

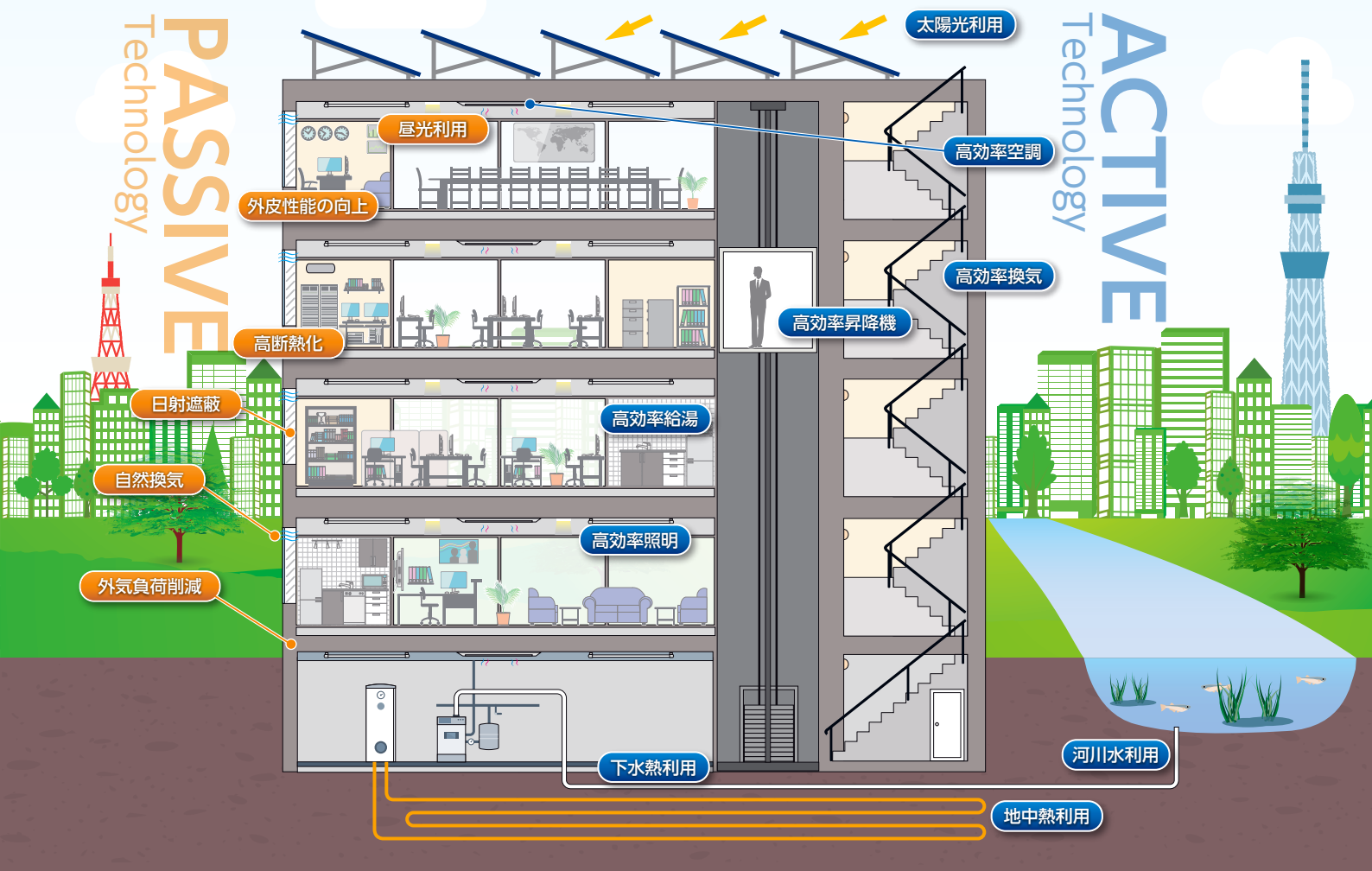
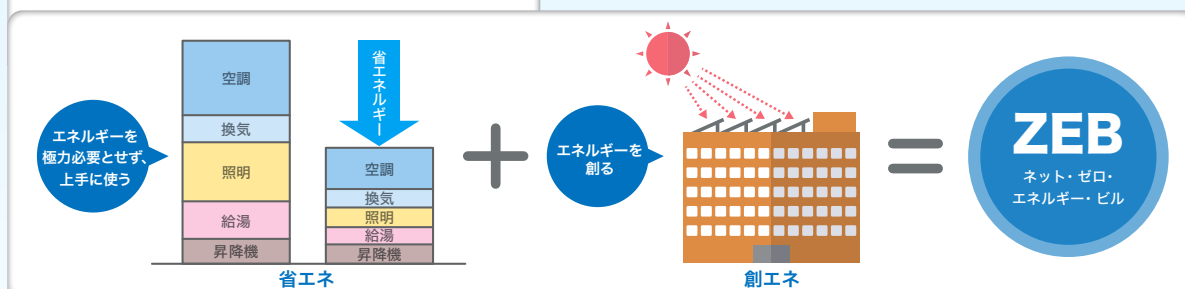
# ビルは“ゼロ・エネルギー”の時代へ。

