



備前グリーンエネルギー株式会社

Green, and more.

国内初！既存公共施設のZEB化に成功。 トップランナーが進める「ZEB」の進め方

令和5年7月

備前グリーンエネルギー株式会社

山口 卓勇

プロフィール

山口 卓勇 (備前グリーンエネルギー 事業部長・執行役員)

【略歴】

2002年 デラウェア州立大学院 公共政策学部環境エネルギー政策卒 (環境エネルギー修士)

2003-2005年 株式会社住環境計画研究所 研究員

2006年- 備前グリーンエネルギー株式会社

【保有資格】

エネルギー管理士・第2種電気主任技術者・建築設備士・第二種電気工事士・CxPE (性能検証技術者)

【専門分野】

産業及び民生業務部門のエネルギー分析、機械学習を活用したエネルギーデータ分析 (主にPYTHONを用いたビッグデータ分析)、ZEB設計 (汎用設備を用いた既存建築物のZEB化を得意とする。ガス空調を用いたZEB、意匠性の高い建物でのZEBなど 複雑な建物のZEB化も行う。)

【主なZEB実績】

公共建物 : ZEB設計 久留米市環境部庁舎 他4件 ZEB化計画 福岡市、久留米市、大木町、福岡県南広域水道企業団 等

民間建物 : ZEB設計支援 新築 5件 既存建築物 5件

【ZEB普及啓発事業】

環境省 温室効果ガス排出抑制指針 (業務部門) 等の普及・啓発委託業務 (ZEB実現の普及・啓発活動業務)

建築設備技術会議 既存建築物のPEB実現 ~『ZEB』を超えたエネルギー購入ゼロの実現へ~

品川区 議員研修会、新潟市建築設計共同組合様向けZEB説明会 など

【論文等】

・Estimating energy consumption by purpose and analyse standby power in non-residential buildings in Japan (ecee Summer Study 2017)

・スマメータ・EMSデータの分析手法と省エネサービスへの活用:スマメータ等を活用した統計分析によるエネルギー診断手法の研究 (第37回エネルギー・資源学会研究発表会)

ZEBとは

ZEBとは、net-Zero Energy Building の略



ZEBの対象建物

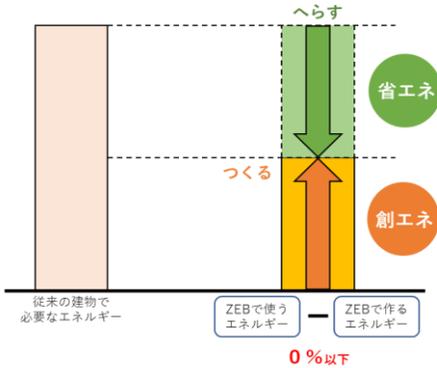
対象建物は、非住宅建物（住宅はZEH）

用途	事例
事務所など	事務所、郵便局、消防署、警察署など
ホテルなど	ホテル、旅館、宿泊所など
病院など	病院、老人福祉施設など
百貨店など	百貨店、家電量販店、スーパーマーケット、店舗など
学校など	幼稚園、小学校、中学校、高校、大学など
飲食店など	レストラン、喫茶店など
集会場など	集会場、ホール、図書館、映画館、スポーツ施設など
工場など	工場、倉庫など ※ただし、国が行っているZEB補助事業では対象外

ZEBの種類

『ZEB』(ゼブ)

省エネ+創エネで0%以下まで削減



【定義】

年間の基準一次エネルギー消費量が正味ゼロ以下！

【判断基準】

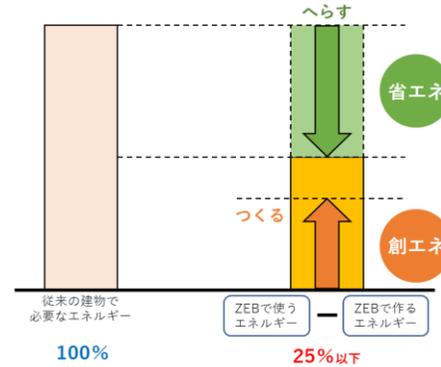
省エネ化により、エネルギー消費量を50%以上削減

+

省エネと創エネを合わせて、エネルギー消費量を100%以上削減

Nearly ZEB(ニアリーゼブ)

省エネ+創エネで25%以下まで削減



【定義】

年間の基準一次エネルギー消費量から75%以上100%未満の削減

【判断基準】

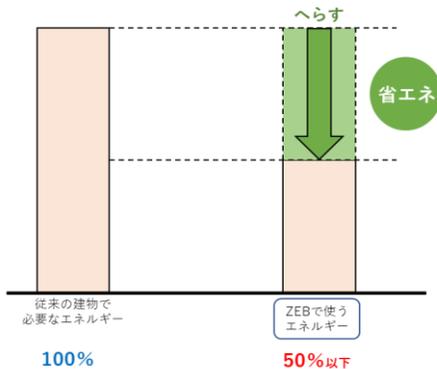
省エネ化により、エネルギー消費量を50%以上削減

+

省エネと創エネを合わせて、エネルギー消費量を75%以上100%未満の削減

ZEB Ready (ゼブレディ)

省エネで50%以下まで削減



【定義】

基準一次エネルギー消費量から50%以上75%未満の削減

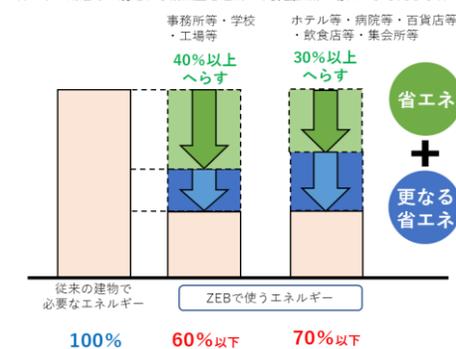
【判断基準】

省エネ化により、エネルギー消費量を50%以上削減

ZEB Oriented(ゼブオリエンテッド)

延べ面積が10,000m²以上の建物

省エネで用途毎に規定する削減量達成+未評価技術の導入による更なる省エネ



【定義】

延床面積が10,000m²以上の建物において、基準一次エネルギー消費量から40%以上もしくは、30%以上削減

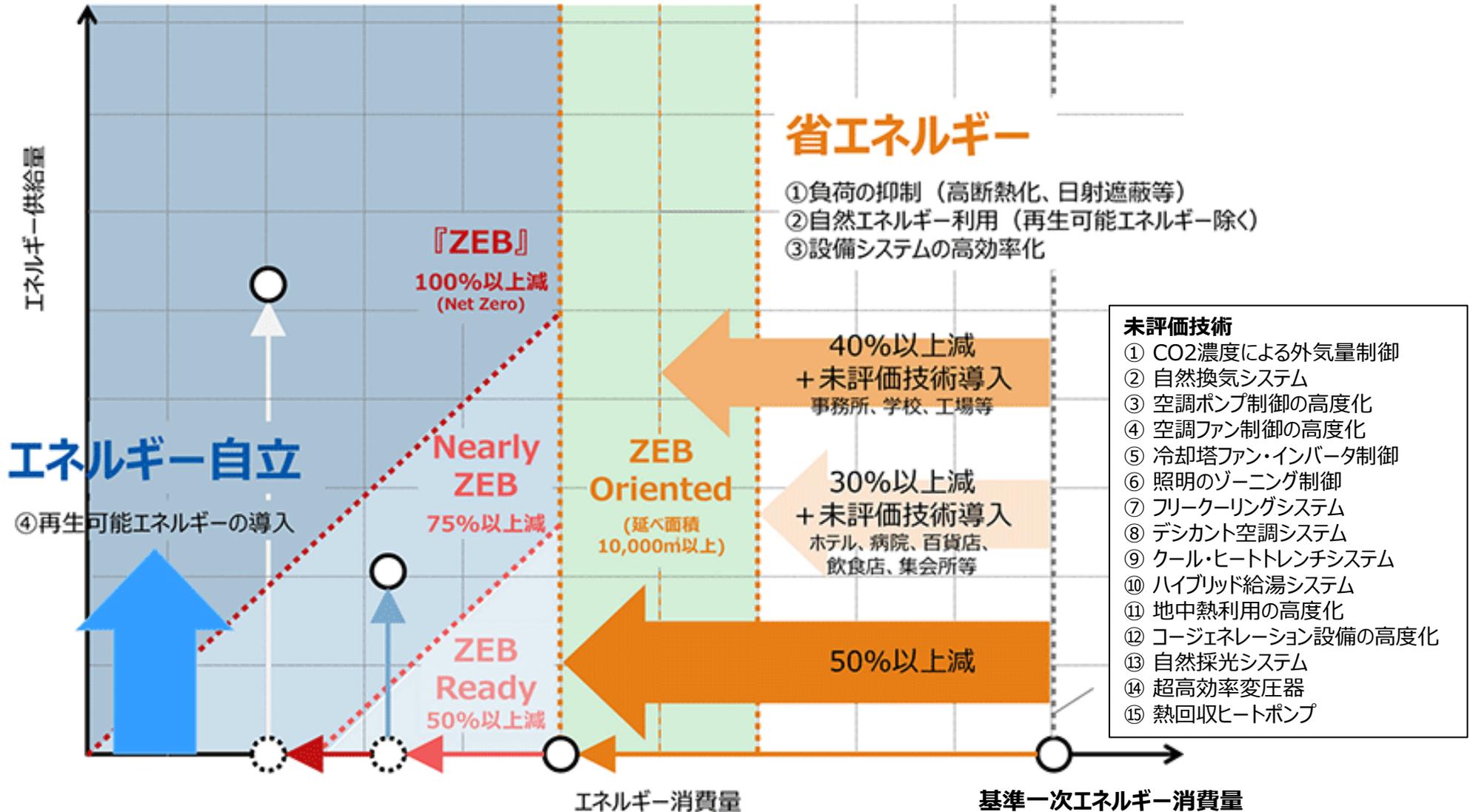
【判断基準】

- 事務所等、学校等、工場等
省エネ化により、基準一次エネルギー消費量から40%以上の削減
- ホテル等、病院等、百貨店等、飲食店等、集会所等
省エネ化により、基準一次エネルギー消費量から30%以上の削減(創エネは除く)

