

ZEB事業実施の ご提案

備前グリーンエネルギー株式会社

目次

- 備前グリーンエネルギーについて
- ZEBについて
- 国のZEBに対する姿勢
- 用語の説明
- ZEBの評価
- 算定結果の例、BELS評価書の例
- ZEBの評価項目と対応
- ZEBの要素技術
- ZEBの難易度
- ZEBの事例
- ZEBの標準スケジュール（新築・既築）

備前グリーンエネルギー株式会社について

- 2009-10年度 次世代省エネルギー等建築システム実証事業
赤穂ロイヤルホテル ゼロエミッションホテルプロジェクト
NEDOによるZEBが定義される前に実施された建物のエネルギーを40%削減する事業の実証事業

老人福祉施設を中心に、ZEBが定義される前の建物のエネルギーを40%削減する補助事業支援（基本設計、事務手続支援等）

- 2016-17年度 津山市総合福祉会館ZEB化改修事業
- 2017年度 津山市2施設のZEB化検討調査
地方公共団体カーボンマネジメント事業を活用して、市内2施設のZEB化の検討
- 2019年度 久留米市ZEB化可能性検討事業
- 2020年度 久留米市環境部庁舎で、既存建物改修による『ZEB』達成

備前グリーンエネルギー株式会社の特徴

- ZEBプランナーであり、既存建築物改修のZEB化で実績豊富
- ZEB化可能調査で豊富な実績
- エネマネ事業者であり、ZEB時のBEMSの導入可能
- コンサルタントであり、公共が行う補助事業の実施支援の実績が多数あり

ZEBについて

ZEB（ゼブ）:Net Zero Energy Buildingの略称

ZEBは、国の定めた第三者による建物性能評価制度

ZEBは、一次エネルギー削減率別にランクがあり、全てを総称してZEB

ZEBの建物用途は、事務所等、ホテル等、病院・老健等、百貨店・店舗等、学校等、飲食店等、集会場等。主な建物用途が複数ある施設は、条件が異なります。

創エネは、一般的には太陽光発電のこと。

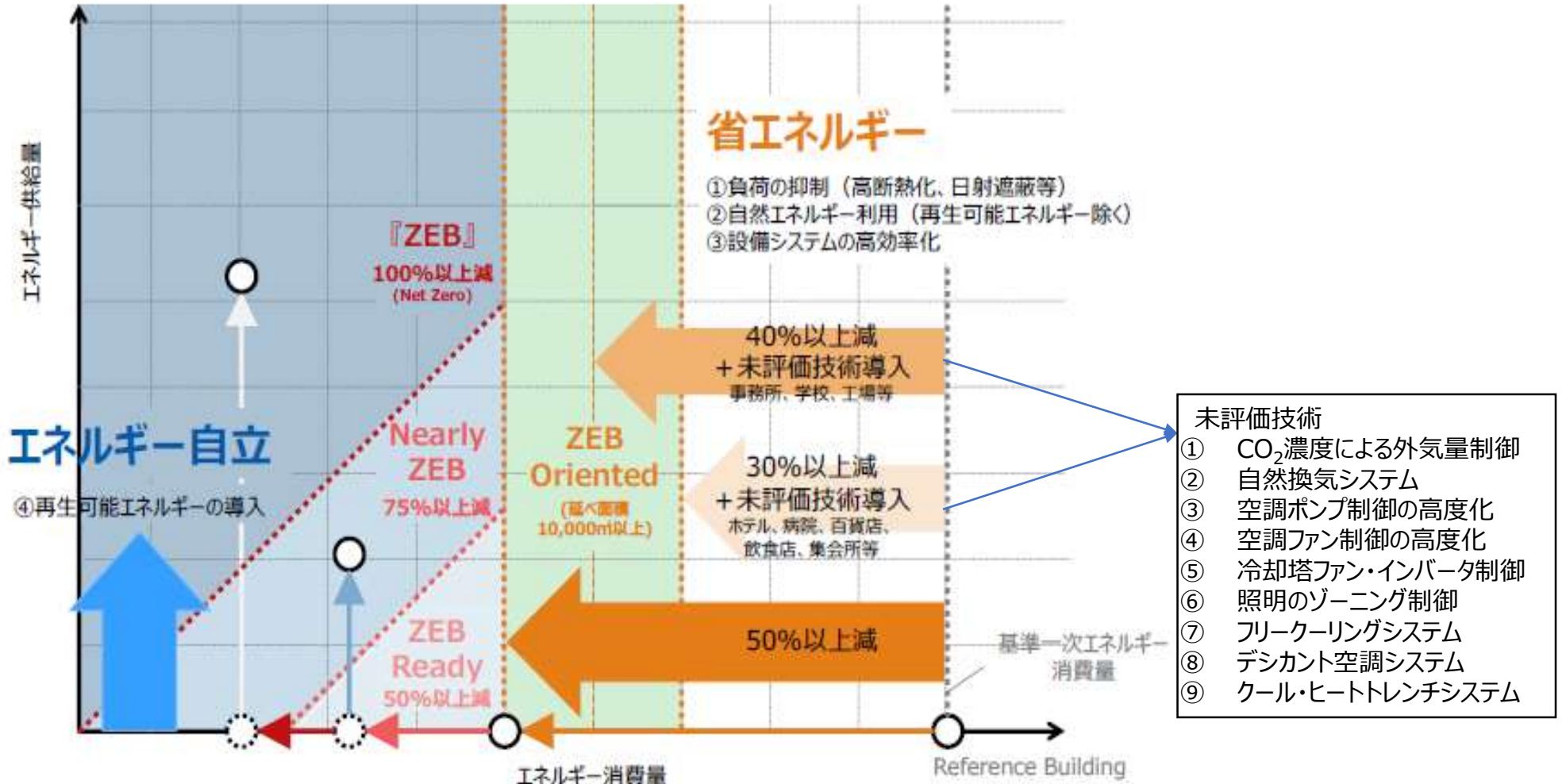
ZEBランク	建物用途	一次エネルギー消費量削減率		その他要件
		省エネのみ	創エネ含む	
『ZEB』	すべて	50%以上	100%以上	
Nearly ZEB	すべて	50%以上	75%以上	-
ZEB ready	すべて	50%以上	-	
ZEB Oriented	事務所、学校等	40%以上	-	延床面積1万m ² 以上 未評価技術導入
	上記以外用途	30%以上	-	

↓ 4ランクともZEBに含まれます

一次エネルギー消費量削減率が達成すれば、**新築**でも**既築**でもZEBの認証を得ることができます。

ZEBについて

ZEBの定義を図示すると、以下のようにになります。



出典：平成30年度ZEBロードマップフォローアップ委員会（平成31年3月）

国のZEBに対する姿勢

「エネルギー基本計画」（2014年4月閣議決定）における目標

- 2020年まで：新築公共建築物の平均でZEBの実現
- 2030年まで：新築建築物の平均でZEBの実現

平成30年度 ZEB ロードマップフォローアップ委員会の取りまとめ

- 延床面積 10,000 m²未満の新築建築物は、ZEB Ready の設計ガイドラインを用いて、経済合理性も踏まえた自立普及に向け、引き続き支援
- 延床面積 10,000 m²未満の新築建築物では『ZEB』や Nearly ZEB の実現・普及を目指すことが望ましい
- 延床面積 10,000 m²以上の新築建築物は、未評価技術等の実証が必要
- 既存建築物のZEB 推進のあり方についても、今後、本格的に検討すべき
⇒ 既存建築物のZEB 推進は新築ZEB以上に重要な認識

