
ZEBの実現・普及に向けた 設計ガイドライン・パンフレットについて

2016年11月15日

一般社団法人 環境共創イニシアチブ

株式会社 野村総合研究所

目次

1. 設計ガイドライン・パンフレットの必要性

2. 設計ガイドライン(案)について

3. パンフレット(案)について

4. ZEBの実現・普及に向けて

※ ZEB: Net Zero Energy Buildings (ネット・ゼロ・エネルギー・ビル)

【備考】

設計ガイドライン及びパンフレットの
内容については現在、「案」の段階です。

目次(再掲)

1. 設計ガイドライン・パンフレットの必要性

2. 設計ガイドライン(案)について

3. パンフレット(案)について

4. ZEBの実現・普及に向けて

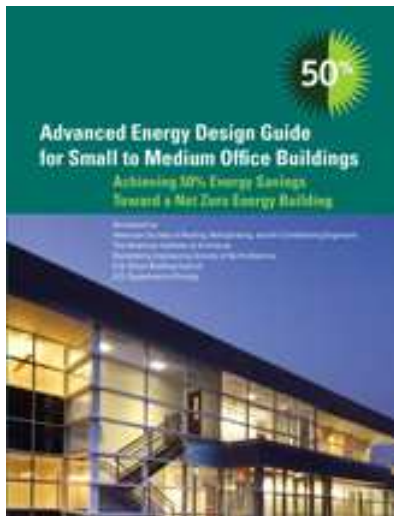
※ ZEB: Net Zero Energy Buildings (ネット・ゼロ・エネルギー・ビル)

ZEB実現のノウハウは十分に浸透していない

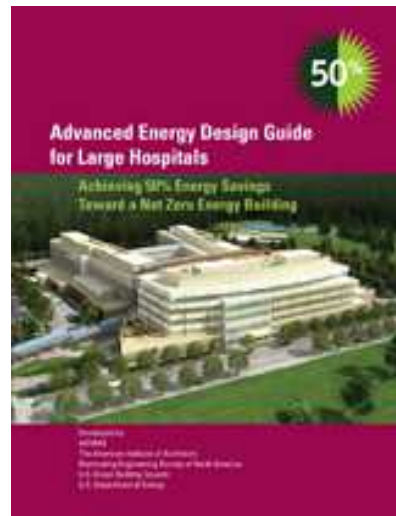
- ZEBロードマップ検討委員会とりまとめ(2015年12月)において、ZEBが定義された。
 - *ZEB Ready* (50%省エネ ※再生可能エネルギーを除く)
 - *Nearly ZEB* (75%省エネ ※再生可能エネルギーを含む)
 - 『ZEB』 (100%省エネ ※再生可能エネルギーを含む)
- ZEBの実現・普及に向けては、「建物用途や規模、地域等に配慮した上で、技術や設計手法、コスト・便益等に関する情報を集約・蓄積し、設計ガイドラインとして整理・更新することで、広くノウハウを共有することが重要」とされている。

米国では50%省エネガイドが無料で入手可能

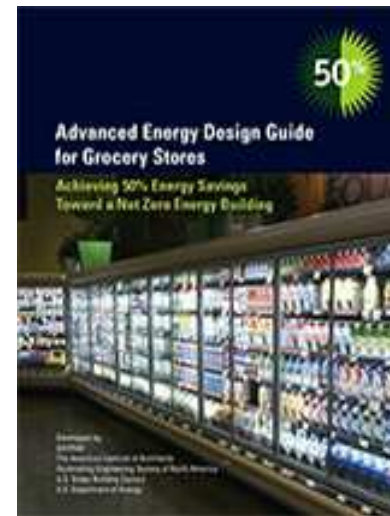
小～中規模
事務所ビル



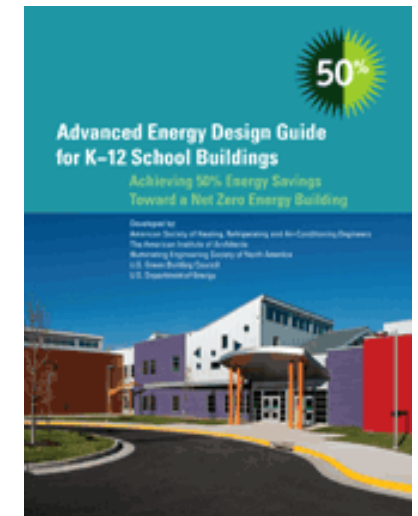
大規模
医療施設



中～大規模
商業施設



教育施設
(幼稚園～高校)