+

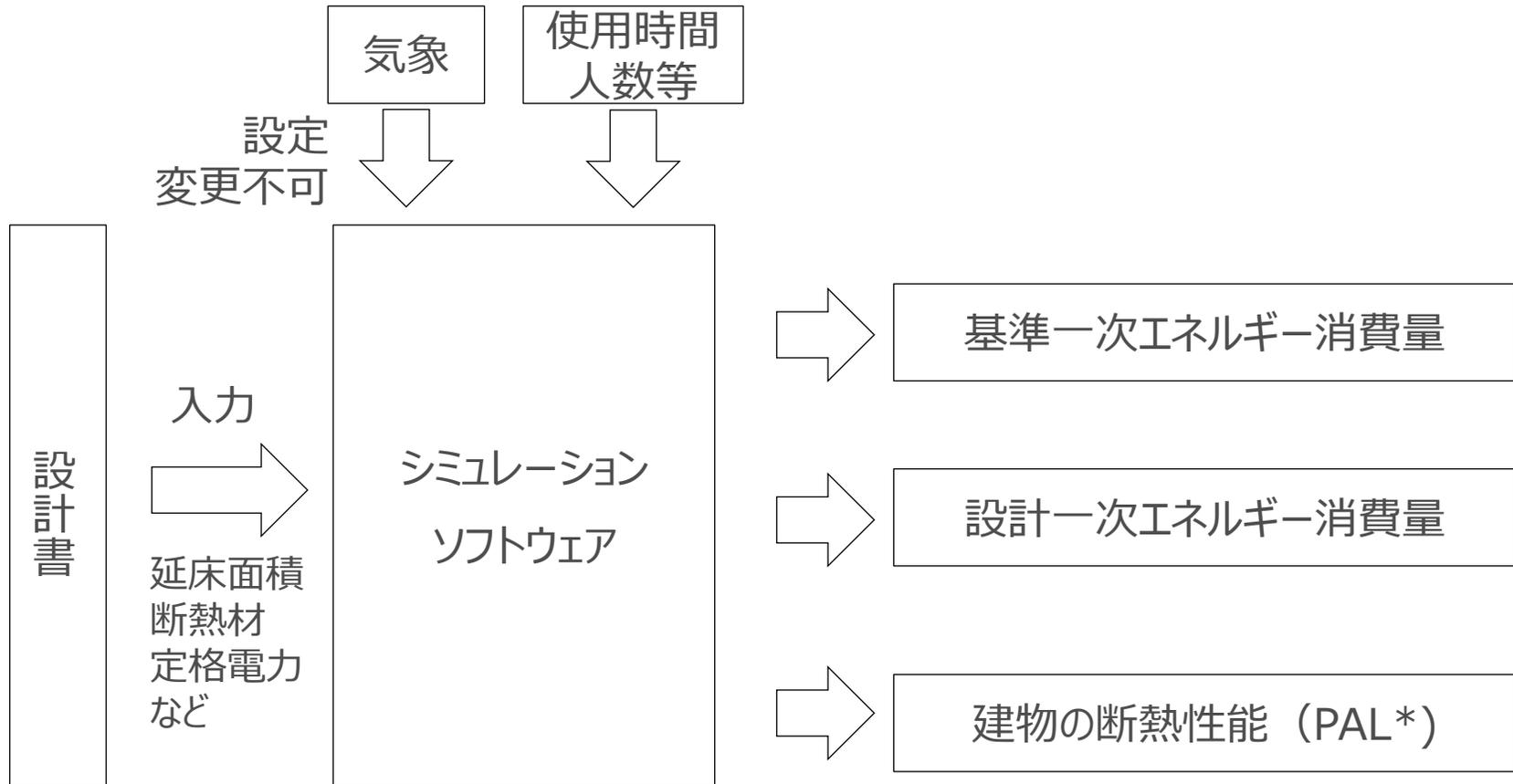
未評価技術を導入し、更なる省エネ
備前グリーンエネルギー株式会社

ZEBの詳細



ZEBの判定の仕方

ZEBは設計図書で判定 新築だけでなく既存建築物も改修によりZEB可能



$$\mathbf{BEI} = \text{設計一次エネルギー消費量} / \text{基準一次エネルギー消費量}$$

BEI ≤ 0.5: ZEB Ready BEI ≤ 0.25: Nearly ZEB BEI = 0: 『ZEB』

ZEB用語の整理

- 基準一次エネルギー消費量
 - 設備毎、地域毎、室用途毎により定められる基準となる標準的な一次エネルギー消費量
- 設計一次エネルギー消費量
 - 設計書の内容を反映した、対象となる建物の一次エネルギー消費量
- BEI (Building Energy Index)
 - 設計エネルギー消費量を基準エネルギー消費量で割った値
 - ZEB判定の際に極めて重要な値
- BPI (Building Palstar Index)
 - 建物の断熱性能を示す基準
 - BPIが1.0が通常の建物の断熱性
 - ZEB補助事業を活用する場合は1.0以下
- モデル建物法
 - 比較的簡単にBEI、BPIを計算するシミュレーションソフトウェア
 - BEIの値は大きめに出やすい
- 標準入力法
 - BEI、BPIを計算するシミュレーションソフトウェア
 - BEIの値は低めに出やすい
 - 国のZEB補助事業に応募する場合の条件

ZEBに関する質問

Q1.既存建物はZEBにすることができますか？

A1.できます。

既存建築物は、改修図面に記載された内容がZEBを満たせば、ZEBになります。

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。 エネルギー源で違いはないです。

Q3.ZEBにすると、エネルギー消費がゼロになるのですか？

A3.ゼロにならないことが多いです。

ZEBは、一次エネルギー消費量50%減のZEB Readyから100%以上減の『ZEB』まであります。

設計図面を用いた計算ですので、実際のエネルギー消費と乖離があります。

Q4.ZEBに太陽光発電の設置は必須ですか。

A4. ZEB Readyであれば、太陽光発電の設置は不要です。

ZEBを取り巻く動向

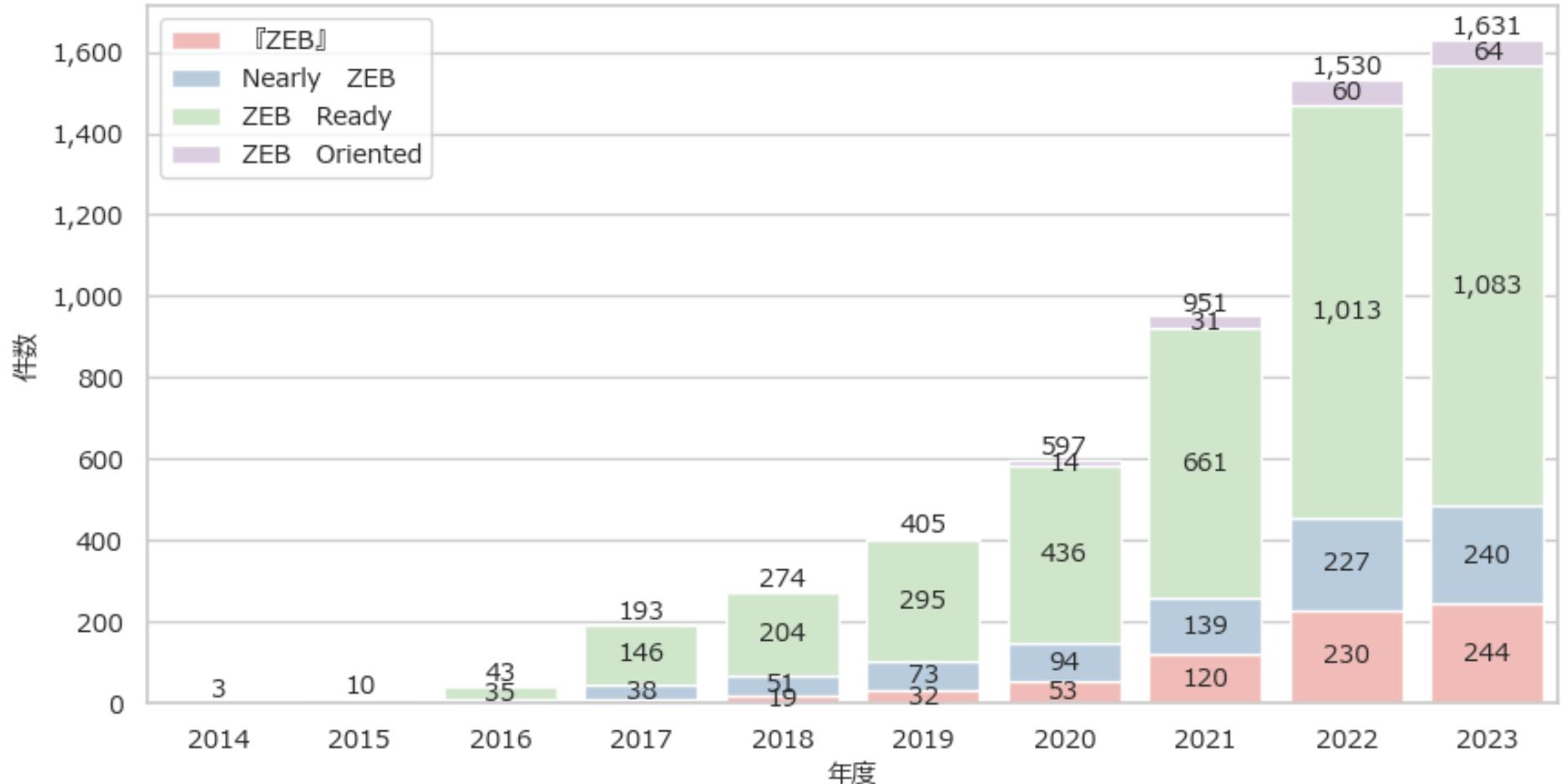
建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律（以下「建築物省エネ法」）で定められた、非住宅建築物の省エネルギー基準は、今後引き上げ

年度	非住宅建築物の規制強化について
2017年度	2000㎡以上の非住宅建築物は適合義務 300㎡以上の住宅・非住宅は省エネ計画書の届出義務
2021年度	300㎡以上の非住宅建築物は適合義務
2022年度	建築物省エネ法に基づく 誘導基準値の引き上げ 用途に応じてBEI = 0.6又は0.7（いずれも再エネを除く）
2024年度	大規模建築物（延床面積2,000㎡以上）の 省エネ基準の引き上げ BEI = 工場0.75、事務所学校ホテル百貨店0.8、病院飲食店集会所0.85
2025年度	全ての新築住宅・非住宅に省エネ基準適合の義務付け
2026年度	中規模建築物（延床面積300㎡以上）に係る 省エネ基準の引き上げ BEI = 0.8程度
遅くとも 2030年度	中大規模建築物について誘導基準への適合率が8割を超えた時点で 省エネ基準をZEB基準（用途に応じてBEI = 0.6又は0.7）に引き上げ、小規模建築物についてBEI = 0.8程度に引き上げ・適合義務付け

ZEBの実現状況

ZEBランク別累積数（2023年度5月まで）累計で1631件（ほとんどがZEB Ready）
『ZEB』は2020年度までの累計が53件 2022年度の累計が230件と急速に普及

