

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

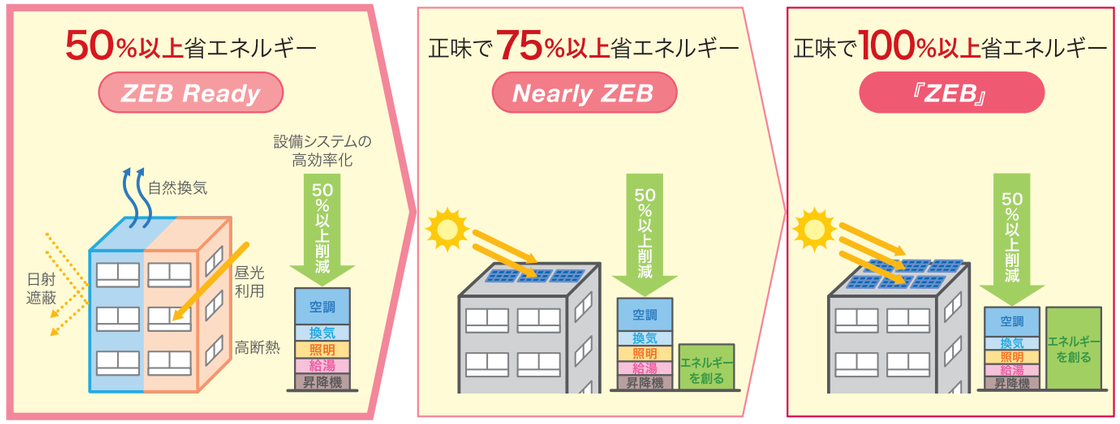
ZEB（ゼブ）のすすめ

老人ホーム・福祉ホーム編

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せる建物は*Nearly ZEB*以上を目指しましょう。



ZEB（ゼブ）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した建築物です。

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は、4つの効果をもたらし、地球温暖化防止に貢献します

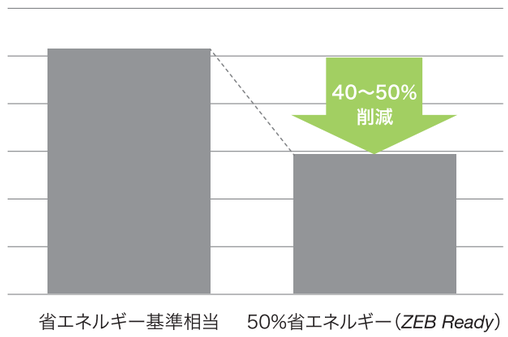
1 光熱費の削減

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4,000㎡程度の老人ホームで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）標準老人ホーム、50%省エネルギー老人ホームともに、延床面積4,000㎡程度の老人ホームを想定し、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5%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。