ZEBのさらなる認知度向上・ノウハウ浸透を目指す

	情報媒体	目的	提供する情報・価値
設計事務所・ ゼネコン・ 不動産事業者 (設計担当)	<ul style="list-style-type: none">設計ガイドライン	<ul style="list-style-type: none">ZEBの認知や 関心度の向上ZEBのノウハウ 共有	<ul style="list-style-type: none">ZEB実現のアプローチや 関連技術省エネ基準に準拠した計 算プログラムでの反映方法コストの目安ZEBの実例
ビルオーナー・ 不動産事業者	<ul style="list-style-type: none">パンフレット	<ul style="list-style-type: none">ZEBの認知や 関心度の向上	<ul style="list-style-type: none">ZEBの概要ZEBのメリット(光熱費削 減、不動産価値・BCP注・ 知的生産性の向上)コストの目安ZEBの実例

ウェブサイトでの公開(ダウンロード可)を想定



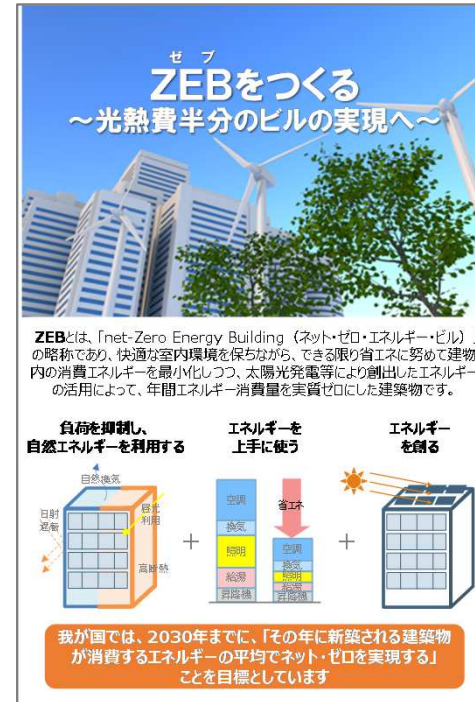
☑設計ガイドライン



☑WEBプログラム (建築物省エネ法) 計算シート



- ✓ 設計技術者向け
- ✓ 用途別に作成
- ✓ ZEB化のための技術の組み合わせ
(設計ノウハウ)
- ✓ 当該技術の省エネ効果、追加コスト等
- ✓ 実際の設計事例



☑パンフレット

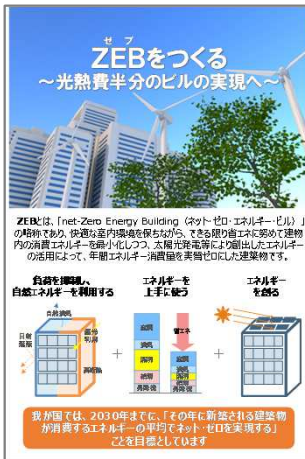


- ✓ 施主向け
- ✓ 全体版及び用途別に作成
- ✓ ZEB化によるメリット
(省エネメリット、執務環境の改善等)
- ✓ ZEBの達成方法、実際の設計事例
- ✓ 活用可能な制度等

ビル建築の関係者間のコミュニケーションを誘発

企画・構想段階

基本・実施設計段階



設計事務所
ゼネコン
コンサル等

ZEBの提案

ZEBの相談

不動産事業者
ビルオーナー

ZEBに必要な
建築計画・設備設計の
コミュニケーション

意匠設計者

設備設計者

目次(再掲)

1. 設計ガイドライン・パンフレットの必要性

2. 設計ガイドライン(案)について

3. パンフレット(案)について

4. ZEBの実現・普及に向けて

※ ZEB: Net Zero Energy Buildings (ネット・ゼロ・エネルギー・ビル)

