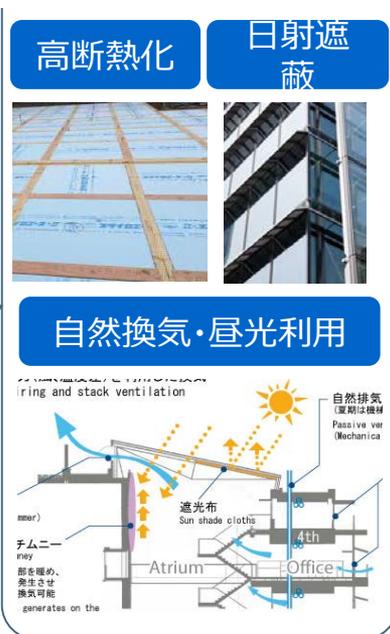
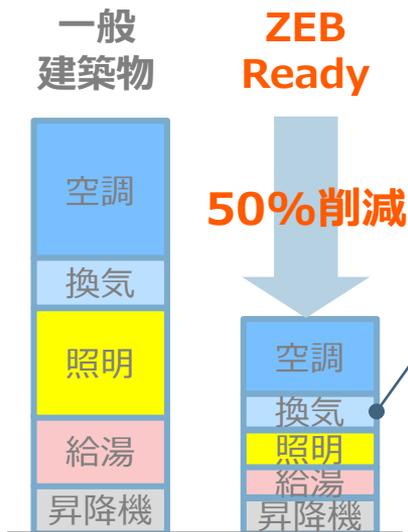
## ZEBの定義・評価方法（課題）

- 一部の先進的な事業者では、ZEB建築物をPRしているものの、各社の定義が異なることから、需要家からみて比較・評価が困難
- 一方、用途や規模等の物理的な制約により、現実味がない定義・目標設定は、業界関係者のモチベーション低下を招く可能性
- ZEBをどのように評価するのか
  - 設計段階、運用段階のどちらで評価するのか
  - どの設備が対象になるのか（暖冷房、照明、給湯・・・）
  - 高層・規模が大きい建築物では、屋根に太陽光発電をたくさん載せても、厳密なZEBの実現が困難ではないか

# ZEBの定義・評価方法（エネルギーを極力必要とせず、上手に使う建築物）

- ZEBの設計段階では、建築計画的な手法（パッシブ手法）を最大限に活用しつつ、長寿命かつ改修が困難な建築外皮を高度化した上で、設備の効率化を重ね合わせることで、省エネルギー化を図ることが重要
- 省エネ基準よりも50%以上の省エネをZEB基準（**ZEB Ready**）として設定
- 上記省エネ率については設計段階で評価する

## エネルギーを極力必要としない



## エネルギーを上手に使う



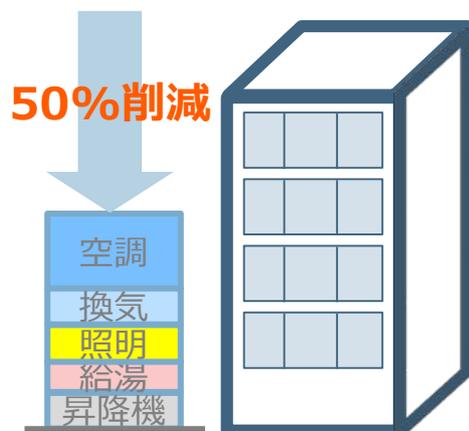
※計算方法は省エネ基準に従うが、50%省エネの対象は、空調・給湯・換気・照明・昇降機設備とする。また、再生可能エネルギーによる削減量は考慮しない。

# ZEBの定義・評価方法（エネルギーを創る建築物）

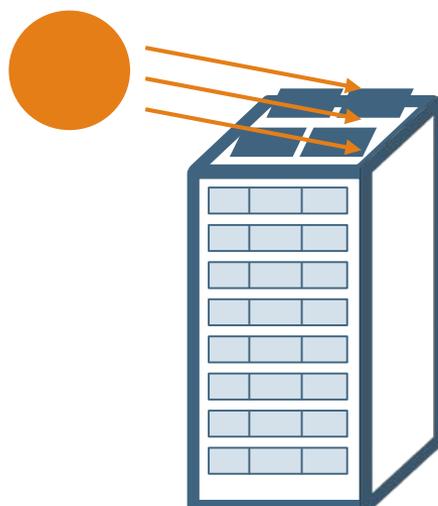
- **50%以上省エネ（ZEB Ready）** を満たした上で、太陽光発電等によりエネルギーを創ることで、正味でゼロ・エネルギーを目指す
- ただし、高層の大規模建築物等では屋上面積が限られ、エネルギーを創ることに限界があるため、評価に考慮することが必要
- 正味で75%以上省エネを達成したものをNearly ZEB  
正味で100%以上省エネを達成したものをZEB

※100%省エネ、75%省エネの判定方法は省エネ基準に従うが、その対象は、空調・給湯・換気・照明・昇降機設備とする。また、再生可能エネルギーはオンサイト（敷地内）を対象とし、ここでは売電分も考慮する。（ただし、余剰売電分に限る）

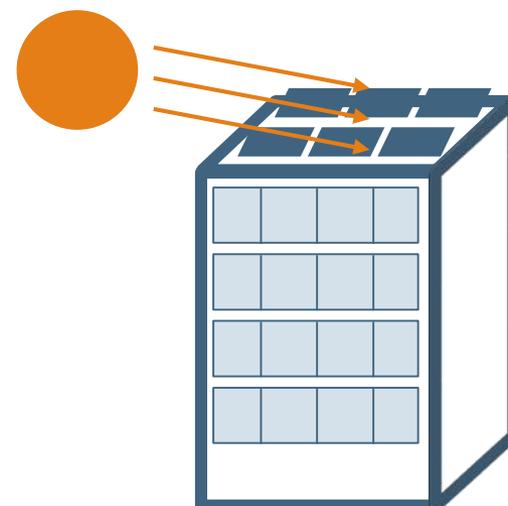
**ZEB Ready**  
(50%以上省エネ)



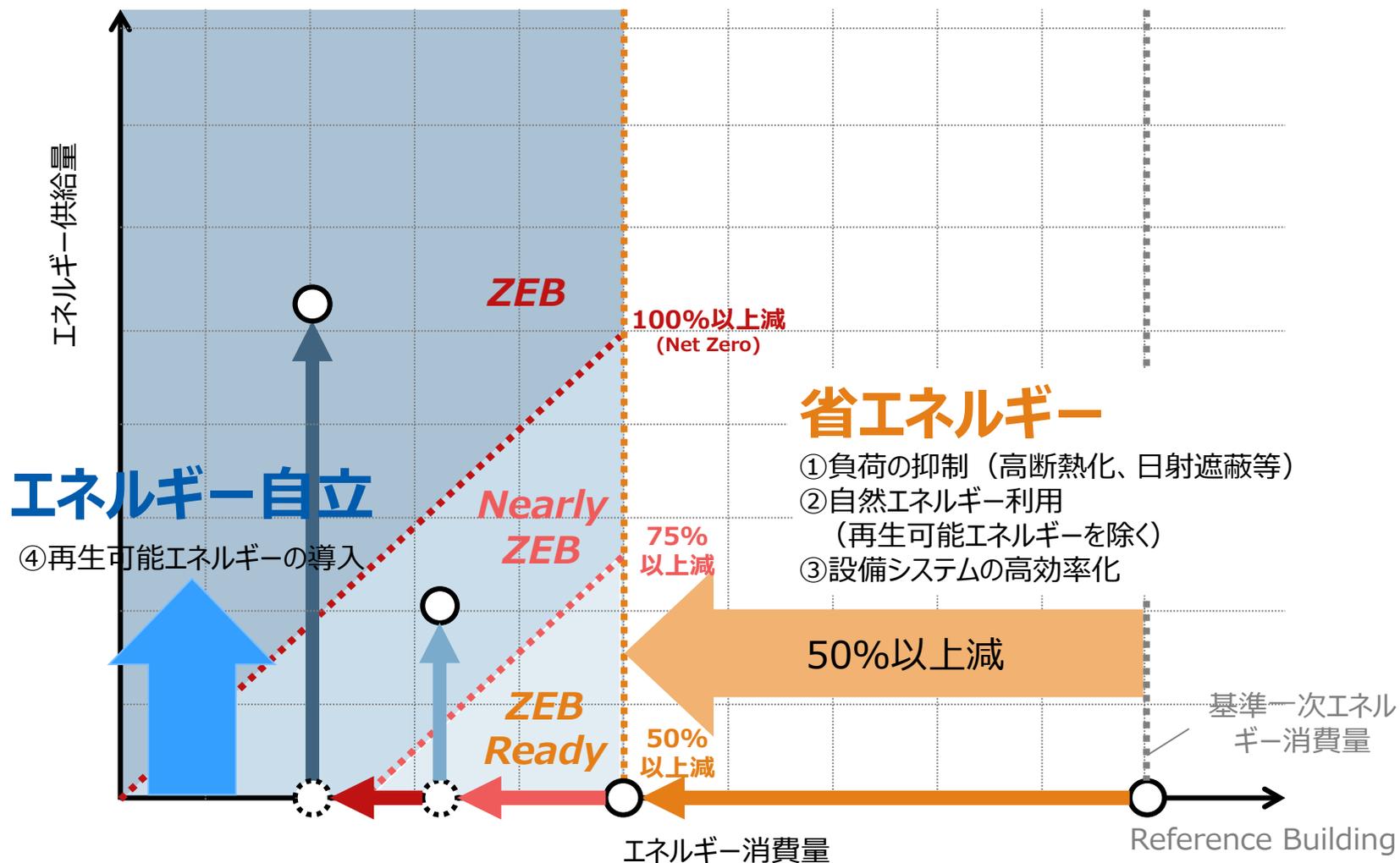
**Nearly ZEB**  
(正味で75%以上省エネ)



**ZEB**  
(正味で100%以上省エネ)



# ZEBの定義・評価方法 (ZEBの定義イメージ)



## ZEHの定義・評価方法（課題）

- 明確なZEHの定義、目標設定がないことから、ハウスメーカー・工務店等にとってはZEHをアピールできず、消費者側にとってはZEHの理解が進まないのが現状
- ZEHをどのように評価するのか
  - － 設計段階、運用段階のどちらで評価されるのか
  - － どのような住宅が対象となるのか
  - － 壁や屋根等の断熱はどこまで必要か
  - － どの設備が対象になるのか（暖冷房、照明、給湯・・・）
  - － 太陽光発電をたくさん載せてもよいのか、余剰電力はどのように評価されるのか
- どうすれば目標を達成したことになるのか
  - － 「2020年までに、標準的な新築住宅でZEHを実現する」の「標準的な新築住宅」とは何か
  - － ハウスメーカーや工務店等はどの程度努力すればよいのか

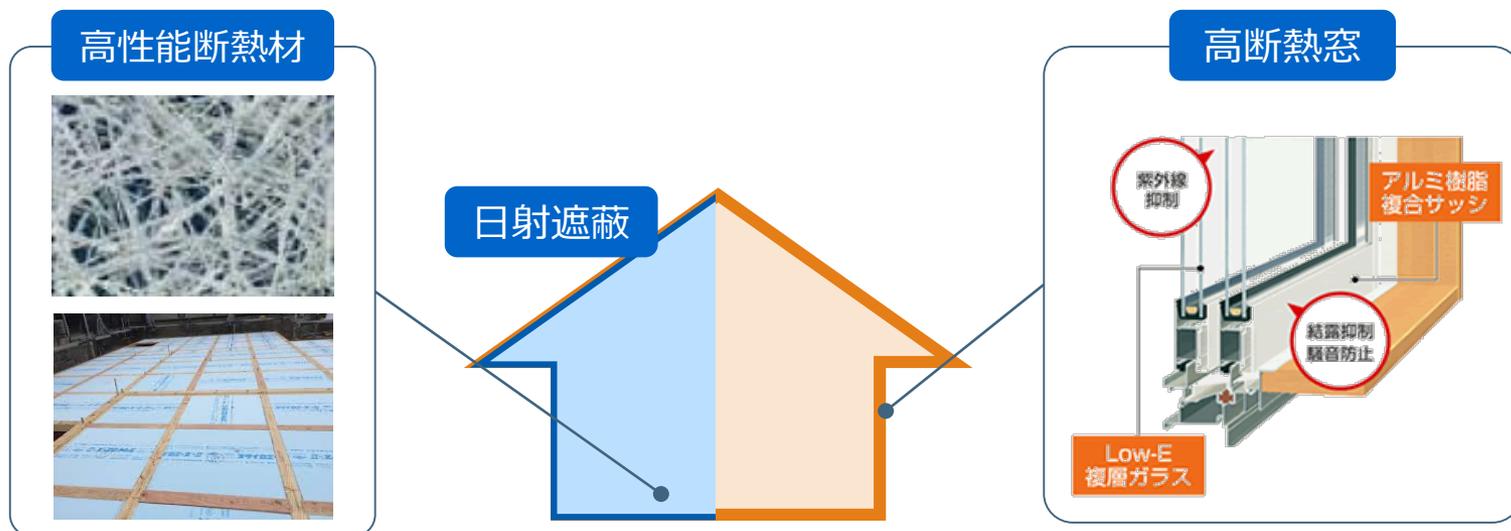
# ZEHの定義・評価方法（エネルギーを極力必要としない住宅）

- 今後数十年～半世紀にわたり住宅分野における省エネを確保し、優良な住宅ストックを形成するためには、竣工後に抜本的改善が困難な躯体の高性能化が重要
- そこで、省エネ基準を強化した高断熱基準をZEH基準として設定

※ $\eta$ A値、気密・防露性能については、省エネ基準に準拠

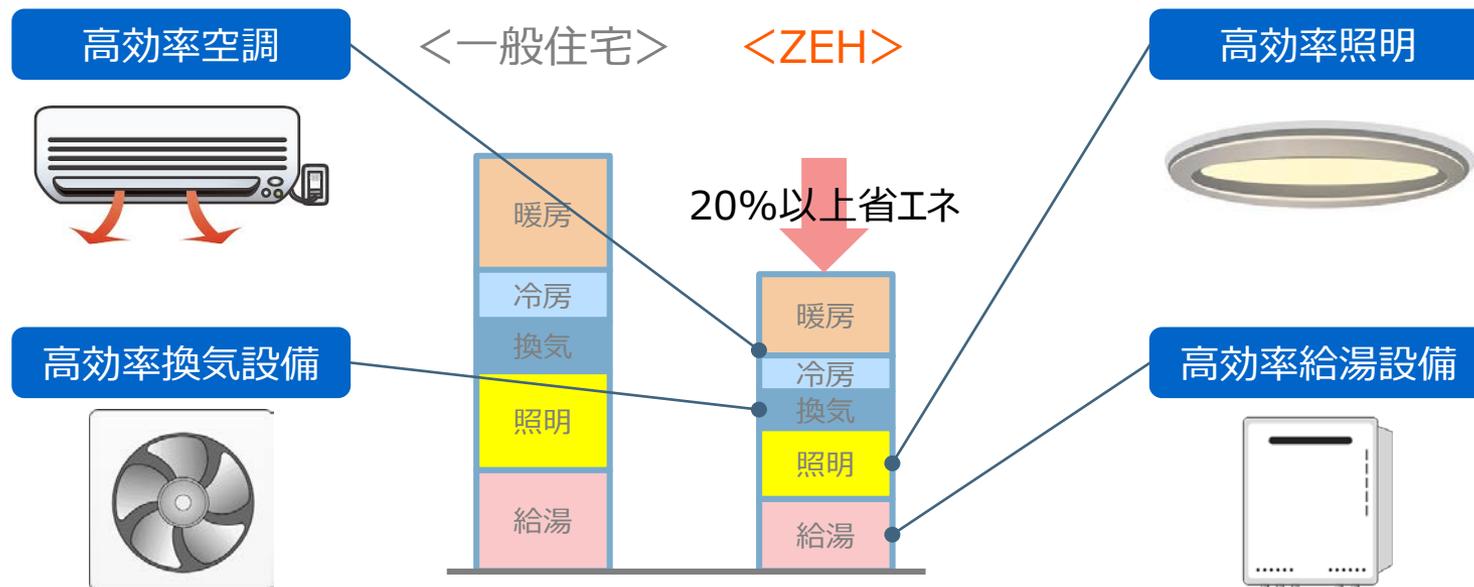
地域区分	1地域 (旭川等)	2地域 (札幌等)	3地域 (盛岡等)	4地域 (仙台等)	5地域 (つくば等)	6地域 (東京等)	7地域 (鹿児島等)	8地域 (那覇等)
ZEH基準	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	—
省エネ基準	0.46	0.46	0.56	0.75	0.87	0.87	0.87	—

表：外皮平均熱貫流率（ $U_A$ 値）の基準



# ZEHの定義・評価方法（エネルギーを上手に使う住宅）

- ZEHの「高断熱基準」を満たした上で、快適な室内空間を保ちながら、エネルギーを上手に使うためには、空調設備、換気設備、照明設備、給湯設備等の高効率化が重要
- 躯体の高断熱化と設備の高効率化により、省エネ基準よりも20%以上の省エネをZEH基準として設定



※計算方法は省エネ基準に従うが、20%省エネの対象は、空調・給湯・換気・照明設備とする。また、再生可能エネルギーによる削減量は考慮しないが、燃料電池等の効果（消費量）が別途カウントされているものについては、当該燃料電池による削減量を考慮する。

## ZEHの定義・評価方法（エネルギーを創る住宅）

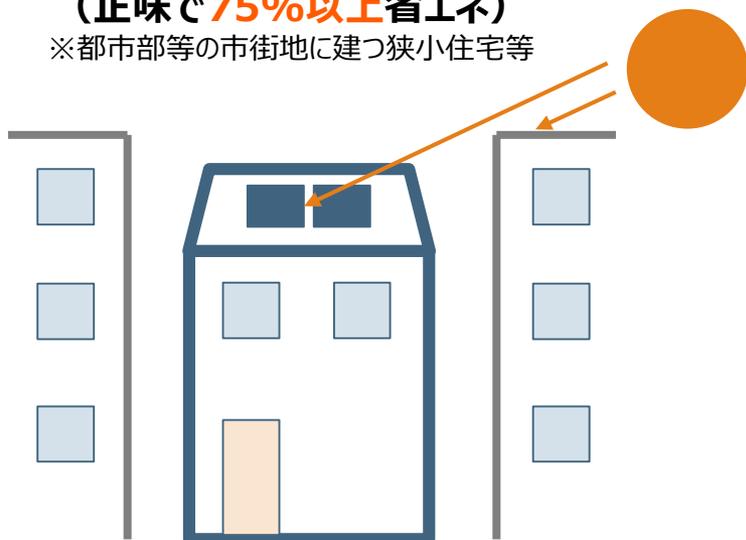
- ZEHの「高断熱基準」「設備の効率化」で20%以上省エネを満たした上で、太陽光発電等によりエネルギーを創ることで、正味でゼロ・エネルギーを目指す
- ただし、屋根が小さい・日射が当たりにくい住宅では、エネルギーを創ることに限界があるため、評価に考慮することが必要
- 正味で75%省エネを達成したものをNearly ZEH  
正味で100%省エネを達成したものをZEH