## 建築物のZEB化推進に向けた取組

2017年4月以降、延べ面積2,000㎡以上の新築非住宅建築物等は省エネルギー基準の適合が義務化されました。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とは** (ネット・ゼロ・エネルギー・ビル)

年間で消費する建築物のエネルギー量を大幅に削減するとともに創エネでエネルギー収支「ゼロ」を目指した建築物です。



# ZEBは事業経営にさまざまな効果をもたらし、



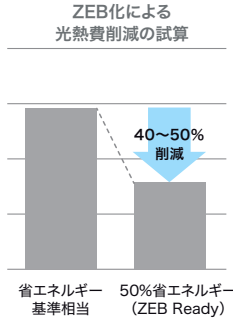
## 事務所

### 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10,000m<sup>2</sup>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%※1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10,000m<sup>2</sup>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まず)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位数を想定しています。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まれません。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。

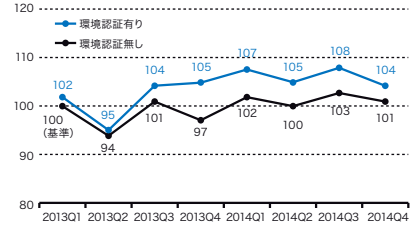


### 2 不動産価値の向上

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るとの調査結果も発表されています。

環境認証の有無による新規成約賃料の差



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全般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) ザイマックス不動産総合研究所



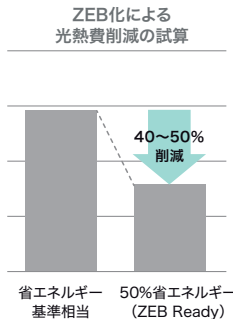
## スーパーマーケット

### 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3,000m<sup>2</sup>程度のスーパーマーケットで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) 標準相当、50%省エネルギーともに、延床面積3,000m<sup>2</sup>程度のスーパーマーケットを想定し、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まず)の契約を想定しています。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割を占めるショーケース・OA機器等の消費電力は本試算には含まれません。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。

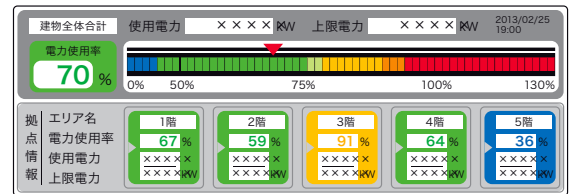


### 2 職員への省エネルギー意識の啓発

エネルギーの見える化により、職員への省エネルギー意識の啓発が期待できます

エネルギーの見える化を行うだけでなく、フロア毎のエネルギー使用状況の比較や目標値に対する達成度などを職員のパソコンに見える化することで、競争心理を利用した省エネ運用の実践や省エネ意識の啓発を図ることができます。

職員の省エネ意識の啓発用エネルギーの見える化



出所) 島根県雲南市「雲南市新庁舎建設事業省CO2推進プロジェクト」



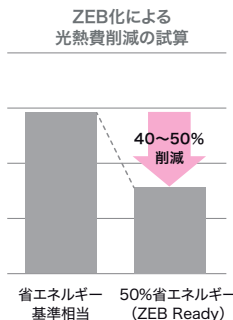
## 学校

### 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

学校では、照明や空調等を中心に省エネルギーが求められます。延床面積5,000m<sup>2</sup>程度の学校で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) 標準学校、50%省エネルギー学校ともに延床面積5,000m<sup>2</sup>程度の学校を想定し、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まず)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位数を想定しています。なお、空調・換気・照明・給湯・昇降機のみを対象とし、全体の約2割を占めるOA機器等の消費電力は本試算には含まれません。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。



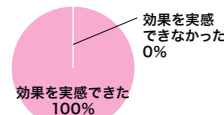
### 2 環境教育への活用

学校で学ぶ児童・生徒等が環境技術に対する理解を深めるきっかけとなります

エネルギー基本計画では、環境・エネルギーに関する教育の場として、学校の重要性が掲げられています。また、児童・生徒等が、環境問題やこれに関係する資源やエネルギーの問題について正しい理解を深め、自ら考えて行動できるようにすることが重要とされています。

文部科学省等の推進する「エコスクール」では、学校施設を題材とした省エネルギー効果の見える化等により、児童・生徒等の環境教育の浸透を図っています。※環境の保全のための意欲の増進及び環境教育の推進に関する法律の基本的方針(平成24年6月26日閣議決定)より

エコスクールの取組による効果を実感できましたか?