ZEB種類別累計認証数（全国）

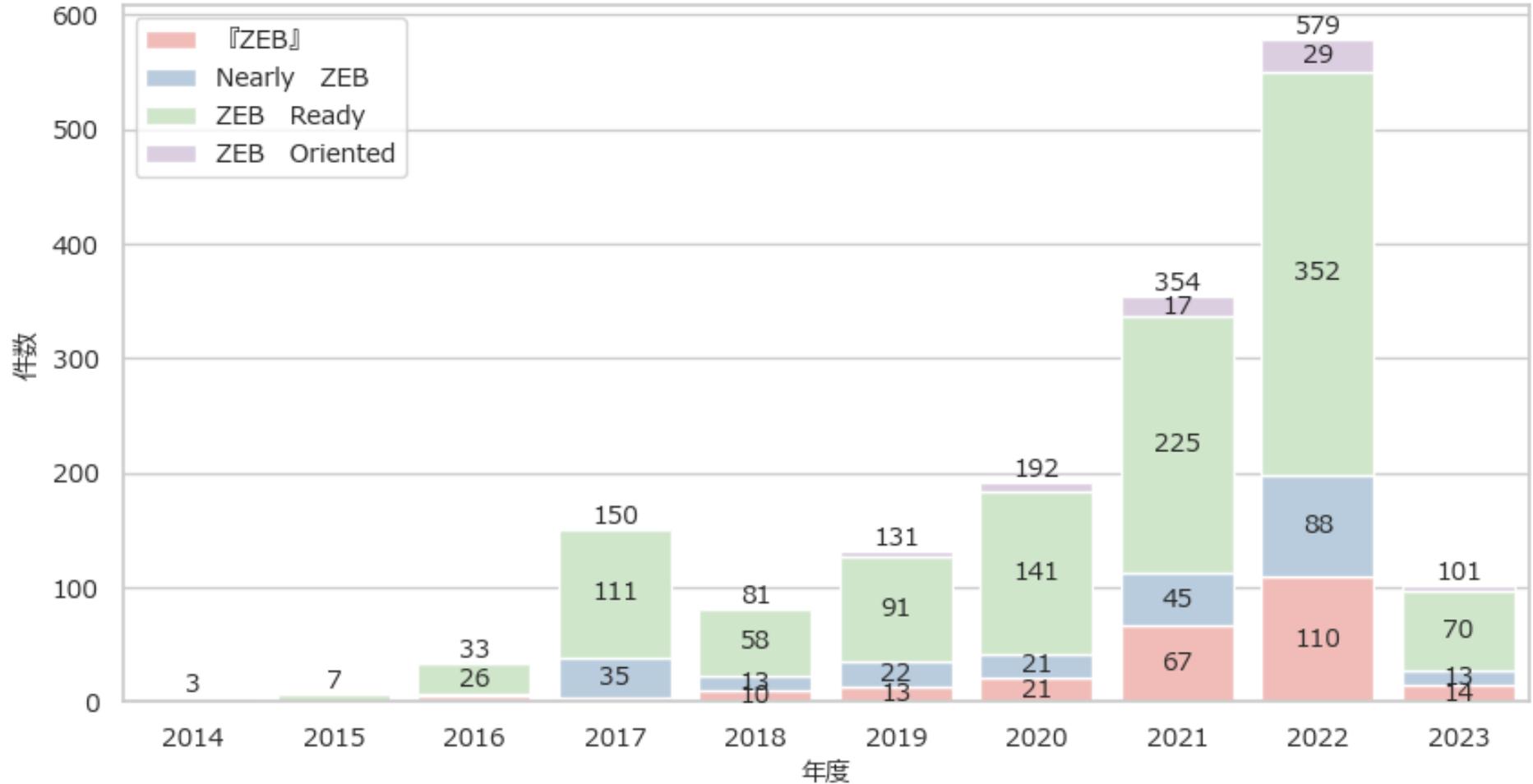


ZEBの実現状況

ZEBランク別年度別実現数（2023年度5月まで）

2022年度は579件 ZEB Ready352件 Nearly ZEB88件 『ZEB』110件

ZEB種類別年度別認証数（全国）

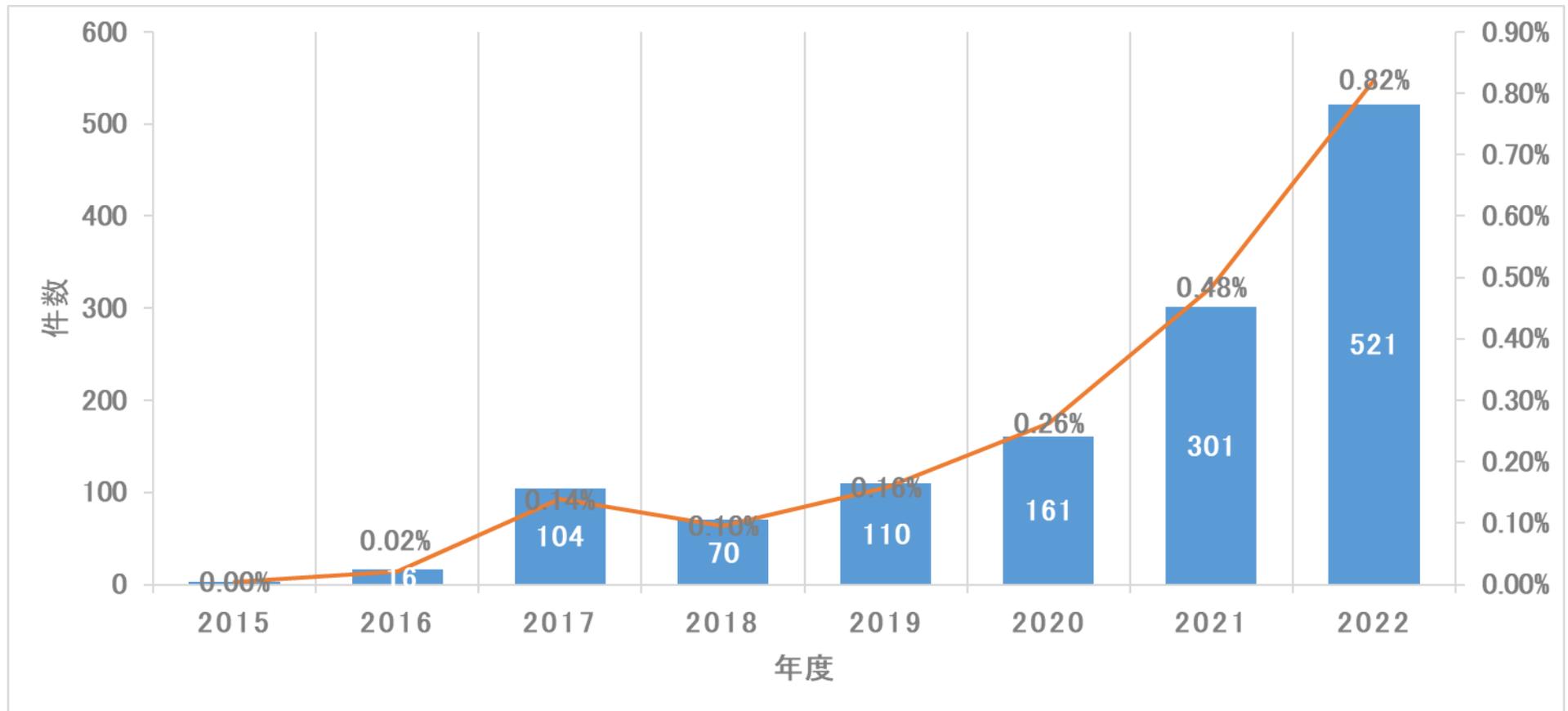


ZEBの実現状況

新築のZEB件数と新規着工件数との比較

2022年度は新規着工件数の0.82%がZEBになっている。

2023年度は1.0%を超える可能性大。

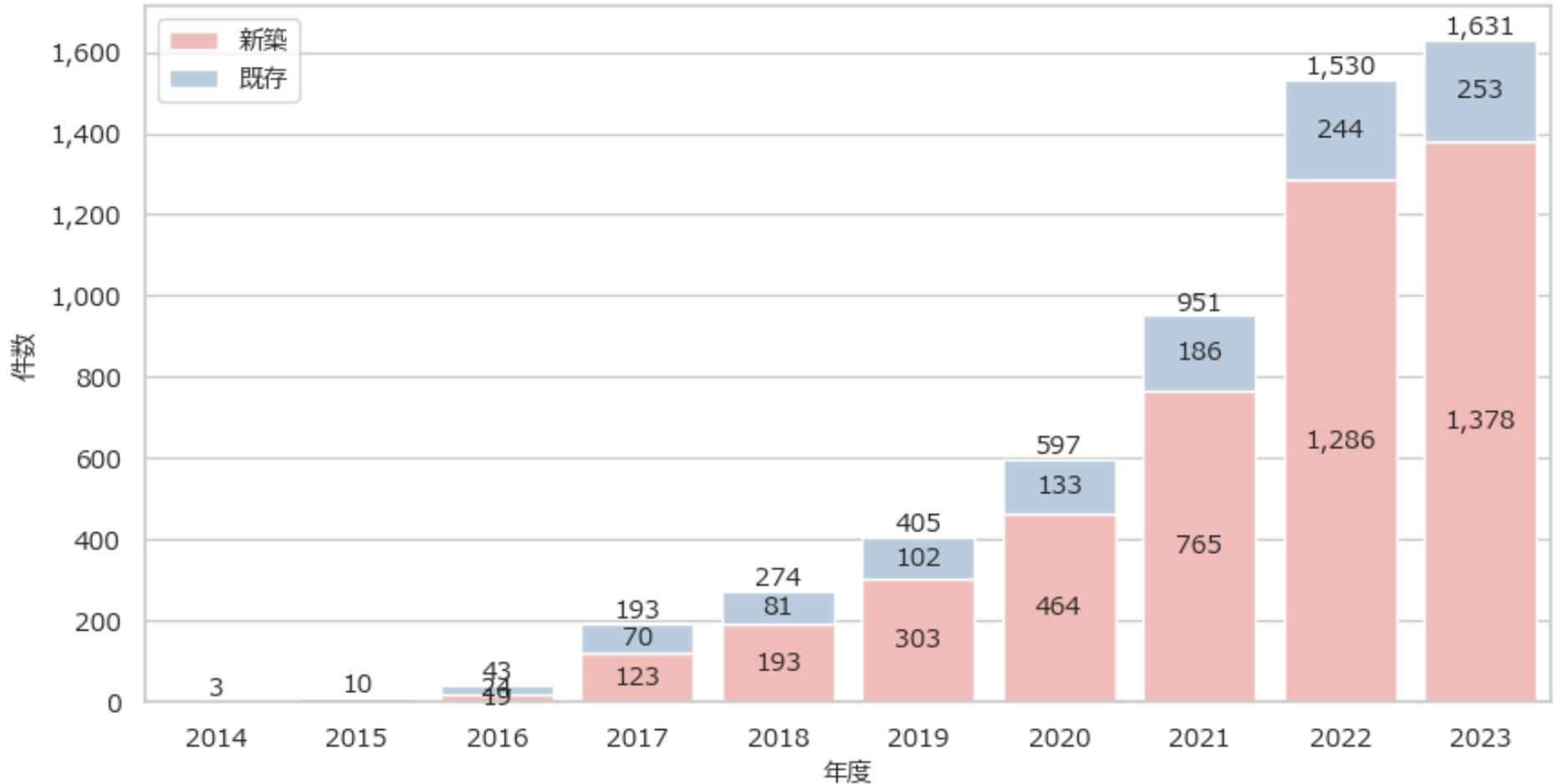


ZEBの実現状況

新築／既存建築物別ZEB数（2023年度5月まで）

新築は1,378件 既存建築物は253件。新築のZEB化が加速している。

新築・既存別累計認証数（全国）

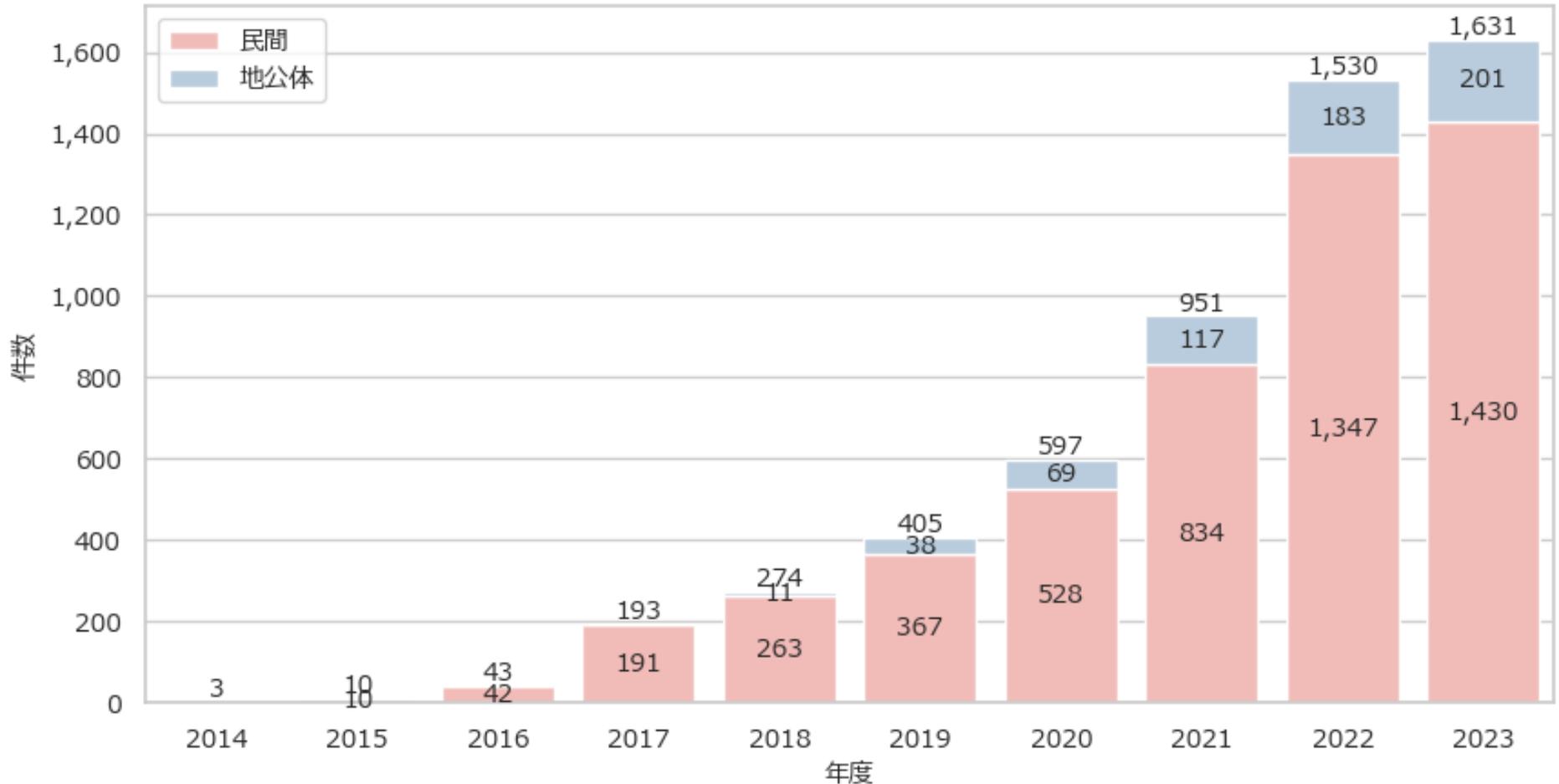


ZEBの実現状況

民間／地方公共団体別ZEB数（2023年度5月まで）

新築は1,430件 地方公共団体は201件。民間がZEBを推進している。

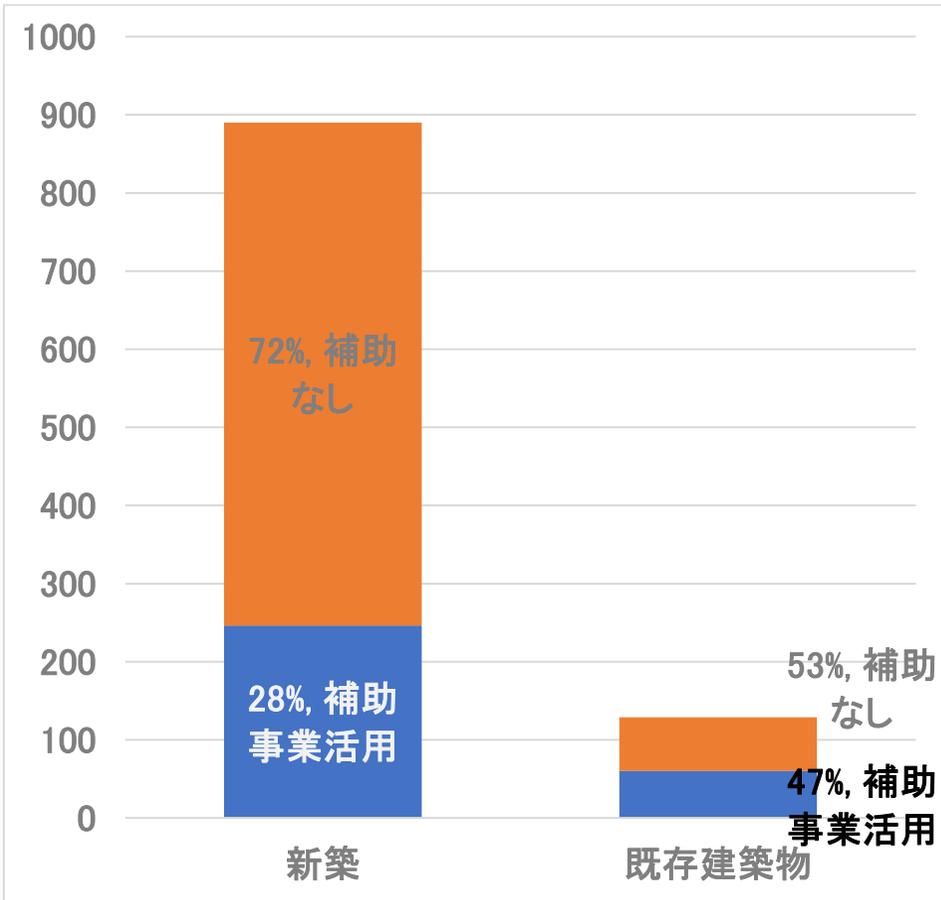
民間・地公体別累計認証数（全国）



ZEBの補助事業活用状況

新築ZEBは、補助事業活用が 1 / 4 と自立普及期に差し掛かっている。