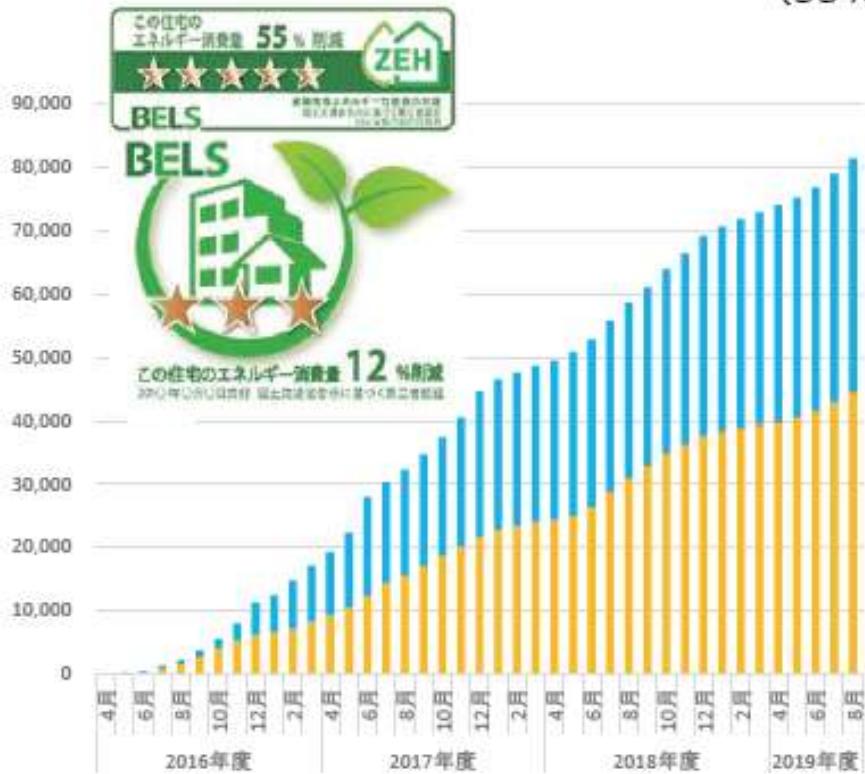
まとめ

- ZEBの市場は拡大させる
- 国のZEBの支援は継続
- 新築公共建築物は、ZEB必須
- 10,000m²未満の新築公共建築物のZEBは、経済合理性も踏まえた自立普及が求められる
- 10,000m²以上の新築、既存建築物のZEBは、今後も支援が続くと考えられる

BELSの取得状況の推移

■ 住宅

2019年8月末時点 : 81,409件
うちZEHシリーズ、ゼロエネ (■) : 44,587件
うちZEH-Mシリーズ (■) : 188件
(55%)



■ 非住宅

2019年8月末時点 : 1,124件
うちZEBシリーズ (■) : 303件
(27%)



用語の説明

用語	解説
BEI (Building Energy Index)	建築物の省エネ性能の評価基準 (設計一次エネルギー消費量 - その他消費量) / (基準一次エネルギー消費量 - その他消費量) ZEBは、省エネ技術のみで、 $BEI \leq 0.5$
BPI(Building Palstar Index)	年間熱負荷係数（設計値）／年間熱負荷係数（基準値）
省エネ性適合判定（適判）	建築物省エネ法に基づく措置 非住宅部分の床面積が2000m ² 以上の建築物を新築等する場合は、 建物省エネ性能が基準を満たしているか判定を受ける必要あり 基本は、 $BEI \leq 1.0$
誘導基準	一定のBEI以下の建物を性能向上計画認定 容積率優遇などの特例がある

省エネ基準に対する誘導基準の水準

非住宅建物の誘導基準	H24/4月以降 新築	H24/3月以前 既存建築物
BEI	≤ 0.8	≤ 1.0
BPI	≤ 1.0	-

用語の説明

用語	解説
BELS（ベルス）	建築物の省エネルギー性能を評価するもの 省エネ性能を5段階で表示 ZEB評価は、BELSの仕組みで評価
基準一次エネルギー消費量	国が定めた建物の年間エネルギー使用量の基準 地域別、部屋の用途別に延床面積あたり使用量が定められており、 延床面積をかけた合計値 空調、換気、照明、給湯、昇降機、その他の使用量が計算される
設計一次エネルギー消費量	設計図の断熱、設備仕様から計算される建物の年間エネルギー使用量 空調、換気、照明、給湯、昇降機、その他の使用量が計算される
モデル建物法	BEI、BPIを計算する手法 モデル建物法入力支援ツールを用いて計算 入力が簡単で、適判で一般的に用いる ZEB補助事業では、利用できない
標準入力法	BEI、BPIを計算する手法 WEBPROというプログラムを用いて計算 入力項目が多く、極めて煩雑 モデル建物法より、BEIが低めに出やすい ZEB補助事業は、標準入力法で計算することが条件

用語の説明

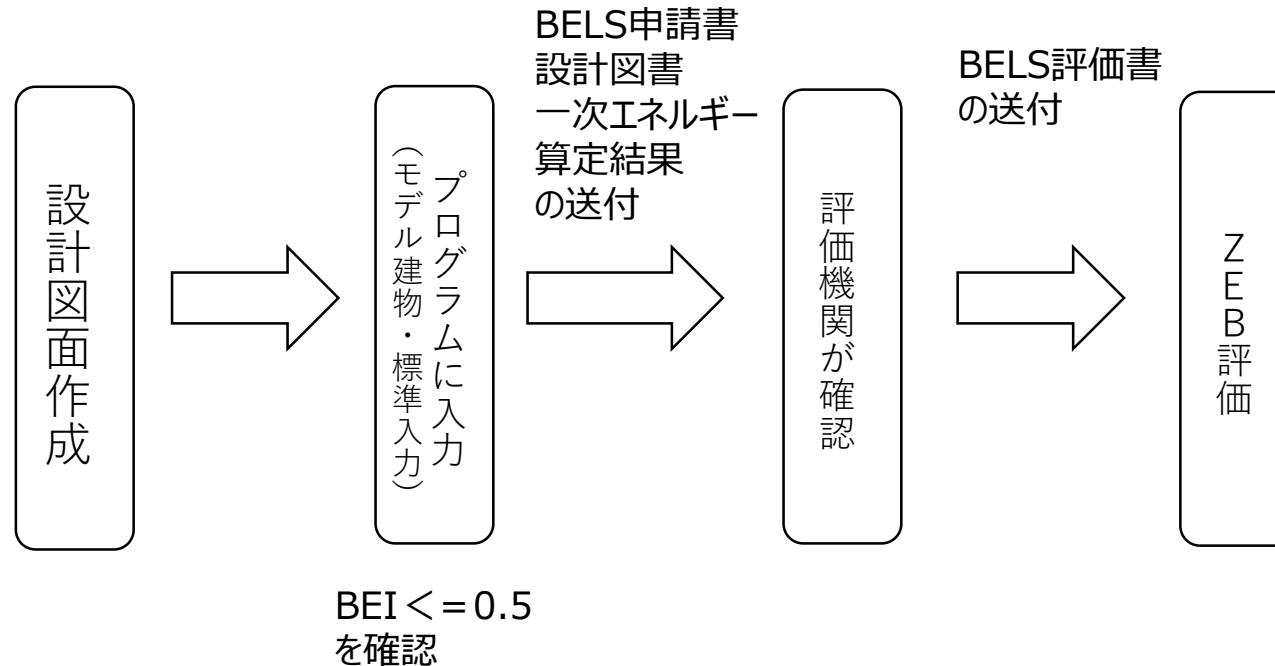
用語	解説
環境共創イニシアチブ (SII)	民間向けのZEB補助事業の執行団体
静岡県環境資源 協会 (SERA)	公共向けのZEB補助事業の執行団体
ZEBプランナー	ZEBの業務支援が可能な事業者を環境共創イニシアチブが登録、公表 ZEBプランナー一覧 https://sii.or.jp/zeb/planner/search ZEBの補助事業を活用する場合は、ZEBプランナーの関与が必須
ZEBリーディング オーナー	自らのZEB普及目標やZEB導入計画、ZEB導入実績を一般に公表す る先導的建築物のオーナー ZEBリーディングオーナー実績一覧 https://sii.or.jp/zeb/leading_owner/search/example/ ZEBの補助事業を活用した場合は、登録が義務

ZEBの評価

建築物省エネルギー性能表示制度（BELS）評価の中にZEB評価がある

設計図書に基づき、一次エネルギー消費量をプログラムを計算
入力内容が設計図書と一致しているか、評価機関が確認

BEI \leq 0.5でZEB



BEI \leq 0.5
を確認

算定結果の例（Nearly ZEB）

3. PAL*・一次エネルギー消費量計算結果

		設計値	基準値
PAL*		496	560
		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	1,919.09 GJ/年 (444.23 MJ/延床m ² 年)	4,542.07 GJ/年 (1,051.41 MJ/延床m ² 年)
	換気設備	73.73 GJ/年 (17.07 MJ/延床m ² 年)	250.53 GJ/年 (57.99 MJ/延床m ² 年)
	照明設備	481.23 GJ/年 (111.40 MJ/延床m ² 年)	1,538.98 GJ/年 (356.25 MJ/延床m ² 年)
	給湯設備	0.00 GJ/年 (0.00 MJ/延床m ² 年)	0.00 GJ/年 (0.00 MJ/延床m ² 年)
	昇降機	47.40 GJ/年 (10.97 MJ/延床m ² 年)	47.40 GJ/年 (10.97 MJ/延床m ² 年)
	効率化設備	-980.06 GJ/年 (-226.86 MJ/延床m ² 年)	
	その他	388.25 GJ/年 (89.87 MJ/延床m ² 年)	388.25 GJ/年 (89.87 MJ/延床m ² 年)
合計		1,929.7 GJ/年 (446.69 MJ/延床m ² 年)	6,767.3 GJ/年 (1,566.50 MJ/延床m ² 年)
合計（その他抜き）		1,541.5 GJ/年 (356.83 MJ/延床m ² 年)	6,379.0 GJ/年 (1,476.62 MJ/延床m ² 年)