※100%省エネ、75%省エネの判定方法は省エネ基準に従うが、その対象は、空調・給湯・換気・照明設備とする。また、省エネ基準では自家消費分のみを考慮するが、ここでは売電分も考慮する。（ただし、余剰買取における余剰売電分に限り、全量売電については考慮しない。）

### Nearly ZEH

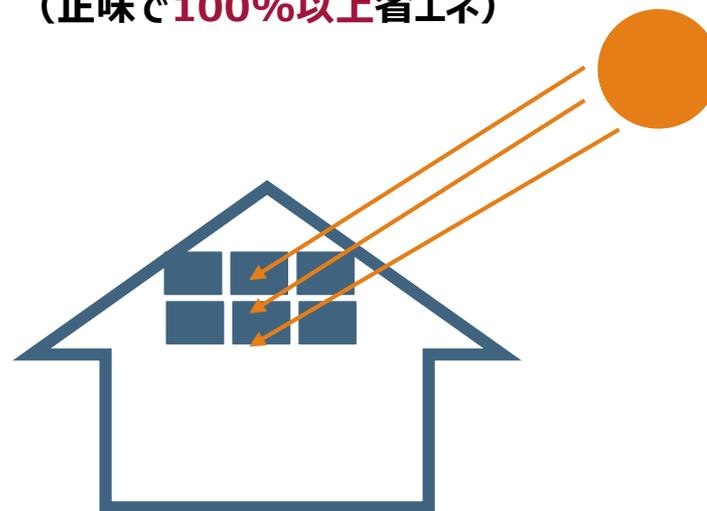
（正味で75%以上省エネ）

※都市部等の市街地に建つ狭小住宅等

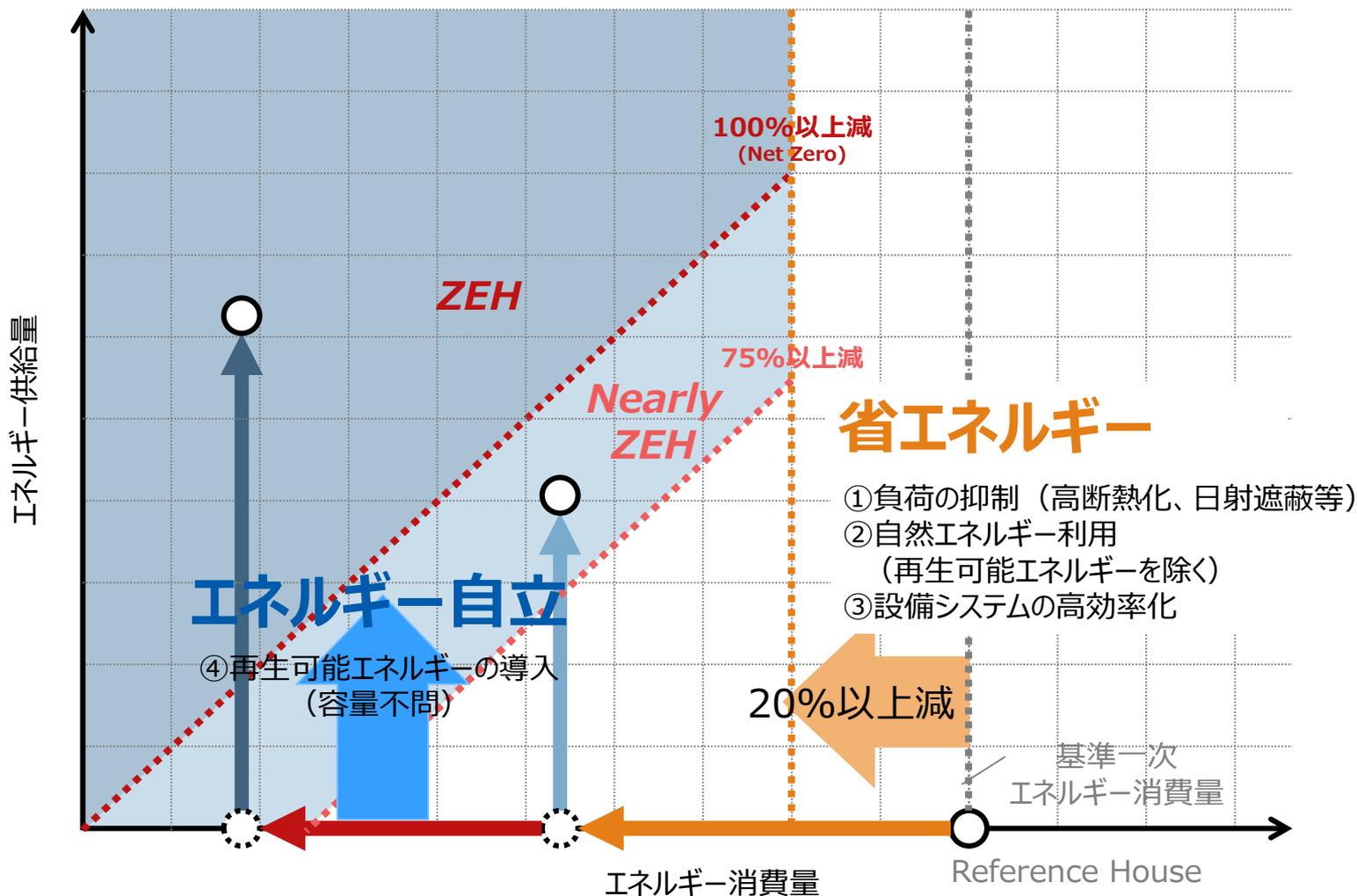


### ZEH

（正味で100%以上省エネ）



# ZEHの定義・評価方法 (ZEHの定義イメージ)



## ZEHの定義・評価方法（ZEHの目標）

- 2020年までに、「標準的な新築住宅でZEH」となるためには、ハウスメーカー、工務店等が作る新築住宅の過半数がZEHとなっていることが必要。
- この場合において、対象となる住宅は「新築戸建住宅」
  - 住宅の設計段階で評価する
  - 集合住宅（マンション等）の省エネルギー化も重要であるが、エネルギー消費と比して屋根面積が限定される等により、ZEHの達成が困難（ただし、集合住宅はZEHを目指さないという意味ではない）

### <ZEHの目標の対象>



## ZEBの普及方策（課題）

### ● ZEBを設計するノウハウは構築・共有されているか

– ZEBを設計するための技術や設計手法、コスト等が不透明

### ● ZEBは認知されているか

– ZEBを作る、またはテナントがZEBを選ぶことのメリットは何か  
（建物・企業価値の向上、光熱費削減、エネルギー自立による防災性能の向上、快適性・知的生産性の向上等）

– 類似する建築物指標との違いは何か  
（認定低炭素建築物等）

### ● ZEBを作る費用を抑えられているか

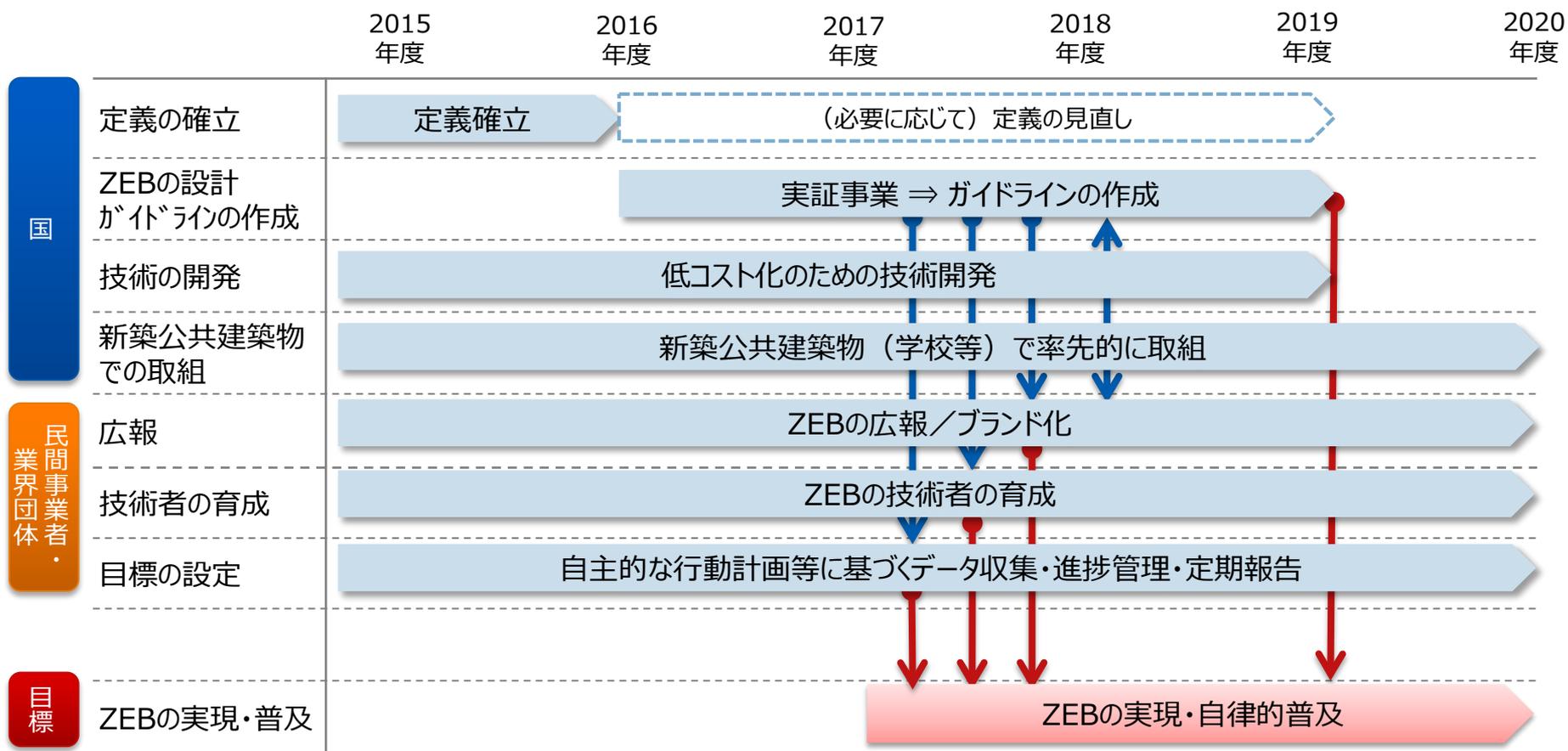
– 現状では、ZEBのための追加投資は、必ずしも経済合理性に見合うものではない

– ZEBへの投資は建物オーナー（建築主）が負担する一方で、光熱費削減等のメリットはテナント（借主）が得られるというギャップ

– また、テナントビルでは、坪賃料の違いにより、投資可能な規模に限界

# ZEBの普及方策（ZEBロードマップ案）

- 検討委員会での議論を踏まえ、ZEBの課題に対する対応の方向性を整理した



## ZEHの普及方策（課題）

### ● ZEHは一般消費者に認知されているか

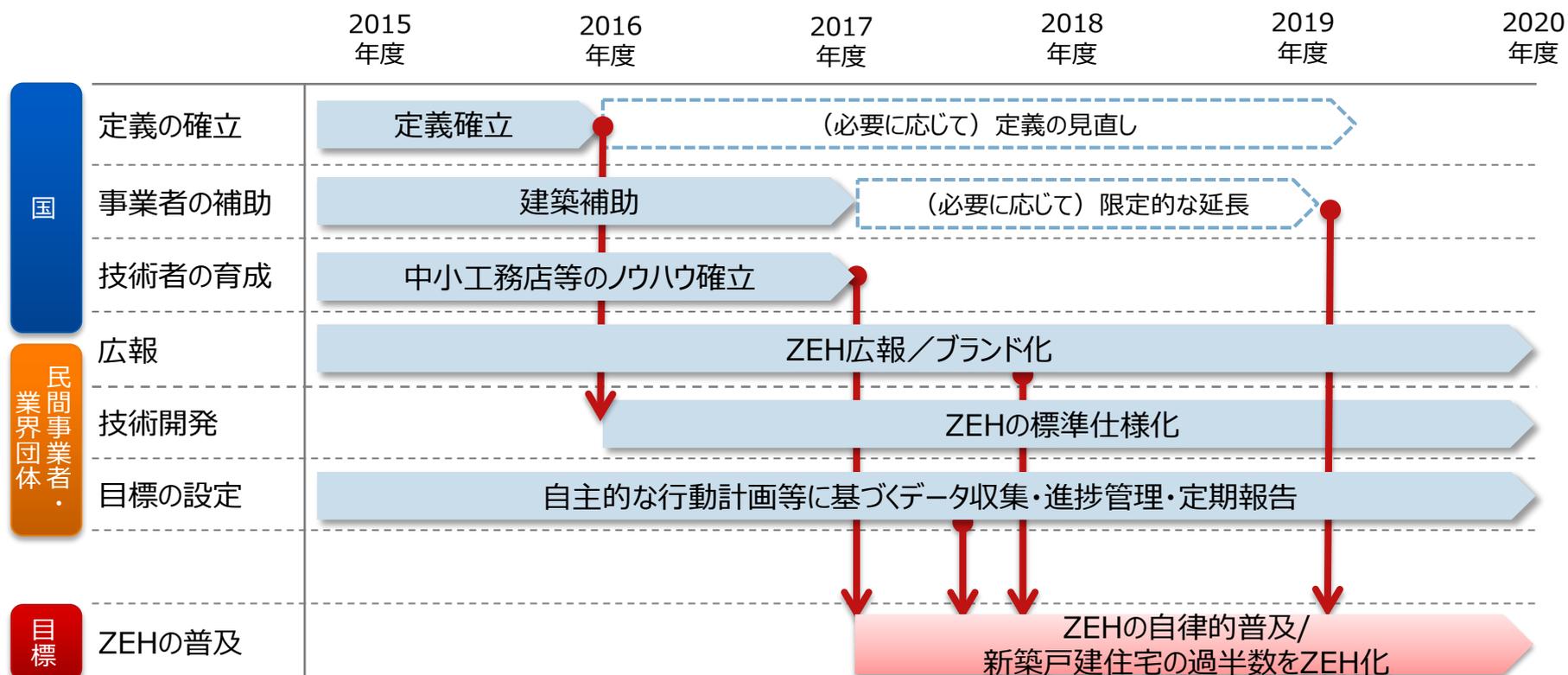
- ZEHに住むことのメリットは何か  
（光熱費削減、エネルギー自立による防災性能の向上、快適性・健康性の向上等）
- 類似する住宅指標との違いは何か  
（認定低炭素住宅、スマートウェルネス住宅、ライフサイクルカーボンマイナス住宅等）

### ● ZEHを作る／買う費用を抑えられているか

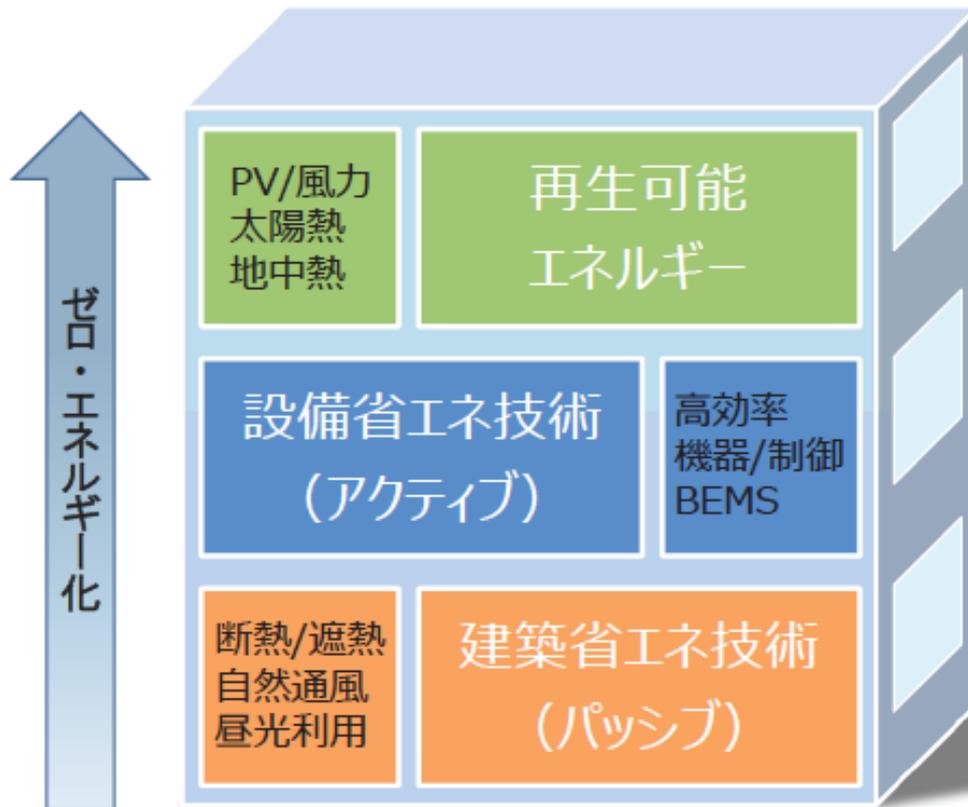
- 現状では、ZEHは一般住宅と比べて割高
- そのため、ハウスメーカー、工務店等がZEH普及の自社目標を設定し、大量生産化・低コスト化に向けて産業界全体で努力することが重要
- また、それを後押しする役割として、国の期間限定の補助も重要

# ZEHの普及方策（ZEHロードマップ案）

- 検討委員会での議論を踏まえ、ZEHの課題に対する対応の方向性を整理した



# ZEB化に向けたヒエラルキーアプローチ



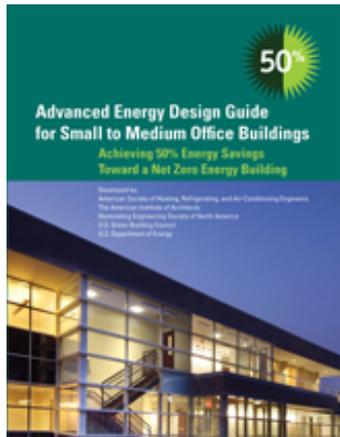
## ヒエラルキーアプローチ

ZEBの設計段階では、断熱、日射遮蔽、自然換気、昼光利用といった建築計画的な手法（**パッシブ手法**）を最大限に活用しつつ、寿命が長く改修が困難な建築外皮の省エネルギー性能を高度化した上で、建築設備での高度化（**アクティブ手法**）を重ね合わせるといった、**ヒエラルキーアプローチ**の設計概念が重要である。