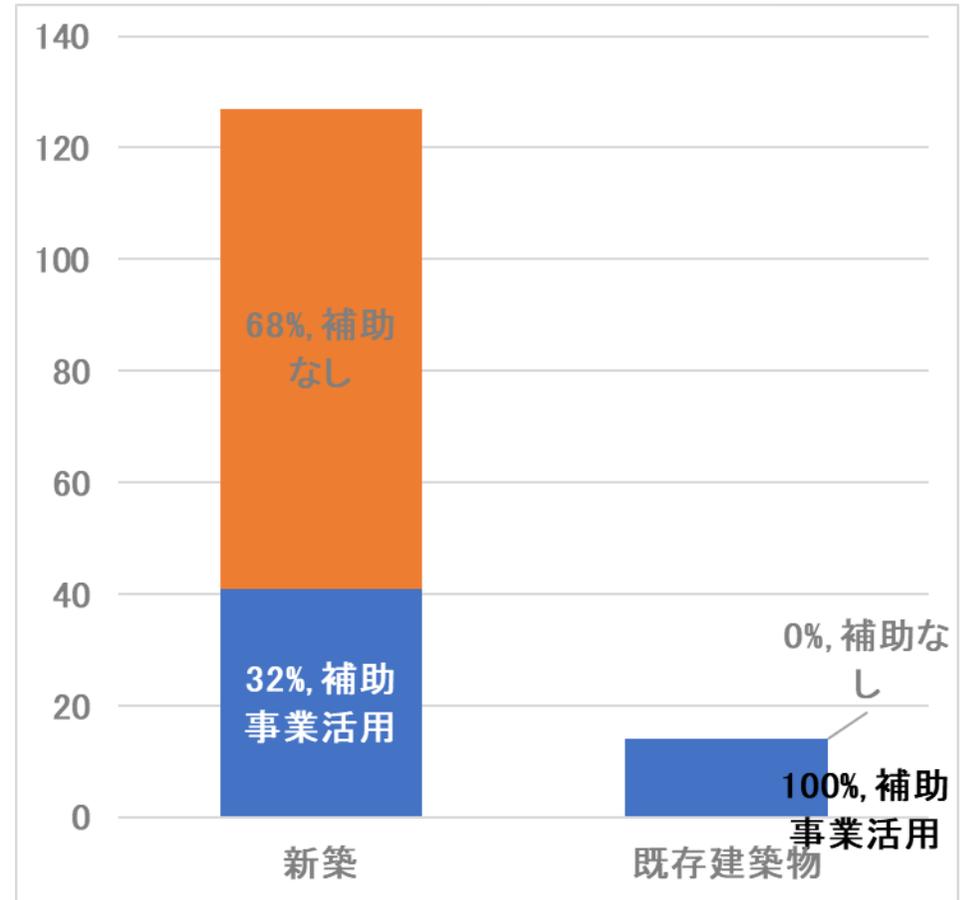
補助事業活用状況
2018～2022年度のZEB（工場等を除く）※



※工場等は補助対象外用途であるため、集計から除く

出所：一般社団法人住宅性能評価・表示協会

補助事業活用状況
2018～2022年度のZEB（**地方公共団体のみ**）※



※地方公共団体は、物件名、申請者等の情報から分かる範囲で判別

新築ZEBと既存建築物改修ZEBの比較

新築ZEBに比べて、既存建築物改修ZEBは、技術的、経済的ハードルが高く、補助などの支援が必要な状況。

	新築ZEB	既存建築物改修ZEB
技術	設計の自由度が高く、ZEB化は容易	ZEB化は可能 設計制限があるため、ZEB化には高い技術が必要
規制	建築物省エネ法でBEI規制がある 誘導基準などでZEB規制は可能	建築物省エネ法対象外であるため、 規制がかからない ZEB化への動機づけが難しい
費用	ZEB化の場合、約1.1倍の金額上昇 (ZEBのすすめ 事務所編 一社環境共創イニシアチブより)	ZEB化の場合、約2～3倍の金額上昇 (弊社経験より)
設計	まず基本設計で全体的な方針を決める その上で、詳細設計を行う BEI計算は必須である。 そのため、ZEB設計負担はほとんどない	一般的な設備更新で行われない 建物全体的な省エネ基本方針の策定 建物統合的なエネルギーシミュレーション BEI計算が必要 よって、ZEB設計の負担は大きい