ZEB化による光熱費削減の試算

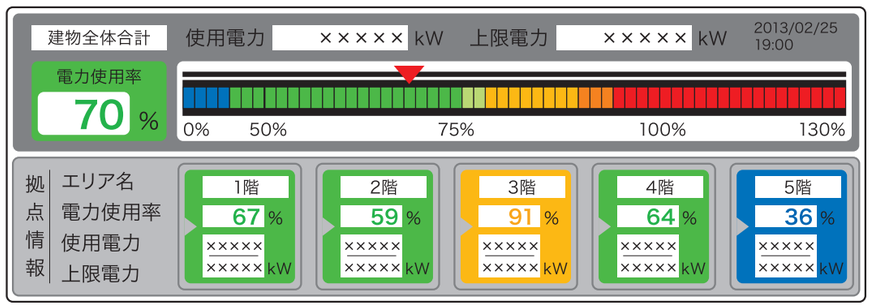


2 職員への省エネルギー意識の啓発

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



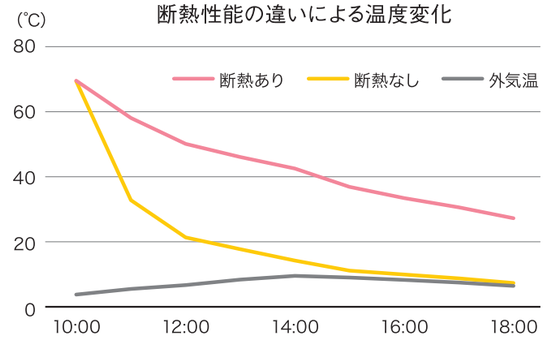
出所）島根県雲南市「雲南市新庁舎建設事業省CO2推進プロジェクト」

3 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



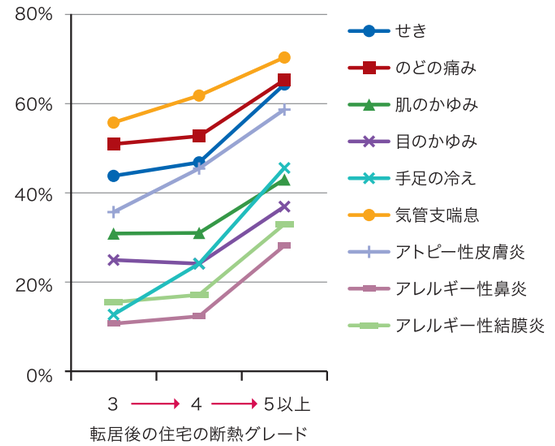
実験方法）「無断熱の建物」と「家全体を断熱した建物」を再現した建物の簡易モデルに約 70 度のお湯入れ、温度変化を計測。
出所）株式会社インテグラル「断熱性能の違いによる温度変化」

4 老人ホーム利用者の健康増進効果

建物全体が暖かくなり、利用者の健康増進効果が期待できます

➡転居後の建物の断熱性能が高いほど、各種症状の改善がみられるとの研究報告もあり、老人ホーム利用者でも同様の効果が期待できます。

断熱と各症状の改善率



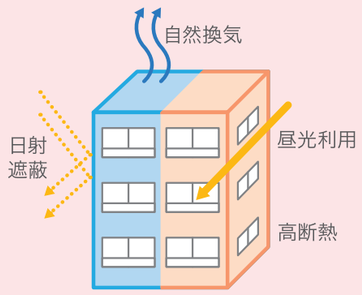
出所）近畿大学・岩前教授講演資料

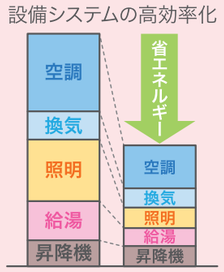
建築計画の段階から適切な技術の導入を検討することが重要です

第一にZEB Readyを目指すことが重要です

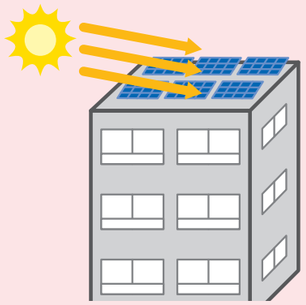
負荷の抑制・自然エネルギーの利用を行った上で、設備システムの高効率化により50%以上の省エネルギー「*ZEB Ready*（ゼブ・レディ）」を実現することが重要です。その上で建築物の実態に応じて、さらなる省エネルギーと太陽光発電等の再生可能エネルギーにより、正味で75%以上省エネルギー「*Nearly ZEB*（ニアリー・ゼブ）」、さらには、正味で100%以上省エネルギー「*『ZEB』*（ゼブ）」を目指すことが重要です。