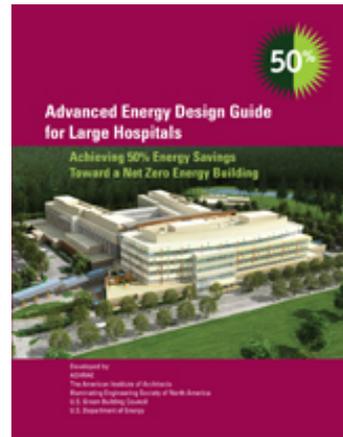
# 米国では50%省エネ設計ガイドが無料で入手可能

米国暖房冷凍空調学会(ASHRAE)のウェブサイトから、建物用途別の50%省エネ設計ガイドが無料で入手可能。

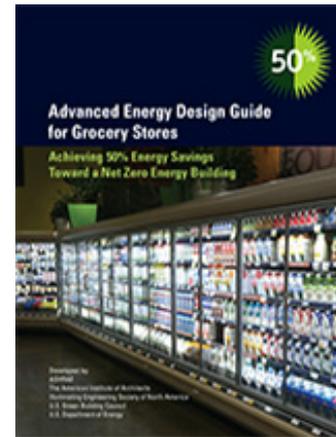
小～中規模  
事務所ビル



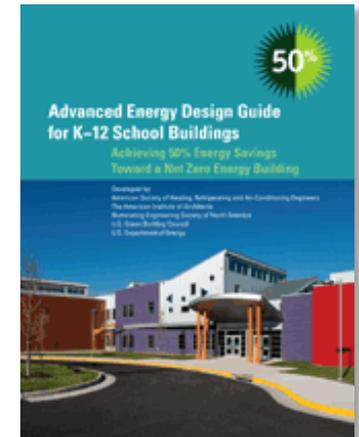
大規模  
医療施設



中～大規模  
商業施設



教育施設  
(幼稚園～高校)



出所) 50 Percent AEDG (The Advanced Energy Design Guide series) Free Downloadページ

# 日本初のZEB設計ガイドライン(Ver.0)を作成

一般社団法人 環境共創イニシアチブ(以下「SII」)のウェブサイトから、無料でダウンロード可能。  
([https://sii.or.jp/zeb/zeb\\_guideline.html](https://sii.or.jp/zeb/zeb_guideline.html))



☑設計ガイドライン



☑計算プログラムシート  
(建築物省エネ法)



☑パンフレット



# ZEBの更なる認知度向上・ノウハウ浸透を目指す

	情報媒体	目的	提供情報
設計事務所・ ゼネコン・ 不動産事業者 (設計担当)	• <u>設計ガイドライン</u>	• ZEBの認知や 関心度の向上 • ZEBのノウハウ 共有	✓ ZEB化の技術の組み 合わせ(設計ノウハウ) ✓ 省エネ効果、追加コスト ✓ 実際の設計事例
ビルオーナー・ 建築家・ 意匠設計者・ 不動産事業者	• <u>パンフレット</u>	• ZEBの認知や 関心度の向上	✓ ZEB化によるメリット (省エネメリット、執務環 境の改善等) ✓ ZEBの達成方法、実際 の設計事例 ✓ 活用可能な制度等

# コミュニケーションツールとして活用いただきたい

企画・構想  
パンフレットを活用



基本設計・実施設計  
設計ガイドラインを活用



ZEBの提案

ZEBの相談



設計事務所  
ゼネコン、建築家  
コンサル等

不動産事業者  
ビルオーナー



建築家、  
意匠設計者等

ZEBに必要な  
建築計画・設備設計の  
コミュニケーション



設備設計者

# 補助事業の状況を踏まえ、建物用途別に作成

## 事務所編

- 用途別のエネルギー消費が最大かつ、H28年度ZEB実証事業の申請数が最も多い
- “中規模”と“小規模”別に作成

## 老人ホーム・福祉ホーム編

- H28年度ZEB実証事業の申請数が事務所に次いで多い
- 高齢化を鑑み、将来的な新規建設が想定

## スーパーマーケット編

- 用途別のエネルギー消費が事務所の次に大きい
- 毎年一定程度の新規出店が見込まれる

# これからの環境建築の方向性の一つがZEB

■ 着目点①  
環境建築の選択肢の一つとして、ZEBが注目されている

■ 着目点②  
建築物の実態や普及を見据えて、ZEBの新たな定義が確立された

■ 着目点③  
ZEBの実現・普及は、国の目標達成に向けて、推進されている

政府は、エネルギー基本計画や、パリ協定における温室効果ガスの削減目標の達成に向けて、ZEBの実現・普及を推進しています

## これからの環境建築の方向性 ZEBのすすめ

事務所編

2017年4月以降、延床面積2,000㎡以上の新築非住宅建築物は省エネルギー基準の適合義務化が開始されます。省エネルギー基準に適合した建築物より一歩先へ進んだ環境建築の選択肢の一つとしてZEBが注目されています。

### ZEBの新たな定義

建築物の実態に応じてZEBを目指すことができるよう、ZEBの概念が拡張されました。第一にZEB Readyを、さらなる省エネルギーを目指す建物はNearly ZEB以上を目指しましょう。

50%以上省エネルギー  
ZEB Ready

設備システムの  
高効率化  
50%以上省エネルギー  
空調  
照明  
給湯  
エレベーター  
空調機器等

正味で75%以上省エネルギー  
Nearly ZEB

50%以上省エネルギー  
空調  
照明  
給湯  
エレベーター  
空調機器等

正味で100%以上省エネルギー  
ZEB<sub>1</sub>

50%以上省エネルギー  
空調  
照明  
給湯  
エレベーター  
空調機器等

ZEBとは  
快適な室内環境を保ちながら、負荷抑制、自然エネルギー利用、設備システムの高効率化により省エネルギーを実現した上で、再生可能エネルギーの導入を目指す建築物です。  
注)エネルギー消費は、空調・換気・照明・給湯・昇降機のみを対象とし、テナント・執務者が使用するOA機器等は、この対象には含まれません。そのため、ZEBを実現した場合にもこれらのエネルギー消費は残ります。

# ZEBを目指したビルは、多面的な効果をもたらす

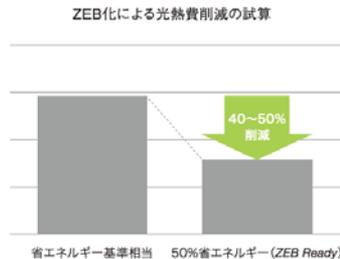
## 1

### 光熱費の削減

室内環境の質を維持・向上しつつ、光熱費を削減できます

- 延床面積10,000㎡程度の事務所ビルで50%省エネルギーを実現した場合、年間で40～50%の光熱費を削減することも可能です。

注) 標準ビル、50%省エネルギービルともに、延床面積10,000㎡程度の事務所ビルを想定し、一次エネルギー消費量から光熱費への換算を行いました。電力の換算については、2016年8月現在の東京電力・業務用電力(燃料費調整額・再生可能エネルギー発電促進賦課金含む)の契約、都市ガスの換算については、東京ガス一般契約の基準単価を想定しています。なお、空調・換気・照明・給湯・昇降機のみを対象とし、全体の約3割を占めるOA機器等の消費電力は本試算には含みません。また、実際の光熱費削減量は人員密度や運用条件等によって変化する可能性があります。



## 3

### 災害時の事業継続

災害時の事業継続性が向上します

- 東日本大震災で重要な業務が停止した理由として、半数以上の人々が「停電のため」と答え、その他にもエネルギーインフラ関連の回答が多く挙がっています。

ZEBを目指した場合、少ないエネルギー消費で運用が可能となるため、建物機能を維持しやすくなります。



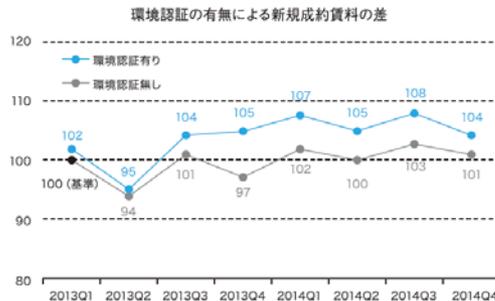
## 2

### 不動産価値の向上

環境に配慮した建築物を求めるテナントや投資家が増えています

- 東京23区内に立地する事務所ビルにおいて、「環境認証を取得しているビル(環境に配慮したビル)」は、「新規成約賃料」にプラスの影響を与えたとの調査結果も発表されています。

注) 分析対象である環境認証には、建物の省エネルギー性能以外の環境価値を評価する認証も含まれています。そのため、不動産価値向上は、省エネルギー性能以外の要素も影響している可能性がある旨をご留意ください。



※ 新規成約賃料を立地・規模・新しさ・スペック・成約時期・環境認証の有無で説明するヘドニックモデルを構築し、このモデルに標準的なオフィスビルの属性値を代入することで、環境認証の有無別の新規成約賃料を推定している。  
出所) ゼイマックス不動産 総合研究所

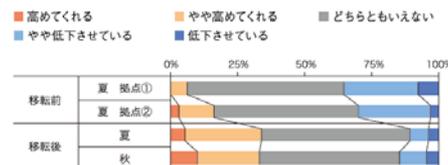
## 4

### テナント・執務者の知的生産性向上

心地よい室内環境を実現し、知的生産性向上が期待できます

- 自然エネルギー利用技術を取り入れた事務所へ移転した場合、移転後の室内環境の方が作業のしやすさを高めてくれると感じる執務者が増加したという調査結果も発表されています。

自然エネルギーを活用した事務所が作業のしやすさに与える影響の評価



出所) 知的生産性向上を目指した執務空間における外部の自然環境の導入効果に関する実態調査 竹中工務店・東京大学生産技術研究所

# ZEB化のポイントは、“負荷抑制・自然エネルギー利用”、 “エネルギーを上手に使う”、“エネルギーを創る”

負荷の抑制・自然エネルギーの利用を行った上で、設備システムの高効率化により50%以上の省エネルギー「ZEB Ready(ゼブ・レディ)」を実現することが重要です。その上で建築物の実態に応じて、さらなる省エネルギーと太陽光発電等の再生可能エネルギーにより、正味で75%以上省エネルギー「Nearly ZEB(ニアリー・ゼブ)」、さらには、正味で100%以上省エネルギー「『ZEB』(ゼブ)」を目指すことが重要です。

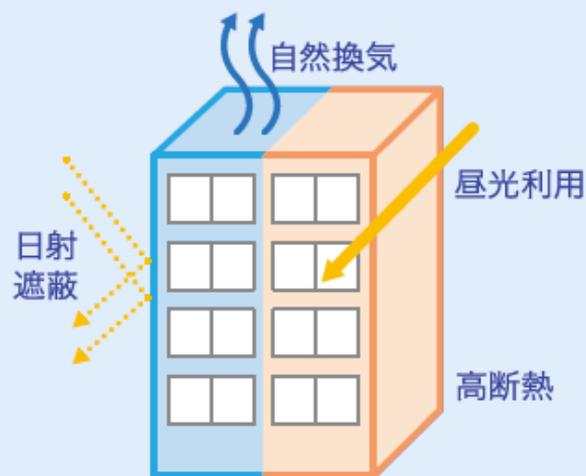
負荷を抑制し、  
自然エネルギーを利用する

+

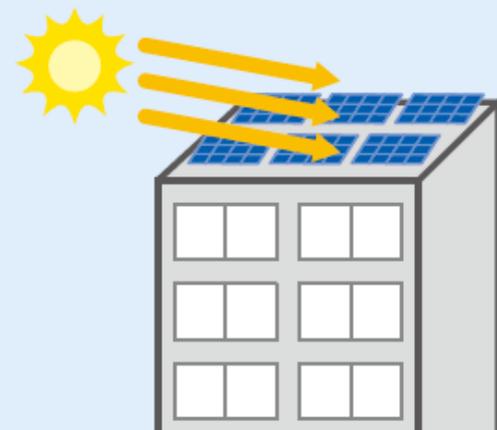
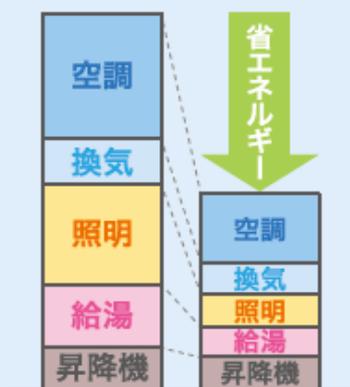
エネルギーを上手に使う

+

エネルギーを創る



設備システムの高効率化



注)テナント・執務者が使用するOA機器等の  
エネルギー消費はこの対象には含まれません。

# ZEB Ready は決して実現不可能な世界ではない (50%省エネビル)

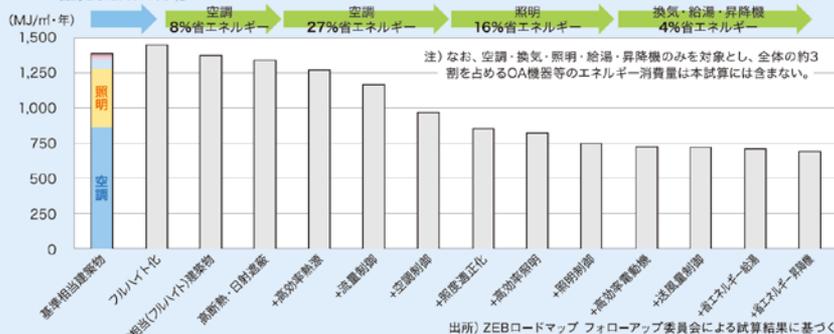
■ 汎用的な最新技術・制御を上手く組み合わせれば、ZEB Ready が実現可能

■ 約10%の建築費の増額で、ZEB Ready が実現可能  
(モデルビルを対象とした試算例)

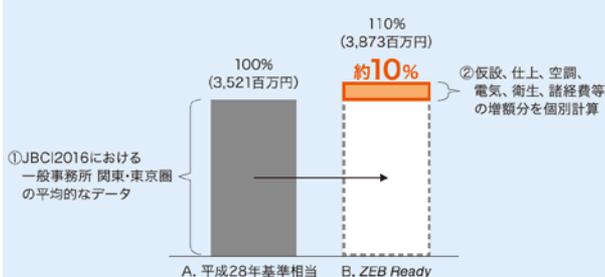
「ZEB Ready」は、汎用的な高効率省エネルギー技術を組み合わせることで実現できるとの試算結果が公表されております。さらに、必要な設備・材料費や施工・管理費等を計算すると、省エネルギー基準相当のビルに比べ、約10%の建築費増となり、必ずしも実現ができないものではありません。また、意匠性と更なる省エネルギー(Nearly ZEB、「ZEB」)を両立した環境建築を目指すためには、自然換気・昼光利用等のパッシブ技術のより積極的な活用が重要になります。

## ◆ 対策毎の省エネルギー効果 (目安)

執務者の快適性・知的生産性向上等を目的としたフルハイト化



## ◆ 建築費増額率 (目安)



- 「B. ZEB Ready」において、建物全体での概算費用の増額率は110%となります。概算費用の増額率を個別技術別にみると、空調設備(空調+換気)では161%、電気設備(照明)では117%となります。
- なお、建築費は、ケーススタディでのモデルビルを対象とした試算結果であり、経済状況に伴う物価変動や建物仕様の変更等により、概算費用結果も変動する可能性があります。また、ZEB Ready(省エネルギー率50%)を超えるビルを設計する上では、省エネルギー効果が高いが初期費用も高いパッシブ技術(アトリウムやボイド等による自然換気や昼光利用)の導入も検討する必要がある点について、ご注意ください。

	ZEB Ready 概算費用 (百万円)	増額率
建築工事仕上 (高断熱/日射遮蔽)	1,108	107%
空調設備 (空調+換気)	423	161%
電気設備(照明)	393	117%
衛生設備(給湯)	191	100%
昇降機	69	100%
仮設	244	110%
土工	111	100%
地業	144	100%
躯体	741	100%
諸経費	449	111%
<b>合計</b>	<b>3,873</b>	<b>110%</b>
坪単価 128万円/坪		

(※延床面積10,000㎡程度の事務所ビルでの試算結果  
出所) 公益社団法人 日本建築積算協会の協力のもと、  
ZEBロードマップ フォローアップ委員会による試算結果に基づく

# ケーススタディの詳細(省エネの全体像)

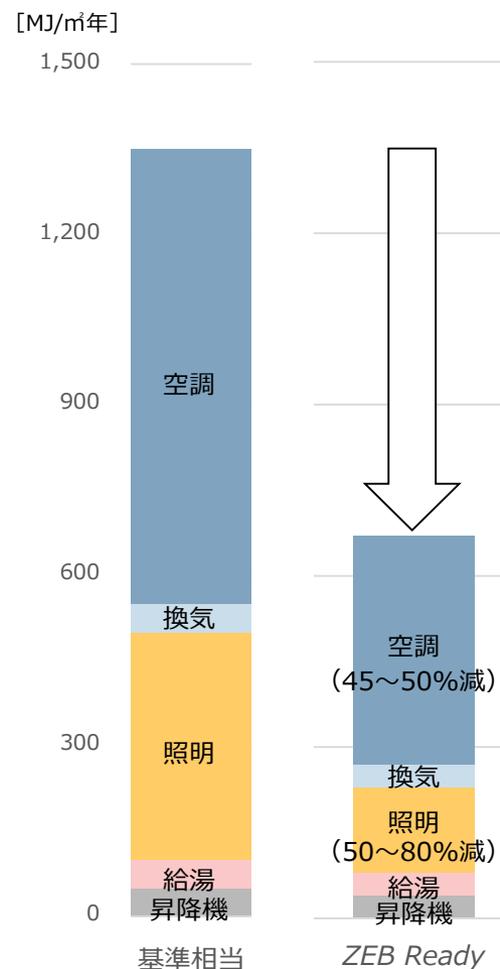
## ■ 一般的な事務所ビルにおける

一次エネルギー消費量(OA機器等は除く)