事例紹介（岡山ガス株式会社 本社ビル）

都市ガスを活用したレジリエンス強化型 Z E B スケジュール

2020年度

詳細設計、補助申請、BELS取得、土木工事

2021年度

建築工事、設備工事

2022年5月

竣工

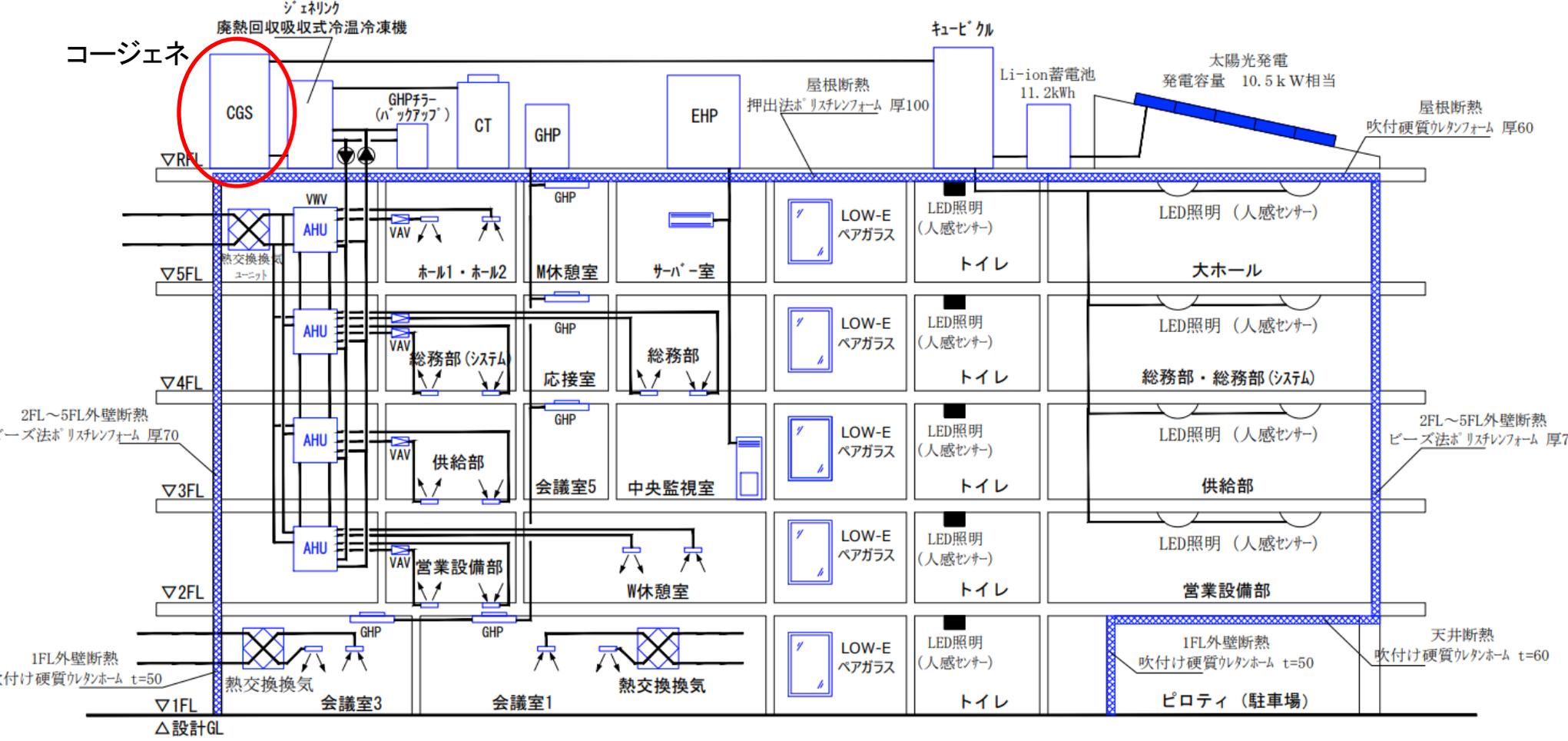
ZEBの分類	ZEB Ready レジリエンス強化型ZEB
建物名称	岡山ガス株式会社 本社ビル
構造	鉄骨造
階数	地上5階
延床面積	4,099㎡
建物用途	事務所等
竣工	2022年
一次エネ削減率	53%



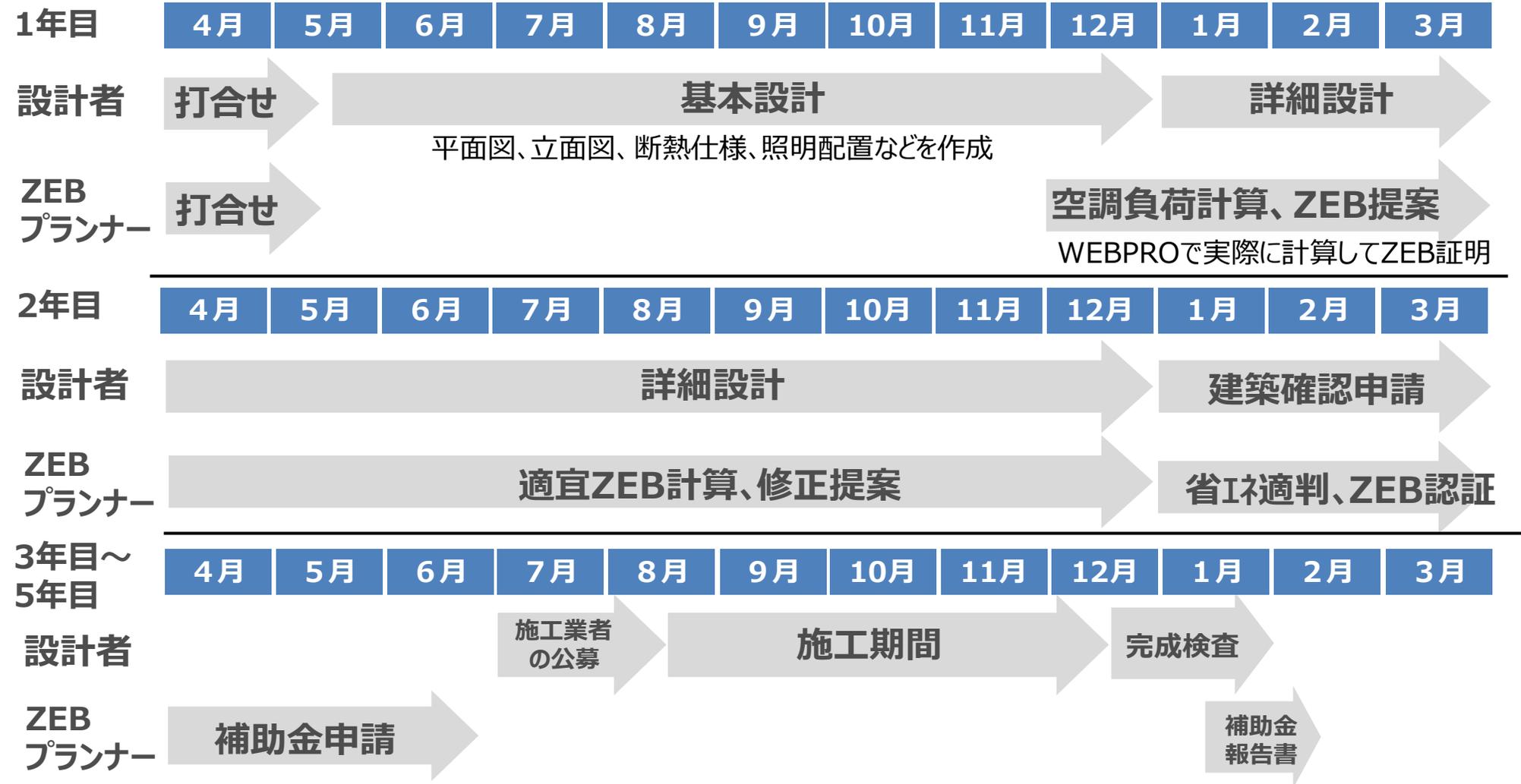
岡山ガス株式会社 本社ビルのシステム図

空調熱源にコジェネ(CGS)と排熱回収型吸収式冷凍機を組合せたシステムを採用
 換気は、全熱交換換気システムを導入
 災害時の系統電力途絶時には、**コジェネレーションシステムとGHPチラーが自立運転**
 防災対策本部として電力、空調需要を賄う。都市ガス途絶に備えて、最低限の蓄電池を用意

BEI=0.47 BPI=0.65
 ZEB Ready



ZEB化実現までのスケジュール（新築）



弊社では、既存建築物での経験を活かし、基本設計内容からZEB提案が可能です。
 設計者の方々に、設計に専念していただき、ZEBに必要な設備仕様提案を行います。

新築のZEBについて

1. ZEBの技術的な課題

相当特殊な建物以外は、技術的課題はほとんどない。

2022年度より、誘導基準は基準をZEB基準（用途に応じてBEI = 0.6又は0.7）。

一般的な設備で、ZEB実現は可能。

2. ZEBの費用的な課題

ZEBの追加費用は、10%程度といわれている。

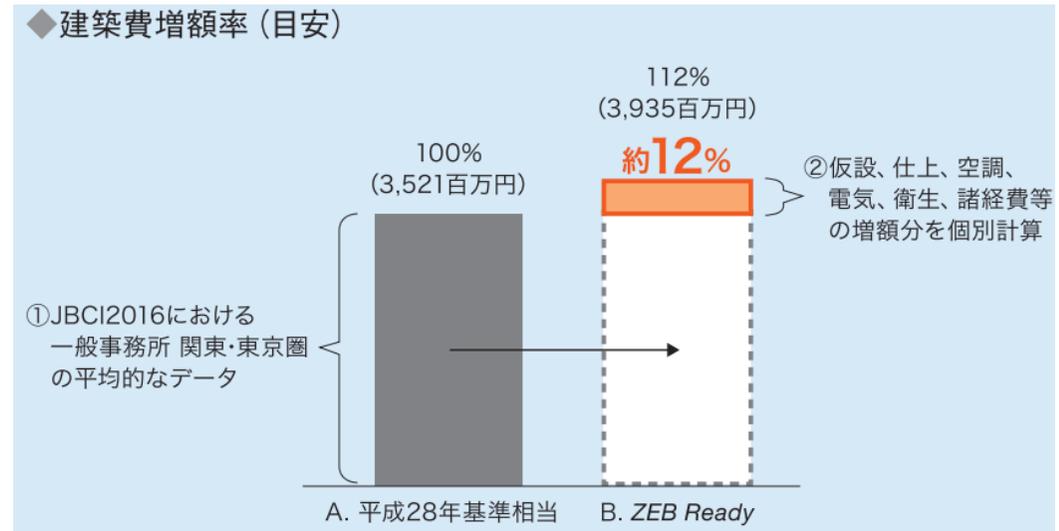
この比較は、極めて性能が悪い建物と

ZEB Readyの建物を比較している。

一般的には追加費用はもっと少ない可能性あり。

他市の事例では6%程度との報告あり。

Nearly ZEB、『ZEB』では多くなる可能性あり。



3. ZEBの人材的課題

ZEBの経験がない設計者が多い。

ZEBプランナーの支援により、ZEB経験がなくても（ZEBを意識しなくても）、ZEBの設計は可能。

既存ZEB化の進め方～久留米市が進める理由～

社会的要請（脱炭素の実現）、財政的要請（施設の長寿命、トータルコストが最も安価な設備維持）の両立のため

- ◆「久留米市地球温暖化対策実行計画（事務事業編）」2030年までに▲40%
- ◆令和3年「ゼロカーボンシティ」表明。2050年までにCO2排出量実質ゼロ



- ◆平成28年度策定「久留米市公共施設総合管理基本計画」



※過去10年間の施設の改修や建替えの平均事業費70億円から、以降40年間は1.5倍105億円

- ・市有施設からの大幅な温室効果ガスの排出量削減が必要
- ・すでに所有する既存建築物への対策が必要不可欠
- ・市有施設における低炭素化技術の導入
- ・施設改修経費とランニングコストの削減



ZEB化
検討

久留米市について

人口 302,667人（令和3年8月1日現在）
（福岡市、北九州市に次ぐ第3位、県内唯一の中核市）

面積 229.96平方キロメートル

- 福岡県内で農業生産額第1位
- 医療のまち久留米（人口千人あたり医師数全国11位）
- ゴムのまち久留米（ブリヂストン、ムンスター、アサヒ）
- 交通の要所（JR、西鉄、九州自動車道等）
- 重要文化財 久留米餅（かすり）
- とんこつラーメン発祥の地



久留米市の事例 既存公共建築物ZEB化改修計画の結果 (R1)

- +将来的なZEB化の展開を見据えて、異なる用途、面積、築年数の建物を調査
- +先鋭的、先進的な技術を導入せずに、汎用的な技術の組み合わせでZEB化実現
- +実施設計時に、構造要件や費用対効果から再エネ導入量を決定し、ZEBランクを確定



環境部庁舎 (築32年)