出所) 文部科学省・農林水産省・国土交通省・環境省「エコスクール環境を考慮した学校施設の整備推進」

#### ● 地域環境への意識の向上

児童が表示板を使って地域住民等に電力消費量などを説明することで、環境問題への関心や意識を高めることができた。

#### ● 省エネルギー化

LED照明に交換したことで、消費電力が従来の器具と比較して約1/2となり、省エネルギー化につながった。

#### ● 教材としてのエコスクールの活用

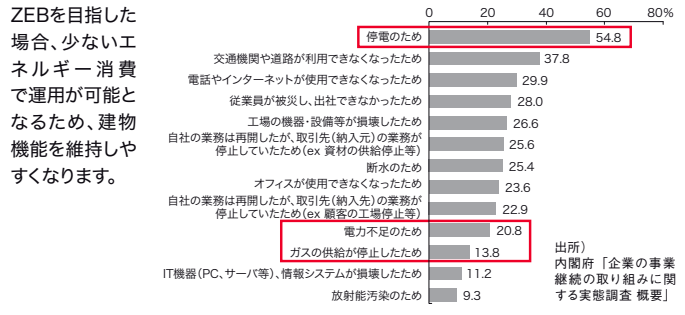
屋上緑化を教材として扱うことで、生徒は緑化の意義や効果について実際に触れて体験学習をすることができた。内装木質化したことで、教職員は地産産材を使った体験型の環境教育を行うことができた。

# 地球温暖化の防止に貢献します。

## 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「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。

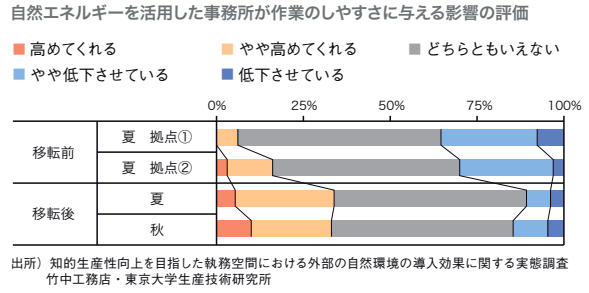


ZEBを目指した場合、少ないエネルギー消費で運用が可能となるため、建物機能を維持しやすくなります。

## 4 テナント・従業員の知的生産性向上

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

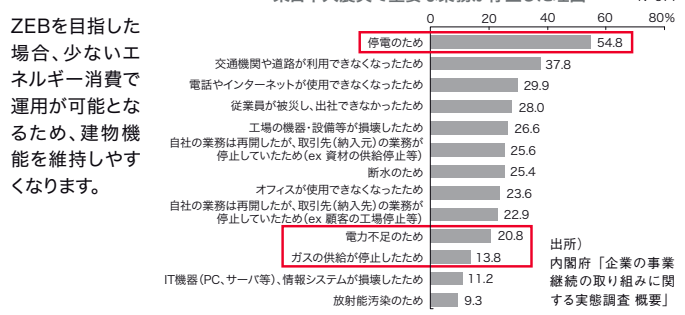
自然エネルギー利用技術を取り入れた事務所へ移転した場合、移転後の室内環境の方が作業のしやすさを高めてくれると感じる従業員が増加したという調査結果も発表されています。



## 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「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。

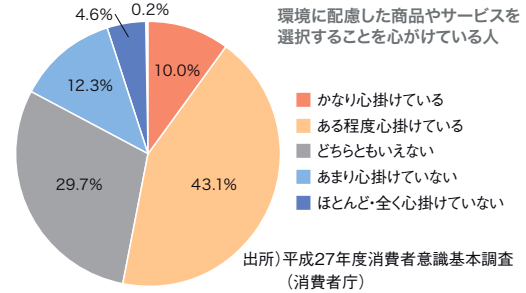


ZEBを目指した場合、少ないエネルギー消費で運用が可能となるため、建物機能を維持しやすくなります。

## 4 ブランドイメージの向上

環境配慮をアピールすることで、ブランドイメージの向上が期待できます

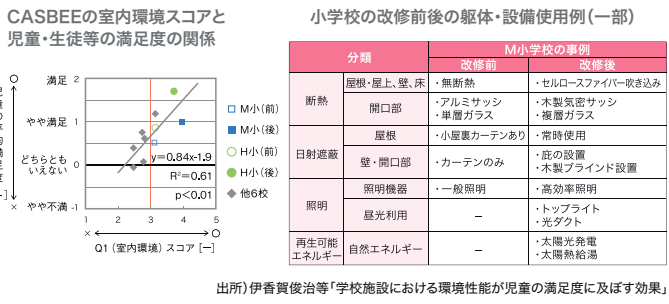
消費者の半数以上が環境に配慮した商品やサービスを選択することを心がけているため、環境に配慮した建築物をアピールすることでブランドイメージの向上が期待できます。