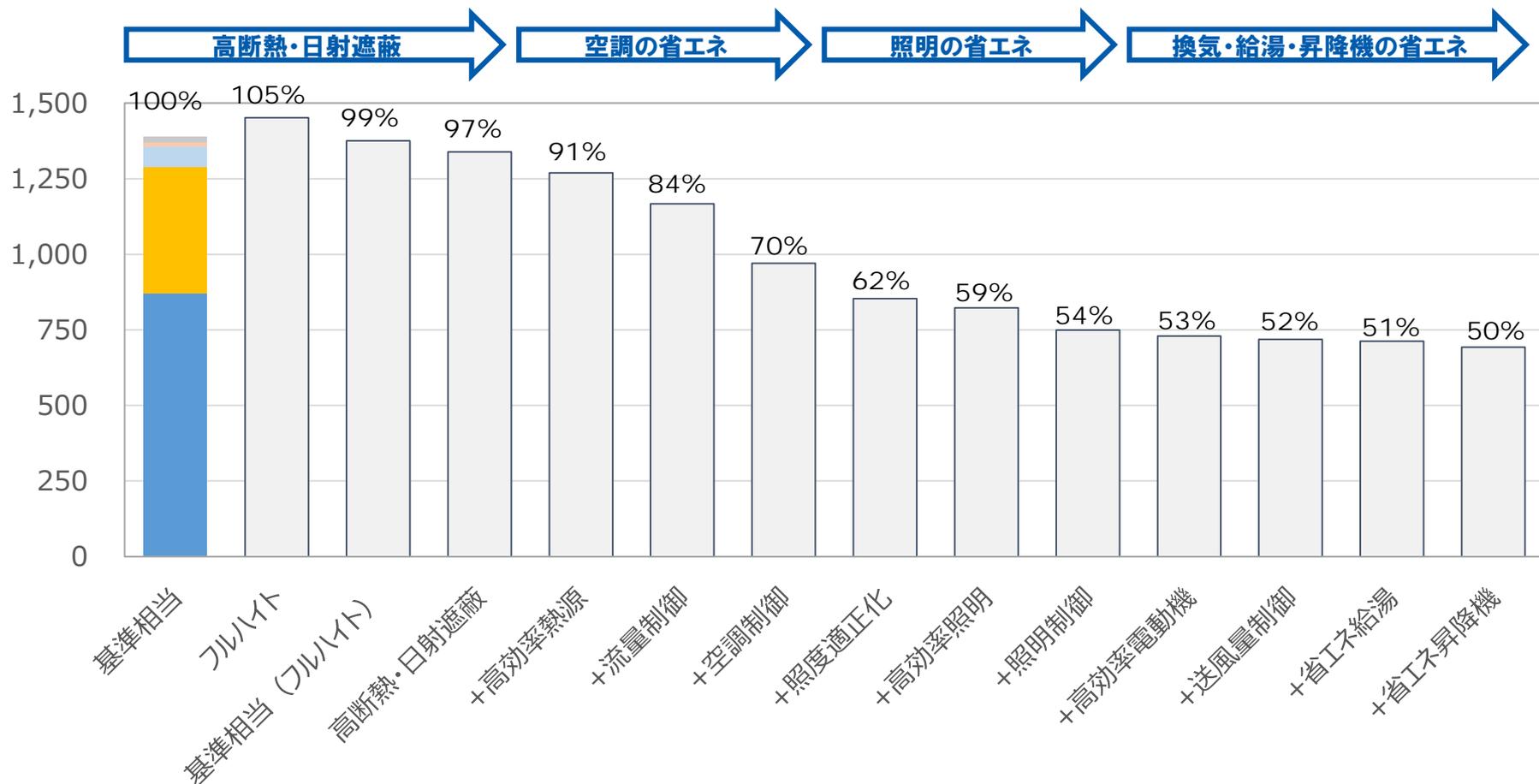
- 空調が約800MJ/m<sup>2</sup>年(ビル全体の約60%を占める)
- 照明が約400MJ/m<sup>2</sup>年(ビル全体の約30%を占める)

## ■ モデルビルでの試算結果

- 空調を45~50%省エネ(=ビル全体で30%省エネ)
- 照明を50~80%省エネ(=全体で15~20%省エネ)
- 換気・給湯・昇降機を省エネ



# ケーススタディの詳細(省エネの全体像)



# ケーススタディの詳細(外皮仕様)

検討ケース		ケースA:平成28年基準相当	ケースB: ZEB Ready
外皮	窓仕様	アルミサッシ 二層複層ガラス (Low-E1枚、乾燥空気、日射遮蔽型、中空層10mm:熱貫流率2.0W/m <sup>2</sup> K 日射熱取得率0.40)相当	アルミ樹脂複合サッシ 二層複層ガラス (Low-E 1枚、断熱ガス、日射遮蔽型、中空層12mm:熱貫流率1.6W/m <sup>2</sup> K 日射熱取得率0.40)相当
	屋根断熱	押出法ポリスチレンフォーム保温板1種50mm	水平庇(0.6m, 窓上1.4m)
	外壁断熱	押出法ポリスチレンフォーム保温板1種25mm	押出法ポリスチレンフォーム保温板3種100mm
			押出法ポリスチレンフォーム保温板3種50mm

# ケーススタディの詳細(空調仕様)

検討ケース		ケースA:平成28年基準相当	ケースB: ZEB Ready	
空調	熱源	中央	吸収式冷凍機(都市ガス)	吸収式冷凍機(冷却水変流量、都市ガス)
		COP	冷房 1.10 / 暖房 0.87	冷房 1.35 / 暖房 0.88
		送水温度	冷房 7 / 暖房 55	冷房 7 / 暖房 55
		台数	2	2
		冷却塔・ポンプ	冷却水ポンプ消費電力11kW/台 冷却塔ファン消費電力5.5kW	冷却水ポンプ消費電力11kW/台 冷却塔ファン消費電力5.5kW
		台数	2	2
		個別	パッケージエアコンディショナ(空冷式)	パッケージエアコンディショナ(空冷式)
	COP	冷房 4.1 / 暖房 4.7	冷房 4.1 / 暖房 4.7	
	台数	4	4	
	水搬送	温度差	5℃	7℃
		制御	2ポンプ方式/定流量制御	2ポンプ方式/台数分割/回転数制御(60%)
		台数	4	4
	室内機	室内機	①冷房能力5.6kW/台/暖房能力6.3kW/台(1台) 設計最大外気風量1,290m <sup>3</sup> /h台	①冷房能力5.6kW/台/暖房能力6.3kW/台(1台) 設計最大外気風量1,290m <sup>3</sup> /h台
			②冷房能力3.6kW/台/暖房能力4.0kW/台(3台) 設計最大外気風量960m <sup>3</sup> /h台	②冷房能力3.6kW/台/暖房能力4.0kW/台(3台) 設計最大外気風量960m <sup>3</sup> /h台
室内機制御		定風量制御	定風量制御/外気カット/外気冷房/ 全熱交換器(全熱交換率60%)	
FCU		・冷房能力6.8kW/台/暖房能力6.8kW/台(1台) 設計最大外気風量1,020m <sup>3</sup> /h台	・冷房能力6.8kW/台/暖房能力6.8kW/台(1台) 設計最大外気風量1,020m <sup>3</sup> /h台	
		・冷房能力2.7kW/台/暖房能力2.6kW/台(7台) 設計最大外気風量360m <sup>3</sup> /h台	・冷房能力2.7kW/台/暖房能力2.6kW/台(7台) 設計最大外気風量360m <sup>3</sup> /h台	
FCU制御		定風量制御	定風量制御	
空気搬送	空調機	①冷房能力52kW/台/暖房能力29kW/台(1台) 設計最大外気風量6,100m <sup>3</sup> /h台	①冷房能力52kW/台/暖房能力29kW/台(1台) 設計最大外気風量6,100m <sup>3</sup> /h台	
		②冷房能力41kW/台/暖房能力21kW/台(1台) 設計最大外気風量5,100m <sup>3</sup> /h台	②冷房能力41kW/台/暖房能力21kW/台(1台) 設計最大外気風量5,100m <sup>3</sup> /h台	
		③冷房能力87kW/台/暖房能力43kW/台(5台) 設計最大外気風量10,000m <sup>3</sup> /h台	③冷房能力87kW/台/暖房能力43kW/台(5台) 設計最大外気風量10,000m <sup>3</sup> /h台	
		④冷房能力75kW/台/暖房能力36kW/台(5台) 設計最大外気風量8,800m <sup>3</sup> /h台	④冷房能力75kW/台/暖房能力36kW/台(5台) 設計最大外気風量8,800m <sup>3</sup> /h台	
		⑤冷房能力95kW/台/暖房能力47kW/台(1台) 設計最大外気風量11,600m <sup>3</sup> /h台	⑤冷房能力95kW/台/暖房能力47kW/台(1台) 設計最大外気風量11,600m <sup>3</sup> /h台	
⑥冷房能力82kW/台/暖房能力39kW/台(1台) 設計最大外気風量10,100m <sup>3</sup> /h台		⑥冷房能力82kW/台/暖房能力39kW/台(1台) 設計最大外気風量10,100m <sup>3</sup> /h台		
空調機制御	定風量制御	VAV(最小風量比50%):上記14台全てに導入 外気カット/外気冷房 全熱交換器		

# ケーススタディの詳細(換気仕様)

検討ケース		ケースA:平成28年基準相当	ケースB: ZEB Ready	
換気	静圧	250Pa	250Pa	
	送風機	便所	設計風量700m <sup>3</sup> /h 定格出力0.146kW	設計風量700m <sup>3</sup> /h 定格出力0.146kW
		制御	-	JIS C4212 高効率モーター
		倉庫	設計風量100m <sup>3</sup> /h 定格出力0.021kW	設計風量100m <sup>3</sup> /h 定格出力0.021kW
		制御	-	JIS C4212 高効率モーター
		湯沸室	設計風量300m <sup>3</sup> /h 定格出力0.063kW	設計風量300m <sup>3</sup> /h 定格出力0.063kW
		制御	-	JIS C4212 高効率モーター
		機械室	設計風量900m <sup>3</sup> /h 定格出力0.188kW	設計風量900m <sup>3</sup> /h 定格出力0.188kW
		制御	-	JIS C4212 高効率モーター／温度制御
		機械室(1F①)	設計風量4,100m <sup>3</sup> /h 定格出力0.854kW	設計風量4,100m <sup>3</sup> /h 定格出力0.854kW
		制御	-	JIS C4212 高効率モーター／温度制御／インバータ導入
		機械室(1F②)	設計風量1,100m <sup>3</sup> /h 定格出力0.229kW	設計風量1,100m <sup>3</sup> /h 定格出力0.229kW
		制御	-	JIS C4212 高効率モーター／温度制御／インバータ導入
		機械室(屋上)	設計風量2,000m <sup>3</sup> /h 定格出力0.417kW	設計風量2,000m <sup>3</sup> /h 定格出力0.417kW
		制御	-	JIS C4212 高効率モーター／温度制御／インバータ導入
		電気室	設計風量2,500m <sup>3</sup> /h 定格出力0.521kW	設計風量2,500m <sup>3</sup> /h 定格出力0.521kW
		制御	-	JIS C4212 高効率モーター／インバータ導入
休憩室	設計風量400m <sup>3</sup> /h 定格出力0.083kW	設計風量400m <sup>3</sup> /h 定格出力0.083kW		
制御	-	JIS C4212 高効率モーター		
ファン効率	40%	40%		

# ケーススタディの詳細(照明仕様)

検討ケース		ケースA:平成28年基準相当	ケースB: ZEB Ready
照明	廊下	Hf(2400lm/35W) 台数258台	LED(2400lm/19.2W) 台数258台
	ロビー	Hf(5500lm/87W) 台数24台	LED(5500lm/19.2W) 台数24台
	中央監視室	Hf(4950lm/48W) 台数10台	LED(4950lm/31W) 台数10台
	更衣室または倉庫	Hf(4950lm/48W) 台数25台	LED(4950lm/31W) 台数25台
	便所	Hf(2400lm/35W) 台数140台	LED(2400lm/7.4W) 台数140台
	制御	-	在室検知制御
	機械室	Hf(4950lm/48W) 台数91台	LED(4950lm/31W) 台数91台
	湯沸室	Hf(4950lm/48W) 台数7台	LED(4950lm/31W) 台数7台
	制御	-	在室検知制御
	電気室	Hf(4950lm/48W) 台数5台	LED(4950lm/31W) 台数5台
	事務室	Hf(4950lm×2/95W) 台数1,239台	LED(5040lm/47W) 台数1,625台
	制御	-	事務室の明るさ検知制御/ タイムスケジュール制御/初期照度補正制御

# ケーススタディの詳細(給湯・昇降機仕様)

検討ケース		ケースA:平成28年基準相当	ケースB: ZEB Ready
給湯	機器	局所電気貯湯式 (定格加熱能力1.1kW 熱源効率0.37)	局所電気貯湯式 (定格加熱能力1.1kW 熱源効率0.37)
	節湯器具	-	自動給湯栓
	保温	30mm (<40A)	30mm (<40A)

検討ケース		ケースA:平成28年基準相当	ケースB: ZEB Ready
昇降機	機器	積載量800kg 速度60m/min	積載量800kg 速度90m/min
	制御	交流帰還制御	VVVF(電力回生あり、ギアレス)

# 国の補助事業を活用したZEB事例の一部を紹介

国の補助事業を活用したZEBの新規事例は、5件(2014年度)→16件(2015年度)→40件(2016年度)と年々増えております。2017年4月以降、延床面積2,000㎡以上の新築非住宅建築物は省エネルギー基準の適合義務化が開始されるため、ZEBが省エネルギー基準相当の建築物との差別化ポイントになってくると考えられます。

## 事例1

### <ZEB実現のコンセプト>

建設地の自然環境と高効率設備機器を最大限活用してZEBの設計を行う。

- ・豊富な井水を利用した空調システムの導入
- ・自然換気・昼光利用、太陽光・熱利用システムの導入
- ・高効率機器や先進的なBEMSを利用したZEB化の追求

### <建物概要>

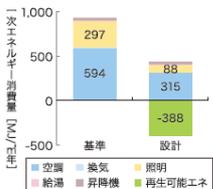
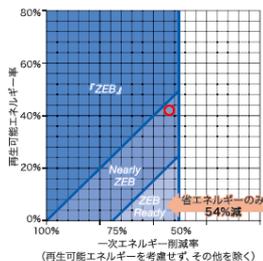
- 所在地:茨城県
- 構造種別:RC+S造
- 敷地面積:53,500㎡
- 階数:地上3階
- 建築面積:728㎡
- 建物用途:事務所等
- 延床面積:2,235㎡
- 年間稼働日数:240日

### <単位床面積当たりの価格>

- 補助対象のみ・設備費:42,427円/㎡
- 補助対象のみ・設備費+工事費:72,862円/㎡

### <エネルギー性能評価>

- 当該ビルの設計一次エネルギー消費量は432MJ/㎡年(再生可能エネルギーを含むと42MJ/㎡年)であり、基準に比べ約54%の省エネルギーを実現している。



### <導入設備の概要>

外皮	屋根	窓	熱源方式	機器	システムI	システムII
外皮	建築ウレタンフォーム100mm	押出ポリスチレンフォーム100mm	Low-Eペアガラス+外ブラインド	中央・個別停閉	中央・個別停閉	中央・個別停閉
窓	Low-Eペアガラス+外ブラインド+庇	Low-Eペアガラス	水熱源エコキュート・EHP	未利用エネルギー活用*	水熱源エコキュート・EHP	未利用エネルギー活用*
熱源方式	高効率統合熱源システム	高効率統合熱源システム	燃料電池	台数制御方式	台数制御方式	台数制御方式
機器	井水利用空調*	井水利用空調*	太陽熱利用	最大外気取り入れ量制御	最大外気取り入れ量制御	最大外気取り入れ量制御
システムI	放熱制御	放熱制御	温度センサー制御	温度センサー制御	温度センサー制御	温度センサー制御
システムII	タスク・アンビエント空調*	CO2センサー制御	ナイトバージ制御	ナイトバージ制御	ナイトバージ制御	ナイトバージ制御
システム制御等	外気制御	外気制御	送水温度変動設定(VWT)	送水温度変動設定(VWT)	送水温度変動設定(VWT)	送水温度変動設定(VWT)

\*BPI(Building PAL\* Index):基準建物と設計建物の年間熱負荷の比率  
\*BEI(Building Energy Index):基準建物と設計建物の一次エネルギー消費量の比率

## 事例2

### <ZEB実現のコンセプト>

「美しい地球を次世代へ、人と環境にやさしいモノづくりを目指して」の環境保全のスローガンのもと、省エネルギー設備・システム等を積極的に導入する。

- ・高効率ビルマルチ、水蓄熱の導入
- ・全照明のLED化、照度センサーによる調光制御や人感センサーの導入

### <建物概要>

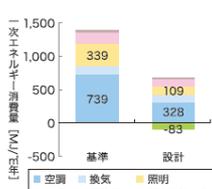
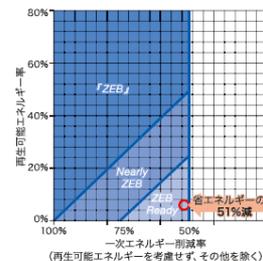
- 所在地:神奈川県
- 構造種別:S造
- 敷地面積:38,841㎡
- 階数:地上7階、地下1階
- 建築面積:2,064㎡
- 建物用途:事務所等
- 延床面積:12,725㎡
- 年間稼働日数:244日

