

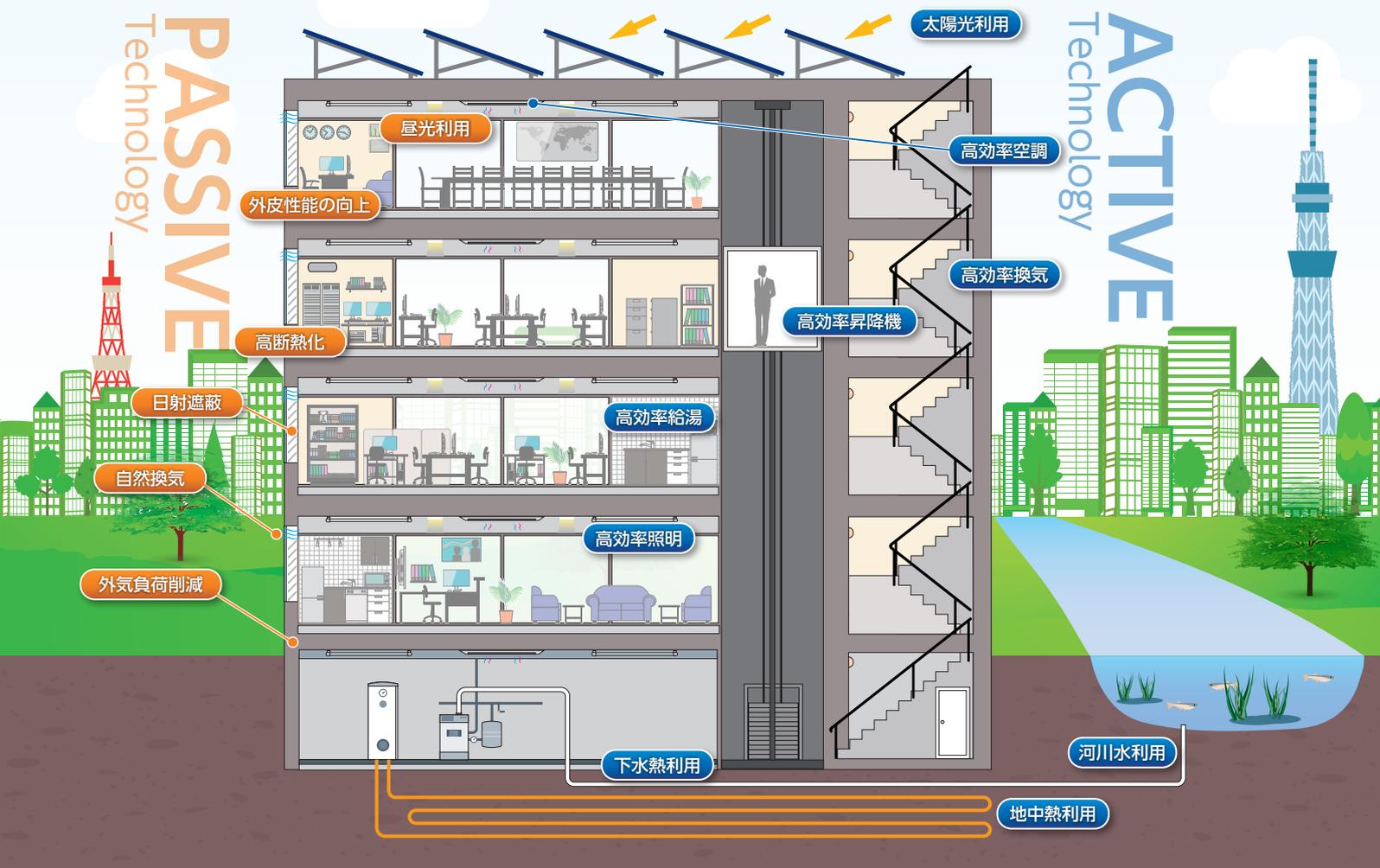
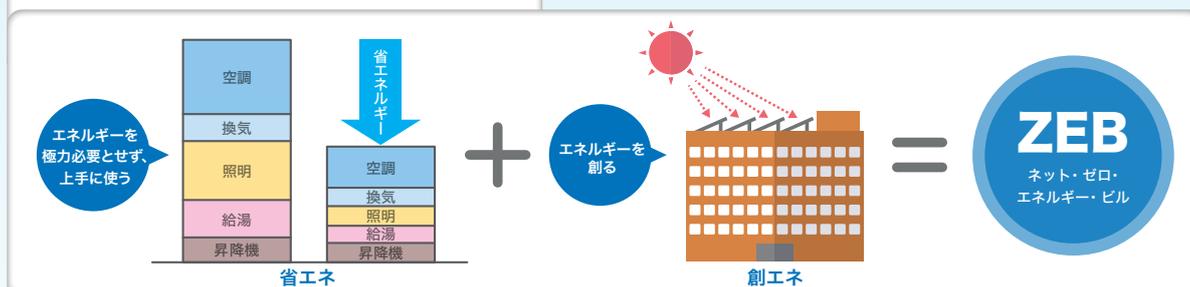
ビルは”ゼロ・エネルギー”の時代へ。