本計算結果は、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く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とは異なります。

4. 判定結果

BPI (PAL* 設計値 / PAL* 基準値)	0.89
BEI（「その他」を除く一次エネ設計値 / 「その他」を除く一次エネ基準値）	0.25

建築物省エネ法	エネルギー消費性能基準	新築建築物	適否	基準一次エネルギー消費量	
			適合	6,767.3 GJ/年 (1,566.50 MJ/延床m ² 年)	
	誘導基準	既存建築物※	適合	7,405.2 GJ/年 (1,714.17 MJ/延床m ² 年)	
	新築建築物	新築建築物	適合	5,491.5 GJ/年 (1,271.18 MJ/延床m ² 年)	
		既存建築物※	適合	6,767.3 GJ/年 (1,566.50 MJ/延床m ² 年)	
低炭素建築物 新築等計画認定制度		適合	6,129.4 GJ/年 (1,418.84 MJ/延床m ² 年)		

※ 既存建築物とは、建築物省エネ法施行時点で現存する建築物のことをいう。

BELS評価書の例 (『ZEB』)

建築物の所在地		地域区分 6		評価結果																				
福岡県久留米市荘島町375番地				 BELS 建築物エネルギー性能表示制度																				
名称																								
久留米市環境部庁舎																								
建築物に関する基本的事項																								
階 数	地上3階	構 造	鉄筋コンクリート造																					
延べ面積	2,089.36 m ²																							
新築竣工時期 (計画中の場合は予定時期)	1990年9月27日																							
申請対象部分に関する基本的事項																								
用 途	事務所																							
改修の竣工時期 (※1)	2021年1月31日																							
(※1) 申請対象部分を改修する場合のみ記載されます。																								
評価結果																								
■一次エネルギー消費量基準 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>評価手法 (※2)</th> <th>非住宅部分</th> <th>通常の計算法 (平成28年基準)</th> <th>住戸部分 (共用除く)</th> <th>対象外</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BEIの値 (削減率) (※3)</td> <td>新築 (改修後等)</td> <td>-0.06 (106%削減)</td> <td>改修前</td> <td></td> </tr> <tr> <td>単位面積当たりの一次エネルギー消費量 (MJ/m²・年)</td> <td>設計値 (その他除く)</td> <td>-47</td> <td>設計値 (その他含む)</td> <td>94</td> </tr> <tr> <td></td> <td>基準値 (その他除く)</td> <td>715</td> <td>基準値 (その他含む)</td> <td>857</td> </tr> </tbody> </table>					評価手法 (※2)	非住宅部分	通常の計算法 (平成28年基準)	住戸部分 (共用除く)	対象外	BEIの値 (削減率) (※3)	新築 (改修後等)	-0.06 (106%削減)	改修前		単位面積当たりの一次エネルギー消費量 (MJ/m ² ・年)	設計値 (その他除く)	-47	設計値 (その他含む)	94		基準値 (その他除く)	715	基準値 (その他含む)	857
評価手法 (※2)	非住宅部分	通常の計算法 (平成28年基準)	住戸部分 (共用除く)	対象外																				
BEIの値 (削減率) (※3)	新築 (改修後等)	-0.06 (106%削減)	改修前																					
単位面積当たりの一次エネルギー消費量 (MJ/m ² ・年)	設計値 (その他除く)	-47	設計値 (その他含む)	94																				
	基準値 (その他除く)	715	基準値 (その他含む)	857																				
■外皮性能基準 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>外皮性能</th> <th>非住宅部分</th> <th>適合 BPI=0.89</th> <th>住戸部分</th> <th>一</th> </tr> </thead> </table>						外皮性能	非住宅部分	適合 BPI=0.89	住戸部分	一														
外皮性能	非住宅部分	適合 BPI=0.89	住戸部分	一																				

(※2) 平成28年基準とは、建築物エネルギー消費性能基準等を定める省令(平成28年経済産業省令・国土交通省令第1号)に基づく基準をいいます。

(※3) 削減率とは、設計一次エネルギー消費量 (その他一次エネルギー消費量除く) の基準一次エネルギー消費量 (その他一次エネルギー消費量除く) からの削減率をいいます

特記事項		『ZEB』
■「ZEBマーク」又は「ZEHマーク」、「ゼロエネ相当」、「ZEH-Mマーク」に関する事項		『ZEB』
再生可能エネルギーを除いた設計一次エネルギー消費量の基準一次エネルギー消費量からの削減率 (※4)	67%削減	
再生可能エネルギーを加えた設計一次エネルギー消費量の基準一次エネルギー消費量からの削減率 (※4)	106%削減	

(※4) 設計・基準一次エネルギー消費量は、「その他一次エネルギー消費量」を除きます。また、再生可能エネルギー量の対象は敷地内(オンライン)に限定し、自家消費分に加え、売電分も対象に含まれられます。住宅の場合、再生可能エネルギーは再生可能エネルギー等とし、太陽光発電システム、コージェネレーションシステムの逆潮流によるエネルギーをいいます。

ZEBの評価項目と対応

評価項目	ZEB達成に必要な対応
断熱	BPI<=0.9を目指す 新築の場合、通常よりちょっと良い断熱で達成可能な場合が多い
空調	全熱交換換気は、空調エリアのほとんどをカバーすることが必須 空調負荷は、断熱性能と全熱交換換気を加味して計算 メインの空調機がマルチエアコンの場合、ZEB達成は容易 メインの空調機がチラーの場合、搬送動力制御の検討必須
換気	DCモーターの換気扇が良い ただし、使用量が少なく、ほとんど影響しない
照明	高効率なLEDは必須 トイレの人感制御、事務室の照度制御はあつたほうが良い
給湯	事務所は、ほとんど影響しない ホテル、病院等の給湯需要が大きい施設は、影響する 潜熱回収型/エコキュートを導入 配管保温を厚めにする
昇降機	電力回生ギアレスVVVF方式が良いが、使用量が少なく、ほとんど影響しない
太陽光発電/ コージェネ	ニーズに応じて導入

ZEBの要素技術

ZEB達成のための要素技術例です。

ZEB必須：◎ZEB達成に必須 ○条件に応じて必須 △条件に応じてあると良い

技術		導入技術	ZEB必須	備考
断熱	開口部	LOW-Eペアガラス	◎	
	天井部	断熱防水	○	開口部の断熱だけで達成しない場合
	壁面	外断熱	△	開口部、天井の断熱だけで達成しない場合
照明	器具	高効率LED	◎	なるべく高効率のものを選定 補助対象外
	制御	人感、照度制御（無線）	○	人感、照度制御はほぼ必須に近い 最新の無線集中照明制御システムは省エネ加点 レイアウト変更に柔軟に対応でニーズ高い 自治体の場合、補助対象外
空調	エアコン	高効率カスタムエアコン 高効率マルチエアコン(EHP,GHP)	◎	なるべく高効率のものを選定 GHPでもZEBにすることは可能
	熱源	高効率チラー（散水式） GHPチラー	◎	ZEBに熱源を用いる場合に散水、VWVは必須 BCP対策として、サブ機をGHPチラーにする対応も可能
	空調機	AHU (VAV HEX)	◎	VAV、HEXは必須
換気	換気	全熱交換換気 (DCモーター)	◎	全熱交換は、空調エリアでほぼ100%必須
給湯	電気	業務用エコキュート	○	給湯需要が大きい施設（病院、ホテル等）では必須
	ガス	エコジョーズ	○	給湯需要が大きい施設（病院、ホテル等）では必須
コーディネ		コーディネ	△	排熱需要がある場合に有効
太陽光発電		太陽光発電	○	『ZEB』、Nearly ZEB、レジリエンスZEBは必須
蓄電池		リチウムイオン蓄電池	○	レジリエンスZEBは必須
変圧器		アモルファルトランス	△	太陽光発電、蓄電池を入れる際に同時に更新