### <単位床面積当たりの価格>

- 補助対象のみ・設備費:26,329円/㎡
- 補助対象のみ・設備費+工事費:47,061円/㎡

### <エネルギー性能評価>

- 当該ビルの設計一次エネルギー消費量は677MJ/㎡年(再生可能エネルギーを含むと594MJ/㎡年)であり、基準に比べ約51%の省エネルギーを実現している。



### <導入設備の概要>

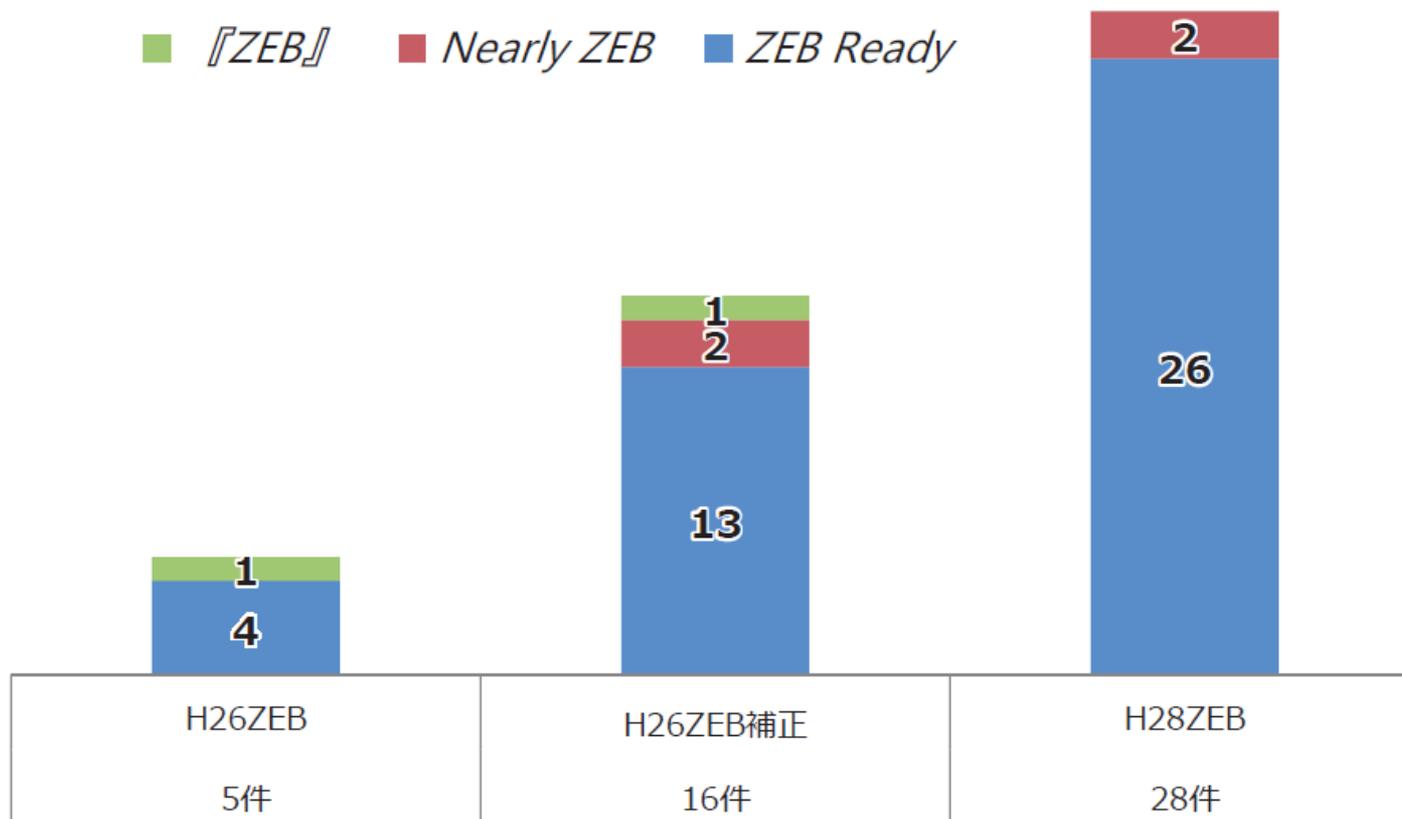
外皮	屋根	窓	熱源方式	機器	システムI	システムII
外皮	グラスウール(24k)100mm	押出ポリスチレンフォーム35mm	Low-Eペアガラス(高日射遮蔽型)	個別方式	個別方式	個別方式
窓	Low-Eペアガラス(高日射遮蔽型)	Low-Eペアガラス	水熱源エコキュート・EHP	水熱源エコキュート・EHP	水熱源エコキュート・EHP	水熱源エコキュート・EHP
熱源方式	高効率ビルマルチ(水蓄熱)	高効率ビルマルチ(水蓄熱)	燃料電池	燃料電池	燃料電池	燃料電池
機器	高効率ビルマルチ(水蓄熱)	高効率ビルマルチ(水蓄熱)	太陽熱利用	太陽熱利用	太陽熱利用	太陽熱利用
システムI	ヒートポンプ式アシカント外調機*	ヒートポンプ式アシカント外調機*	ヒートポンプ式アシカント外調機*	ヒートポンプ式アシカント外調機*	ヒートポンプ式アシカント外調機*	ヒートポンプ式アシカント外調機*
システムII	CO2センサー制御	CO2センサー制御	ナイトバージ制御	ナイトバージ制御	ナイトバージ制御	ナイトバージ制御
システム制御等	湿度センサー制御	湿度センサー制御	負荷コントロール*	負荷コントロール*	負荷コントロール*	負荷コントロール*

注)★導入設備は、エネルギー消費性評価プログラム(非住宅版)Ver.2.2.3(2016.10)において、現時点では定量評価ができないが、運用時の省エネルギーが期待されるため、導入されている技術。なお、上記のエネルギー消費性評価の表の数値にも含まれていない。

# 【参考】ZEBの事例は年々増加

(新規5件(14年度)→新規16件(15年度)→新規28件(16年度))

ゼネコンや大手設計事務所のZEBだけでなく、近年は様々な事業者によるZEB化事例も増加。



出所)SII「ZEB実証事業 調査研究発表会2016」

# 【参考】事務所や老人・福祉ホームでの事例が多い

建物用途	記号	新既	延床面積 (m <sup>2</sup> )	都道府県	地域区分	ZEB達成度	事業年度
事務所	事01	新築	1,322	富山県	5	『ZEB』	H26
	事02	既築	900	愛知県	6	ZEB Ready	H26補正
	事03	既築	3,836	愛知県	6	ZEB Ready	H26補正
	事04	新築	2,501	香川県	6	ZEB Ready	H26補正
	事05	既築	131	沖縄県	8	『ZEB』	H26補正
	事06	新築	199	福岡県	6	Nearly ZEB	H26補正
	事07	既築	2,215	愛知県	6	ZEB Ready	H28
	事08	既築	2,286	岡山県	5	ZEB Ready	H28
	事09	既築	3,704	長野県	4	ZEB Ready	H28
	事10	新築	2,235	茨城県	5	Nearly ZEB	H28
	事11	既築	3,859	神奈川県	6	ZEB Ready	H28
	事12	新築	12,726	神奈川県	6	ZEB Ready	H28
	事13	既築	3,104	茨城県	5	ZEB Ready	H28
	事14	新築	3,704	静岡県	6	ZEB Ready	H28
	事15	新築	2,523	佐賀県	6	Nearly ZEB	H28
	事16	新築	2,653	茨城県	5	ZEB Ready	H28
ホテル	H01	新築	1,848	長崎県	6	ZEB Ready	H26補正
	H02	新築	2,384	福岡県	7	ZEB Ready	H28
病院	病01	新築	11,054	京都府	5	ZEB Ready	H26
	病02	新築	5,550	高知県	7	ZEB Ready	H28
	病03	既築	4,193	高知県	5	ZEB Ready	H28
	病04	新築	27,132	高知県	7	ZEB Ready	H28
	病05	既築	6,771	岡山県	5	ZEB Ready	H28
	病06	新築	13,622	新潟県	5	ZEB Ready	H28

建物用途	記号	新既	延床面積 (m <sup>2</sup> )	都道府県	地域区分	ZEB達成度	事業年度
老人・福祉ホーム	老01	新築	3,615	愛知県	6	ZEB Ready	H26補正
	老02	既築	2,765	高知県	6	ZEB Ready	H26補正
	老03	新築	2,103	富山県	5	ZEB Ready	H26補正
	老04	新築	931	熊本県	6	ZEB Ready	H26補正
	老05	既築	3,601	香川県	6	ZEB Ready	H28
	老06	既築	4,361	兵庫県	5	ZEB Ready	H28
	老07	新築	2,003	富山県	4	ZEB Ready	H28
	老08	既築	10,562	埼玉県	5	ZEB Ready	H28
	老09	増改築	4,265	岐阜県	5	ZEB Ready	H28
	老10	既築	2,451	愛知県	6	ZEB Ready	H28
	老11	新築	7,085	沖縄県	8	ZEB Ready	H28
百貨店 (S C)	S01	新築	179,848	広島県	6	ZEB Ready	H26
	S02	新築	13,118	愛知県	6	ZEB Ready	H28
スーパー	ス01	新築	942	東京都	6	ZEB Ready	H26
	ス02	新築	872	京都府	6	ZEB Ready	H26補正
	ス03	新築	2,993	宮城県	4	ZEB Ready	H28
	ス04	新築	2,016	沖縄県	8	ZEB Ready	H28
ホームセンター	ホ01	新築	13,397	愛知県	6	Nearly ZEB	H26補正
	ホ02	既築	2,481	高知県	7	ZEB Ready	H26補正
	ホ03	新築	9,924	東京都	6	ZEB Ready	H26補正
	ホ04	既築	3,753	高知県	7	ZEB Ready	H28
専門学校	専01	既築	4,421	愛知県	6	ZEB Ready	H26補正
体育館等	体01	新築	3,671	埼玉県	6	ZEB Ready	H26補正
賃貸集合住宅	賃01	新築	333	茨城県	5	ZEB Ready	H26
	賃02	既築	427	奈良県	5	ZEB Ready	H28

出所) SII「ZEB実証事業 調査研究発表会2016」

# ZEB Ready を対象とした日本初のZEB実現マニュアル

(50%省エネビル)

■ 着目点①  
省エネ基準に準拠した  
計算プログラムでの解説付き  
(省エネ効果、コスト目安あり)

■ 着目点②  
再生可能エネルギーや  
運用時の留意事項を掲載(参考)

■ 着目点③  
実際の設計事例の掲載

1章 はじめに	3
1.1 非住宅建築物の省エネに向けた課題と目指すべき方向性	
1.2 本ガイドラインの目的と対象範囲	
2章 ZEBの実現に向けた設計プロセスと要素技術	13
2.1 ZEBの建築・設備計画方針	
2.2 ZEBの要素技術	
2.3 本ガイドラインにおけるケーススタディの概要	
3章 建築省エネルギー技術(パッシブ技術)	35
3.1 外皮断熱	
3.2 日射遮蔽	
3.3 自然通風利用	
3.4 昼光利用	
4章 設備省エネルギー技術(アクティブ技術)	56
4.1 空調設備	
4.2 照明設備	
4.3 換気設備	
4.4 <b>ZEB Ready のモデルビルを参考</b>	
4.5 昇降機設備	
5章 再生可能エネルギー技術(アクティブ技術)	106
5.1 太陽光発電	
6章 運用時の省エネルギー技術(マネジメント)	112
6.1 運用時の省エネルギーの必要性	
6.2 受変電設備・コンセント	
6.3 エネルギーマネジメント	
7章 事例集	120
7.1 ZEB指向ビルの設計事例	
7.2 エネルギー消費性能計算プログラムに基づく設計事例	
7.3 モデルビルの参考情報	

# 設計ガイドラインの使い方

---

## ①省エネの全体像を確認

- 設備ごとの1次エネルギー原単位、ZEB要素技術採用による削減例を参照

## ②コストの全体像を確認

- ZEB Ready 実現に向けたケーススタディを参照

## ③技術の留意事項やコラムで確認

## ④計算プログラムでの反映方法を確認

- Before(基準相当)とAfter(ZEB Ready相当)のWeb計算入力例を参照

## ⑤計算プログラムを活用して省エネ計算

- 事例集やWebプログラム計算シートを参照

## ⑥再生可能エネルギーや運用時の留意事項を確認

計算プログラムは、国立研究開発法人建築研究所：<http://www.kenken.go.jp/becc/index>

FAQは、(一社)日本サステナブル建築協会：[http://lowenergy.jsbc.or.jp/top/faq/building/building\\_enecon](http://lowenergy.jsbc.or.jp/top/faq/building/building_enecon)

## まずは、省エネの全体像を確認(👉2章)

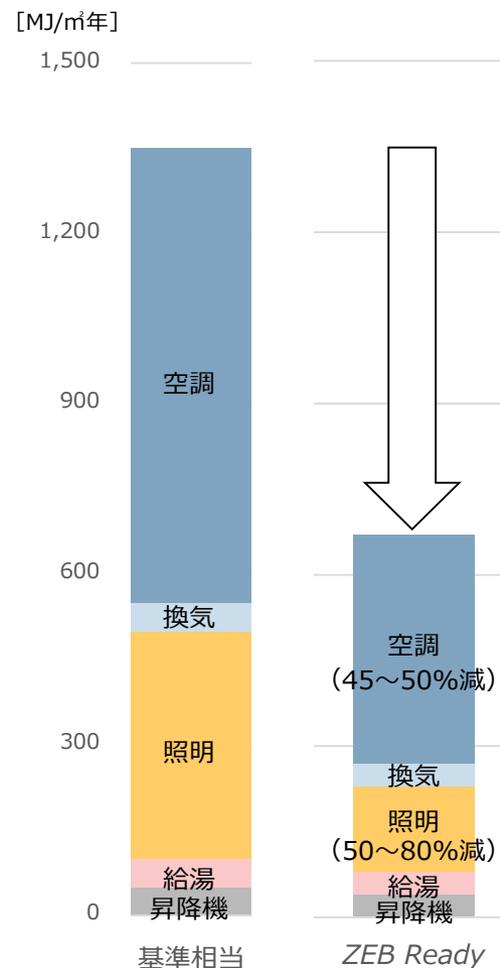
### ■ 一般的な事務所ビルにおける

一次エネルギー消費量(OA機器等は除く)

- 空調が約800MJ/m<sup>2</sup>年(ビル全体の約60%を占める)
- 照明が約400MJ/m<sup>2</sup>年(ビル全体の約30%を占める)

### ■ モデルビルでの試算結果

- 空調を45~50%省エネ(=ビル全体で30%省エネ)
- 照明を50~80%省エネ(=全体で15~20%省エネ)
- 換気・給湯・昇降機を省エネ



# あわせて、コストの全体像を確認(👉2章)

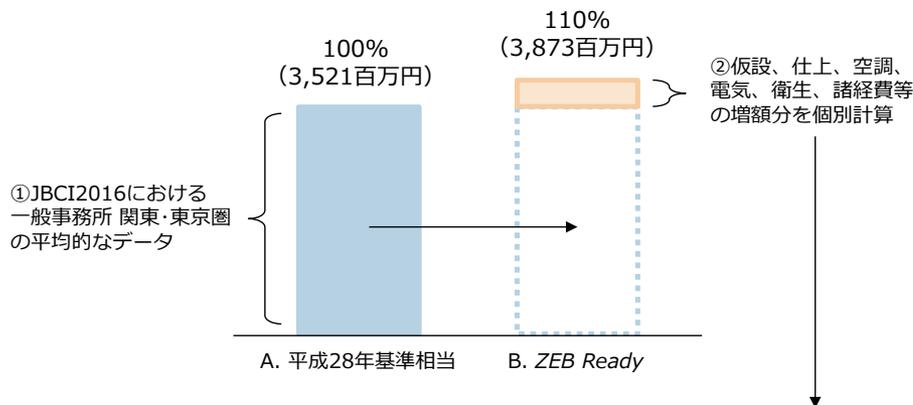
## ■ 建物全体での概算費用の増額率は110%

内  
訳

- 空調設備(空調+換気)では161%
- 電気設備(照明)では117%

※ただし、経済状況に伴う物価変動や建物仕様の変更等により、概算費用結果も変動する可能性がある。

※また、ZEB Ready を超えるビルを設計する上では、省エネ効果が高いが初期費用も高い建築的手法(アトリウムやボイド等による自然換気や昼光利用)の導入も検討する必要性がある。



②増額分の個別計算結果

	増額分 (百万円)	増額含む概算費用 B : ZEB Ready (百万円)	増額率
建築工事仕上 (高断熱/日射遮蔽)	68	1,108	107%
空調設備 (空調+換気)	160	423	161%
電気設備 (照明)	56	393	117%
衛生設備 (給湯)	1	191	100%
昇降機	0	69	100%
仮設	22	244	110%
土工	0	111	100%
地業	0	144	100%
躯体	0	741	100%
諸経費	45	449	111%
合計	352	3,873	110%

出所) 公益社団法人 日本建築積算協会の協力のもと、ZEBロードマップ フォローアップ委員会による試算結果に基づく

# 設計ガイドラインの使い方(3/6)

## 設計に応じて、技術の留意事項やコラムを確認(👉3~4章)

### 3章 建築省エネルギー技術 (パッシブ技術)

#### 3.1 外皮断熱

##### 技術の導入目的

##### 空調負荷を抑制する

- 外皮断熱計画は室内と屋外の境界（外皮）における熱の出入りの抑制を目的としており、無断熱の建物に比べてはるかに少ないエネルギーで室内の温熱環境を快適にすることができる。
- また、太陽からの日射により取得されるエネルギー（日射取得熱）と内部発熱は、断熱がされていなければ短時間のうちに外へ逃げてしまうが、断熱化を図ることで室温を上昇させるための有効なエネルギーとして使うことができる。
- 一方、夏期には断熱化によって熱の侵入を防ぐことがねらいにあるが、日射取得熱や内部発熱が室内にこもってしまう恐れもあるため、自然通風利用の併用についても考慮する必要がある。

##### 自然室温を維持する

- 外皮の断熱水準が上がるほど室温は外気温の影響を受けにくくなり、冬期は非暖房室でも暖房室からの熱の流入や日射取得熱・内部発熱により室温が上がり、より高い室温を維持することができる。

##### 壁や床、窓の表面温度を室温に近づける

- 一般に、ある空間における体感温度は周囲の窓・壁・床等の表面温度（平均放射温度）と室温の平均とされているが、断熱化によって躯体の表面温度を室温に近づけ、体感温度と室温との温度差を小さくすることで十分な暖かさや涼しさを感じることができる。
- また、床をはじめとした断熱性能の強化（断熱材の設置および漏気の防止）により、床の表面温度を上げることで室内の上下温度差や温度むら小さくすることができる。

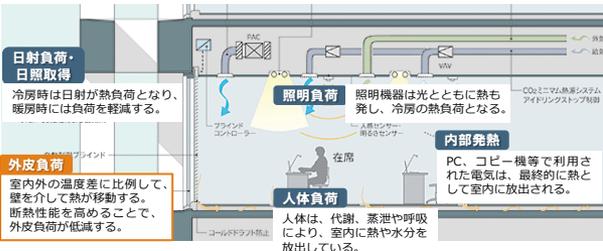
##### 屋上からの日射熱を遮り、最上階室の暑さを和らげる

- 夏期の水平面は、多量の日射熱を受ける。そのため、夏期の屋上スラブ面の温度は60~70℃にも達する。屋上スラブ面の断熱を強化することで、屋上を受けた日射熱が室内に入ることや、最上階室の暑さを和らげることが可能である。

##### 外皮断熱技術の高性能化に向けたアプローチ

- 外皮断熱技術は、建築物に係る熱負荷の抑制に寄与するものである。
- 熱負荷とは、室内温度を一定に保つために処理しなくてはならない熱量を指し、一般的には、外皮負荷、日射負荷・日照取得、外気負荷等の外部の気象条件に応じて時々刻々と変化するものと、照明負荷、機器発熱、人体負荷等、室内側の利用状況に起因するものとに大別される。