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、



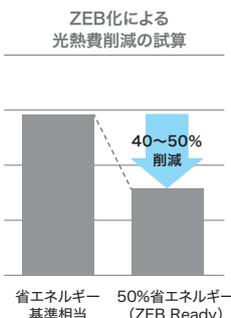
事務所

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10,000m²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10,000m²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料金を想定しています。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ッドリ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



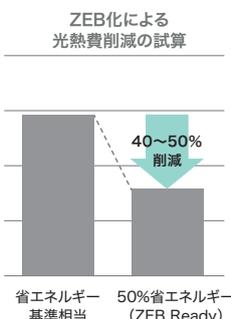
スーパーマーケット

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3,000m²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3,000m²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。

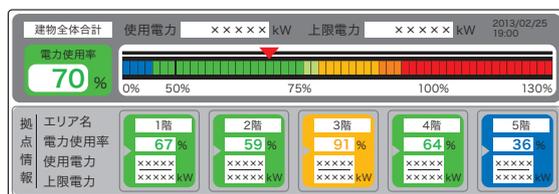


2 職員への省エネルギー意識の啓発

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」



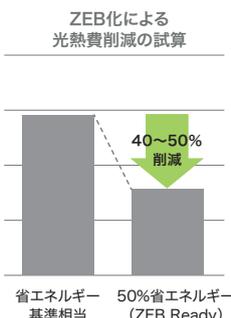
病院

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28,000m²程度の病院で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) 延床面積28,000m²程度の病院を想定し、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、プロパンガスの換算については、2015年度の総務省統計局「小売物価統計」を使用しています。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割を占める医療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。

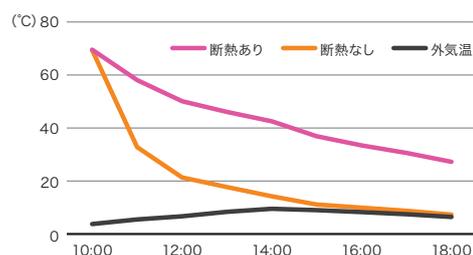


2 災害時の室内環境維持

災害等でのインフラ停止時に室内環境変化を最小限に抑えられます

断熱を強化することで、災害時にエネルギーインフラが停止した際にも温度変化を最小限に抑えることができます。

断熱性能の違いによる温度変化



実験方法) 「無断熱の建物」と「家全体を断熱した建物」を再現した建物の簡易モデルに約70°Cのお湯入れ、温度変化を計測。出所) 株式会社インテグラル「断熱性能の違いによる温度変化」