ZEBの要素技術（全熱交換換気）

全熱交換換気システム（DCモーター）

ZEBにするために、空調エリアの全熱交換換気システム利用は必須
DCモーターにより、搬送動力に必要な電気使用量を抑制

天井埋込型		
タイプ	機種	
	標準 (100V)	ZD10シリーズ
	標準 (200V)	ZD10Sシリーズ
	マイコン (100V)	MZD10シリーズ

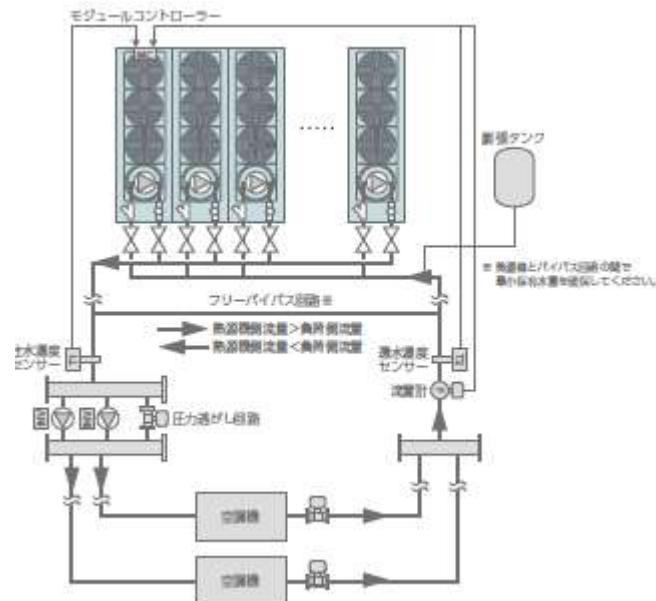
用途・特徴
事務所やテナントビル、学校、病院などさまざまな用途で使用できます。天井内設置で天井のインテリアを損なわず、設置融通性大きい。

天吊りカセット形		
タイプ	機種	
	標準 (100V)	ZB10シリーズ
	マイコン (100V)	MZB10シリーズ

用途・特徴
事務所やテナントビル、学校、病院などさまざまな用途で使用できます。カセット式なので施工性に優れ、メンテナンスも容易。

ZEBの要素技術（散水式チラー）

高効率の散水式チラーと
VWV、VAVを組み合わせることにより、
チラーを用いた建物でもZEB化は可能



ZEBの要素技術（GHP）

GHP(GHP X AIR III)

GHP X AIR III

GHPエグゼアIII



16・20・25馬力

高効率なGHPならZEB化可能 エネルギー源の多様化に対応



GHP X AIR III

GHPエグゼアIII

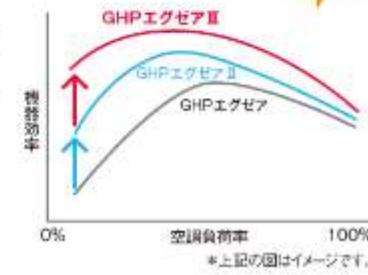


30馬力



高効率のポイントは
低負荷運転効率の改善
空調の運転は、定格運
転よりも、低負荷運転が
大きな割合を占めます。
エグゼアIIIでは、低負
荷運転時の効率も高め、
APFp値の向上を実現し
ました。

低負荷領域の
運転効率を
さらに改善!

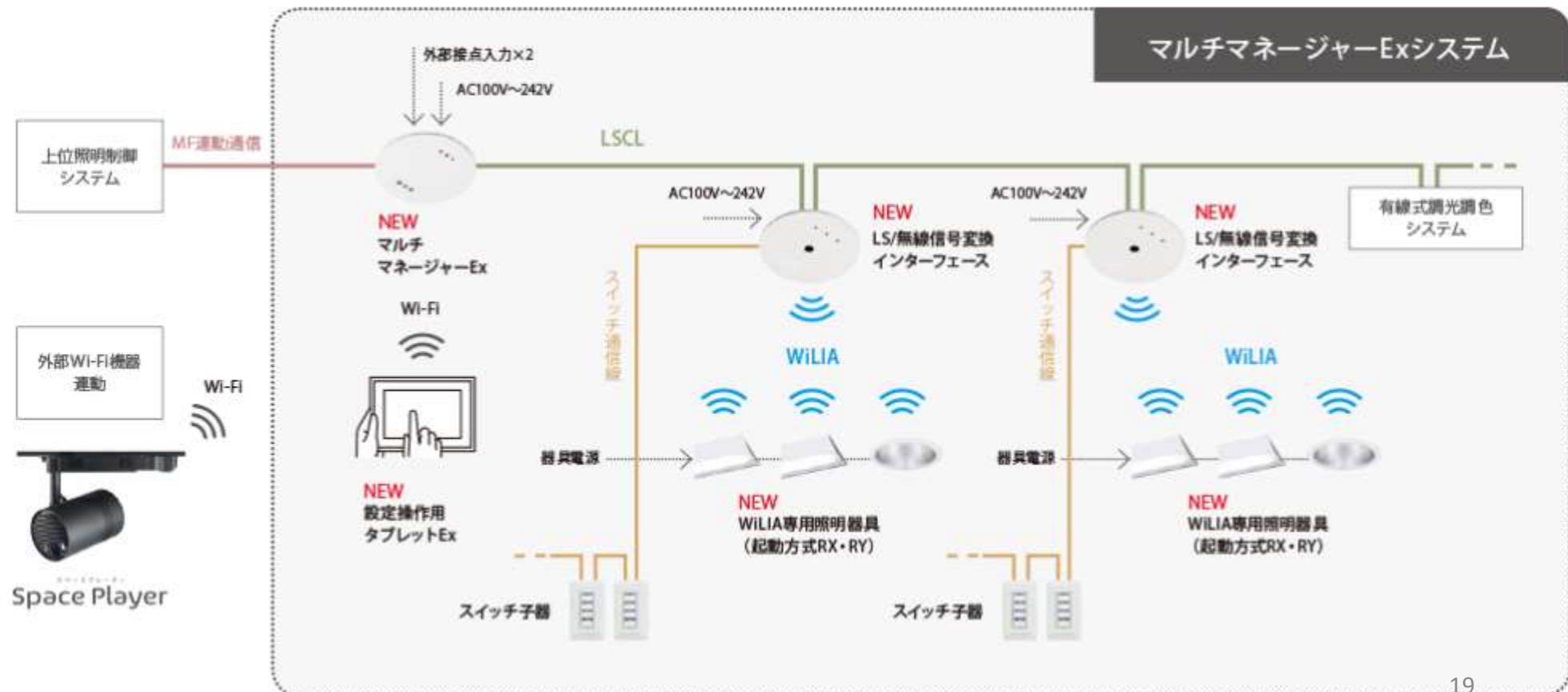


* 上記グラフ内でのオレンジ吹出し内のAPFp向上率はT形との比較で記載。

出典：<https://panasonic.biz/appliance/air/ghp/xair3.html>

ZEBの要素技術（無線集中照明制御システム）

無線集中照明制御システムは、
人感制御、照度制御、タイムスケジュール制御がZEB計算で評価
照明ゾーニングを、部屋のレイアウト変更に対応して変更可能とメリットが多い



ZEBの要素技術（真空LOW-Eペアガラス）

LOW-Eペアガラスは、真空ペアガラスを使うことが多い

日本板硝子 スペーシアシリーズ



快適な室温を逃しません。

2枚のガラスの間にある真空層が、一枚ガラスの約4倍の断熱性能を実現。室温を逃しにくく、節電にもぴったりです。

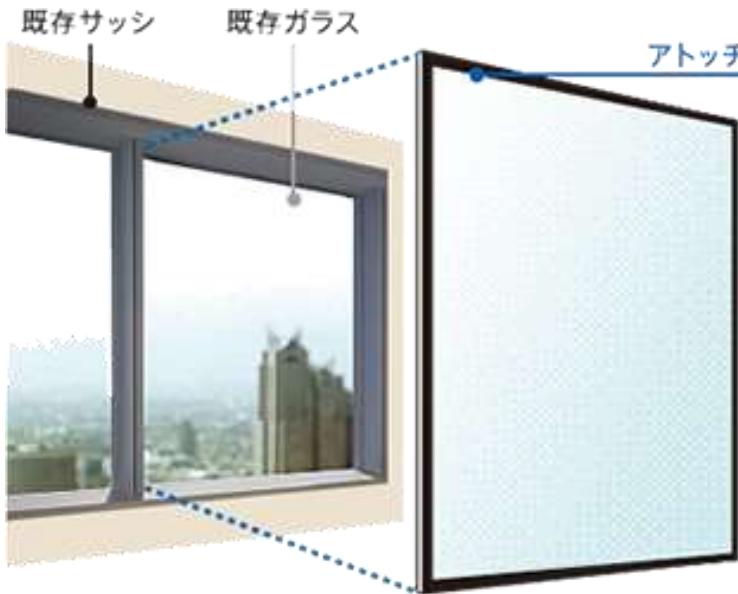


※数字は熱貫流率で、数字が小さいほど断熱性能に優れていることを示します。
※「スペーシア」 (Low-Eガラス3ミリ+真空層0.2ミリ+フロート板ガラス3ミリ)
一枚ガラス (フロート板ガラス3ミリ)