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**





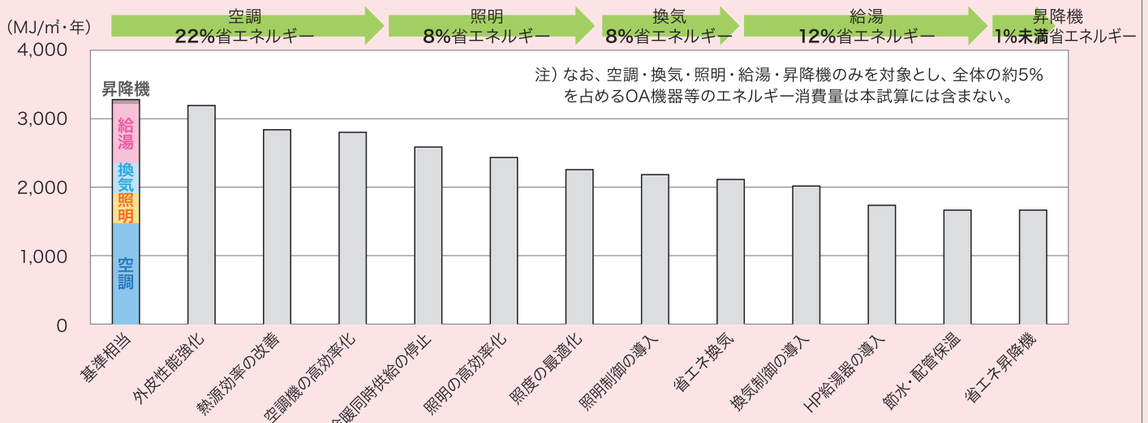
注）テナント・執務者が使用するOA機器等のエネルギー消費はこの対象には含まれません。



約9%の建築費の増額で、ZEB Readyが実現できます

「*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建物に比べ、約9%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）



出所）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

実現には、建築計画の段階からの相談が必要です

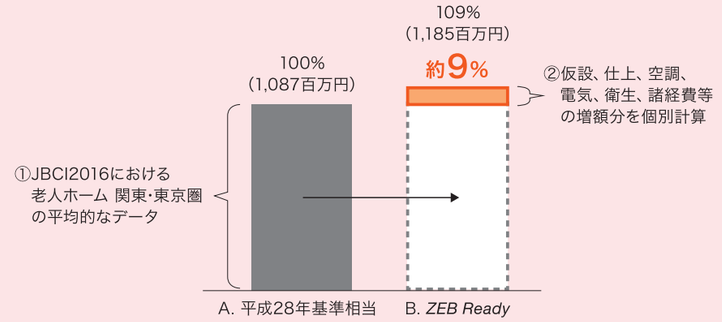
ZEBの第一ステップである「*ZEB Ready*」の実現には、設備システムの高効率化（アクティブ技術）だけでなく、建築計画的な手法（パッシブ技術）を最大限に活用しつつ、途中の改修が難しい外皮を高度化することが必要です。そのため、建築計画の段階から、専門家との協議を行い、ZEBを実現するために必要な外皮やパッシブ技術の導入について相談することが必要です。



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



◆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109%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159%、電気設備（照明）では110%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性がある点について、ご留意ください。

	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）	344	107%
空調設備（空調＋換気）	116	159%
電気設備（照明）	126	110%
衛生設備（給湯）	121	103%
昇降機	16	100%
仮設	60	104%
土工	32	100%
地業	40	100%
躯体	220	100%
諸経費	111	114%
合計	**1,185**	**109%**
	坪単価　98万円/坪	

（※延床面積4,000㎡程度の老人ホームでの試算結果）
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を目指す老人ホーム・福祉ホームが普及し始めています

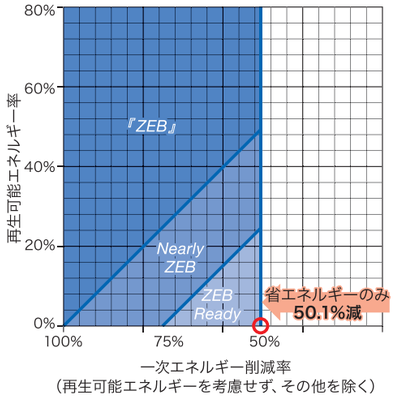
国の補助事業を活用したZEBの新規事例は、5件（2014年度）→16件（2015年度）→40件（2016年度）と年々増えております。2017年4月以降、延床面積2,000㎡以上の新築非住宅建築物は省エネルギー基準の適合義務化が開始されるため、ZEBが省エネルギー基準相当の建築物との差別化ポイントになってくると考えられます。