## 3 室内環境に対する満足度の向上

室内環境の向上により、より良い学習環境を実現できます

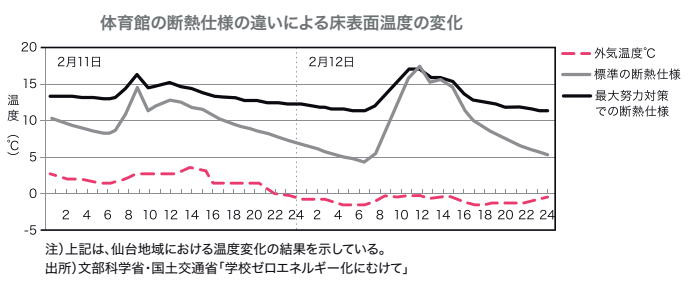
既往研究によると、小学校の断熱性能や設備システムの改修等により、室内環境の質が向上した結果、児童・生徒等の平均満足度も向上したことが示されています。



## 4 非常時の温熱環境維持

高断熱化等により、エネルギー供給停止時においても、室内の温熱環境が維持されます

外皮の高断熱化や日射熱の取得により、災害等で系統電力・都市ガスが断絶した場合でも、ある一定期間は必要最低限の温熱環境が維持されます。これにより例えば、体育館を、避難住民の健康にも配慮した避難場所として活用できる可能性があります。

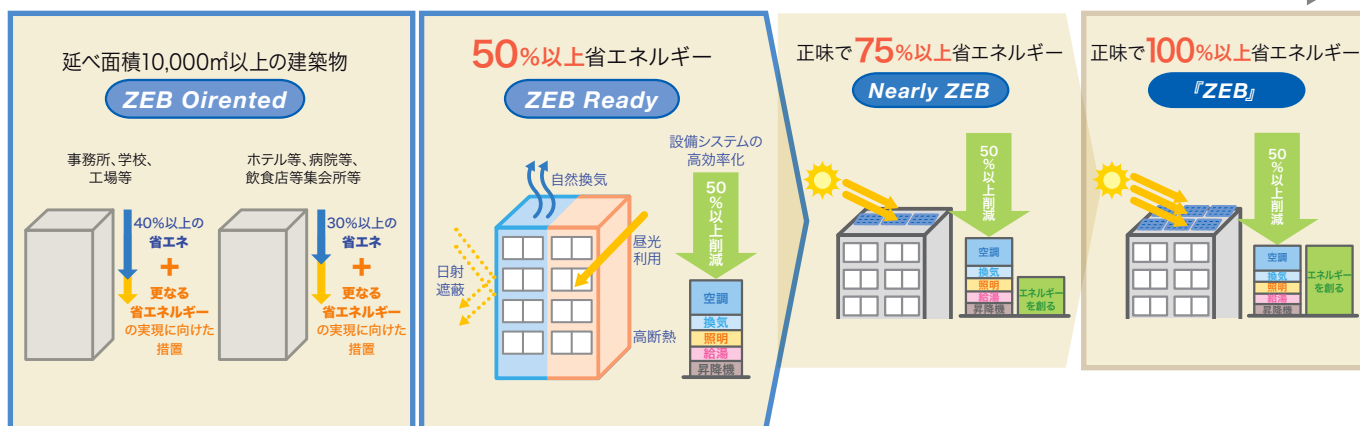


# これから建物を新築・改築・改修をするのなら その実現には建築計画の段階からの適切な技術

## ポイント 1

### ZEBを目指しましょう

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省エネルギーを実現することがポイントです。

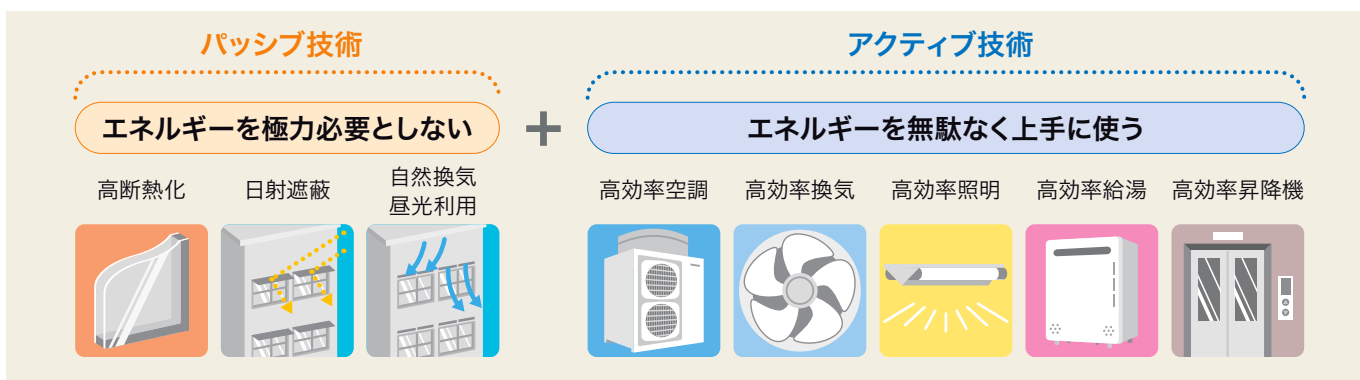


建築物の実態に応じて、さらなる省エネルギー化と太陽光発電等の再生可能エネルギーの導入により、正味で75%の省エネルギー「Nearly ZEB」、さらには正味で100%以上の省エネルギー「ZEB」を目指していきましょう。