省エネ基準に準拠した計算プログラムに基づく、ZEB設計ガイドライン(A4・200頁程度)を想定

■ポイント①

ZEBの出発点であるZEB Ready (省エネ率50%)実現のアプローチや留意事項を掲載

■ポイント②

設備用途別の省エネ効果やコストの目安を掲載

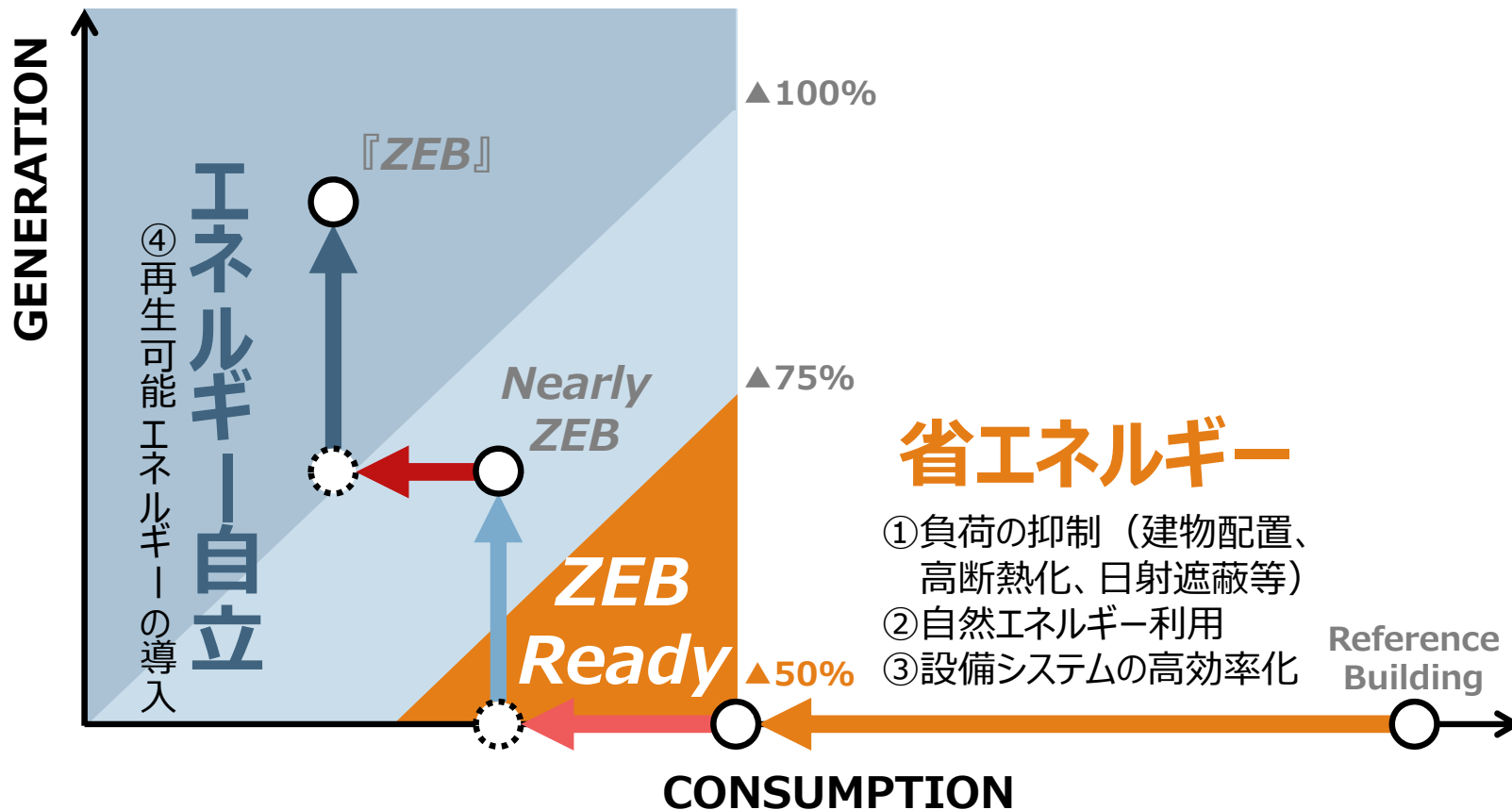
■ポイント③

省エネ基準に準拠した計算プログラムでの解説を掲載



ZEB Readyに資するパッシブ・アクティブ技術を掲載

- ZEB Readyの実現には、①先進的な建築設計によるエネルギー負荷の抑制や②パッシブ技術の採用による自然エネルギーの積極的な活用、③高効率な設備システムの導入等により、室内環境の質を維持しつつ大幅な省エネ化が重要