**外気負荷** 換気の目的で導入される外気と室内の温度差により熱負荷となる。室外が室内より涼しい中間期は逆に熱負荷が緩和される。



出所) 丹羽英治『エネルギー自立型建築』工作舎/2013年

### Column

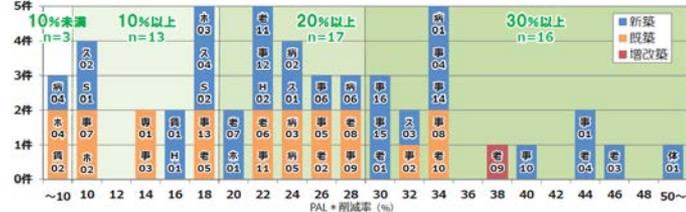
#### 補助事業（ZEB実証事業）の申請案件におけるPAL\*の削減率の分布

##### PAL\*の削減率の分布

- 補助事業（ZEB実証事業）の申請案件においては、PAL\*の削減率の平均値は25.2%である。
- 用途別では、事務所、老人・福祉ホームにおいて、PAL\*の削減率の高い事例が多い。
- また、PAL\*の削減率で30%を超える事例の中では新築物件が多い。これは新築の方が既築改修に比べて設計の自由度が高く、高断熱化が容易であるためと考えられる。

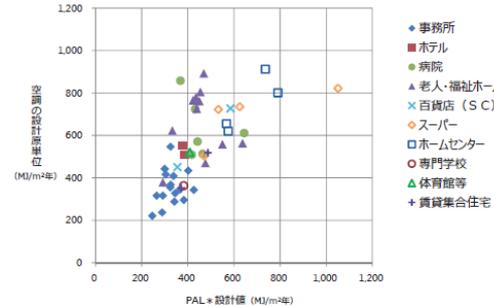
PAL\*削減率 | 平均 25.2%

記号	建物用途	件数	PAL*平均削減率	記号	建物用途	件数	PAL*平均削減率
事	事務所	16	28.7	ス	スーパー	4	22.4
H	ホテル	2	19.4	ホ	ホームセンター	4	13.2
病	病院	6	23.6	専	専門学校	1	15.1
老	老人・福祉ホーム	11	30.6	体	体育館等	1	50.7
S	百貨店(SC)	2	14.9	賃	賃貸集合住宅	2	10.0



##### PAL\*と空調一次エネルギー消費量の関係

- 補助事業（ZEB実証事業）の申請案件の分布によると、外皮の高断熱化により、PAL\*が下がると、空調一次エネルギー消費量も単体で下がる傾向にある。このことは、パッシブ技術とアクティブ技術の組み合わせが重要となることを示唆している。



出所) 「ZEB実証事業 調査研究発表会2016」一般社団法人 環境共創イニシアチブ

## 設計ガイドラインの使い方(4/6)

# 計算プログラムでの反映方法を確認(👉3~4章)

### ■ 例) 外壁や屋根の断熱材の性能や厚さを変更 📝

#### BEFORE (基準相当)

① 外壁名称	② 壁の種類 (選択)	③ 熱貫流率 [W/m <sup>2</sup> K]	④ 建材番号 (選択)	⑤ 建材名称 (選択)	⑥ 厚み [mm]	⑦ 備考		
R1	外壁		室内側					
			70	ロックウール化粧吸音板	12			
			62	せっこうボード	10			
			302	非密閉空気層				
			41	コンクリート	150	普通コンクリート		
			47	セメント・モルタル	15			
			102	FRP	5			
			47	セメント・モルタル	15			
			181	押出法ポリスチレンフォーム 保温板 1種	50			
			41	コンクリート	60	普通コンクリート		
室外側								
W1	外壁		室内側					
			62	せっこうボード	8			
			302	非密閉空気層				
			181	押出法ポリスチレンフォーム 保温板 1種	25			
			41	コンクリート	150	普通コンクリート		
			47	セメント・モルタル	25			
			67	タイル	10			
			室外側					
FG1	接地壁		室内側					
			101	ビニル系床材	3			
			47	セメント・モルタル	27			
			41	コンクリート	150	普通コンクリート		
室外側								

#### AFTER (ZEB Ready 相当)

① 外壁名称	② 壁の種類 (選択)	③ 熱貫流率 [W/m <sup>2</sup> K]	④ 建材番号 (選択)	⑤ 建材名称 (選択)	⑥ 厚み [mm]	⑦ 備考		
R1	外壁		室内側					
			70	ロックウール化粧吸音板	12			
			62	せっこうボード	10			
			302	非密閉空気層				
			41	コンクリート	150	普通コンクリート		
			47	セメント・モルタル	15			
			102	FRP	5			
			47	セメント・モルタル	15			
			183	押出法ポリスチレンフォーム 保温板 3種	100			
			41	コンクリート	60	普通コンクリート		
室外側								
W1	外壁		室内側					
			62	せっこうボード	8			
			302	非密閉空気層				
			183	押出法ポリスチレンフォーム 保温板 3種	50			
			41	コンクリート	150	普通コンクリート		
			47	セメント・モルタル	25			
			67	タイル	10			
			室外側					
FG1	接地壁		室内側					
			101	ビニル系床材	3			
			47	セメント・モルタル	27			
			41	コンクリート	150	普通コンクリート		
室外側								

# 設計ガイドラインの使い方(5/6)

# 計算プログラム(7章またはExcelシート)を活用して省エネ計算

## 1. 計算条件

計算実施日時	2017年1月10日 12時45分
入力責任者	
プログラムのバージョン	Ver.2.2.3 (2016.10)
XML ID	6e6d5d3-6ecc-431c
再出力コード	TMR→AEU-MJBU-#WE

## 2. 建物の概要

建物名称	10000m2事務所ビル
建物所在地	東京都千代田区〇〇町〇〇番地
地域区分	6地域
日射地域区分	未設定
「他人から供給された熱」の一次エネルギー換算値	指定しない
構造	鉄筋鉄骨コンクリート造
階数	地上7
敷地面積	5000 m2
建築面積	1422.9095 m2
延床面積	10104.51 m2

## 3. PAL \* - 一次エネルギー消費量計算結果

		設計値	基準値
PAL *		423	470
		設計一次エネルギー消費量	基準一次エネルギー消費量
内訳	空調設備	4,489.37 GJ/年( 444.29 MJ/延床m2年)	8,804.51 GJ/年( 871.34 MJ/延床m2年)
	換気設備	394.06 GJ/年( 39.00 MJ/延床m2年)	695.14 GJ/年( 68.80 MJ/延床m2年)
	照明設備	1,722.06 GJ/年( 170.42 MJ/延床m2年)	4,209.25 GJ/年( 416.57 MJ/延床m2年)
	給湯設備	209.02 GJ/年( 20.89 MJ/延床m2年)	138.80 GJ/年( 13.74 MJ/延床m2年)
	昇降機	204.80 GJ/年( 20.27 MJ/延床m2年)	256.00 GJ/年( 25.34 MJ/延床m2年)
	効率化設備	0.00 GJ/年( 0.00 MJ/延床m2年)	
	その他	3,677.42 GJ/年( 363.94 MJ/延床m2年)	3,677.42 GJ/年( 363.94 MJ/延床m2年)
	合計	10,696.8 GJ/年( 1,058.62 MJ/延床m2年)	17,781.2 GJ/年( 1,759.73 MJ/延床m2年)
合計(その他抜き)		7,019.4 GJ/年( 694.58 MJ/延床m2年)	14,103.8 GJ/年( 1,395.79 MJ/延床m2年)

\*計算結果は、当該建築物が建設される地域区分及び設計内容に、一定の運用スケジュールに基づき設備機器の運転条件等を想定し計算されたもので、実際の運用に伴うエネルギー消費量は異なります。

## 4. 判定結果

BPI	(PAL * 設計値) / (PAL * 基準値)	0.90
BEI	(「その他」を除く一次エネルギー設計値) / (「その他」を除く一次エネルギー基準値)	0.50

建築物省エネ法	エネルギー消費性能基準 誘導基準	新築建築物 既存建築物	適用	基準一次エネルギー消費量	
			適合	17,781.2 GJ/年( 1,759.73 MJ/延床m2年)	16,370.8 GJ/年( 1,620.15 MJ/延床m2年)
建築物省エネ法	誘導基準	新築建築物	適合	17,781.2 GJ/年( 1,759.73 MJ/延床m2年)	
		既存建築物	適合	19,191.5 GJ/年( 1,899.30 MJ/延床m2年)	
		新築建築物	適合	14,960.4 GJ/年( 1,480.57 MJ/延床m2年)	
		既存建築物	適合	17,781.2 GJ/年( 1,759.73 MJ/延床m2年)	
低炭素建築物 新築等計画認定制度		適合		16,370.8 GJ/年( 1,620.15 MJ/延床m2年)	

※ 既存建築物とは、建築物省エネ法施行時点で既存する建築物のことをいう。

**エネルギー消費性能計算プログラム (非住宅版) Ver.2.2.3 (2016.10)** WEBPRO

[HOME](#)
[PAL \\*](#)
[空調](#)
[換気](#)
[照明](#)
[給湯](#)
[昇降機](#)
[効率化設備](#)

[クリア](#)
[保存](#)
[読込](#)
[出力](#)
[再出力](#)
[外皮・設備仕様入力シートダウンロード](#)

---

### 新規建物

延床面積 **10104.51 m<sup>2</sup>** ? BPI **0.90**

地域区分 **6地域** ? BEI **0.50**

日射地域 **未設定**

換算値 **指定しない**

[編集](#) [簡易表示](#) [詳細表示](#)

### PAL \*

BPI:	0.90
設計値:	423 MJ/m <sup>2</sup> 年
基準値:	470 MJ/m <sup>2</sup> 年

[詳細](#)

---

### 空調

BEI/AC: 0.51

設計値: 444.29 MJ/延床m<sup>2</sup>

基準値: 871.34 MJ/延床m<sup>2</sup>

[詳細](#)

### 空調以外の機械換気

BEI/V: 0.57

設計値: 39.00 MJ/延床m<sup>2</sup>

基準値: 68.80 MJ/延床m<sup>2</sup>

[詳細](#)

### 照明

BEI/L: 0.41

設計値: 170.42 MJ/延床m<sup>2</sup>

基準値: 416.57 MJ/延床m<sup>2</sup>

[詳細](#)

### 給湯

BEI/HW: 1.51

設計値: 20.69 MJ/延床m<sup>2</sup>

基準値: 13.74 MJ/延床m<sup>2</sup>

[詳細](#)

### 昇降機

BEI/EV: 0.81

設計値: 20.27 MJ/延床m<sup>2</sup>

基準値: 25.34 MJ/延床m<sup>2</sup>

[詳細](#)

### 効率化設備

創エネルギー量: - MJ/延床m<sup>2</sup>

[詳細](#)

\* 記載は、あくまでモデルビルでの事例であるため、各自の案件に合わせ、設備・数値等を変更し、ZEBを目指す対策の一助としていただきたい

## 設計ガイドラインの使い方(6/6 ※余力があれば)

# 再生可能エネルギーや運用時の留意事項を確認(👉5~6章)

### Column

#### 建材一体型の再生可能エネルギー技術の実証(例) : 壁面設置型の太陽光発電システム

- ZEBの推進には、建物の屋上だけでなく、壁面にも太陽光発電システムを導入し、建築物のエネルギー自給率を高めることが重要である。しかし、建物壁面への設置は、太陽電池モジュールから周囲への太陽光反射による光害等が発生することがあるため、導入においては検討が必要である。これまでNEDOとカネカは、太陽電池モジュール表面の凹凸構造によって光散乱させ正反射を低減させるとともに、太陽電池モジュールの内部に光を閉じ込める技術を用いて発電効率を高めた低反射モジュールを開発し、カネカソーラーエネルギー事業部技術センター実証棟において、モジュールの表面構造の最適化等の評価を進めている。
- また、同社は、「太陽光発電多用途実証プロジェクト」で、防眩機能を有し、意匠性を高めた壁面設置型の低反射環境配慮型太陽光発電システムを大成建設技術センター内に設置し、発電特性等を確認する実証試験を実施している。
- 本システムは、壁面設置型の大きな課題である光害対策のための防眩機能を有し、また多彩な色をつけることで意匠性を高め、フレームレスで設置することが可能となっている。本実証試験では、色の自由度を高めた多彩な低反射モジュールの光を閉じ込める技術により、年間日射の大半が斜入射となる建物壁面設置の太陽光発電システムにおいて、年間発電量の向上を実証する計画である。本取組により、ZEBを実現する光害対策等の設置環境に配慮し、景観に調和した意匠性の高い壁面設置型の太陽光発電システムの実用化を目指している。

壁面に設置したさまざまな色の低反射モジュール



出所) 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構ニュースリリース (2016年2月25日)

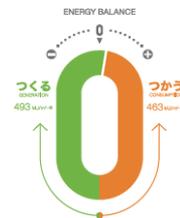
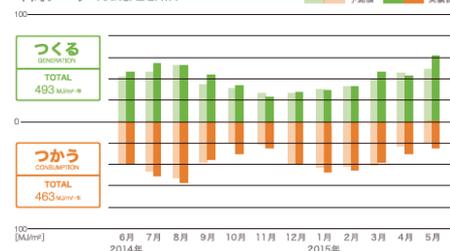
### Column

#### 運用面も含めた事務所ビルのZEB化事例

##### 年間エネルギー収支ゼロを達成

- 大成建設のZEB実証棟では、2014年6月の運用開始から2015年5月までの1年間で、エネルギー消費量は一般的な建物の1/4程度となる463MJ/(㎡・年)、創エネルギー量は493MJ/(㎡・年)となり、建物単体での年間エネルギー収支0(ゼロ)を達成した。ZEBの達成は国内都市部における単体建物として初であり世界的にも希少な先進事例といえる。

##### 年間データ ANNUAL DATA



##### ZEB化採用技術の効果を実証

- 大成建設独自のセンシング技術と、新たに開発した採光装置、光環境の新しい概念を利用した照明制御技術等により、超省エネルギーと快適性の両立が確認された。また、次世代型高効率燃料電池の排熱を利用したタスクアンドアンビエント空調システムの効果、有機薄膜太陽光発電による創エネルギー効果等、建物に導入した様々な技術の実測データ収集・分析を行い、事前のシミュレーション通りのゼロエネルギーの達成が確認された。



出所) 大成建設ウェブサイト

# ZEB設計ガイドラインは今後もアップデートを予定

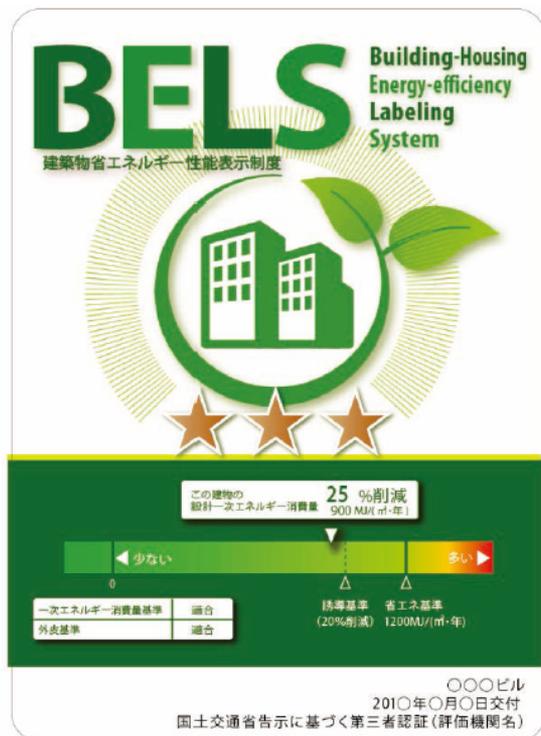
- 設計ガイドライン、パンフレットに加え、計算プログラムシートを操作していただき、“どの技術を導入すれば、どの程度、ZEBに近づくのか”について、理解を深めていただきたい
- 設計ガイドラインの継続的なアップデートに向けた、有識者からのフィードバックをお願いしたい(既に以下のような声も)
  - 「ZEB Ready相当」だけでなく、「基準相当」のEXCELも公開してほしい
  - 計算プログラムで評価できない先進的な技術に関して、任意評定の解説等の情報についても触れてほしい
  - コージェネやバイオエネルギー利用技術にも触れてほしい 等

# 住宅・ビル等の省エネ性能表示

## <基準レベル以上の省エネ性能をアピール>

### ■ 新築時等に、特に優れた省エネ性能をアピール。

⇒ 第三者機関による評価を受け、  
省エネ性能に応じて5段階で★表示



※既存建築物でも  
活用可能

第7条ガイドライン  
を踏まえたデザイン

## <既存建築物が基準適合していることをアピール>

### ■ 既存建築物の省エネ改修をして、基準適合とした 場合のアピール

⇒ 行政庁による認定を受け、  
基準適合認定マーク(eマーク)を表示

**建築物エネルギー消費性能基準  
適合認定建築物**

この建築物は、建築物のエネルギー消費性能の  
向上に関する法律第36条第2項の規定に基づき、  
建築物エネルギー消費性能基準に適合していると  
認められます。

建築物の名称	Aビル
建築物の位置	〇県〇市〇〇3-5
認定番号	23
認定年月日	2017年5月7日
認定行政庁	〇市
適用基準	一次エネルギー消費量基準(新築建築物)適合

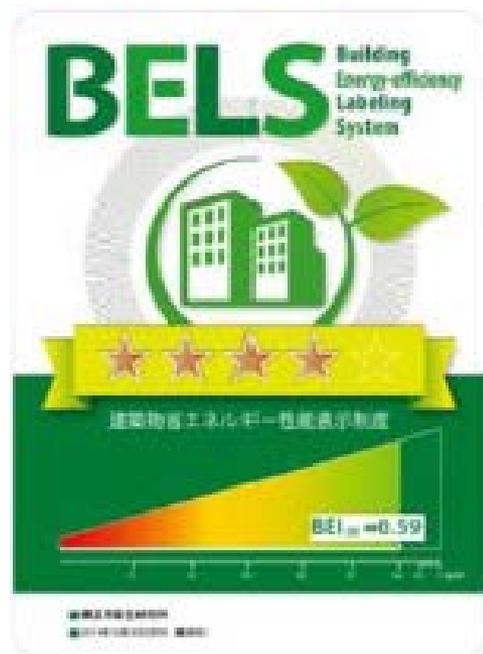
※適合性判定(非住宅2000m<sup>2</sup>以上)、届出(300m<sup>2</sup>以上2000m<sup>2</sup>未満)、又は誘導基準認定(容積率特例)等の