ZEBの要素技術（LOW-Eペアガラス）

現場施工後付けLow-Eガラス アッチ

室内施工でLow-Eペアガラスの導入が可能 足場を設置しにくい場合に利用することが多い



物件名	サンプルモデル オフィスビル	
算出地域	東京	
建物条件	<p>建物幅：15m / 奥行：15m 階数：6階建て 基準階床面積：225m² 主方位：南 / 基準階階高：3.6m 建物全体ガラス面積：432m²</p>	
	側面	正面

エネルギー削減率	
	アッチ
4月～10月 エネルギー削減率	32.7%
11月～3月 エネルギー削減率	32.7%
年間 エネルギー削減率	32.7%

空調エネルギー
コスト削減額(年間) 約**61**万円

ZEBの難易度

新築/既築	延床面積	空調方式	難易度	備考
新築	1万m ² 未満	マルチエアコン(EHP/GHP) +全熱交換換気	1	・空調負荷が過大でなければ、ZEB達成は容易。
新築	1万m ² 未満	チラー+全熱交換換気	2	・丁寧な空調負荷計算と搬送能力計算を行わないと、ZEB達成は難しい。 ・VAV,VWV等の制御が必要。
新築	1万m ² 以上	マルチエアコン(EHP/GHP) +全熱交換換気	3	・ペリメーター部の吹抜や大きな開口部のあるデザインを避ける。 ・空調負荷が過大でなければ、ZEB達成は可能。 ・延床面積が広くなると、入力項目が増え、標準入力法の計算は極めて大変になる。
新築	1万m ² 以上	チラー+全熱交換換気	4	・ペリメーター部の吹抜や大きな開口部のあるデザインを避ける。 ・丁寧な空調負荷計算と搬送能力計算が必要。VAV,VWV等の搬送動力制御は必須。 ・延床面積が広くなると、入力項目が増え、標準入力法の計算は極めて大変になる。
既建	1万m ² 未満	マルチエアコン(EHP/GHP) +全熱交換換気	2	・開口部⇒屋上⇒壁の順に断熱手法を検討すれば、多くの場合、BPI<0.9を達成できる。 ・全熱交換換気扇の導入が難しいが、導入ができるれば、ZEB達成は容易。 ・給湯負荷が大きい場合、配管断熱強化の検討が必要。
既建	1万m ² 未満	チラー+全熱交換換気	3	・開口部⇒屋上⇒壁の順に断熱手法を検討すれば、多くの場合、BPI<0.9を達成できる。 ・全熱交換換気扇の導入が難しい。丁寧な空調負荷計算と搬送能力計算が必要。 ・VAV,VWV等の搬送動力制御は必須。 ・給湯負荷が大きい場合、配管断熱強化の検討が必要。
既建	1万m ² 以上	マルチエアコン(EHP/GHP) +全熱交換換気	4	・延床面積が広くなると、入力項目が増え、標準入力法の計算は極めて大変になる。 ・カーテンウォール構造やペリメーター部に大きな吹抜空間がある場合は、BPI<0.9にするために、大改修が必要な場合がある。 ・全熱交換換気扇の導入が難しい。丁寧な空調負荷計算による空調設備能力抑制が必要。 ・給湯負荷が大きい場合、配管断熱強化の検討が必要。
既建	1万m ² 以上	チラー+全熱交換換気	5~	・延床面積が広くなると、入力項目が増え、標準入力法の計算は極めて大変になる。 ・難易度は、最大。国内事例はほとんどない。 ・カーテンウォール構造やペリメーター部に大きな吹抜空間がある場合は、BPI<0.9にするために、大改修が必要な場合がある。 ・全熱交換換気扇の導入が難しい。 ・丁寧な空調負荷計算と搬送能力計算を行い、必要最低限までファン、ポンプ動力を落とす必要がある。VAV,VWV等の搬送動力制御は必須。 ・給湯負荷が大きい場合、配管断熱強化の検討が必要。

ZEBのメリット・デメリット

メリット	デメリット
<ul style="list-style-type: none">① 建物性能を高効率② 建物のグレードUP③ CO2排出量を削減（40%～）④ 光熱水費を削減（30%～）⑤ 地域循環共生圏形成やゼロカーボンシティ達成に貢献⑥ 補助金を活用（1/3～2/3）	<ul style="list-style-type: none">① 建物全体の設備の検討が必要 (照明、空調、換気、給湯、断熱、太陽光発電等の検討)② 建築費が若干高くなる可能性あり 新築の場合、10%程度の費用増③ ZEB認証にかかる手続きが必要 (設計費が上昇)

既存建物ZEB化の費用の考え方

既存建物改修の場合、総合的に設備更新が必要となり、空調の更新だけ考えていた場合と比較し、大幅な費用増



使用時間が短い箇所の設備更新も必要であり、必ずしも費用対効果が高くない

既存建物ZEB化を行う理由

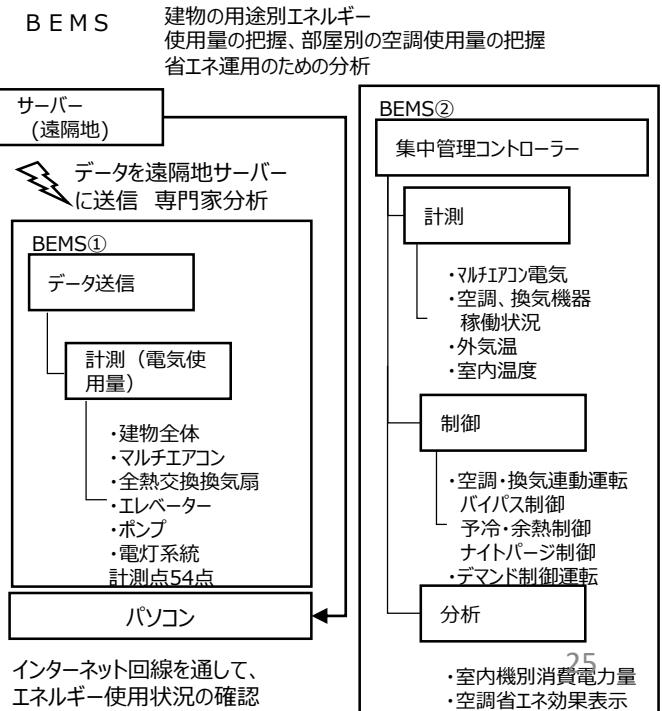
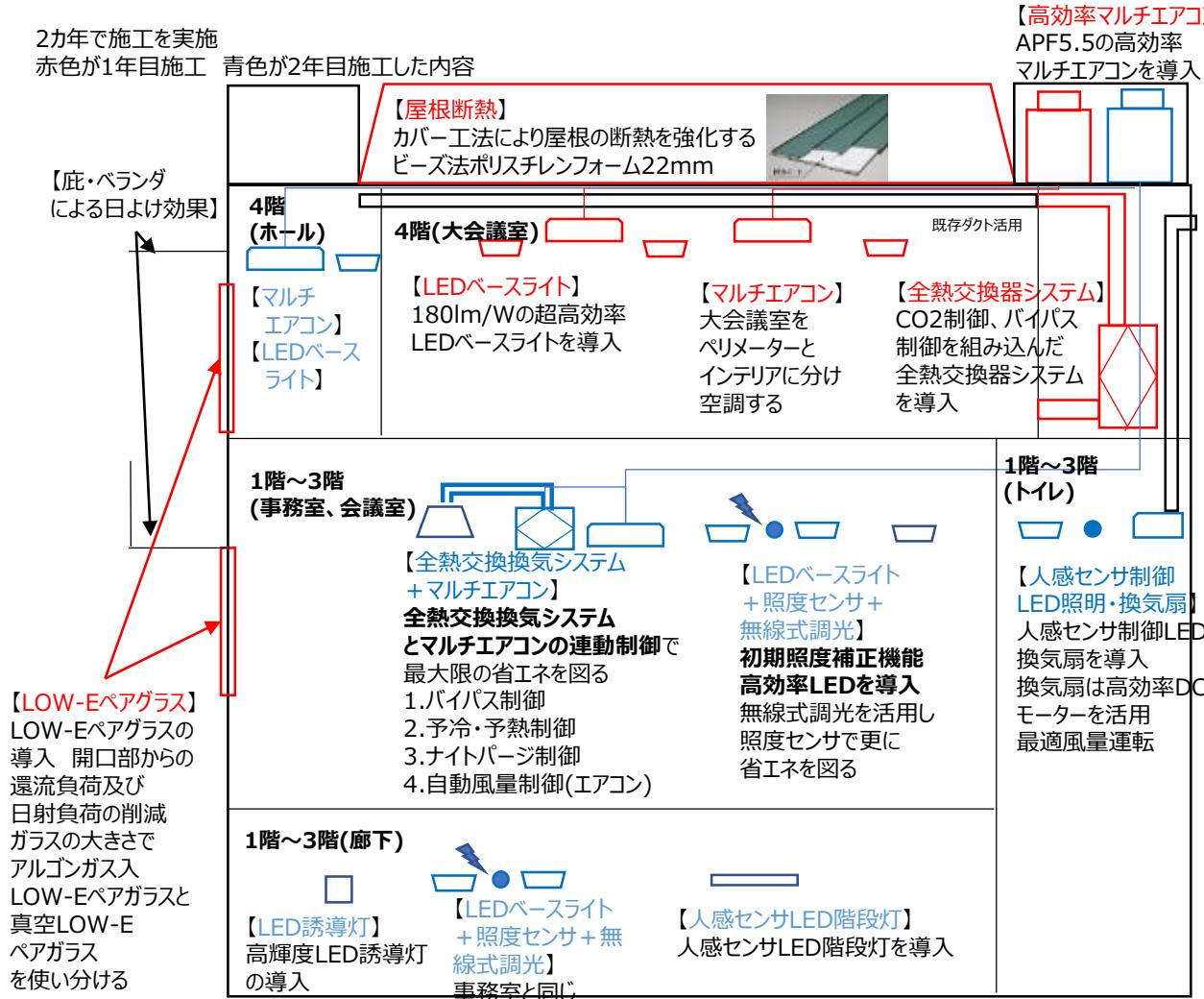
1. 温暖化防止に対する姿勢⇒【民間】ESG投資への対応や企業としてのブランド
⇒【自治体】温暖化対策目標達成のための対策
2. 更新時期が来た建物の設備を一括で更新したい
3. 補助率の高い補助金の活用ができる⇒前述の費用対効果の考え方から、最適でないことも
4. 賃料UP⇒環境認証のあるテナントは平均 2 %ほど賃料が高い