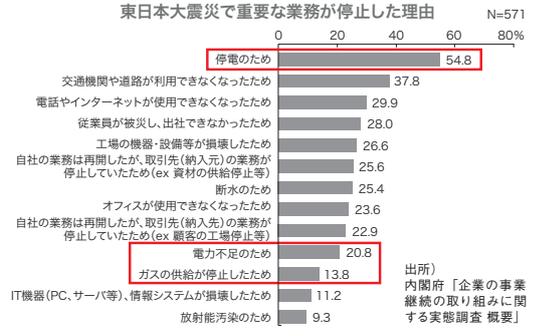
地球温暖化の防止に貢献します。

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。

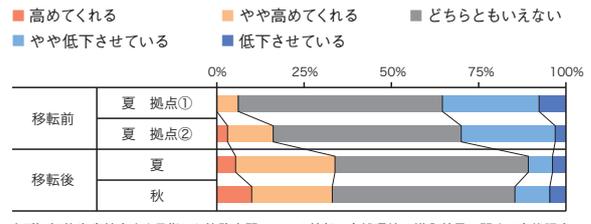


4 テナント・従業員の知的生産性向上

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。

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



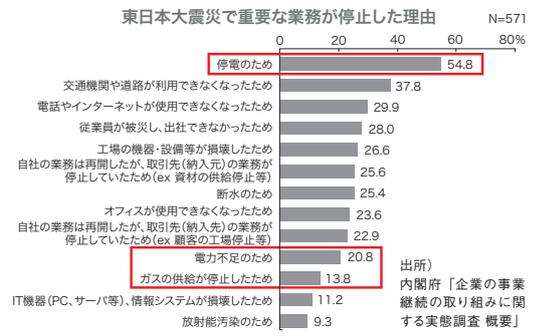
出所) 知的生産性向上を目指した執務空間における外部の自然環境の導入効果に関する実態調査 竹中工務店・東京大学生産技術研究所

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。

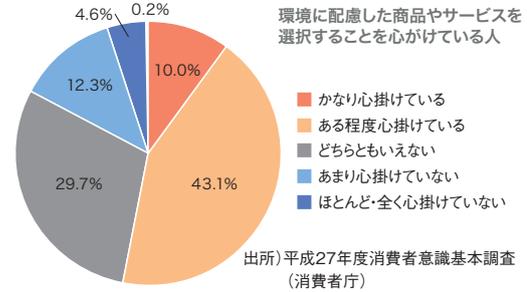
ZEBを目指した場合、少ないエネルギー消費で運用が可能となるため、建物機能を維持しやすくなります。



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。



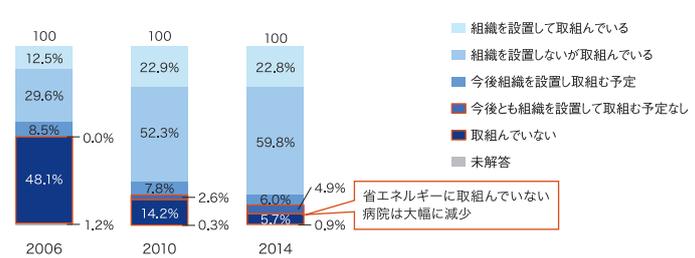
出所) 平成27年度消費者意識基本調査 (消費者庁)