申請書類(一次エネルギー消費量算定結果)を活用可能

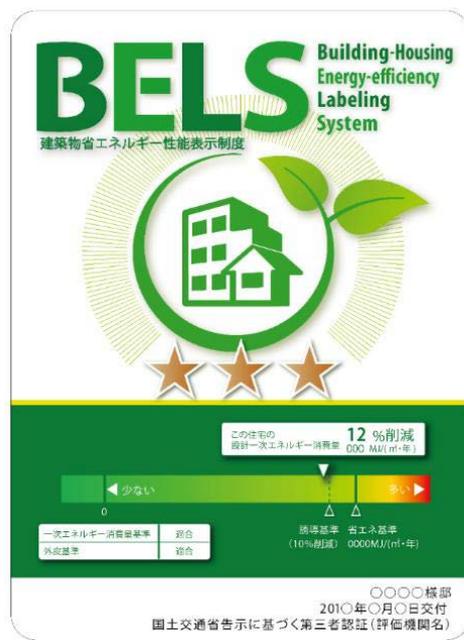
# 住宅版BELSの開始

ガイドラインにおける第三者認証制度の一つとしてBELSが位置づけられることとなった。

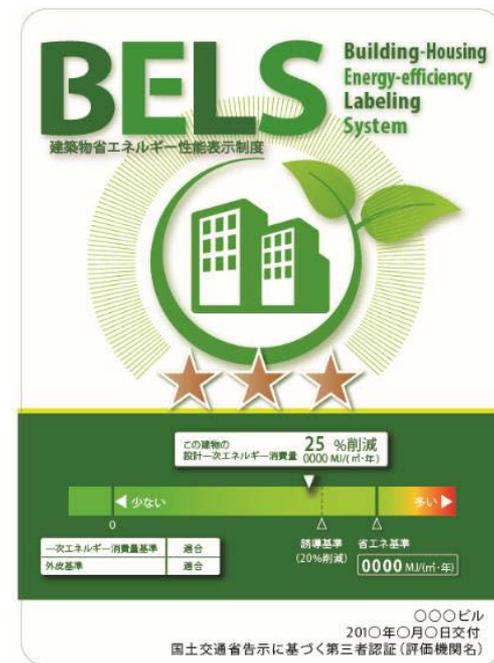
これに伴ってBELS制度においても対象建築物を住宅に拡充する等の改正が行われた。



【非住宅用ラベル】



【住宅・共同住宅等用ラベル】



【非住宅・複合建築物用ラベル】

# BELSの5段階の星マークレベル

- ✓ 用途により星マークのレベルが異なり、非住宅の方が高い性能を求められる。
- ✓ 基準の数値はBEI。

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

☆数	住宅用途	非住宅 用途1 (事務所等、学校等、工場等)	非住宅 用途2 (ホテル等、病院等、百貨店等、飲食店等、集会所等)
★★★★★	0.8	0.6	0.7
★★★★	0.85	0.7	0.75
★★★ 誘導基準	0.9	0.8	0.8
★★ 省エネ基準	1.0	1.0	1.0
★ 既存の省エネ基準	1.1	1.1	1.1

※設計BEIが各☆のBEI値の水準以下となる☆数。

※エネルギー消費性能基準に適合しない場合は、表示は行わない。

※評価方法に住宅の仕様基準を用いる場合は、星の数が☆☆の表示となる。

# BELSの普及状況



Building 非住宅  
453件



Housing 住宅  
17432件

非住宅に関しては平成26年4月から、住宅に関しては平成28年4月から平成29年3月まで評価書の累計交付件数となります。  
 ※上記の累計交付件数とは、各月の評価書交付件数の累計をいいます。また、各月の評価書交付件数は、対象月の翌月20日に集計を行います。

※複合建築物については、建築物に占める割合が最も多い区分にしたがい非住宅、住宅に割り当てております。

※各都道府県をクリックすると詳細ページがご覧いただけます。



# 平成28年度 ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス支援事業

- ZEHロードマップに基づき、ZEHの自立的普及を目指して高断熱外皮、高性能設備と制御機構等を組み合わせ、ZEHを新築する、ZEHの新築建売住宅を購入する、または既築住宅をZEHへ改修する者に補助金を交付する。
- 補助金額および上限額
  - ① 補助対象住宅
    - 一戸あたり 定額 125万円
    - 寒冷地特別外皮強化仕様の住宅
    - 一戸あたり 定額 150万円
  - ② 蓄電システム
    - 蓄電容量 1kWh当たり5万円
    - 蓄電システムの補助額上限：  
本体および設置工事費の合計の1/3または50万円の  
いずれか低い金額

## ZEHビルダー登録制度（2017.5現在 約5,700社）

- ZEHビルダーは、**自社のZEH（Nearly ZEHを含む）**が占める割合を**2020年度までに50%以上**となるZEH普及目標を自社のホームページや会社概要などで公表して、**これの実現に努めることが要求される。**
- ZEHビルダーは、**ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス支援事業の申請者が新築（または既築改修）するZEHの設計や建築工事および新築建売住宅を受注する立場となる。**
- **ZEHビルダーが設計、建築または販売を行う住宅であることが申請の要件となる。**
- ZEHビルダーがZEH（Nearly ZEHを含む）の普及に向けた活動を行っていない場合や、**不適切と判断されると、ZEHビルダー登録を抹消される。**

# 平成29年度 ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス支援事業

- ZEHビルダーが設計、建築または販売を行う住宅であること。  
平成28年度に登録を受けたZEHビルダーのうち、**ZEHビルダー実績報告書を未提出**のZEHビルダーが関与する住宅は**補助対象外**
- 省エネ性能表示（BELS等、第三者認証を受けているもの）にて、ZEHであることを示す証書を取得すること。

- 補助金額および上限額

- ① 補助対象住宅

- 一戸あたり 定額 75万円

- 寒冷地特別外皮強化仕様の住宅

- Nearly ZEHについて も同額

- ② 蓄電システム

- 実効容量 1kWh当たり4万円

- 蓄電システムの補助額上限：

- 本体の1/3または40万円のいずれか低い金額

# 住宅版BELS（ゼロエネ相当）の表示イメージ

●BELSにおいて、住宅のゼロエネ相当に関する表示は以下の水準を満たす場合、「ゼロエネ相当」の表示をすることができる。

- a) 対象範囲：住宅とする
- b) 表示項目と一次エネルギー消費量水準

一次エネルギー消費量水準	表示項目
	ゼロエネ相当
再生可能エネルギー除いた数値	基準一次エネルギー消費量から20%以上の削減
再生可能エネルギー加えた数値	基準一次エネルギー消費量から100%以上の削減



「ゼロエネ相当」及びUA値の表示

- ※設計時での評価とする。
- ※一次エネルギー消費量の対象は、「暖冷房、換気、給湯、照明」とする。
- ※再生可能エネルギー量の対象は敷地内(オンサイト)に限定し、自家消費分に加え、売電分も対象に含めることとする。

## ZEHマーク、ZEHビルダーマークの表示イメージ

「ZEHマーク」

ZEHそのものとZEHに資する建材・住宅設備を象徴するもの。



「ZEHビルダーマーク」

ZEHビルダーを象徴するために開発されたもの。



# ZEBプランナーとは

- 「ZEB設計ガイドライン」や自社が有する「ZEBや省エネ建築物を設計するための技術や設計知見」を活用して、一般に向けて広くZEB実現に向けた相談窓口を有し、業務支援（建築設計、設備設計、設計施工、省エネ設計、コンサルティング等）を行い、その活動を公表する。
- 登録されたZEBプランナーをホームページで公表する。
- 政府は登録されたZEBプランナーの情報を基にZEBの普及に向けた更なる施策を検討する予定。

# ZEBプランナーの役割

## ① ZEB相談窓口

「ZEB相談窓口」を設けて、ZEBの実現に係る具体事例の紹介や概要案内など広報活動を実施する。

## ② ZEBプランニング支援

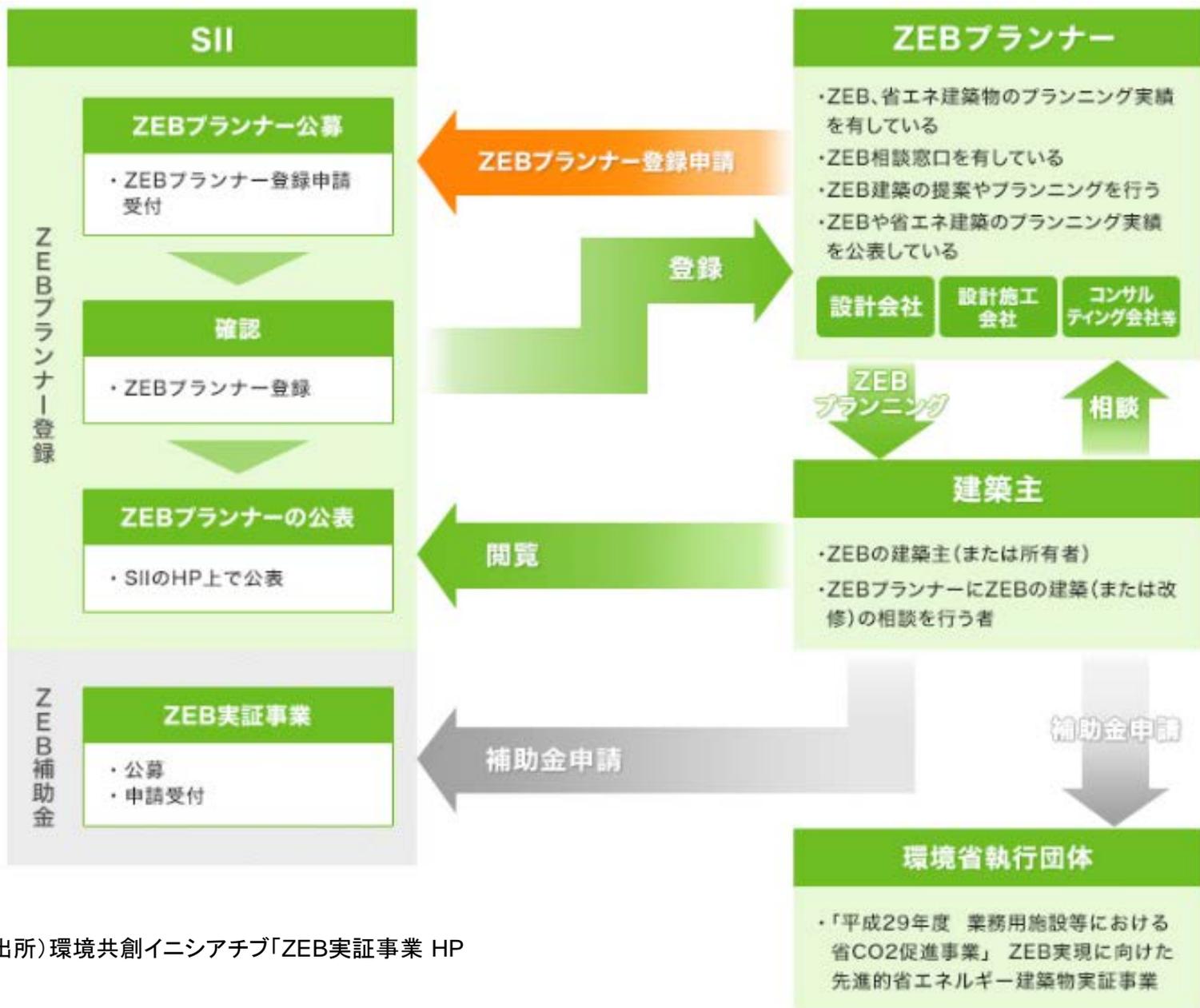
設計（建築設計、設備設計等）、設計施工、コンサルティング等（省エネプランニングに係るコンサルティング、省エネ事業に係る知見を有するファイナンス等）などZEBプランニングに係る業務を受注する。

## ③ ZEBプランニング業務に関する取組みの公表

「実績」「今後の取組み計画」を自社ホームページ等で公表するとともに会社概要または一般消費者の求めに応じて表示できる書類等で明記する。

無償で業務提供することを条件とするものではない。

# ZEBプランナーの役割と建築主との関係



出所)環境共創イニシアチブ「ZEB実証事業 HP

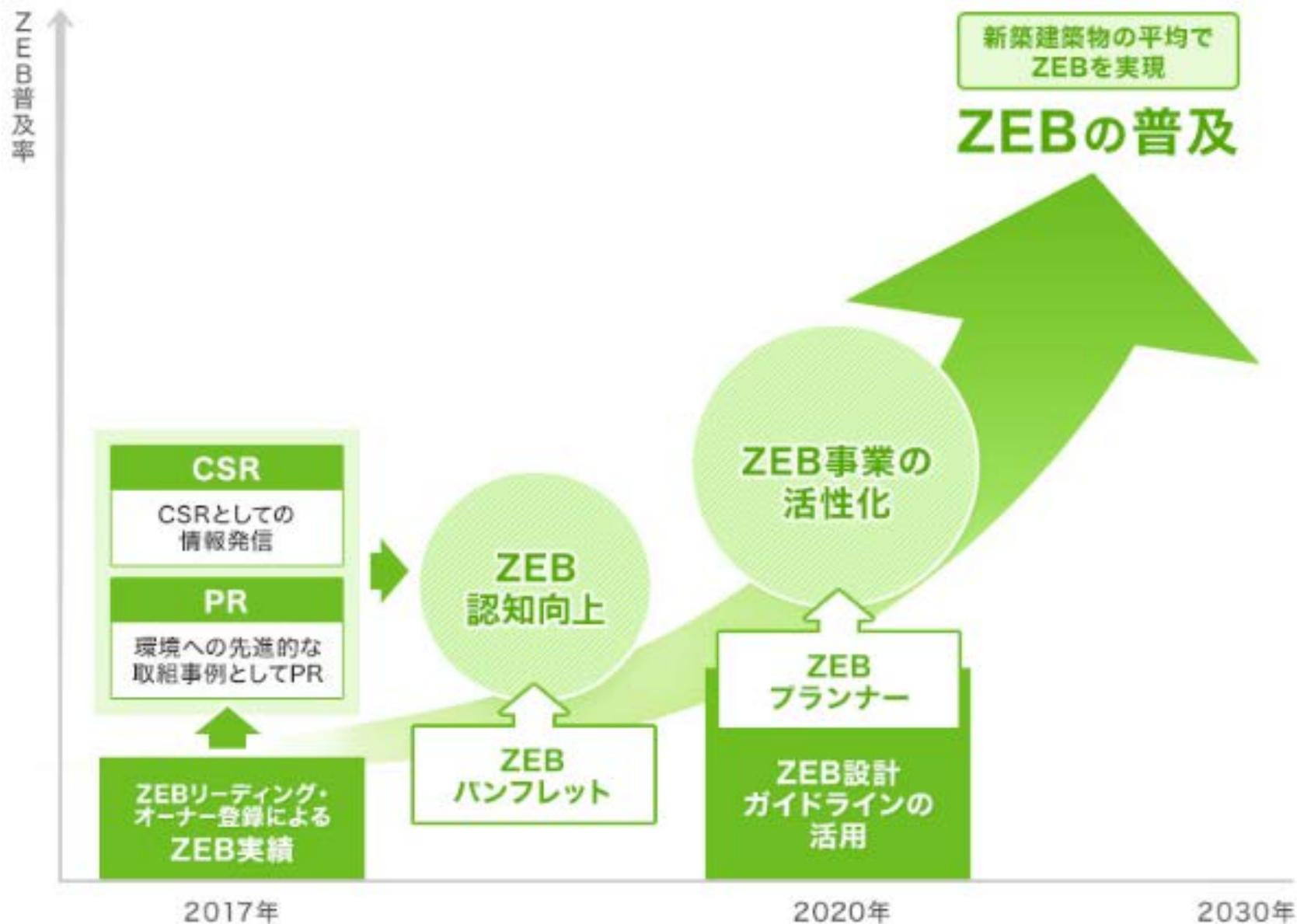
# ZEBリーディング・オーナーとは

- 「ZEBロードマップ」の意義に基づき、自らのZEB普及目標やZEB導入計画、ZEB導入実績を一般に公表する先導的建築物のオーナーのこと。
- 登録されたZEBリーディング・オーナーをホームページで公表する。
- 登録されたZEBリーディング・オーナーの情報を基にZEBの普及に向けた更なる施策を検討する予定。

# ZEBリーディング・オーナーの役割

- 自らのZEBに関連する取組み及び、中長期のZEB導入計画と目標について報告、情報発信する。
  - ①自らが所有するZEBの公表  
自らが所有するZEBについて、報告、公表する。
  - ②自らが有するZEB導入計画の公表  
具体的な計画として有している「ZEB新築計画」または「既存建築物のZEB化改修計画」について報告、公表する。
  - ③中長期のZEB導入計画と目標の公表  
2030年までの中長期のZEB導入計画と導入目標について報告、公表する。

# ZEBリーディング・オーナー登録制度の目的



# 家庭内事故、疾患等と関連する温度指標の検討

	対象		提示する温度指標の候補
入浴時の事故	血圧上昇	急激な温度変化	冬季入浴時刻帯における居間、廊下、脱衣室・浴室の温度差
	血圧低下	熱い湯、長時間入浴 ※寒い住宅の居住者は暑い湯に長時間入浴する傾向	冬季の居間の気温
循環器系疾患	高血圧	朝の室温が10℃低いと血圧が4mmHG上昇（収縮期血圧）	冬季起床時刻の寝室の室温
		足元室温1℃低下で1mmHG上昇	冬季の居間、寝室の床近傍の温度
呼吸器系疾患	肺炎等	就寝中の低温空気の吸入	冬季夜間寝室の室温
活動量	温度変化、温度差による歩数減	室温変化、室間温度差10℃で1400歩/日減	生活時間帯での居間における室温変動
睡眠効率			冬季就寝中の寝室の平均室温
深部体温	体温低下による免疫力低下	高断熱住宅転居で起床時体温上昇	冬季就寝中の寝室の平均室温

SWH 住環境と健康部会資料より作成

# イギリスの例：冬期住宅内温度指針

## 【背景】

厳しい寒さによる病死の40%が循環器系疾患、33%が呼吸系疾患の原因

- ・ 血圧上昇（高血圧性疾患リスク増大）→脳卒中
- ・ 肺の抵抗弱体化（肺感染症リスク増大）→肺炎
- ・ 血液の濃化（冠状動脈血栓症リスク増大）

## 【指 針】

	指針温度	備 考
◎ 推奨温度	21°C	・ 昼間の居間の最低推奨気温
○ 許容温度	18°C	・ 夜間の寝室の最低推奨気温
△	16°C未満	・ 呼吸器系疾患に影響あり
△	9~12°C	・ 血圧上昇、心臓血管疾患のリスク
×	5°C	※低体温症を起こすハイリスク