ZEBの事例【ZEB Ready】

津山市総合福祉会館のZEB化改修のシステム図 すべて汎用製品の導入でZEB化改修を実現 BEI = 0.42

1～3階 事務室、会議室 換気：各部屋に全熱交換換気扇を導入 空調：個別マルチエアコン室内機導入 照明：無線式調光システムで照度センサによる調光	4階大会議室：定員400名 大空間 換気：CO2センサ付全熱交換換気扇 空調：ペリメーター、インテリア別にマルチエアコン室内機導入 照明：大空間を照らすために180lm/Wの高効率LEDベースライトを導入
---	---

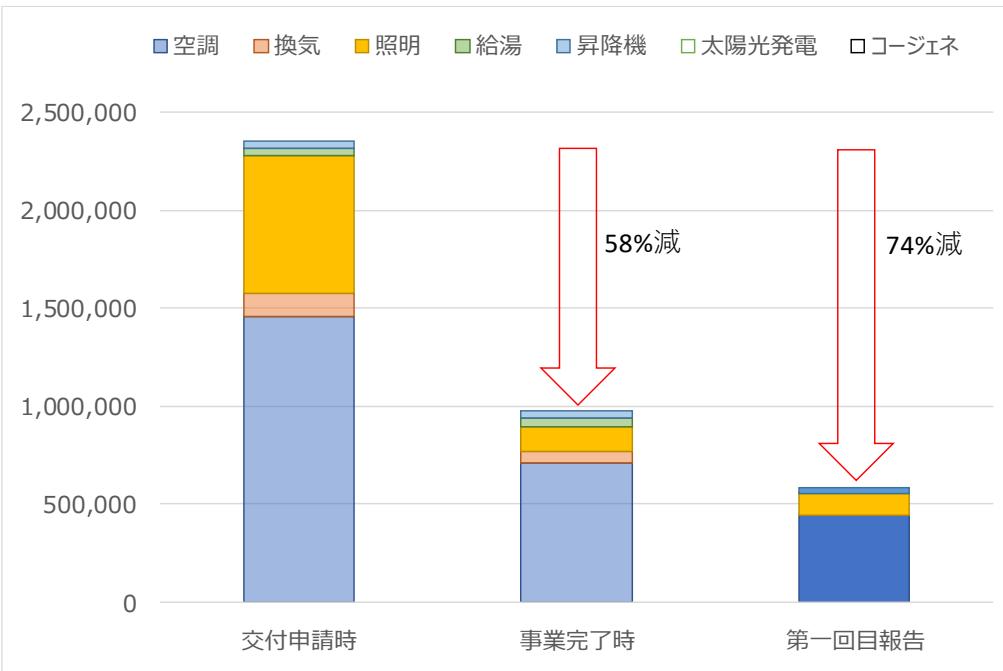
2ヵ年で施工を実施
赤色が1年目施工 青色が2年目施工した内容



ZEBの事例【ZEB Ready】

ZEB化の実績

ZEB取得時は58%減 実績では74% 空調使用量をどこまで落とせるかがポイント



	交付申請時	事業完了時	第一回目報告
	基準値 MJ/年	設計値 MJ/年	実績値 MJ/年
空調	1,458,660	712,550	439,369※
換気	115,720	55,520	0
照明	701,370	127,020	113,358
給湯	39,960	45,530	4,140
昇降機	36,000	36,000	28,488
太陽光発電	0	0	0
コージェネ	0	0	0
合計	2,351,710	976,620	585,355
単位消費量 (MJ/m ² 年)	1,029	428	257
削減率		58.4	73.8
ZEBランク		ZEB Ready	ZEB Ready

※換気分が含まれる

光熱費は、導入前との比較で30%～40%減

更新費 約1億円 補助金 約5000万円 補助率は2／3だが、補助対象外金額が多いため1／2程度

省エネ額は、約150万円

投資回収年数は、30年程度（補助込） 貸館であり、部屋の使用時間が短いことが理由

使用時間が長い施設の場合、投資回収年数は、20年前後（補助込）

ZEBの事例【『ZEB』】

久留米市環境部庁舎のZEB化改修のシステム図 設備改修で『ZEB』達成 BEI = -0.06
既存改修『ZEB』は、自治体所有の建築物では全国初 既存改修『ZEB』では最大級の延床面積

久留米市環境部庁舎の防災対策と省エネ対策を同時に実施

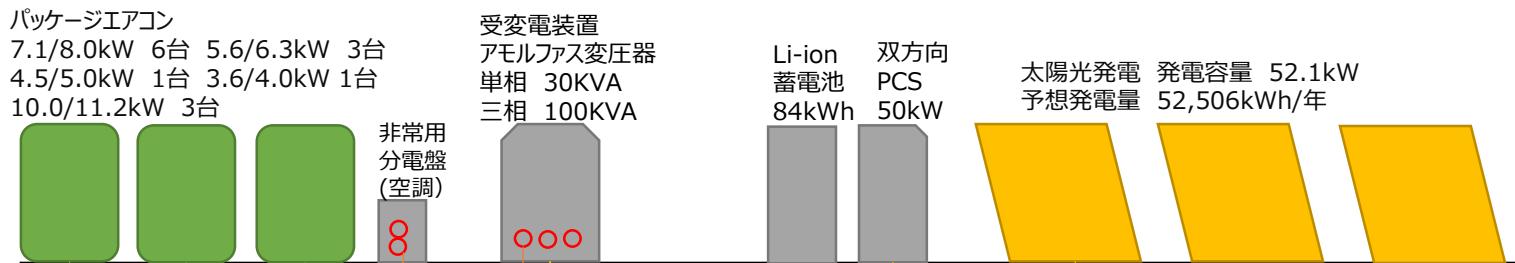
照明は、全てLED化 屋外階段や玄関、トイレは人感・明るさセンサで点灯時間を最適化、事務室は、照度センサで明るさを最適化。