## ポイント 2

### ZEBの実現には建築計画の段階からの相談が必要です

ZEBの実現には、建築計画的な手法(パッシブ技術)を積極的に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(アクティブ技術)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です。



### そのためには、

建築段階から、専門家と協議を行い、ZEBを実現するために必要な外皮やパッシブ技術の導入について相談することが必要です。



# ZEBを目指しましょう。 導入の検討が重要です。

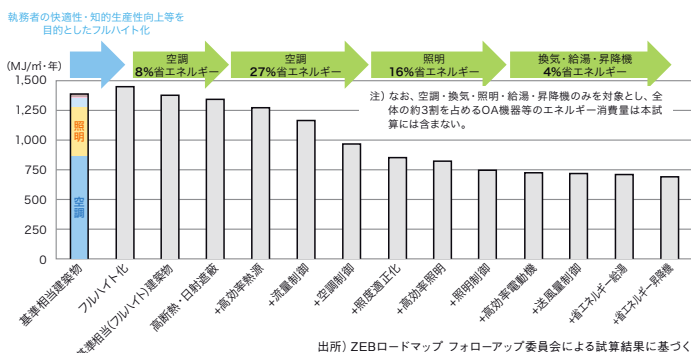
たとえば「ZEB Ready」は省エネルギー基準相当の建物に比べ、約9～18%の建築費増と試算されており、必ずしも実現が困難なものではありません。

「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います。

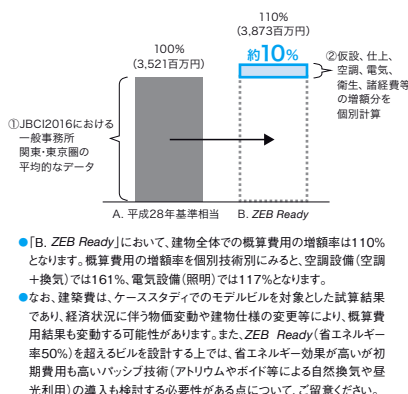
## オフィスビル

約10%の建築費の増額で、ZEB Readyが実現できます

### 対策毎の省エネルギー効果(目安)



### 建築費増額率(目安)



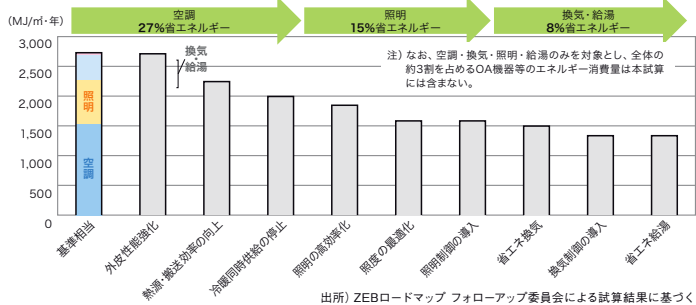
	ZEB Ready 概算費用 (百万円)	増額率
建築工事仕上(高断熱/日射遮蔽)	1,108	107%
空調設備(空調+換気)	423	161%
電気設備(照明)	393	117%
衛生設備(給湯)	191	100%
昇降機	69	100%
仮設	244	110%
土工	111	100%
地業	144	100%
躯体	741	100%
諸経費	449	111%
合計	3,873	110%
坪単価	128万円/坪	

(※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

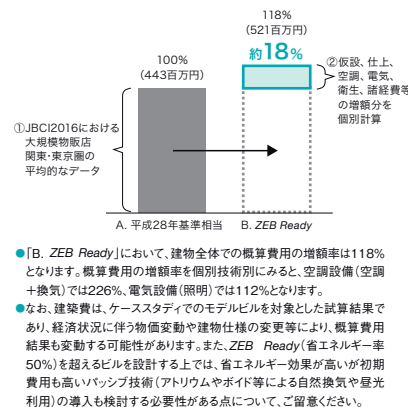
## スーパーマーケット

約18%の建築費の増額で、ZEB Readyが実現できます

### 対策毎の省エネルギー効果(目安)



### 建築費増額率(目安)



	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)	116	124%
空調設備(空調+換気)	58	226%
電気設備(照明)	54	112%
衛生設備(給湯)	42	104%
昇降機	14	100%
仮設	30	120%
土工	17	100%
地業	25	100%
躯体	118	100%
諸経費	49	130%
合計	521	118%
坪単価	58万円/坪	