ZEB Ready 実現のアプローチに沿って目次を構成

設計方針
の確認

- 1章 はじめに
 - ・ 非住宅建築物の省エネ関連動向やガイドラインの目的

モデル化
(設計時評価)

- 2章 ZEBの設計プロセスと要素技術
 - ・ ZEBの建築計画・設備計画の思想や要素技術

モデル化
(運用時評価)

- 3章 パッシブ技術
- 4章 アクティブ技術(省エネルギー)
- 5章 アクティブ技術(再生可能エネルギー)
- 6章 マネジメント(運用時の省エネ)
 - ・ ZEBへのアプローチ、省エネ基準に準拠した計算プログラムでの反映方法、コストの目安(計算可能な技術に限る) 等

実例の確認

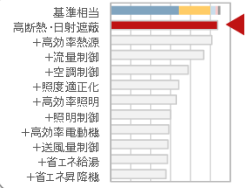
- 7章 事例集
 - ・ ZEB実証事業での事例や計算モデルの入力シート

各章の構成

■ 各章の冒頭に、「技術の導入目的」や「留意事項(技術の導入アプローチ)」等を掲載

■ ZEBへの理解や、実現に向けた適切なノウハウの浸透を図る

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を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

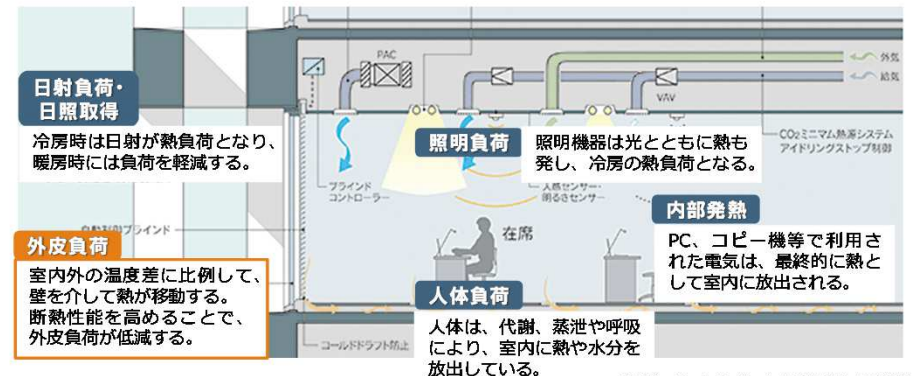
- 夏期の水平面は、多量の日射熱を受ける。そのため、夏期の屋上スラブ面の温度は60~70℃にも達する。屋上スラブ面の断熱を強化することで、屋上を受けた日射熱が室内に入ることを防ぎ、最上階室の暑さを和らげることが可能である。