ピロティに接した2階事務室の床下に断熱材 窓ガラスをLOW-E真空ペアガラスを導入し、空調負荷を削減。

空調負荷に合った空調能力のパッケージエアコンを選定。変圧器を更新し、トランスロスを削減。

太陽光発電を導入。日によっては余剰電力が発生するため、蓄電池で吸収。エネルギー計測装置（BEMS）を導入し、エネルギー管理を実施。

大幅な省エネにより、蓄電池で照明と空調の電力を賄うことが可能。災害時は、蓄電池から、照明と空調、非常用コンセントに電力を供給。



屋外照明は
人感と
明るさセンサで
点灯制御

経済性
概算工事費
約1億9900万円
うち、1億3500万円は、
環境省の補助金

省エネ額（20年間）
約4,000万円

ZEBの補助事業

国のZEBの補助事業は、3種類ある

事業名	補助元	対象	補助率
ネット・ゼロ・エネルギー・ビル（ZEB）実証事業	環境共創イニシアチブ	民間建物 新築：延床面積10,000m ² 以上 既築：延床面積2,000m ² 以上	2/3
ZEB 実現に向けた先進的省エネルギー建築物実証事業	静岡県環境資源協会	公共建物：すべての延床面積 民間建物 新築：延床面積10,000m ² 未満 既築：延床面積2,000m ² 未満	『ZEB』:2/3 Nearly ZEB:1/2 ZEB Ready:1/3 ZEB Oriented:1/3
レジリエンス強化型ZEB 実証事業	静岡県環境資源協会	公共建物：すべての延床面積 民間建物 新築：延床面積10,000m ² 未満 既築：延床面積2,000m ² 未満	2/3

ZEBの補助事業

【民間】ネット・ゼロ・エネルギー・ビル（ZEB）実証事業

条件	<ul style="list-style-type: none">・民間建物でのZEBの達成・延床面積 新築：10,000m²以上 既築：2,000m²以上・未評価技術を1項目以上導入・BEMSを導入し、建物及び未評価技術の効果を含む計測、記録
複数年事業	<ul style="list-style-type: none">・3年間まで可能
補助率	<ul style="list-style-type: none">・補助対象経費の2／3（最大5億円 複数年なら10億円）
補助対象外	<ul style="list-style-type: none">・基本的にエネルギー削減につながらない費用は補助対象外・LED電球、ダクト、配管、動力配線にかかる費用、撤去費、建築工事費、現場管理費、仮設費、一般管理費等
その他	<ul style="list-style-type: none">・ZEB実現にZEBプランナーの関与必須・補助対象外が多いため、現実的な補助率は1／2以下となる・事業規模が例年10億円程度なので、年度によって、採択率が大きく変わる・建物用途に応じて優先採択枠がある

その他詳細な条件があります。興味がある方は、必ず補助事業の公募要領を確認してください。

ZEBの補助事業

【公共/中小規模建物】ZEB 実現に向けた先進的省エネルギー建築物実証事業

条件	<ul style="list-style-type: none">・公共施設、中小規模建物のZEBの実現・公共 延床面積制限なし・民間 延床面積 新築：10,000m²未満 既築：2,000m²未満・ZEB Orientedは、未評価技術を1項目以上を導入
複数年事業	<ul style="list-style-type: none">・2年間まで可能
補助率	<ul style="list-style-type: none">・『ZEB』:2/3・Nearly ZEB:1/2・ZEB Ready ZEB Oriented:1/3
補助対象外	<ul style="list-style-type: none">・基本的にエネルギー削減につながらない費用は補助対象外・照明更新費、潜熱回収型給湯器、給湯機器からカランまでの配管、撤去費、『ZEB』/Nearly ZEB以外の再エネ、建築工事費等・設計費は実質的に補助対象外
その他	<ul style="list-style-type: none">・ZEB実現にZEBプランナーの関与必須・病院、集会場が優先採択・削減CO₂ 1トンあたりの補助金額上限が決まっている 『ZEB』 151,000円 Nearly ZEB 115,000円 ZEB Ready 50,000円

その他詳細な条件があります。興味がある方は、必ず補助事業の公募要領を確認してください。³⁰

ZEBの補助事業

【避難施設・防災施設】レジリエンス強化型ZEB実証事業

条件	<ul style="list-style-type: none">・避難施設・防災施設のZEBの実現・災害時のエネルギー供給が可能なように再エネ設備と蓄電池の導入必須・ZEB Orientedは対象外・公共 延床面積制限なし・民間 延床面積 新築：10,000m²未満 既築：2,000m²未満
複数年事業	<ul style="list-style-type: none">・2年間まで可能
補助率	<ul style="list-style-type: none">・補助対象経費の2／3
補助対象外	<ul style="list-style-type: none">・基本的にエネルギー削減につながらない費用は補助対象外・照明更新費、潜熱回収型給湯器、給湯機器からカランまでの配管、撤去費、『ZEB』/Nearly ZEB以外の再エネ、建築工事費等・設計費は実質的に補助対象外
その他	<ul style="list-style-type: none">・優先採択される・ZEB実現にZEBプランナーの関与必須・避難施設・防災施設は、防災協定や地域防災計画に記載あり・補助率が高く、優先採択され、太陽光発電、蓄電池が補助対象であるため、防災対応を迫られている自治体でニーズが高い補助事業

その他詳細な条件があります。興味がある方は、必ず補助事業の公募要領を確認してください。

ZEBの補助事業

【避難施設・防災施設】レジリエンス強化型ZEB実証事業

向いている建物	避難施設になっている集会場、市民ホール <ul style="list-style-type: none">優先採択、費用対効果が採択に影響されにくいため、事務所より使用時間が短いが、空調更新に大きな費用が必要な建物が向いている太陽光発電を設置するための、空間（屋上等）があることが必須使用時間が短い集会場、市民ホールは、CO2削減の費用対効果が悪いため、他の補助事業では採択されにくい
再エネ蓄電池	停電時自立運転できる太陽光発電、蓄電池が必要 <ul style="list-style-type: none">施設のニーズに応じて、最低限導入することで対応できる導入設備は、一部が蓄電池で稼働すればよい蓄電池は、太陽光発電から充電する（商用電力充電不可）
その他留意事項	民間の避難施設、防災施設も対象 ただし延床面積要件あり <ul style="list-style-type: none">新築：10,000m²未満 既築：2,000m²未満 耐震クラスSの設備選定、施工が必要 <ul style="list-style-type: none">建築設備耐震設計・施工指針2014年版に沿った耐震計算と施工が必要耐震性能は会計検査院によるチェックが厳しいので注意特に公共は2年に1回会計検査院のチェックが入る ほとんど来ない民間とは異なる 応募申請時に詳細見積もりが必要 <ul style="list-style-type: none">概算ではない、詳細な見積もりが必要 補助対象外が年々増える <ul style="list-style-type: none">ZEBの補助事業は、補助対象外になる項目が年々増えているので、なるべく早く応募したほうが良い

ZEB標準スケジュール（新築）

1年目

- ① ZEB基本設計（飛ばしても良い）
- ② ZEBを実施する設計会社の公募（ZEB実績と補助事業に詳しい事業者が望ましい）
- ③ ZEB詳細設計
(ZEB補助事業申請をこの段階で行なうこともある)
- ④ ZEB認証手続き

2年目～

- ① ZEB補助事業申請
- ② ZEB施工者の公募・入札（技術力を図るため、総合評価方式が望ましい）
- ③ 施工（ある程度の規模以上の場合、複数年度事業も認められている）
- ④ 竣工検査
- ⑤ ZEB補助事業実績報告書提出

ZEB標準スケジュール（新築・DBOケース）

1年目

- ① ZEB基本設計
- ② プロポーザル仕様書作成（ZEB提案を必須又は加点要素とする）
- ③ ZEBを実施する事業者の公募（ZEB実績と補助事業に詳しい事業者が望ましい）
- ④ ZEB詳細設計
- ⑤ ZEB認証手続き

2年目～

- ① ZEB補助事業申請
- ② 施工（ある程度の規模以上の場合、複数年度事業も認められている）
- ③ 竣工検査
- ④ ZEB補助事業実績報告書提出

ZEB標準スケジュール（新築）

ZEB補助事業を活用する場合の標準的なスケジュールです

1年目	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	備考
詳細設計													建物規模に応じて異なる
BEI計算 (標準入力法)													設備の検討も含めている
積算													応募申請時に、補助対象経費は詳細項目まで必要
補助応募準備													
2年目	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	備考
補助応募準備													応募申請時に建築確認申請書/申請案を添付する
応募締切			○										例年5月末
採択通知				○									審査に1ヶ月程度要する
交付申請					→								採択後すぐ交付申請書を提出
交付決定						○							提出後、決定まで1ヶ月程度要する
建築確認申請													
BELS取得													確認申請と同時に実施
工事入札準備													入札準備、入札は補助事業応募開始後に実施して良い
工事入札						→							
工事契約							○						交付決定後に契約 それ以前は無効
工事								→					補助対象範囲は、交付決定後～12月末
初年度分支払										○			初年度実施分の部分払 1月末までに支払い
完了報告										→			
3年目	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	備考
交付申請	→												毎年交付申請をする
交付決定		○											提出後、決定まで1ヶ月程度要する
工事									→				補助対象範囲は、交付決定後～12月末
支払										○			1月末までに支払い
完了報告										→			