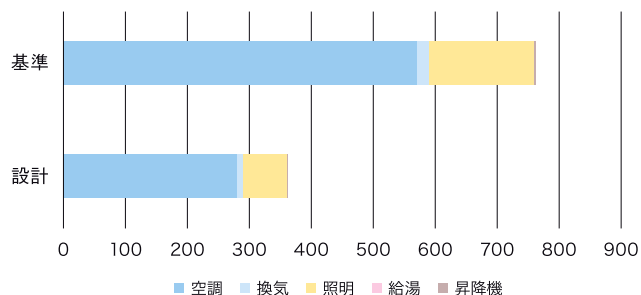
(※延床面積3,000㎡程度のスーパーマーケットでの試算結果)  
出所) 公益社団法人 日本建築積算協会の協力のもと、  
ZEBロードマップフォローアップ委員会による試算結果に基づく

## 学校

学校においても高効率省エネルギー技術の活用により、ZEB Ready が実現できるとの試算結果が公表されています。学校においては、特にエネルギー消費の大きい空調や照明の省エネルギーを実現することにより、大幅なエネルギー削減を期待できます。

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。

### 学校における省エネルギー効果



# 国の補助事業\*を活用してZEBを目指すビルが

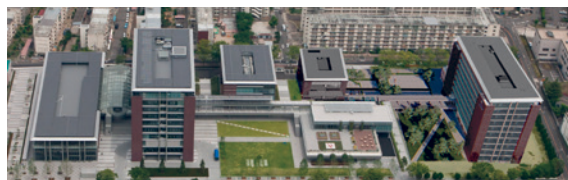
国の補助事業を活用したZEBの新規事例は、17件(2015年度)、40件(2016年度)、48件(2017年度)、36件(2017年4月以降、延床面積2,000㎡以上の新築非住宅建築物は省エネルギー基準の適合義務化が開始されており、\*業務用ビル等における省CO<sub>2</sub>促進事業(環境省)、ネット・ゼロ・エネルギー・ビル実証事業(経済産業省)、住宅・建築物省CO<sub>2</sub>先導事業(国土交通省)、サステナブル建築物等先導事業(国土交通省)。



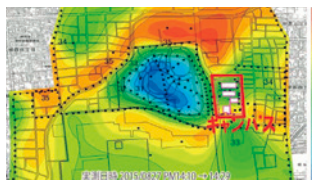
## 株式会社大建設

「知的成長の場」や「知的生産の場」を支え「ZEB化」を実現する施設  
(愛知学院大学名城公園キャンパス)

立地条件を活かし環境条件を積極的に利用し高効率設備機器を最大限利用したZEB化の設計。



愛知学院大学名城公園キャンパス



名古屋市名城公園(クールスポット)



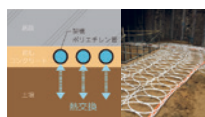
涼風効果を最大限受益するように、分棟配置



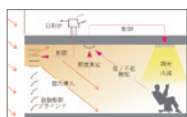
## 西松建設株式会社

普及型ZEBの実現へ汎用技術によるZEB Ready達成  
(NCOメトロ神谷町)

自社開発テナントオフィスのNCOメトロ神谷町ビルにてZEB Ready認証を取得しました。機構が複雑となる特殊な環境配慮技術の採用を避け、汎用技術を中心に構成した環境配慮設計により、テナントビルに相応しい低コスト性とメンテナンス性の実現を図りました。



地中熱利用



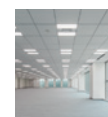
屋光利用



屋上/ 壁面緑化



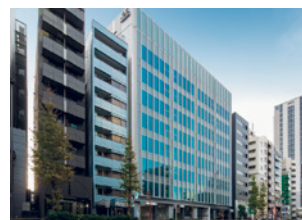
高断熱外皮



高効率空調



省エネルギー換気



## キングランリニューアル株式会社

『もったいない』を考えなおす。  
(医療・福祉施設における省エネ改修)

弊社はカーテン事業で培ったネットワークを生かし、医療・福祉施設分野に特化した省エネ改修事業を手掛けております。



## ダイダン株式会社

建築設備のダイダンだからできること  
(ダイダン四国支店・エネフィス四国ほか)

ダイダンはZEBのリーディングカンパニーとしてZEBの普及に貢献しています。総合設備業者として培われた技術力を活かしさらなる省エネルギー技術や施工技術の開発を進めています。



ダイダン四国支店・エネフィス四国建設



九州支社・スマートエネルギーラボ建設



## 株式会社竹中工務店

普及型ZEBオフィス - Nearly ZEB達成 -  
(テイ・エステック新本社ビル)