3 CSRの推進

省エネルギーの観点での社会貢献が可能です

病院ZEB化を推進することで、省エネルギーという形で社会貢献を果たすことにも繋がると考えられます。省エネルギーを推進する病院の比率は、年々高まっています。

省エネルギーの推進体制の取組み状況



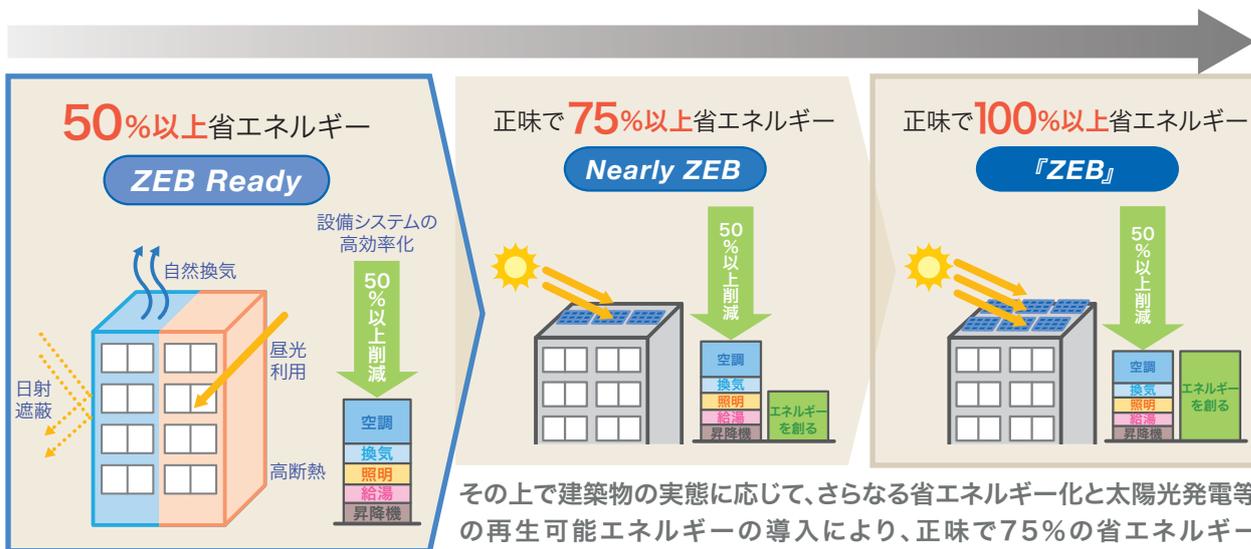
出所) 厚生労働省「2014年・2015年(2013年度・2014年度)病院における低炭素社会実行計画フォローアップ報告(案)」

ZEBを目指すには、まずはZEB Readyから。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

まずは「ZEB Ready」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50%以上の省エネルギーを実現(=ZEB Ready)することがポイントです。

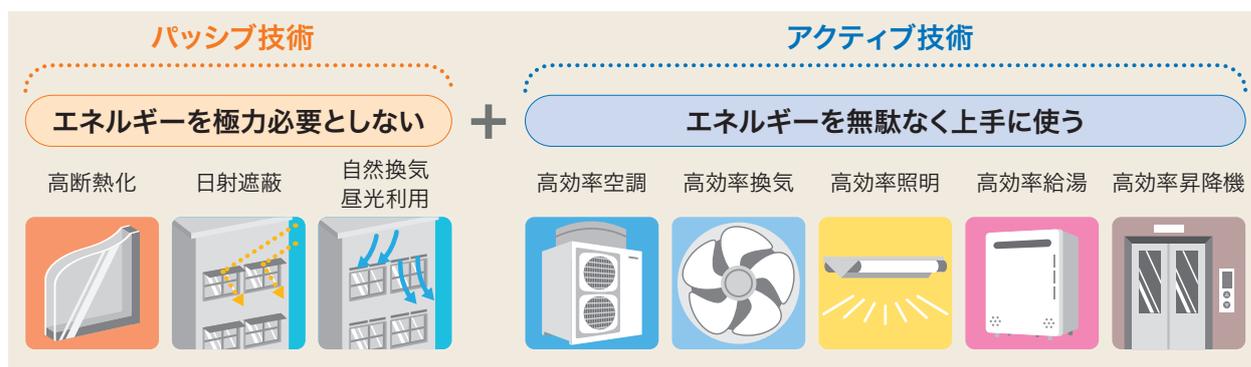


その上で建築物の実態に応じて、さらなる省エネルギー化と太陽光発電等の再生可能エネルギーの導入により、正味で75%の省エネルギー「Nearly ZEB」、さらには正味で100%以上の省エネルギー「ZEB」を目指していきましょう。

