

福島県ZEB ガイドライン

カーボンニュートラルの実現に向けて



$$BEI = \frac{E_T(\text{Plan primary energy consumption})}{E_{ST}(\text{Standard primary energy consumption})}$$

$$E_T = (E_{AC} + E_V + E_L + E_{HW} + E_{EV} + E_{PV} + E_{CGS} + E_M)$$

$$E_{AC} = \sum_{i=1} E_{AC, ahu, i} + \sum_{i=1} E_{AC, pump, i} + \sum_{i=1} E_{AC, ref, i}$$



令和6年 福島県土木部

はじめに

カーボンニュートラルの実現を目指して

世界の平均気温の上昇を産業革命以前と比べて 1.5℃以内に抑えるという努力目標が示された「パリ協定」が 2020 年に本格運用されるとともに、同年 10 月には、内閣総理大臣が「2050 年カーボンニュートラル」を宣言しました。2021 年 4 月に国が改定した「地球温暖化対策計画」では、2030 年度に、温室効果ガスの排出量を 2013 年度と比べて 46%削減するという目標が示されました。日本のエネルギー消費量の約 3 割を占める建築分野において、エネルギー消費や温室効果ガス排出の削減が急務となっております。

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災、それに続く東京電力福島第一原子力発電所事故を踏まえ、県では、「福島県復興ビジョン(平成 25 年策定)」において「原子力に依存しない安全・安心で持続的に発展可能な社会づくり」を基本理念に掲げ、再生可能エネルギーの導入拡大とエネルギーの効率的利用による「再生可能エネルギー先駆けの地」の実現を目指すとともに、令和 3 年 2 月に「福島県 2050 年カーボンニュートラル」を宣言し、地球温暖化対策を福島県総合計画の主要施策として位置づけたところです。建築分野においてカーボンニュートラルを実現するには、室内環境の質を維持しつつ、大幅な省エネルギー化と再生可能エネルギーの導入によりエネルギーの自立度を高めた ZEB 化に取り組むことが重要となります。

県有建築物の ZEB 化については、令和 3 年 12 月に「福島県地球温暖化対策推進計画」及び「ふくしまエコオフィス実践計画」に位置づけられました。これを受け、令和 4 年 10 月には「県有建築物 ZEB 化協議実施要綱」を施行するとともに「福島県 ZEB ガイドライン」を公表し、新築建築物の ZEB 化に取り組んできました。建築分野においてカーボンニュートラルを実現するには、既存県有建築物の ZEB 化が重要であることから、令和 6 年 4 月に「県有建築物 ZEB 化協議実施要綱」を「県有建築物 ZEB 化協議等実施要領」に改正するとともに「福島県 ZEB ガイドライン」に改修編を追加しました。本ガイドラインにより、県有建築物の ZEB 化に係るコストや技術面での検討精度が高まり ZEB 化が促進されることと、市町村や民間事業者の参考となることを期待します。

目次

| | |
|---------------------------|----|
| はじめに | 2 |
| ◇第1 【共通編】 | 5 |
| 1 ガイドラインの役割..... | 6 |
| 2 ZEB の定義 | 7 |
| ◇第2 【新築編】 | 9 |
| 1 目標水準と対象建築物..... | 10 |
| 2 ZEB 化のフロー（新築） | 11 |
| 3 ステップごとの留意事項..... | 12 |
| 4 ZEB 化に必要となる技術等 | 13 |
| 5 ZEB 化に要するコストの試算 | 14 |
| ◇第3 【改修編】 | 15 |
| 1 目標水準と対象建築物..... | 16 |
| 2 ZEB 化のフロー（改修） | 17 |
| 3 ステップごとの留意事項..... | 18 |
| 4 基本設計での検討内容..... | 19 |
| 5 ZEB 化改修に要するコストの試算 | 20 |

| | |
|--|-----|
| ◇参考資料【新築】 | 21 |
| 第1章 ZEB とは | 22 |
| 1-1 ZEB の定義 | 23 |
| 1-2 建築物の脱炭素化に向けた取り組み | 33 |
| 1-3 ZEB 化の動向 | 40 |
| 第2章 ZEB 化によるメリット | 53 |
| 2-1 ウェルネス建築 | 54 |
| 2-2 ZEB 化の効果 | 64 |
| 第3章 関連資料 | 67 |
| | |
| ◇参考資料【改修】 | 85 |
| 第1章 ZEB 化改修の背景と手法 | 86 |
| 1-1 カーボンニュートラルの実現に向けた既存建築物への取組 | 87 |
| 1-2 ZEB 化改修の方法 | 94 |
| 第2章 ZEB 化改修の検証 | 126 |
| 2-1 大規模改修のみ(ZEB 化なし)と ZEB 化改修の比較 | 127 |
| 2-2 ZEB 化改修の効果 | 160 |
| | |
| ◇用語集 | 169 |