快適なオープンオフィス・アトリウム

- 眺望・採光と高い断熱性能
- 自然採光の最大化
- 空気式放射冷暖房

最小エネルギー

- 負荷最小化・空調容量スリム化
- 散水による空調の高効率化
- 高効率太陽光発電



意識せずに省エネ制御

- 画像センサによる在室検知
- タスク&アンビエント照明
- 外気導入制御

ワーカーのエコ意識アップ

- 省エネ達成度のリアルタイム表示
- 快適な屋外環境の見える化

# 普及し始めています。

(2018年度)採択されています。

ZEBにすることが省エネルギー基準相当の建築物との差別化を図る上でのポイントになってくると考えられます。



## 美幌町

「人と未来をつなげる空間」…『安心』『親しみ』『便利』を実現し、人と未来をつなげる新庁舎に！

〈美幌町新庁舎〉

### ●新時代の環境配慮型庁舎

北海道においては、地方自治体でZEBを達成している物件がなく、知見も少ない状況でした。また、美幌町は寒暖差が大きい地域で冬期間の気象条件も厳しい環境下にあります。当該地区でZEBを達成することができれば、今後、北海道全域への波及効果が期待できることから、ZEB庁舎を目標に設計を進めてきました。

### ●ZEBを達成する手法

高断熱化等により空調負荷自体を減らしつつ空調・換気・照明で高効率な省エネルギー機器を導入し、一次エネルギー消費量を徹底的に削減することで、BPI 0.58 BEI 0.46を達成する仕様となりました。



### 防災×ZEB

災害対策本部を設置する現庁舎（昭和35年建設）の耐震不足が判明したことから、鉄筋コンクリートの耐震構造とする強靱な新庁舎を建設すると同時に、環境に配慮したZEB庁舎による消費エネルギーの削減に努めることとしました。また、停電を伴う災害発生時においても再生可能エネルギーの活用により、最低限の電力を確保して業務の継続を図ることとしています。



## 開成町

開成町らしい庁舎として、自然環境を効率的に活用したZEB庁舎

〈開成町新庁舎〉

- 1 水に恵まれた環境を生かし、井水熱等を利用した省エネ空調システム
- 2 自然採光と連動した調光及びタスクアンビエント照明システム
- 3 日射遮蔽としての大庇、ピロティ構造
- 4 建物構造、開口部日射抑制に寄与する木による「あじさいパネル」の設置。



### 防災×ZEB

- ①建物の免震化
- ②ハザードマップを活用した浸水対策（キュービクル、非常用発電機及び受水槽基礎の高上げ）
- ③地上デジタル放送とCATVの二重化
- ④非常用電源の稼働72時間以上を実現する燃料備蓄
- ⑤受水槽の設置及び災害用蛇口の設置



## 高島市

「高島の豊かな自然をつなぐまちづくりの拠点整備」機能面や環境面に配慮した安全安心な庁舎

〈高島市新市庁舎〉

高断熱高气密と水平庇・Low-e等複層ガラス窓の日射遮蔽により熱負荷を徹底して削減し、自然採光、自然通風、井水熱利用、太陽光発電など自然エネルギーを積極的に活用している。また、井水による躯体スラブ放射冷暖房システム、CO<sub>2</sub>濃度による外気取入量制御、全熱交換器、照度センサー制御LED照明など最新の省エネルギー技術を導入している。



### 防災×ZEB

市内を見渡せる新館3階に災害対策本部を、その隣接に情報の一元的な収集から対策の立案までを継続的に行うオペレーション室を配置し、適確な判断とスピーディな指示を可能としている。また、水害時の浸水対策として、電気設備、機械設備を屋上に配置している。



## 土佐市

エネルギー多消費施設である為、建物外皮性能を高めると共に高効率省エネルギー設備を導入。

〈土佐市立学校給食センター〉

高断熱高气密と水平庇・Low-e等複層ガラス窓の日射遮蔽により熱負荷を徹底して削減し、自然採光、自然通風、井水熱利用、太陽光発電など自然エネルギーを積極的に活用している。また、井水による躯体スラブ放射冷暖房システム、CO<sub>2</sub>濃度による外気取入量制御、全熱交換器、照度センサー制御LED照明など最新の省エネルギー技術を導入している。



### 防災×ZEB

大規模災害等による電源断絶を想定し、重油とガスの2種類の自家発電設備を設置。  
40トンの受水槽、16トンの給湯設備を設置。  
大規模災害による停電、断水時には、ご飯のみを提供する場合、最大で4,200食を1日2回、3日間、提供可能。