『ZEB』

- ・用途 : 事務所
- ・面積 : 2,089㎡
- ・構造 : RC造

『ZEB』済



中央図書館 (築42年)

Nearly ZEB

ZEB Ready

- ・用途 : 図書館
- ・面積 : 4,320㎡
- ・構造 : RC造

ZEB Ready済



上下水道部合川庁舎 (築37・53年)

Nearly ZEB

ZEB Ready

- ・用途 : 事務所
- ・面積 : 4,096㎡
- ・構造 : RC造

ZEB Ready済



えーるピア久留米 (築21年)

ZEB Ready

ZEB Oriented

- ・用途 : イベントホール
- ・面積 : 10,196㎡
- ・構造 : RC造

久留米市の事例 既存公共建築物ZEB化改修計画の結果 (R1)

- + 将来的なZEB化の展開を見据えて、異なる用途、面積、築年数の建物を調査
- + 先鋭的、先進的な技術を導入せずに、汎用的な技術の組み合わせでZEB化実現
- + 実施設計時に、構造要件や費用対効果から再エネ導入量を決定し、ZEBランクを確定



野中生涯学習センター (築42年)

Nearly ZEB

ZEB Ready

- 用途 : ホール、宿泊施設
- 面積 : 3,195m²
- 構造 : RC造



総合幼児センター (築41年)

Nearly ZEB

ZEB Ready

- 用途 : 保育所、子育て支援
- 面積 : 1,854m²
- 構造 : RC造

Nearly ZEBに向け設計済



耳納市民センター (築27年)

Nearly ZEB

ZEB Ready

- 用途 : 事務所
- 面積 : 337m²
- 構造 : RC造



筑邦市民センター (築27年)

Nearly ZEB

ZEB Ready

- 用途 : 事務所
- 面積 : 327m²
- 構造 : RC造

事例紹介（久留米市環境部庁舎）

汎用機器を用いて、既存建築物で『ZEB』 完全ネットゼロ運用中

きっかけ

老朽化していた空調の設備更新を機に温室効果ガス削減を目指す

2019年度

ZEB化可能性調査（4施設）を実施 『ZEB』可能確認

補助事業へ応募、採択

設計 既存の公共建築物では全国初となる『ZEB』認証を取得

2020年度

本格的に施工

2021年度

ZEB運用試験

Z E B の 分 類	『ZEB』
建 物 名 称	環境部庁舎
構 造	鉄筋コンクリート造
階 数	地上3階
延 床 面 積	2,089m ²
建 物 用 途	事務所等
一次エネ削減率	106%



ZEB化実現までのスケジュール

2018年

2019年8月～9月 ZEB化改修計画策定

2019年9月 補助事業申請

2019年11月 補助事業採択

2019年12月～1月 設計業者入札

2020年

2021年1月～2月 完成検査

2月 竣工

2018年8月～2019年7月 基礎情報の収集

2019年

2020年2月～4月 設計

2020年5月 ZEB認証取得

2020年7月～8月 工事業者入札

2020年9月～12月 工事

2021年

久留米市環境部庁舎の更新内容

『ZEB』 全体のBEIは-0.06

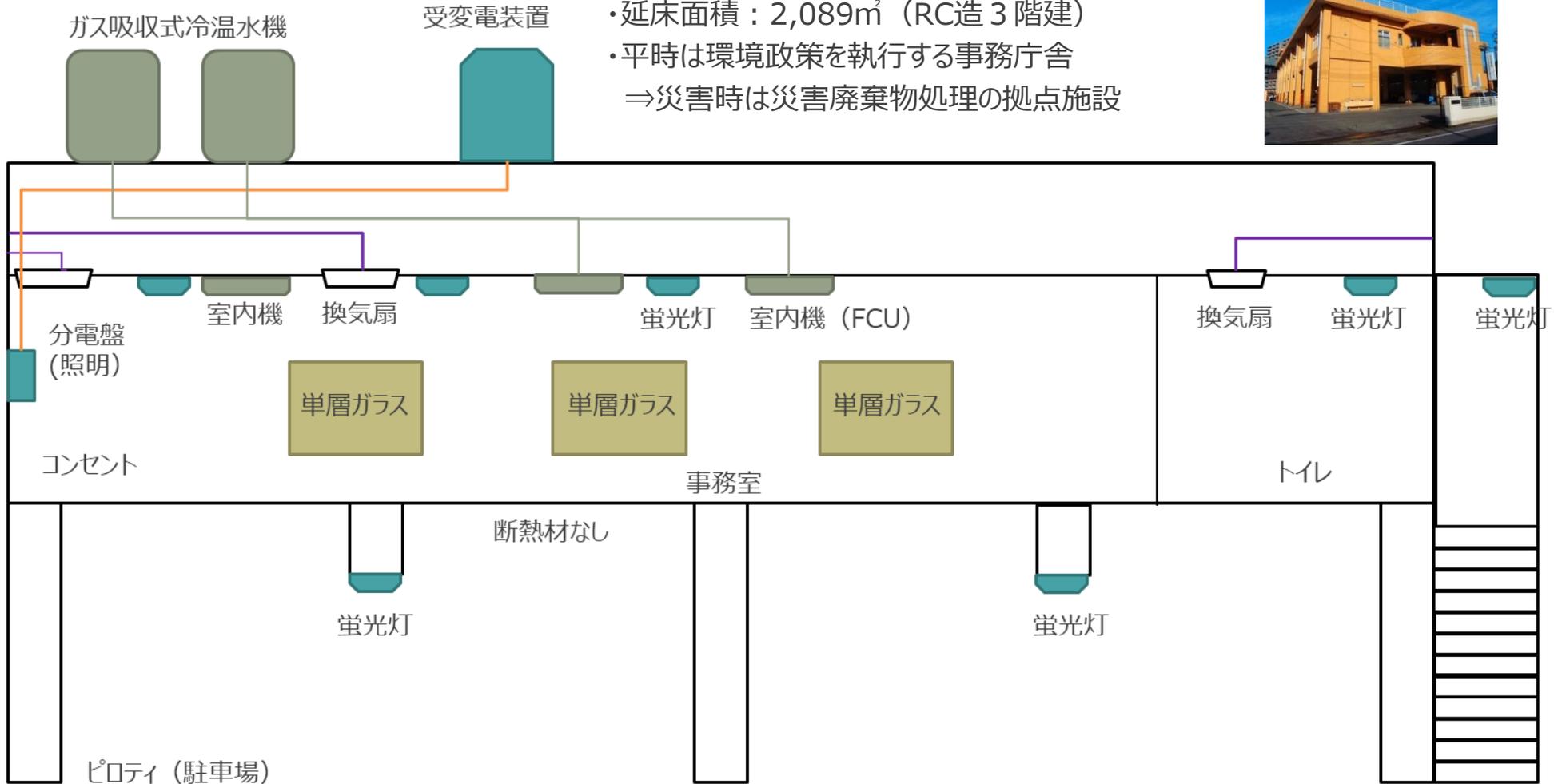
技術	設備	仕様		BPI/ BEI	選定理由
		更新前	更新後		
パッシブ	外皮断熱	床下の断熱材なし	床下スラブにウレタンフォーム断熱	0.89	断熱効果の高い開口部及び床スラブを優先した。
		アルミサッシ単層ガラス	真空ガラス		
アクティブ	空調	都市ガス吸収式冷温水発生機	パッケージエアコン	0.40	高効率の空調機を選定
		ACファン	全熱交換器		空調外気負荷の低減を図るため
	換気	ACファン	DCファン	0.17	高効率の換気扇を選定
	照明	蛍光灯、LED照明（一部）	LED照明器具	0.23	高効率のLED照明を選定
制御なし		明るさ検知制御／人感検知制御	照度センサにて自動制御することで更なる省エネ化を図るため		
創エネ	再エネ	なし	太陽光発電（52.1kW）		屋上部分に最大限設置可能な太陽光発電を導入
その他	蓄電池	なし	リチウムイオン蓄電池（89.2kWh）		特定負荷（停電時に稼働させる設備）を1日以上維持するための容量を導入
	BEMS	なし	クラウド型BEMS		運用改善に活用するため

環境部庁舎 システム図 (更新前)

改修前
普通の建物

<施設概要>

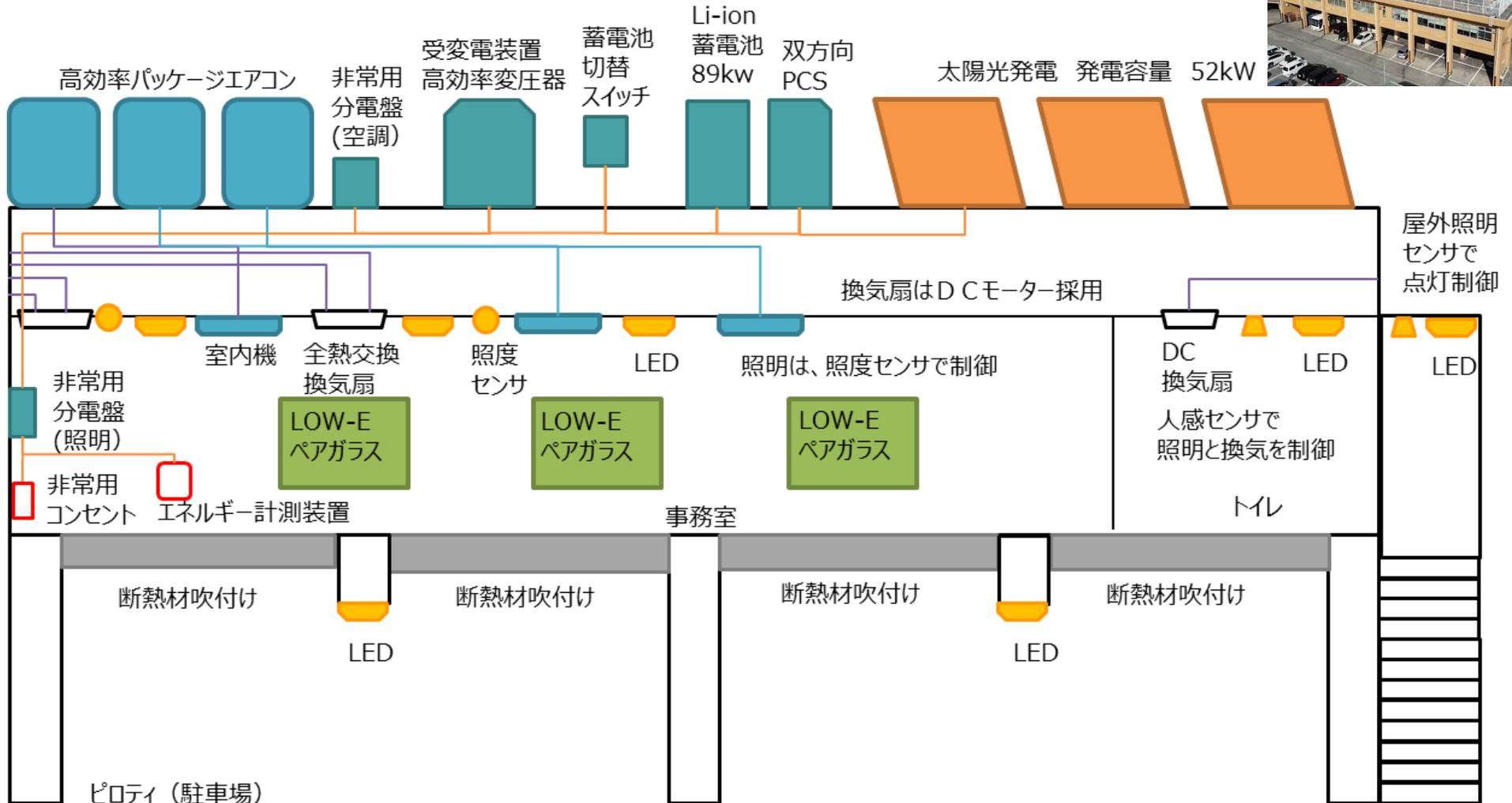
- ・竣工：1990年（平成2年）
- ・延床面積：2,089㎡（RC造3階建）
- ・平時は環境政策を執行する事務庁舎
⇒災害時は災害廃棄物処理の拠点施設