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。

3章 パッシブ技術

外気負荷 換気のために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。

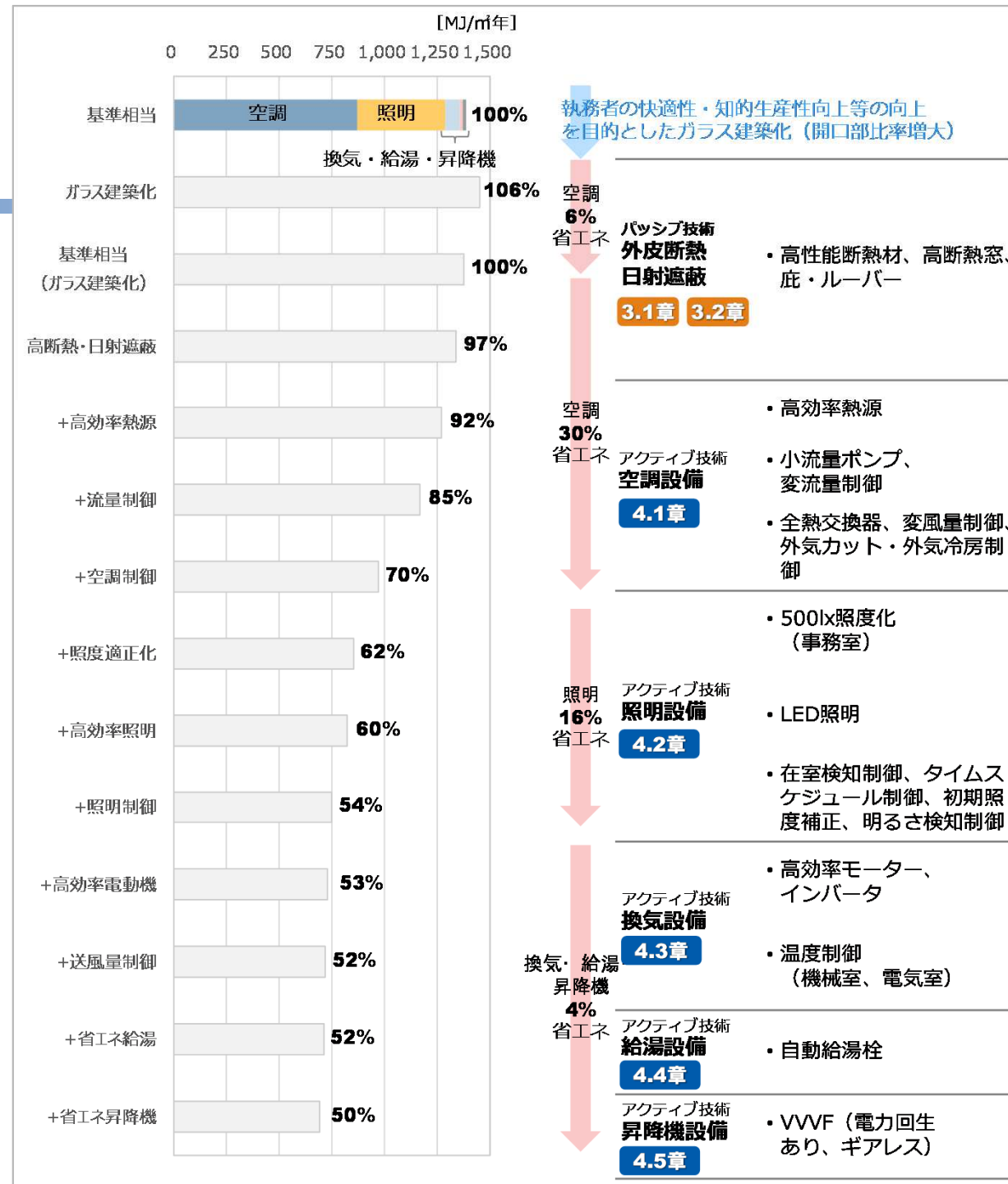


省エネ効果の全体像

■ 例えば、約10,000㎡の事務所ビルの場合、省エネ基準相当のビルと比べ、

- 空調で30%省エネ
- 照明で16%省エネ
- 換気・給湯・昇降機で4%省エネ

により、ZEB Readyを実現するモデルビルを紹介



計算プログラムの入力シートに従い必要箇所を掲載

■ 以下の例では、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 ² 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
W1	外壁			室外側		
				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	
FG1	接地壁			室外側		
				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

AFTER (ZEB Ready相当)

① 外壁名称	② 壁の種類 (選択)	③ 熱貫流率 [W/m ² 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 3種	100	
			41	コンクリート	60	普通コンクリート
W1	外壁			室外側		
				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 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	
FG1	接地壁			室外側		
				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

建物用途別の特徴やZEB実証事業の状況等を鑑み、 設計ガイドラインは、以下の建物用途を試行的に作成予定

事務所編

- 建物用途別のエネルギー消費が最大であることに加え、H28年度ZEB実証事業の申請数が最も多い
- なお、事務所編については、中規模(10,000㎡のモデルビル)と小規模(2,000㎡のモデルビル)別に作成予定