事例 1

＜ZEB実現のコンセプト＞

老人福祉施設のエネルギー消費特性を踏まえた、ZEBの設計を行う。

・窓断熱強化等の空調負荷軽減を図り、熱源・空調を最新の高効率機種に更新
・水栓器具の自動水栓化等による給湯負荷の軽減
・全照明のLED化に加え、初期照度補正機能や人感センサーの導入
・既存中央監視装置をBEMS化による管理、継続的なチューニング



＜建物概要＞

- 所　在　地：兵庫県（5地域）
- 構造種別：RC造
- 敷地面積：17,278㎡
- 階　　数：地上4階
- 建築面積：1,812㎡
- 建物用途：老人ホーム等
- 延床面積：4,361㎡
- 年間稼働日数：365日

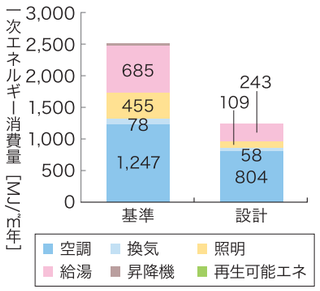
＜単位床面積当たりの価格＞

- 補助対象のみ・設備費：19,144円/㎡
- 補助対象のみ・設備費＋工事費：37,180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1,245MJ/㎡年であり、基準に比べ約50.1%の省エネルギーを実現している。



	基準［MJ/㎡年］	設計［MJ/㎡年］	BPI/BEI
外皮	587	454	0.77
空調	1,247	804	0.65
換気	78	58	0.74
照明	455	109	0.24
給湯	685	243	0.35
昇降機	31	31	1.00
計	2,496	1,245	0.50
再生可能エネ	0	0	-
計	2,496	1,245	0.50

＜導入設備の概要＞

外皮	外壁	硬質ウレタンフォーム15mm
	屋根	押出法ポリスチレンフォーム30mm
	窓	Low-Eペアガラス Low-Eペアガラス透明 熱吸収グリーン
空調	熱源方式	中央・個別併用
	機器	空冷ヒートポンプチラー EHP
	システムⅠ	台数制御方式 変流量方式
	システムⅡ	全熱交換器 変流量方式（VWV）

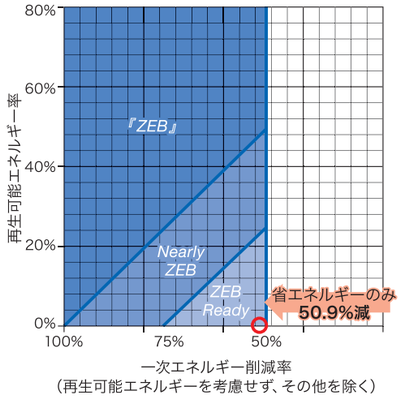
機械換気	機器	第一種換気
	システム	温度センサー
照明	機器	LED
	システム	在室検知制御 初期照度補正機能
給湯	熱源方式	中央方式
	システム	CO_2冷媒ヒートポンプ給湯機
BEMS		データ出力機能 ★ タイムプログラム制御 ★ 節電運転制御 ★ 日・月・年報の表示・出力 ★ トレンドグラフ表示 ★ 見える化 ★ 稼働実績管理 ★ 警報データ管理 ★ 最適化制御 ★ エネルギー利用算定計画 ★
システム制御等		負荷コントロール ★ チューニング等 ★

・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＞

複層ガラスLow-Eを使用した内窓による断熱、電気式高効率空調、全照明のＬＥＤ化及び人感・照度センサーによるLED照明の制御、太陽熱を利用した高効率ヒートポンプ式給湯器の導入、トップランナー変圧器の採用。