ポイント 2

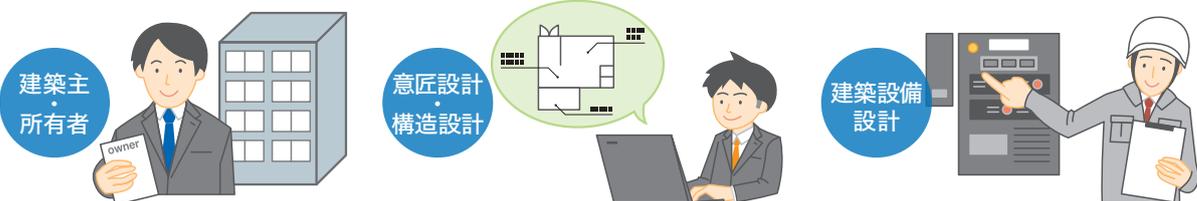
「ZEB Ready」の実現には建築計画の段階からの相談が必要です

ZEBの第一ステップである「ZEB Ready」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。



導入の検討が重要です。

「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おります。

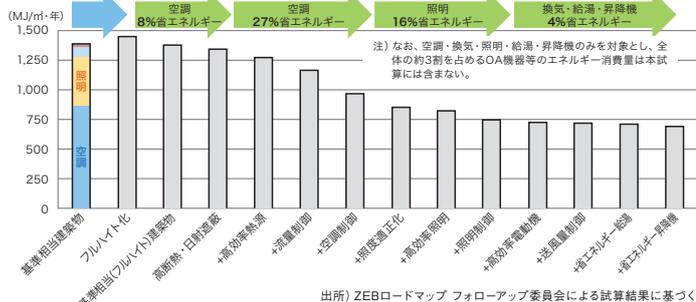
※「ZEB設計ガイドライン ZEB Ready 老人ホーム・福祉ホーム編」より

オフィスビル

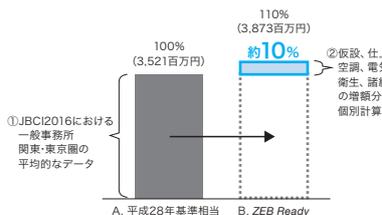
約10%の建築費の増額で、ZEB Readyが実現できます

対策毎の省エネルギー効果(目安)

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見ると、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バップ技術(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。

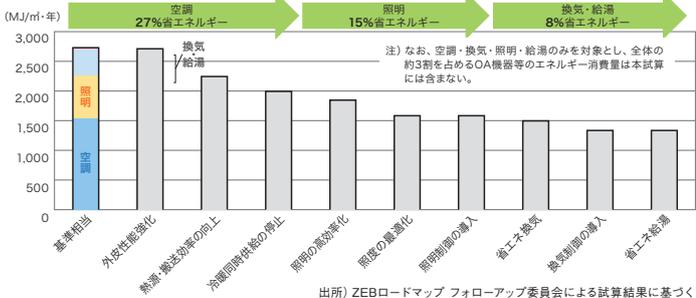
	ZEB Ready 概算費用 (百万円)	増額率
建築工事仕上(高断熱/日射遮蔽)	1,108	107%
空調設備(空調+換気)	423	161%
電気設備(照明)	393	117%
衛生設備(給湯)	191	100%
昇降機	69	100%
仮設	244	110%
土工	111	100%
地業	144	100%
躯体	741	100%
諸経費	449	111%
合計	3,873	110%
	坪単価 128万円/坪	

(※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

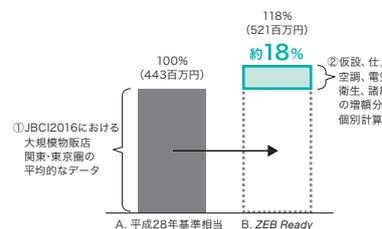
スーパーマーケット

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)



- [B. ZEB Ready]において、建物全体での概算費用の増額率は118%となります。概算費用の増額率を個別技術別に見ると、空調設備(空調+換気)では226%、電気設備(照明)では112%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バップ技術(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。

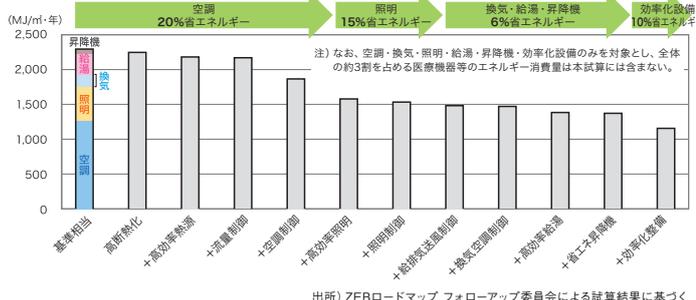
	ZEB Ready 概算費用 (百万円)	増額率
建築工事仕上(高断熱/日射遮蔽)	116	124%
空調設備(空調+換気)	58	226%
電気設備(照明)	54	112%
衛生設備(給湯)	42	104%
昇降機	14	100%
仮設	30	120%
土工	17	100%
地業	25	100%
躯体	118	100%
諸経費	49	130%
合計	521	118%
	坪単価 58万円/坪	