環境部庁舎 システム図 (更新後)

『ZEB』改修後

汎用品を利用して、『ZEB』に改修



環境部庁舎の導入設備(断熱)

外皮断熱の強化① 窓のガラス交換



改修前



改修後

★既存サッシ枠・障子を流用

ガラスのみ交換（単層ガラス ⇒真空ガラス）

●カバー工法等よりコスト安、休日作業で業務に支障なし

窓辺の“冷たい感覚”が低減 →省エネ効果を実感

サッシ枠・障子に結露は生じていない

外部の騒音を低減する副次的効果

	構成		断熱性能	遮熱性能
			熱貫流率 ($W/m^2 \cdot K$)	日射熱取得率 (%)
改修前	単層ガラス	FL6	5.8	0.85
改修後	真空ガラス①	Low-E4 + V0.2 + FL4	0.65	0.48
	真空ガラス②	Low-E3 + V0.2 + PWN	1.0	0.51

環境部庁舎の導入設備（断熱）

外皮断熱の強化② 2階床スラブ裏の断熱材吹付



- 「清掃収集車の車両基地」として建設されたため、1階（駐車場）がピロティ形式で外気に吹きさらし
- 2階床スラブ裏は吹付塗装のみ、そこから熱が奪われる職員から、「**足元が冷えて耐えられない**」と不評



- ★ 2階床スラブ裏へ、ウレタン系断熱材（不燃）を35mm厚吹付（露出仕上げ）
- 床の断熱性能強化で、室内温度分布が均一化職員は足元から、**“ZEB化の効果”を体感**

環境部庁舎の導入設備（照明）

照明設備改修

- 全てLED化、ニーズに応じて機能の使い分け
- レイアウト変更を見越し、スイッチの割当てがタブレットで柔軟に変更可
- 照度センサによる自動調整は暗さを感じない
- コミッショニング（設定調整）で更に省エネ



改修後



設定用タブレット

	器具種類	機能
改修前	蛍光灯ベース 一部LED照明 (12.9kW)	—
改修後	LED照明 (6.5kW)	事務室 : 照度センサ トイレ : 人感センサ (換気扇連動) 外部階段 : 人感・照度センサ
削減効果	消費電力削減 ▲6.4kW (▲50%)	

環境部庁舎の導入設備（空調）

空調設備改修

- 断熱強化（PAL*（外皮基準指標）591 → 418(MJ/m²・年))と全熱交換換気扇導入により、空調設備の大幅なダウンサイジング



改修前



改修後

	空調・換気方式	空調能力 (kW)
改修前	ガス吸収式冷温水機 (30RT・20RT) ダクト用換気扇 (28台)	冷房175kW 暖房170kW
改修後	電気式パッケージ (14台) 全熱交換換気扇 (11台) ダクト用換気扇 (5台) (※換気扇はDCモーター)	冷房97.5kW 暖房109.5kW
削減効果	—	冷房▲77.5kW (▲44%) 暖房▲60.5kW (▲36%)

環境部庁舎の導入設備（太陽光発電、蓄電池）

太陽光発電、蓄電池



太陽光



蓄電池

- 平時：太陽光発電と蓄電池により建物の電気を賄う
余剰電力は売電
- 停電時：建物のほとんどすべての電力を賄う
空調、照明を節電モードにすることで1.5時間の電力供給可能

	太陽光発電	蓄電池
仕様	52.1kw	89.2kw
機能等	○蓄電池機能 停電時に自動で自立運転を実施、特定負荷へ給電 （※特定負荷：照明、空調、一部コンセント） 系統からの充電抑制モード、ピークカット機能 <u>余剰売電あり</u>	

ZEBの運用改善

- 『ZEB』は運用改善が実施しやすい

- ① BEMSがあり、エネルギーのムダを詳細に把握しやすい
- ② センサや設備の設定に柔軟性があり、施設の運用状況に合わせて最適化しやすい
例：照度センサ、照明のスイッチ、換気扇の換気量など

さらなるCO2削減効果を発揮

- 環境部庁舎の運用改善

- ① 窓開けの禁止（全熱交換換気システムで十分に換気が取れるため）
- ② 照度センサーの設定（机上500lxが目安）
- ③ 照明スイッチの設定変更
- ④ 外灯（その他）のLED化 など

久留米市環境部庁舎の経済性

	標準改修	ZEB化改修
改修内容	照明のLED化、熱源、冷却塔、冷温水ポンプ、ファンコイルユニットの更新	真空ペアガラス、硬質ウレタンフォーム断熱、パッケージエアコン、全熱交換器、LED照明、太陽光・蓄電池、BEMSの導入
ZEB化費用 (※1)	6,300万円	2億500万円
国庫補助金	—	1億3500万円 (補助率: 3/4) 1億円 (補助率: 2/3)
実質負担額	6,300万円	7,500万円 (補助率: 3/4) 1億500万円 (補助率: 2/3)
年間コスト 削減額	111万円/年	290万円/年 (実績324万円/年)
実質回収年数 (※2)	—	6.7年 (補助率: 3/4)

※1 設計費、施工費、消費税

※2 (実質負担額_ZEB改修-実質負担額_標準改修)/(年間コスト削減額_ZEB改修-年間コスト削減_標準改修)

※3 本事業では交付税措置を活用したが、実質負担額には考慮していない。交付税措置も考慮した場合は、市の持ち出しは5,400万円になる見込みである。

ZEBチーム結成の重要性

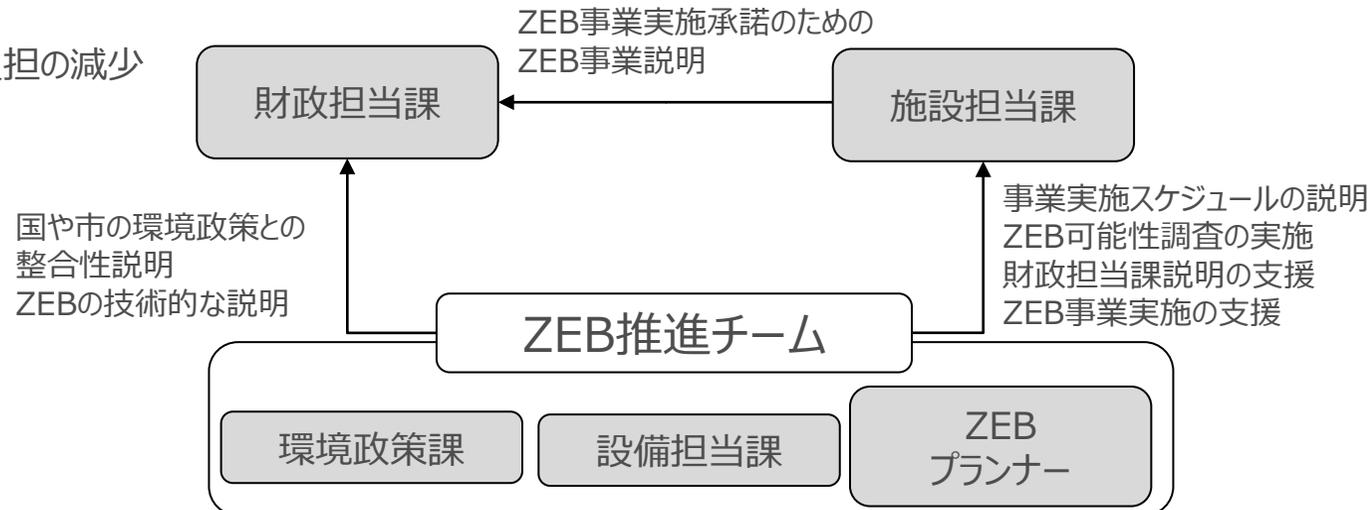
ZEB実現をチーム（ZEBチーム）で対応することで継続的なZEBの実現

■ それぞれの役割

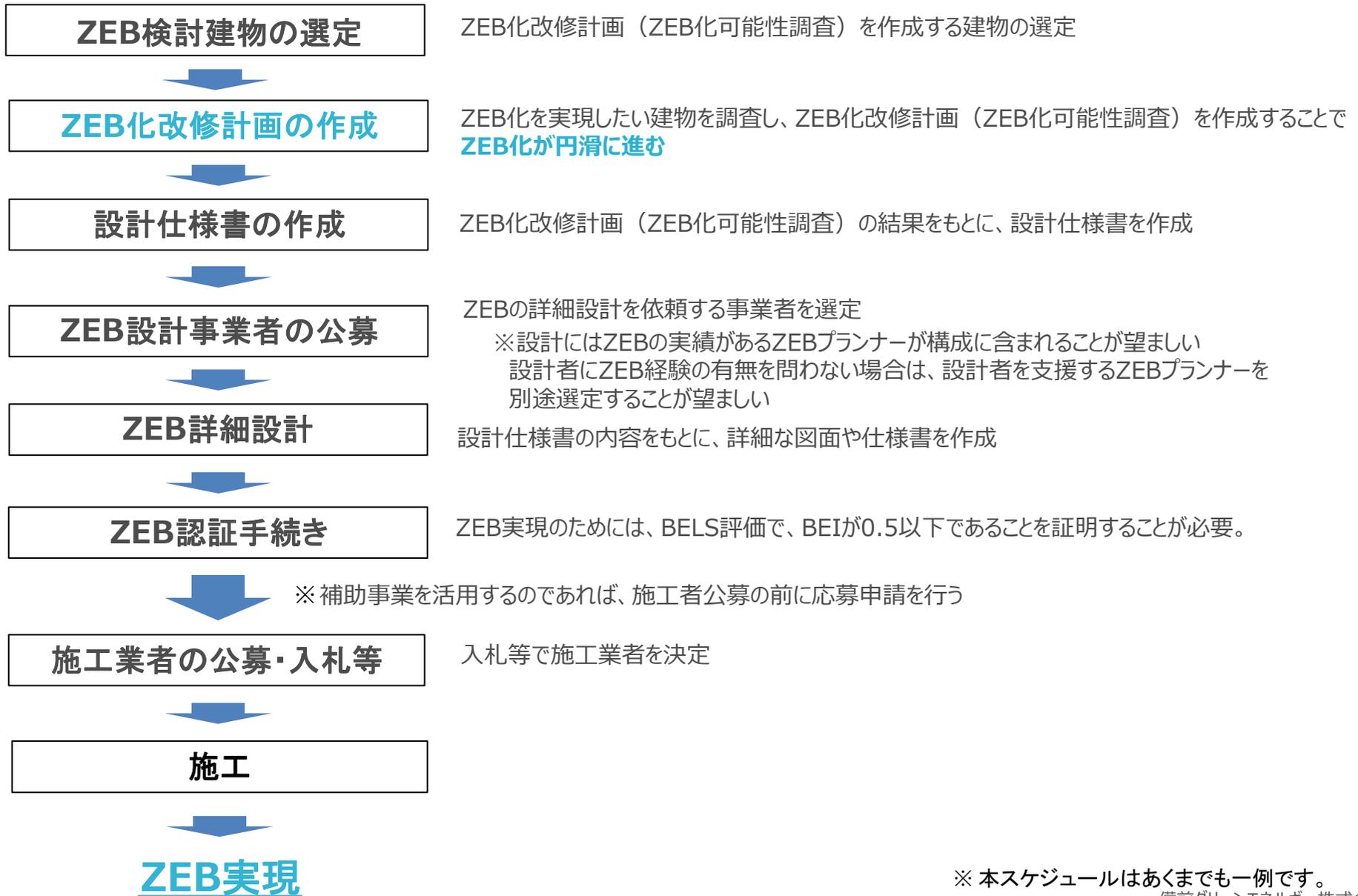
- + 施設担当課：ZEBの内容整理、事業スケジュール作成、財政担当課への説明
補助事業の申請・報告書提出、入札仕様書の作成
- + 財政担当課：ZEB事業実施可否の判断
- + 環境政策課：ZEB化改修事業と久留米市の温暖化対策計画の整合性に対する助言
補助金、交付金額算出の支援、各種資料作成支援
- + 設備担当課：ZEBの技術的内容、補助事業の実施スケジュール作成の助言
- + ZEBプランナー：ZEB補助事業の応募申請から完成報告書の作成支援、入札仕様書の作成支援
施工時設備性能確認、竣工時ZEB性能検証