ZEB標準スケジュール（既築）

1年目

① ZEB化可能性調査

既築の場合、構造的にZEBが難しい場合があるため、事前に検討

基本設計を行なうレベルの調査を行なうことが望ましい

複数建物を一括して調査して、順次ZEB化を図ることが効率的

2年目

(補助事業申請をZEB化可能性調査が終わった段階で行なうこともある)

① ZEB可能性調査を元に設計仕様書作成

② ZEBを実施する設計会社の公募 (ZEB実績と補助事業に詳しい事業者が望ましい)

③ ZEB詳細設計

④ ZEB認証手続き

3年目～

① ZEB補助事業申請

② ZEB施工者の公募・入札 (技術力を図るため、総合評価方式が望ましい)

③ 施工 (ある程度の規模以上の場合、複数年度事業も認められている)

④ 竣工検査

⑤ ZEB補助事業実績報告書提出

ZEB化可能性調査について

ZEB化可能性調査は、以下のようなステップで実施

1 ZEB化を希望する建物をピックアップ[°]

- 調査の経験では、ほとんどの業務用建物でZEB化可能
- 延床面積が小さい方が、ZEBになりやすい

2 建物の竣工図を確認

- 建設、設備、電気の竣工図が揃っている
- 改修時の図面が整理されている

3 ZEB可能性調査の実施

- 仕様、成果物を具体的に決めておくことが重要
- ZEB化費用は、精度の高いものがほしいことはわかるが
可能性調査の段階で、精度を求めるべく調査費が高騰する
(設計を行う費用と変わらなくなる)

4 ZEB化有望施設をピックアップ[°]

- 複数建物を同時に調査した場合

5 ZEB化実現のためのスケジュール作成

- 設計施工一括/設計施工分離
- プロポーザル提案/競争入札
- 事業期間（単年度、複数年度）
- 【公共】予算要求、補助応募、議会開催時期の把握
- 補助に不採択の場合の想定 等

これらを、整理して、スピード感を持ってスケジュールの作成
→補助事業内容が変更される可能性があるため

ZEB標準スケジュール（既築）

ZEB補助事業を活用する場合の標準的なスケジュールです

1年目	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	備考
ZEB可能性調査													→ 公共など複数建物の候補がある場合
概算工事費算出													→
優先準備													→ 改修の優先順位を決める
2年目	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	備考
詳細設計													改修建物1件だけの場合は、1年目のZEB可能性調査を行わず、詳細設計時に可能性を検討する
BEI計算 (標準入力法)													設備の検討も含めている
積算													応募申請時に、補助対象経費は詳細項目まで必要
補助応募準備													→
3年目	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	備考
補助応募準備	→												
応募締切	○												例年5月末
採択通知		○											審査に1ヶ月程度要する
交付申請		→											採択後すぐ交付申請書を提出
交付決定					○								提出後、決定まで1ヶ月程度要する
BELS取得									→				
工事入札準備					→								入札準備、入札は補助事業応募開始後に実施しても構わない
工事入札						→							
工事契約							○						交付決定後に契約 それ以前は無効
初年度分支払								○					初年度実施分の部分払 1月末までに支払い
完了報告									→				
4年目	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	備考
交付申請	→												毎年交付申請をする
交付決定	○												提出後、決定まで1ヶ月程度要する
工事		→							→				補助対象範囲は、交付決定後～12月末
支払									○				1月末までに支払い
完了報告										→			

よくある質問

Q1.既存建物はZEBにすることができますか？

A1.できます。

Q2.GHPや吸収式冷温水発生機を使ってZEBにすることはできますか？

A2.できます。

Q3.未評価技術とはなんですか？

A3.現在の一次エネルギー消費量計算で、その省エネ効果が計算に含まれていない技術です。

詳しくは、空気調和・衛生工学会の解説をご確認ください。

[http://www.shasej.org/recommendation/energy_program/unvalued_technology_in_energy_consumption_performance_calculation_program\(commentary\).pdf](http://www.shasej.org/recommendation/energy_program/unvalued_technology_in_energy_consumption_performance_calculation_program(commentary).pdf)

Q4.ZEBにすると、エネルギー使用量がゼロになるのですか？

A4.ゼロにならないことが多いです。

ZEBは、50%減のZEB Readyから100%以上減の『ZEB』まであります。

また、設計図面を用いた計算ですので、実際のエネルギー使用量と乖離があります。

Q5.『ZEB』は、蓄電池で需要と供給を一致させる必要があるのですか？

A5.必ずしも必要ありません。

『ZEB』は、太陽光発電の年間発電量>建物で使用するエネルギー使用量の状態です。

『ZEB』は、余剰電力として売電していることがあります。

よくある質問

Q6.『ZEB』やNearly ZEBは全量売電できますか。

A6.全量売電分はカウントされません。

Q7.ZEBの補助金は必ずもらえるのですか？

A7.必ずもらえるわけではありません。

国の予算の範囲内で、提案が望ましい順に採択されます。

どのような提案が望ましいかは、補助執行機関の募集要項で確認することになります。

Q8.ZEBを行うための参考になる資料はありますか？

A8. 環境省ZEBポータル <http://www.env.go.jp/earth/zeb/index.html>

環境共創イニシアチブ ZEB設計ガイドライン https://sii.or.jp/zeb/zeb_guideline.html

環境共創イニシアチブ ネット・ゼロ・エネルギー・ビル実証事業 調査発表会2019

https://sii.or.jp/zeb31/uploads/ZEB_conference_2019_02.pdf

空気調和・衛生工学会「ZEB in Japan～ZEB(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル)先進事例集～」

http://www.shasej.org/recommendation/ZEB%20in%20Japan_2017_SHASE100th.pdf

Q9.太陽光発電は乗せれないのですが、ZEBになりますか？

A9.ZEB Readyなら問題ないです。

Q10.すでにLED更新していますが、ZEBになりますか？

A10.なります。

よくある質問

Q11.既存建物のZEB化で、外断熱は必要ですか？

A11.必ずしも必要ではありません。

一般的には、開口部の断熱⇒屋上の断熱⇒壁の断熱の順で考えます。

Q12.コージェネレーションシステムの導入は必要ですか？

A12.必ずしも必要ではありません。

導入すれば、評価されます。排熱利用設備を丁寧に選定することが必要です。

Q13.ZEB評価（BELS）をとった後に、設計変更を行った場合、ZEBは取り消されますか？

A13.取り消されません。

BELS評価書には、「評価結果については、提出を受けた図書にて評価したものであり、それ以降の計画の変更や時間経過などによる変化がないことを保証するもではありません。」と記載があります。ただし、ZEB補助金では、竣工時の確認でBEIが上がった場合、補助金返還の可能性があります。

Q14.既存建物のZEB化検討で必要な資料はありますか。

A14.最低でも既存図面（建築）は必要となります。

著作権について/免責事項

著作権

- ・ 本資料の著作権は、参照したもの除き、原則として備前グリーンエネルギー株式会社に帰属します。
- ・ 本資料内容について、出所を明示することにより、引用・転載・複製することができます。ただし、無断転載を禁じる旨の注記があるものを除きます。
- ・ 本資料の中には、第三者が著作権その他の権利を有している場合があります。特に権利処理済であることが明示されているものを除き、利用者の責任で当該第三者からの利用の許諾を得てください。第三者が権利を有しているかどうかは、利用者の責任において確認してください。

免責事項

- ・ 本資料に掲載しております情報について、正確性および完全性を保証するものではありません。本資料に掲載されているいかなる情報についても、必ずしも常に最新情報が反映されるものではありません。これらによって生じるいかなる損失に関し一切責任を負うものではありません。

本件に関する 連絡先

備前グリーンエネルギー株式会社 担当 山口、金光

住所：〒705-0022 岡山県備前市東片上39-6

TEL : 0869-63-3600 FAX : 0869-63-6500

E-mail : takuo@bizen-greenenergy.co.jp