老人ホーム・ 福祉ホーム編

- 平成28年度ZEB実証事業の申請数が事務所に次いで多いことに加え、日本の高齢化を鑑みると、将来的にも一定程度の新規建設が見込まれると想定

スーパーマーケット 編

- 建物用途別のエネルギー消費が事務所に次いで大きいことに加え、毎年一定程度の新規出店が見込まれると想定

目次(再掲)

1. 設計ガイドライン・パンフレットの必要性

2. 設計ガイドライン(案)について


3. パンフレット(案)について

4. ZEBの実現・普及に向けて

※ ZEB: Net Zero Energy Buildings (ネット・ゼロ・エネルギー・ビル)

ビルオーナーや不動産事業者向けの 簡単なパンフレット(A4・8頁程度)を想定

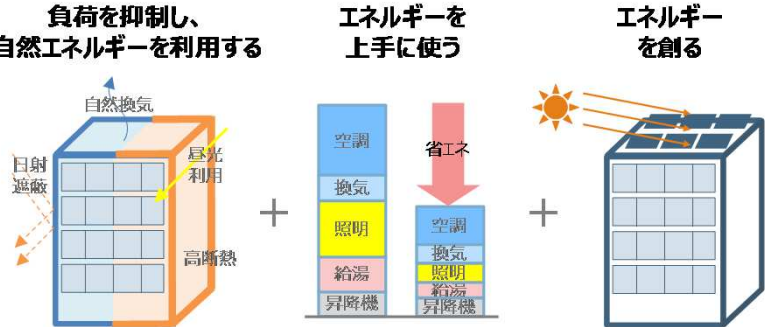
- **ポイント①**
ZEBがもたらす効果を掲載
- **ポイント②**
ZEBの実現に向け、ビルオーナー
等が実施すべき事項やコストの目安
等を掲載
- **ポイント③**
ZEBの関連補助制度や問い合わせ
先を掲載



ゼブ
ZEBをつくる
～光熱費半分のビルの実現へ～

ZEBとは、「net-Zero Energy Building（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）」の略称であり、快適な室内環境を保ちながら、できる限り省エネに努めて建物内の消費エネルギーを最小化しつつ、太陽光発電等により創出したエネルギーの活用によって、年間エネルギー消費量を実質ゼロにした建築物です。

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



我が国では、2030年までに、「その年に新築される建築物が消費するエネルギーの平均でネット・ゼロを実現する」ことを目標としています

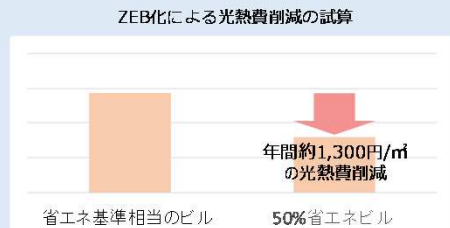
ZEBの光熱費削減や、BCP・不動産価値・知的生産性の向上等の可能性について掲載

地球温暖化防止に貢献するネット・ゼロ・エネルギー・ビル(ZEB)は、建築物に4つの効果をもたらします

光熱費の削減

自然エネルギーや高効率設備を活用することで、室内環境の質を維持しつつ、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%省エネを実現した場合、年間で約1,300万円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った。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、また、都市ガスの換算については、2016年8月現在の東京ガス一般契約の基準単位数料金を想定した。なお、空調・換気・照明・昇降機のみを対象とし、全体の約3割程度を占めるOA機器等の消費電力は本試算には含まない。

BCP向上 ※Business Continuity Plan(事業継続計画)

太陽光発電等の再生可能エネルギー技術を活用することで、災害時にインフラが停止した際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、半数以上の方が「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。



出所) 内閣府「企業の事業継続の取り組みに関する実態調査 概要」

不動産価値向上

ZEB等、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おり、そのニーズに応えることができます

→東京23区内に立地する事務所ビルにおいて、「建物規模」、「築年数」、「立地」の影響を除外したとしても、「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。