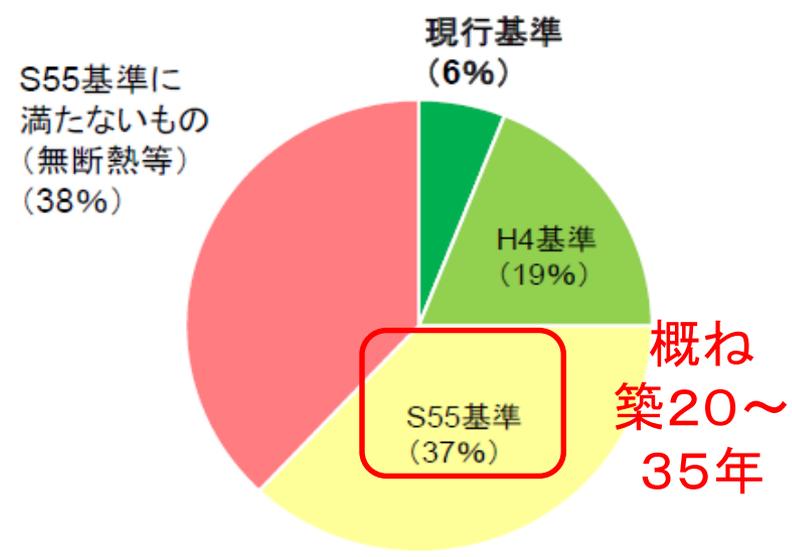
SWH 住環境と健康部会資料より作成

# スマートウェルネス化に向けた省エネ改修

- ・日本では、依然として断熱性能が低いストック住宅の割合が高い。
- ・**築20～35年の住宅**について、**生活スタイルの変化や中古住宅流通を契機とした省エネ改修**を想定し、ケーススタディを実施。
  - **高齢二世帯**：子どもの独立によって1階を中心に生活
  - **子育て世帯**：中古住宅を購入し、住宅全体をグレードアップ

- ・改修前：  
**昭和55年省エネ基準相当**
- ・改修後  
**部位別に現行省エネ基準に適合**
- ・BEST住宅版を用いたシミュレーションにて、**省エネ性、健康性の改善効果**を評価

【住宅ストック約5,000万戸の断熱性能】



統計データ、事業者アンケート等により推計(2013年)

# 省エネ性・健康性評価と改修コスト試算の例

## コスト試算に向けた部位別の改修工法

### <4人世帯の例>

改修パターン	改修部位	改修方法
①1・2F 窓改修	1・2階全窓	内窓設置
	1・2階全窓	内窓設置
②1・2F 窓・床改修	1階床下	床下充填断熱工法(GW)(床下気流止工事含む)
	1・2階全窓	内窓設置
③1・2F 全体改修	1階床下	床下充填断熱工法
	1・2階外壁	外壁内張断熱工法(XPS)(内装復旧含む)
	1階下屋部天井	小屋裏吹込み断熱工法(GW)(小屋裏気流止工事含む)
	2階天井	小屋裏吹込み断熱工法(GW)(小屋裏気流止工事含む)
	玄関ドア	断熱玄関ドアに交換
	台所勝手口	カット工法によるサッシ交換

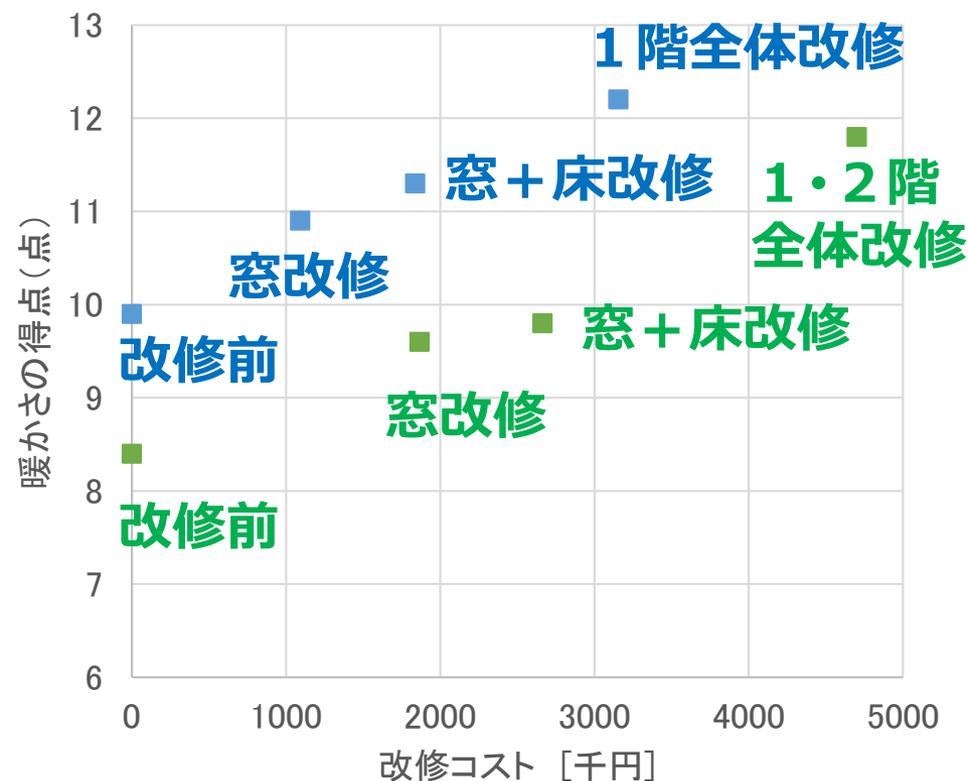
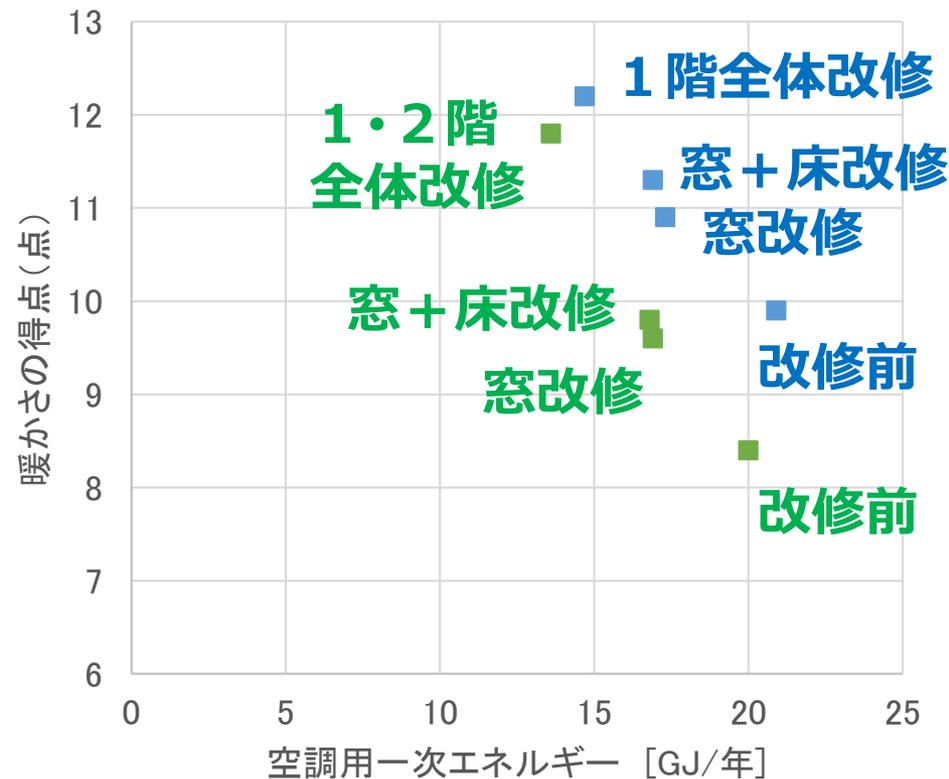
※部位の改修仕様は、部位ごとに、現行の省エネ基準を満たす仕様を想定。  
2人世帯は上表のうち、それぞれ1階部分を対象に改修。

# 省エネ性・健康性評価と改修コスト試算の例

## 暖かさの得点、一次エネルギー、改修コストの評価

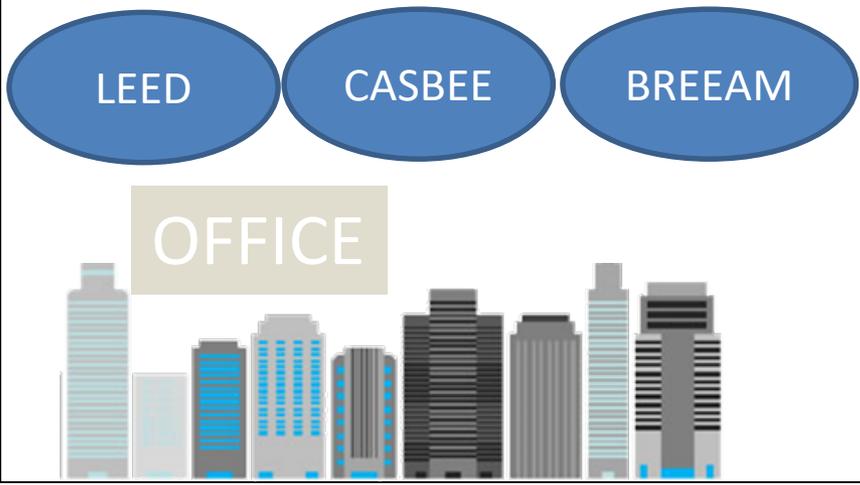
■ 2人世帯（高齢世帯が1階を改修）

■ 4人世帯（子育て世帯が1・2階全体を改修）



注) 改修コスト：材工・経費共税抜き、2009年度2010年度岩村アトリ工調査による。

### 建築物の環境性能を評価する認証制度



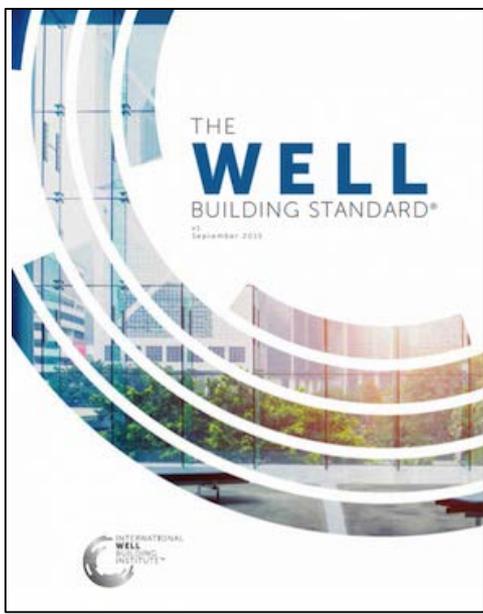
### 一方で・・・ 「人間フォーカス」の動き



- ☑人は生涯の約9割を建築空間内で過ごす
- ☑オフィスの総運用コストの9割は人件費
- ☑良い空間は知的生産性の向上に値する



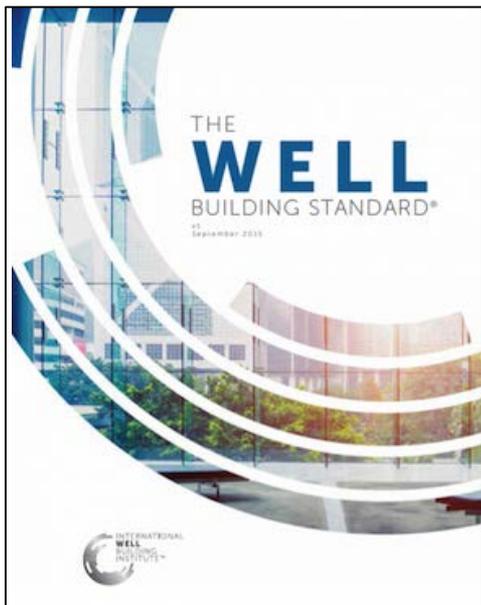
健康・快適な空間であると評価できる  
世界的な“物差し”



## WELL Building standard 認証制度 (WELL認証)

人間の健康や快適性・生産性の向上を目的に  
オフィスビルなどを評価する制度。

Health & Wellbeingシステムを使用して評価する。



## WELL Building standard 認証制度 (WELL 認証)

人間の健康や快適性・生産性の向上を目的に  
オフィスビルなどを評価する制度。

Health & Wellbeing システムを使用して評価する。

- ・米国の Delos Living 社の創始者ポール・シャツラ氏の提唱により 2008 年頃から準備。
- ・建築、医学、経営学、その他さまざまな分野の既往研究や専門家の知見を得て、公益企業 IWBI (International WELL Building Institute) から 2014 年 10 月 20 日に v1.0 として正式公開され、スタート。

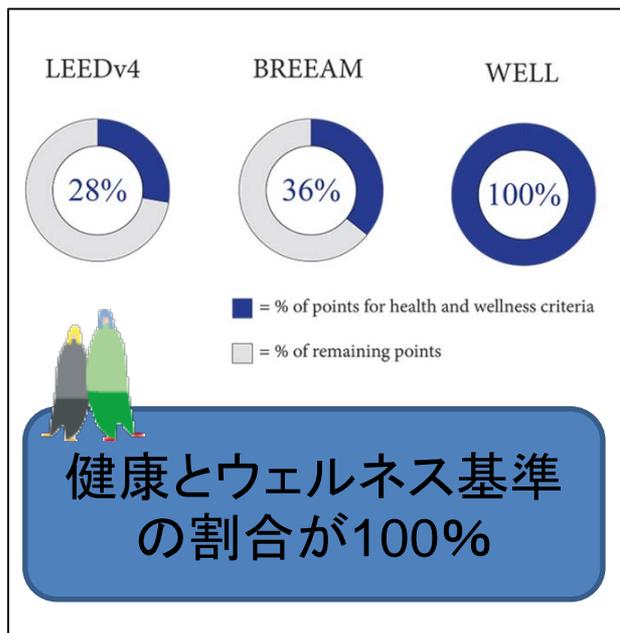
## Health & Wellbeing

世界で初めての健康とウェルビーイング (Health & Wellbeing) に  
焦点を当てた空間・建築の評価システム。

Wellbeing... 健康な心身や社会生活を得て、より積極的・創造的な  
健康生活を目指し、維持・発展させようとする  
生活行動や心の持ち様。

アメリカ、中国、オーストラリアなど 20 カ国、354 件の登録。

認証は世界でまだ 20 件のみ (2017 年 4 月)、日本は 0 (登録件数 1 件)。



# WELLのコンセプト

空気

呼吸に適した  
空気

水

高品質でアクセ  
スの良い飲み水

栄養

不養生の制限と  
より良い食生活

光

利益を生む昼光  
と照明の利用

フィットネス

日常生活と運動  
の統合

快適性

気が散らない  
快適な作業場

心

心の健康戦略

# 評価項目

## LEED



- エネルギーと大気
- 水の効率的利用
- 室内環境品質
- 持続可能な敷地
- 材料と資源
- 革新性
- 地域における重要項目

## WELL



- 空気(AIR)
- 水(WATER)
- 快適性(COMFORT)
- 光(LIGHT)
- 栄養(NOURISHMENT)
- フィットネス(FITNESS)
- 心(MIND)

New!!

# 評価の着眼点

光についてみてみると...

## LEED



- 数値

## WELL



- 数値
- ポリシー
- 照明・日照グレアコントロール
- 演色性はCRI80以上

# WELL認証のための必須項目

- AIR

“認証範囲内は電子たばこも含め禁煙”

- NOURISHMENT

“食堂には2種以上の砂糖無添加のフルーツと、  
生野菜を置く”

“アレルギーの表示”

- FITNESS

“月に1回はトレーニングプログラムを実施する”

# WELL認証のための加点項目

- AIR

“害虫対策として、ペットフードも含め密閉容器に保存”

- NOURISHMENT

“ベジタリアン向けやピーナッツ、卵などのアレルギーフリーの特別食は最低一食ずつ用意する”

- MIND

“ボランティア活動に参加する従業員に有給休暇という選択肢を与える”

# WELL認証レベル



シルバー

必須項目：100%達成



ゴールド

必須項目：100%達成  
加点項目：40%達成



プラチナ

必須項目：100%達成  
加点項目：80%達成

# WELLの認証システムの種類

**New & Existing Building 41+61=102点**

新築/既存ビル一棟

**New & Existing Interior 36+64=100点**

インテリア(新築ビルの一部フロア) or 既存ビル一棟テナント

**Core& Shell コンプライアンス 26+30=56点**

ベースビル一棟のスペックに対する承認(認証ではない)

後のNew & Existing Interiorを容易にするもの

## パイロット版

小売(独立店舗、テナント店舗)、集合住宅、レストラン、商業キッチン  
ジム、空港、コンベンション・センター、スタジアム

\* 現在 (2017年4月)、日本語版は公開されておらず、下記リンク先に英語版の様々な資料が無料公開されている

<https://www.wellcertified.com/resources/certification>

# WELL認証取得のメリット

1. 従業員やクライアントの環境改善

Return on Investment

2. 投資対効果(ROI)の向上

Corporate Communications

3. 業界リーダー性と企業認知度の向上(CC)

4. 知的生産性の向上

Employee Satisfaction

5. 従業員満足度(ES)の向上と維持

# 気候変動枠組条約第21回締約国会議（COP21） （フランス パリ, 2015年11月30日～12月12日）

JCCCA  
Japan Center for Climate Change Action

## 各国の削減目標

国連気候変動枠組条約に提出された約束草案より抜粋

国名	削減目標
 中国	2030年までに GDP当たりのCO <sub>2</sub> 排出を <b>60 - 65%</b> 削減 2005年比
 EU	2030年までに <b>40%</b> 削減 1990年比
 インド	2030年までに GDP当たりのCO <sub>2</sub> 排出を <b>33 - 35%</b> 削減 2005年比
 日本	2030年までに <b>26%</b> 削減 ※2005年比では25.4%削減 2013年比
 ロシア	2030年までに <b>70 - 75%</b> に抑制 1990年比
 アメリカ	2025年までに <b>26 - 28%</b> 削減 2005年比

平成 27 年 10 月 1 日現在

日本は**民生部門**のCO<sub>2</sub>排出量を**2030年までに4割削減**する目標を掲げている。

実現のためには更なる**省エネ化の促進**が必要となる。

戸建て住宅に加えて**集合住宅**の対策も求められる。

新築に加えて**ストックの性能向上**も重要となる。