(※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

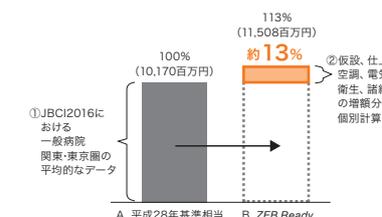
病院

約13%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)



- [B. ZEB Ready]において、建物全体での概算費用の増額率は113%となります。概算費用の増額率を個別技術別に見ると、空調設備(空調+換気)では173%、電気設備(照明)では105%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バップ技術(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)	2,358	101%
空調設備(空調+換気)	2,235	173%
電気設備(照明)	1,297	105%
衛生設備(給湯)	883	103%
昇降機	137	100%
コージェネレーションシステム	114	-
仮設	543	106%
土工	305	100%
地業	333	100%
躯体	2,241	100%
諸経費	1,063	117%
合計	11,508	113%
	坪単価 136万円/坪	

(※延床面積28,000㎡程度の病院での試算結果) 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

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、5件(2014年度) → 18件(2015年度) → 39件(2016年度) → 47
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CO₂促進事業(環境省)、業務用施設等における省CO₂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CO₂先導事業(国土交通省)、



株式会社竹中工務店

普及型 Nearly ZEB/Net ZEB化改修

〈テイ・エス テック本社屋/竹中工務店東関東支店〉

■テイ・エス テック本社屋：「ZEBをもっと身近に」をテーマに、汎用技術の組み合わせによりコストを抑えつつ59%の省エネを実現、発電込みで78%削減のNearly ZEBを実現(計画値)しました。

■竹中工務店東関東支店：地中熱利用、超小型デシカント空調などの独自技術を駆使した改修により、実績値でNet ZEBを達成、平成29年度地球温暖化防止活動環境大臣表彰を受賞しました。



株式会社有我工業所

BELS(建築物省エネルギー性能表示制度)最高ランク取得

〈アリガプランニング新社屋〉

ARIGAグループでは「低炭素社会の実現へ少しでも役立ちたい」との思いからZEBに着手。2018年3月、北海道では先駆けとなるアリガプランニング新社屋(札幌)のZEBを実現。国土交通省の省エネ性能表示制度「BELS」にて最高ランクである星5つに認定されました。



鹿島建設株式会社

鹿島のスマート・エネルギー・ソリューション

鹿島は、エコ・デザイン、エコ・ワークスタイル、エネルギーマネジメント、再生可能エネルギーに関する技術を活用して、エネルギーの無駄を効率よく削減しながらも、安全・健康・快適に配慮した汎用的なZEBの実現を目指しています。

これまで蓄積してきた鹿島のゼロエネルギー化技術とエネルギーセキュリティ技術をお客様の建物特性や課題に合わせて提案し、省エネルギー・事業継続性の確保・業務効率の向上を実現します。



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

〈エネシス四国〉

ダイダンはZEBのトップランナーとしてZEBの普及に貢献してまいりました。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に関する技術開発を進めています。



東芝インフラシステムズ

延床面積10万m²超の大規模ビルでZEBを実現

〈ラゾーナ川崎東芝ビル〉

■2015年度一次エネルギー消費量約58%削減

■画像センサ応用制御などスマートBEMSによる省エネチューニングで年々運用改善を図る
2013年10月の開所以来、ビルを実証の場としてZEBを実現するための先進的な省エネ技術を開発しています。2015年度の一次エネルギー消費量は753.2MJ/m²・年となり、2014年度ZEB基準と比較して約58%削減し、ZEBを実現しました。高度な画像認識技術を用いた画像センサ「SMART EYE SENSOR」を約700機設置し、スマートBEMSにより照明、空調、エレベーターなどの適正制御を行い、省エネと快適性の両立を図っています。