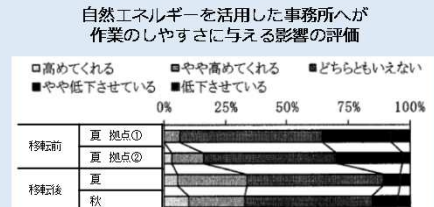


出所) ザイマックス不動産総合研究所

テナント・執務者の知的生産性向上

自然エネルギーの活用等により、気持のよい室内環境を形成することで、働く人の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。



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

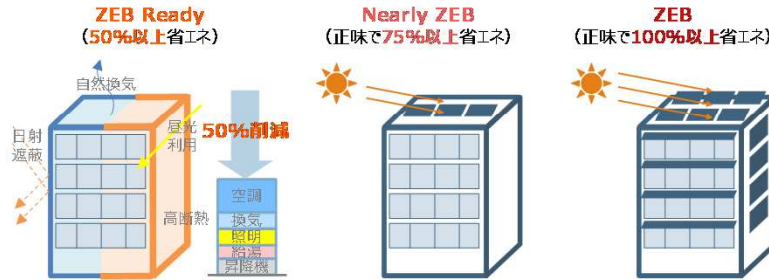
ZEB実現に向けたビルオーナーの関心事項

(いつ、何を検討すべきか、どの程度の費用感か等)を掲載

建築計画の段階から適切な導入技術を検討することがZEB実現につながります

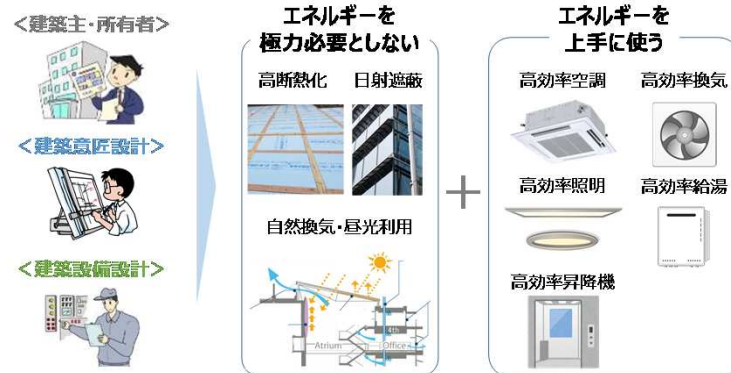
ZEBには3つの基準があります

第一に、50%以上省エネ「ZEB Ready (ゼブ・レディ)」を目指す必要があります。
 その上で、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
 「Nearly ZEB (ニアリー・ゼブ)」, さらには、正味で100%以上省エネ
 「ZEB (ゼブ)」を目指す必要があります。



ZEBの実現には、建築計画の段階からの相談が必要です

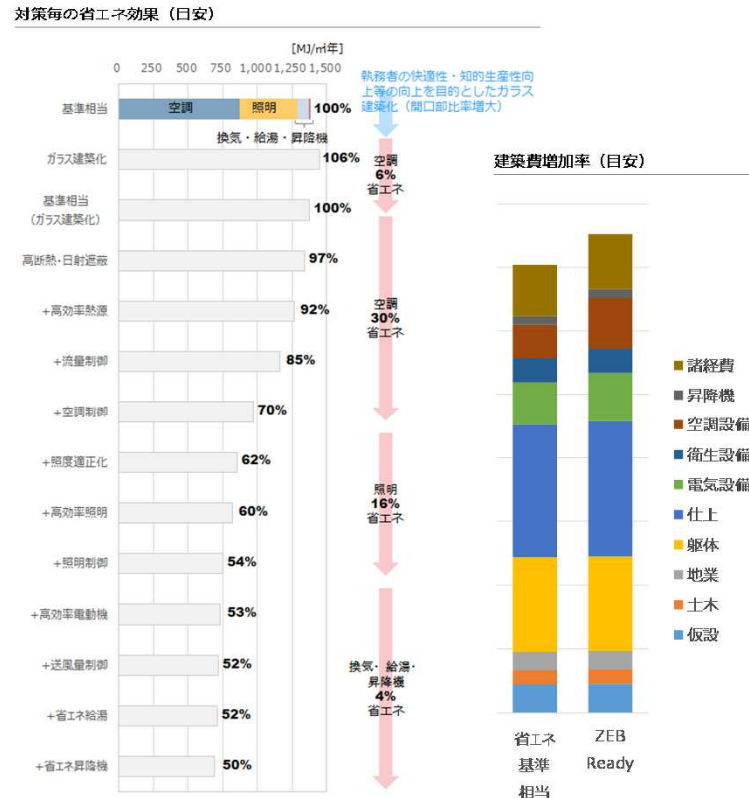
ZEBの第一ステップである「ZEB Ready (ゼブ・レディ)」の実現には、設備の効率化(アクティブ技術)だけでなく、建築計画的な手法(パッシブ技術)を最大限に活用しつつ、途中の改修が難しい外皮を高度化することが必要です。そのため、建築計画の段階から、専門家との協議を行い、ZEBに必要な外皮やパッシブ技術の導入を計画することが必要となります。