＜建物概要＞

- 所　在　地：埼玉県（5地域）
- 構造種別：RC造
- 敷地面積：13,309㎡
- 階　　数：地上2階
- 建築面積：6,769㎡
- 建物用途：老人ホーム等
- 延床面積：10,562㎡
- 年間稼働日数：365日

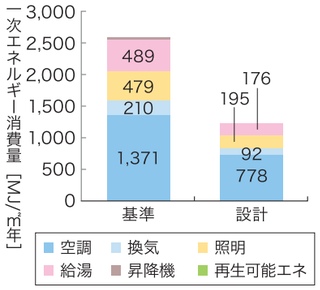
＜単位床面積当たりの価格＞

- 補助対象のみ・設備費：15,934円/㎡
- 補助対象のみ・設備費＋工事費：32,567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1,258MJ/㎡年であり、基準に比べ約50.9%の省エネルギーを実現している。



	基準［MJ/㎡年］	設計［MJ/㎡年］	BPI/BEI
外皮	609	435	0.71
空調	1,371	778	0.57
換気	210	92	0.44
照明	479	195	0.41
給湯	489	176	0.36
昇降機	19	17	0.90
計	2,567	1,258	0.49
再生可能エネ	0	0	-
計	2,567	1,258	0.49

＜導入設備の概要＞

外皮	屋根	ポリスチレンフォーム30mm
	窓	Low-Eペアガラス 高性能窓
空調	熱源方式	個別方式
	機器	ビル用マルチエアコン（EHP） ルームエアコン（EHP）
	システムⅠ	台数制御方式 回転数制御
	システムⅡ	全熱交換器

機械換気	機器	第一種換気 第三種換気
照明	機器	LED
	システム	明るさ感知制御 在室検知制御
	昼光利用	トップライト★
給湯	熱源方式	中央方式
	システム	太陽熱利用 EHP
再生可能エネルギー等		トップランナー変圧器（三相500kVA）
BEMS		集中検針 ★ データ出力機能 ★ 一覧出力 ★ 日・月・年報の表示・出力 ★ トレンドグラフ表示 ★ タイムプログラム制御 ★ 見える化 ★ 最適起動停止制御 ★ デマンド制御 ★ 稼働実績管理 ★
システム制御等		設備と利用者間連携制御システム ★ 負荷コントロール ★ チューニング等 ★

注）★の導入設備は、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）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能評価の図表の数値にも含まれていない。

補助事業・税制について

国では、ZEBの建設に対して補助を行っています。詳しくは以下のウェブサイトをご覧ください。

業務用建築物（延床面積2,000㎡以上）の場合

執行団体

一般社団法人 環境共創イニシアチブ

ウェブサイト

https://sii.or.jp/zeb29/

業務用建築物（延床面積2,000㎡未満）、地方公共団体（地公体）の建築物の場合

執行団体

一般社団法人 静岡県環境資源協会

ウェブサイト

http://www.siz-kankyou.jp/co2.html

太陽光発電設備等の新エネルギー利用設備は「グリーン投資減税」にて特別償却や税額控除を受けられます。その他中小企業におけるLED照明や空調等の一定の省エネルギー設備にも利用可能な税制措置としては以下の通りです。詳しくは経済産業省又は中小企業庁ウェブサイト等をご覧ください。

- 中小企業経営強化税制、固定資産税の特例（中小企業等経営強化法の認定が必要）
- 商業・サービス業活性化税制（経営革新等支援機関等による助言が必要）

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」を老人ホーム・福祉ホーム編で作成しました。
詳しくは以下のウェブサイトをご覧ください。

- *ZEB Ready*への考え方・アプローチや実現に資する技術の紹介
- エネルギー消費性能計算プログラムでの反映方法
- 省エネルギー効果の目安
- 概算費用増分の目安



ZEB設計ガイドライン

ウェブサイト

https://sii.or.jp/zeb/zeb_guideline.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。BELSでは、省エネルギー性能のレベルをわかりやすく5段階で表示することで、省エネルギー基準レベル以上の性能をアピールすることができます。
なお、*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