普及し始めています。

件(2017年度)と年々増えております。

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。

サステナブル建築物等先導事業(国土交通省)。



小矢部市

家族や地域住民への「エコ教育・環境共生」の発信の場となる施設づくり

〈小矢部市立認定こども園〉

- ・外皮は高い断熱性能を有する断熱材や開口部に加え、日射遮蔽ガラスや日射追従型ブラインドによる熱負荷の低減
- ・空調、換気、給湯、照明など高効率機器の導入による一次エネルギー消費量とCO2排出量の削減
- ・上下温度差換気や日射をコントロールする水平庇やルーバーなどのパッシブデザインを採用
- ・地中熱利用換気システムや太陽光発電による自然エネルギーの活用

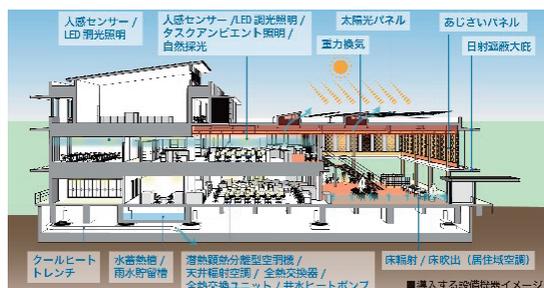


開成町

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。



瀬戸市

瀬戸の風土、敷地の形状を活かした施設

〈瀬戸市立小中一貫校〉

- ・本施設は瀬戸の風土、敷地の形状を活かした太陽光・自然採光・通風等の活用及び省エネ機器の導入によるライフサイクルコストの削減を図ります。
- ・高効率ビル用マルチエアコン、高効率型全熱交換器、高効率ヒートポンプ給湯器、高効率トランス、マイクロコージェネレーション、太陽光発電パネル、太陽熱集熱パネル、Low-E複層ガラス

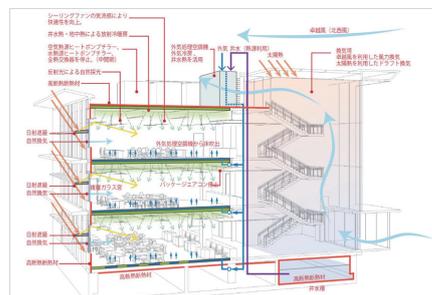


高島市

「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、CO2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。



平成30年度 国のZEB関連補助金について

平成31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CO₂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) テナントビルの省CO₂促進事業(国土交通省連携事業)

- (対象建物) テナントビル
(補助要件) 環境負荷を低減する取り組みについてビルオーナーとテナントの協働を契約や覚書等で取り決めを結び、省CO₂を図る事業であること
(補助率・上限) ①運用改善に要する設備導入事業:対象経費の1/2を上限に補助(上限:50万円)
②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) 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) 地方公共団体の建築物及び延床面積2,000m²未満の業務用建築物
(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2/3を上限に補助(上限:3億円、大規模地方公共団体施設は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) 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) 省エネ・省CO₂に係る先進的な技術の普及啓発に寄与する住宅・建築物のリーディングプロジェクトに対して支援を行い、関係主体が事業の成果等を広く公表することで、取り組みの広がりや意識啓発に寄与することを目的とする。
(対象建物) 延床面積2,000m²以上の建築物、ただし一部用途や地方公共団体等の建築物は補助対象外
(補助要件) 基本的に(1)~(2)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・新エネルギー一部
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CO₂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CO₂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CO₂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CO₂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
・建築物及び共同住宅の新築事業については、採択プロジェクトの総事業費の5%
または10億円のいずれか少ない金額(標準単価方式による場合は総事業費の3.5%)が上限
・戸建住宅については、建設工事等に係る補助額は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

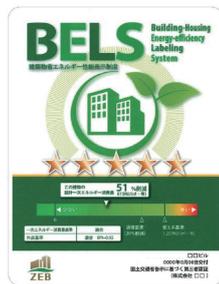
環境省ZEB PORTALについて

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。今後、ZEBに関連する情報等を随時発信してまいります。

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



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