■ ZEBチーム構成のメリット

- + ZEB改修担当者（施設担当課）の負担の減少
- + ZEB実施のノウハウ共有の容易化



既存建築物ZEB化の実施スケジュール



ZEB化改修計画（ZEB化可能性調査）の作成

ZEB化改修計画（ZEB化可能性調査）では、実現可能なZEBのクラス（『ZEB』, Nealy ZEBなど）、具体的な仕様、一般改修と比較した経済性、具体的な改修スケジュールを提出します。

ZEB化改修計画の実施内容

- ① 外皮性能向上手法、設備改修内容の検討
- ② 再生可能エネルギー設備等の導入検討（蓄電池等の利活用含む）
- ③ 建築研究所計算支援プログラム（標準入力法）を使用したZEB評価
- ④ 概算事業費の算出
- ⑤ 実施検討のための情報整理（標準改修と比較した省エネ量、CO2削減量、経済性）
- ⑥ 補助事業活用の検討
- ⑦ ZEB化改修のスケジュール作成

ZEB化改修計画作成に必要な資料

- ① 建物竣工図（建設図、建物構造図、機械図、電気図など）（PDF又はCAD等）
- ② 設備の点検記録
- ③ 対象施設の3年間のエネルギー種別月別使用量データ など

計画作成後、速やかに詳細設計に進むことができます！
ZEB以外の省エネ改修手法への切替えも可能

ZEB化改修計画の費用

延床面積4,000㎡の建物で、400万円程度になります。

ZEB化改修計画の作成をする建物の抽出について

ZEB化改修計画の作成をする建物

ZEB化改修は一般的に建物設備の全体更新とともに実施。

ZEB化改修計画作成は、**今後5年以内に建物設備の全体更新（特に主な空調設備更新）の予定がある建物**に対して実施することが良い。

ZEB化改修計画の作成を避けたほうが良い建物

以下に該当する建物は、**既存建築物ZEB化改修計画の対象から外すこと**が望ましい。

避けたほうが良い建物	判断	備考
竣工図がない建物	XX	ZEBにすることはできない。
構造計算書がない建物	△	構造計算を再度行うことが可能であればOK。
今後使用しない建物	XX	計画する理由がない。
意匠的に外観変更が極めて難しい建物	X	技術的に難しいため、なるべく避けたほうが良い。経験があれば不可能ではないので要相談。
カーテンウォール構造の高層ビルなど技術的に外観変更が極めて難しい建物	X	技術的に難しいため、なるべく避けたほうが良い。経験があれば不可能ではないので要相談。
エネルギー使用量原単位が1000MJ/m ² ※未満の建物 ※公共建物で補助事業を活用できる場合の目安	△	経済性を求めなければ、ZEB化の検討は可能。
ZEBを行いたい人が設備を所有しておらず、設備更新権限がない場合	XX	改修工事ができない。
主要な空調が導入してから10年経過していない 主要な給湯が導入してから15年経過していない 大部分の照明が導入してから10年経過していない	△	設備更新が難しい。設備の不具合などがあり、更新して構わないのであれば、ZEB化の検討は可能。
主要機器（空調、照明、給湯）のリース期間中	X	設備更新が難しい
改修のインシャルコスト削減が最優先される建物	XX	施主の期待に沿うことはできない

XX:避けるべき！ X:避けたほうが良いが検討可能。要相談 △:条件を満たせば検討可能

出所:

ZEB化実現までのスケジュール（既存建築物）



久留米市と備前グリーンエネルギーのZEBの方向性

基本方針：ZEBを普及させる！！ ZEBを普通にする！！

行政のルールに沿ったZEBを行う

- メーカー指定不可、競争入札、分離発注に対応できるZEB設計、対応とする
(設計施工一括発注できるならそれでもかまわない)

保守、故障対応、次の更新をしっかりと考えた設備内容にする

- 保守、故障、次の更新を見据えた設備内容にする

経済性の高いZEBを目指す

- 経済性（導入費、管理費、更新費も含む）の高い設備導入を図る



汎用設備を活用したZEB設計

久留米市と備前グリーンエネルギーのZEBの方向性

基本方針：ZEBを普及させる！！ ZEBを普通にする！！

働く人、利用者の快適性を向上する

- **快適性は必ず向上**させる
- ZEBのファンを増やす
- 快適に脱炭素できればよい

		快適性の向上		
		従来の建物		ZEB
エネルギー消費量	エネルギーを浪費して快適	我慢して省エネ	快適に省エネ	
	快適性	× 大きい 快適	○ 小さい 我慢	○ 小さい 快適

ZEBのノウハウは公開

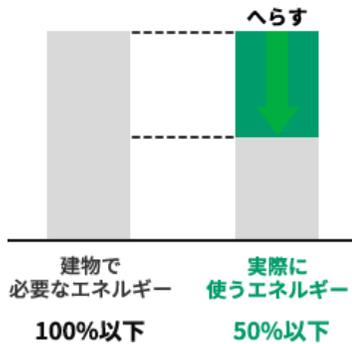
- 久留米市では、数多くのZEB視察に対応
- 備前グリーンエネルギーはZEBのための標準入力法講習を実施
- ZEBの講演、問い合わせは可能な限り対応

ZEBのメリット

Merit
1

CO₂排出量の大幅削減

『省エネで50%以下まで削減』 CO₂削減率は50%以上
(※建築物の使い方による)



Merit
2

省エネと快適性の両立が可能

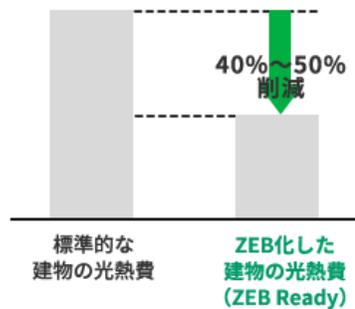
	従来の建物	ZEB
エネルギー消費量	エネルギーを浪費して快適 × 大きい	我慢して省エネ ○ 小さい
快適性	快適 ○ 小さい	快適に省エネ ○ 小さい

照度、室内温度の安定
十分な換気量の確保

Merit
3

ランニングコスト削減、補助金の活用が可能

『ZEB化による光熱費削減の試算』 省エネ額が大幅に増加



実質投資回収年数は1.5年程度

(※補助率2/3 建築物の使い方による)

次回設備改修費用が大幅に削減

空調ダウンサイジングにより次の更新費を削減

(環境部庁舎は600万円程度と試算)

Merit
4

事業継続性の向上



太陽光発電、蓄電池を導入することで停電時の電力供給可能

蓄電池が余剰電力を活用することでZEBの経済性が向上

補助事業

ZEBに対しては様々な補助事業が用意されている。

補助事業・交付事業	概要	ZEBの補助率
【経済産業省】ネット・ゼロ・エネルギー・ビル（ZEB）実証事業	ZEBの設計ノウハウが確立されていない民家の大規模建築物（新築：10,000m ² 以上、既築：2,000m ² 以上）について、先進的な技術の組み合わせによるZEB化の実証を支援し、その成果の横展開を図る。	補助対象経費の2/3以内
【国土交通省】サステナブル建築物等先導事業（省CO ₂ 先導型）	省エネ・省CO ₂ 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する。	補助対象経費の1/2以内
【国土交通省】既存建築物省エネ化推進事業	建築物ストックの省エネルギー改修等を促進するため、民間事業者等が行う省エネルギー改修工事や省エネルギー改修工事に加えて実施するバリアフリー改修工事に対し、国が事業の実施に要する費用の一部を支援する。	補助対象経費の1/3以内
【環境省】レジリエンス強化型の建築物ZEB実証事業	災害発生時に活動拠点となる、公共性の高い業務用施設（市役所、役場庁舎、公民館等の集会所、学校等）及び自然公園内の業務用施設（宿舍等）において、停電時にもエネルギー供給が可能となるZEBに対して支援する。	補助対象経費の1/2～2/3以内
【環境省】ZEB実現に向けた先進的省エネルギー建築物実証事業	既存の民間建築物及び地方公共団体所有施設において、省CO ₂ 性の高い設備機器等を導入し、ZEBにすることを支援する。	補助対象経費の1/3～2/3以内
【環境省】既存建築物における省CO ₂ 改修支援事業	既存の民間建築物及び地方公共団体所有施設において、省CO ₂ 性の高い設備機器等の導入を支援する。	補助対象経費の1/3以内
【環境省】脱炭素先行地域づくり事業	2050年カーボンニュートラルを20年前倒しで実現を目指す脱炭素先行地域に選定された地方公共団体に対して、再エネ等設備の導入に加え、基盤インフラ設備や省CO ₂ 等設備の導入等を支援する。	補助対象経費の2/3以内
【環境省】重点対策加速化事業	再エネ発電設備を一定以上導入する地方公共団体に対して、地域共生再エネ等の導入や住宅の省エネ性能の工場などの重点対策の複合実施等を支援する。	補助対象経費の2/3以内

まとめ

ZEBとは

- 『ZEB』、Nearly ZEB、ZEB Ready、ZEB Orientedがある。
- BELS（建築物エネルギー性能表示制度）上の評価であり、建物のエネルギー性能を示すもの。
- あくまでシミュレーションでの値であり、実態と一致しない。

ZEBの推進

- ZEBは国が強力に推進している。
- 新築ZEBは、自立普及期に差し掛かっている。既存建築物のZEBは支援が必要。
- 既存建築物の半数は2050年に使用するため、既存建築物の改修ZEB化の普及は、2050年脱炭素社会実現に不可欠。

ZEB化の進め方

- 組織横断的なZEBチームを構築、ZEB化改修計画を作成することが重要。

ZEB化改修の実例

- 汎用設備を活用し手ZEBを実現。
- ZEBにすることで、働く人、利用者の快適性を向上。
- 一次エネルギー消費量を大きな削減。
- 国庫補助金を活用することで経済的なZEB化の実現。

連絡先

ご質問・ご連絡は以下にお願いします。

連絡先

提案者 備前グリーンエネルギー株式会社

担当者 山口 卓勇

電話：0869-63-3600 (080-7733-4761) FAX：0869-63-6500

メール：takuo@zeb.asia