約〇%の建築費の増しで、ZEB Readyが実現できます

「ZEB Ready (ゼブ・レディ)」は、汎用的な高効率省エネ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、省エネ基準相当のビルに比べ、〇%建築費増分となり、
 必ずしも実現ができないものではありません。

ZEB Ready (ゼブ・レディ) に向けた対策毎の省エネ効果と建築費増加率
 (※延床面積10,000㎡程度の事務所ビル(セントラルとパッケージを両立した熱源)での試算結果)



裏表紙には、ZEBの関連補助制度や問い合わせ先を掲載

- 「ZEBの関連補助制度」、「設計ガイドライン」、「第三者認証」に関する事項を掲載
- ZEBに関心があるビルオーナーや不動産事業者等に対し、相談窓口や活用可能なインセンティブの情報提供につなげる

補助事業について

国では、ZEBの建設に対して補助を行っています。平成28年度の募集は既に終了しておりますが、平成29年度についてもZEB補助の概算要求を行っています。
なお、平成28年度の補助事業では、対象経費の2/3を上限に補助が出ております。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/zeb28/>)

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-kankyuu.jp/h28co2.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、「ネット・ゼロ・エネルギー・ビル設計ガイドライン」を作成しました。

- ZEB Readyへの考え方・アプローチや実現に資する技術
- 省エネ計算WEBプログラムでの反映方法
- 省エネ効果の目安
- 導入費用増分の目安

詳しくは以下のウェブサイトをご覧ください。

ネット・ゼロ・エネルギー・ビル設計ガイドライン
ウェブサイト (●●)



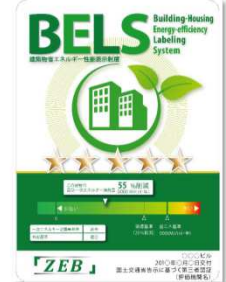
第三者認証について

「建築物省エネ法」に基づく省エネ性能の表示制度が平成28年4月より開始されました。この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、計算結果に基づく省エネ性能のレベルをわかりやすく表示することで、新築時等にアピールすることができます。
なお、ZEBを実現している場合には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.hyokakyoukai.or.jp/bels/bels.html>)



目次(再掲)

1. 設計ガイドライン・パンフレットの必要性

2. 設計ガイドライン(案)について

3. パンフレット(案)について

4. ZEBの実現・普及に向けて

※ ZEB: Net Zero Energy Buildings (ネット・ゼロ・エネルギー・ビル)

ZEB (*ZEB Ready* 含む)は、決して実現不可能ではない

- ZEBは、快適性・知的生産性にも優れた執務環境を備えたビルを目指すべき
- 窓面積が大きく(フルハイト型)でも、WEBプログラムで評価可能である汎用的な最新技術・制御を上手く組み合わせれば、*ZEB Ready*到達の可能性が見えた
- *ZEB Ready*を超えるビルを目指すには、コストが高い技術の積極導入も必要。NEBs (Non-Energy Benefits) も含めた評価の確立へ

関係事業者の皆様にも、ZEBに触れていただきたい

- 公開するWEBプログラムの計算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
- 上記を踏まえ、設計ガイドラインの継続的なアップデートに向けた、事業者様からのフィードバックをお願いしたい

ご清聴ありがとうございました。