# 令和元年度国のZEB関連補助金について

令和2年度概算要求においても、さらなるZEBの普及促進を図り補助事業を計上しております。

## (1) 業務用施設等におけるネット・ゼロ・エネルギー・ビル(ZEB)化・省CO<sub>2</sub>促進事業(環境省)

この事業はいくつかの事業から構成されますが、ZEBに関連性の高い2事業について以下に紹介します。

### 1) ZEB実現に向けた先進的省エネルギー建築物実証事業(経済産業省連携事業)

- (対象建物) 延面積10,000m<sup>2</sup>未満の新築民間建築物、延面積2,000m<sup>2</sup>未満の既存民間建築物、地方公共団体所有の建築物
- (補助要件) 申請には「ZEBプランナー」が関与していること、事業完了までに「ZEBリーディング・オーナー」に登録完了すること、建物全体の一次エネルギー消費量を50%以上削減できること、等の要件あり
- (補助率・上限) 対象経費の1/2又は2/3を補助。延面積2000m<sup>2</sup>以上の建築物はm<sup>2</sup>単価定額が上限(上限:3億円/年、大規模施設は5億円/年)
- (事業期間) ・原則単年度事業 ただし複数年度事業を認める場合あり。複数年度事業は最長3年度(2,000m<sup>2</sup>未満の場合は、最長2年度)

#### 問い合わせ先

環境省地球環境局  
地球温暖化対策課  
地球温暖化対策事業室  
TEL:03-5521-8355

### 2) 民間建築物等における省CO<sub>2</sub>改修支援事業

- (対象建物) 既存民間建築物
- (補助要件) 改修前に比べ30%以上のCO<sub>2</sub>削減
- (補助率・上限) 設備改修事業:対象経費の1/2を上限に補助(上限5,000万円)

## (2) ネット・ゼロ・エネルギー・ビル(ZEB)実証事業(経済産業省)

- (事業趣旨) ZEB設計ノウハウが確立されていない民間の大規模建築物について、先進的な技術等の組合せによるZEB化を通じ、その運用実績の蓄積・公開・活用を図り、ロードマップにもとづくZEBの実現を目指す。
- (対象建物) 延床面積10,000m<sup>2</sup>以上の新築及び2,000m<sup>2</sup>以上の既存建築物
- (補助要件) 基本的に(1)-1)ZEB実現に向けた先進的省エネルギー建築物実証事業と同様
- (補助率・上限) ・補助率は補助対象経費の2/3以内  
・補助金額の上限は5億円/年(複数年度事業について事業全体の上限は10億円)
- (事業期間) ・原則単年度事業 ただし複数年度事業を認める場合あり。複数年度事業は最長3年度

#### 問い合わせ先

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  
TEL:03-3501-9726

## (3) サステナブル建築物等先導事業(省CO<sub>2</sub>先導型)(国土交通省)

- (対象事業) 次の①～④のいずれか、またはそれらの組み合わせによるプロジェクトであって、省CO<sub>2</sub>の推進に向けたモデル性、先導性の高いものとして評価委員会によって選定されたもの
- ①住宅・建築物の新築 ③省CO<sub>2</sub>のマネジメントシステムの整備
- ②既存の住宅・建築物の改修 ④省CO<sub>2</sub>に関する技術の検証(社会実験・展示等)
- その他、建築物省エネ法に規定する省エネ基準に適合するものであること など
- (補助率・上限) 補助対象費用の1/2以内
- ・1プロジェクト当たり5億円(標準単価方式による場合は採択プロジェクトの総事業費の3.5%)が上限
- ・戸建住宅については、建設工事に係る補助額は1戸あたり300万円が上限

#### 問い合わせ先

国土交通省  
住宅局住宅生産課  
TEL:03-5253-8940

## 環境省ZEB PORTALについて

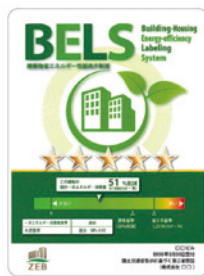
ZEBのさらなる普及促進と情報発信を図り、ZEB達成に資する技術の紹介や事例紹介を行うべく、環境省はZEBに関するポータルサイトを開設しました。ZEBに関連する情報等を随時発信しております。

ZEBポータルサイト ウェブサイト:<http://www.env.go.jp/earth/zeb/index.html>



## 第三者認証について

「建築物省エネ法」に基づき平成28年4月より開始された省エネルギー性能の表示制度で使われる第三者認証ラベルとして、「BELS(ベルス)」があります。ZEB Ready以上を実現している場合には特別にその旨が表示されます。



### BELSの内容や評価機関に係る問い合わせ

運営団体

一般社団法人 住宅性能評価・表示協会

ウェブサイト

<https://www.hyoukakyoukai.or.jp/bels/bels.html>



## ZEB設計ガイドラインについて

ビルの建築に携わる事業者、設計者、施工者等に向け、ZEB Ready(省エネルギー率50%)の実現に向けた解説・支援を行うことを目的として、「ZEB設計ガイドライン」を公開しております。



### ZEB設計ガイドライン

ウェブサイト

[https://sii.or.jp/zeb/zeb\\_guideline.html](https://sii.or.jp/zeb/zeb_guideline.html)



問い合わせ先

環境省 地球環境局 地球温暖化対策課 地球温暖化対策事業室  
Tel.03-5521-8355