◇第1 【共通編】

1 ガイドラインの役割

このガイドラインは、ZEB化に係る目標水準、必要となる技術、概算コスト及び検討手順などをまとめており、県有建築物の新築工事や大規模改修工事におけるZEB化に当たり、関係部局の合意形成を円滑化するものです（図1）。

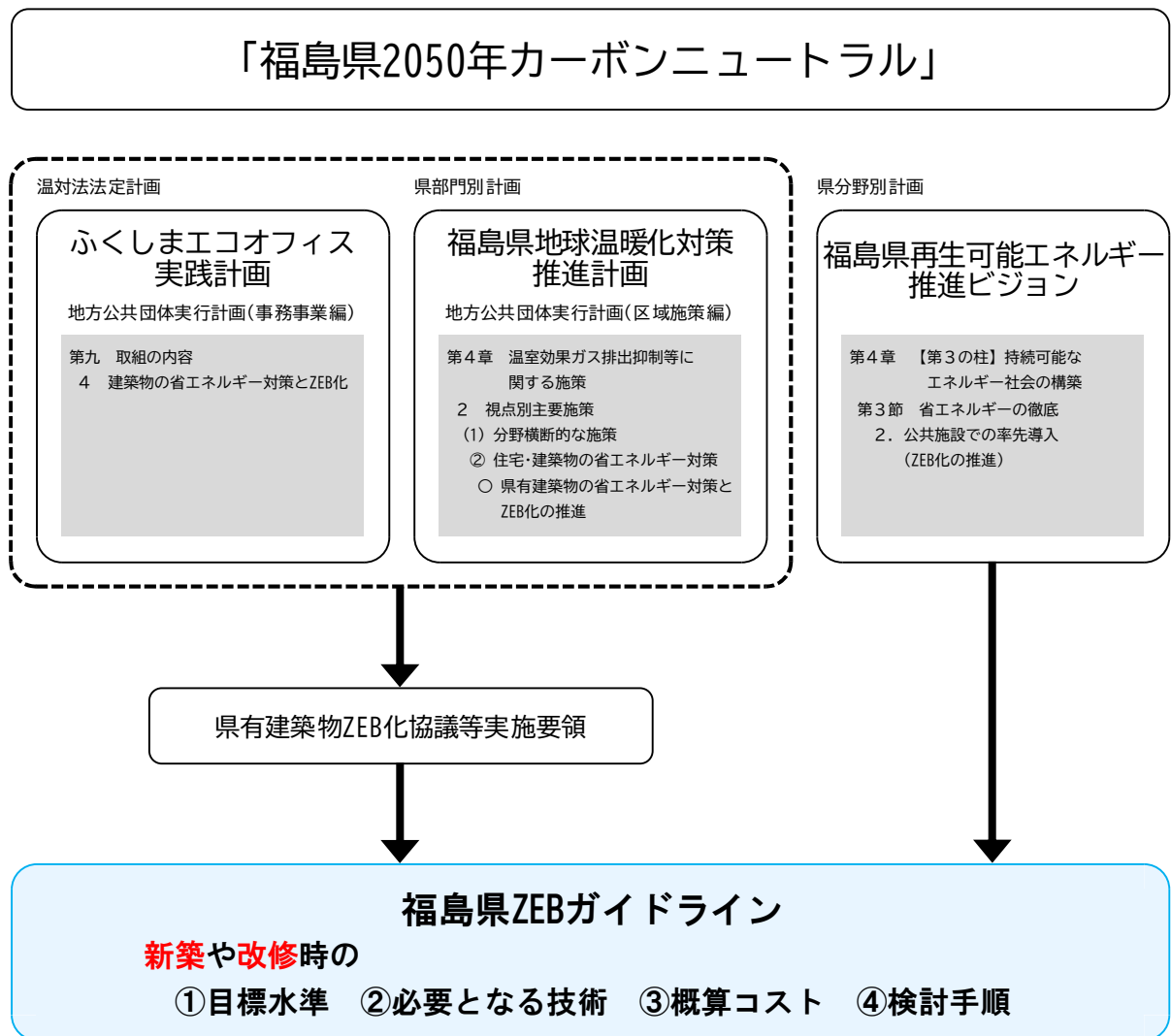


図1 「福島県 ZEB ガイドライン」の位置付け

2 ZEB の定義

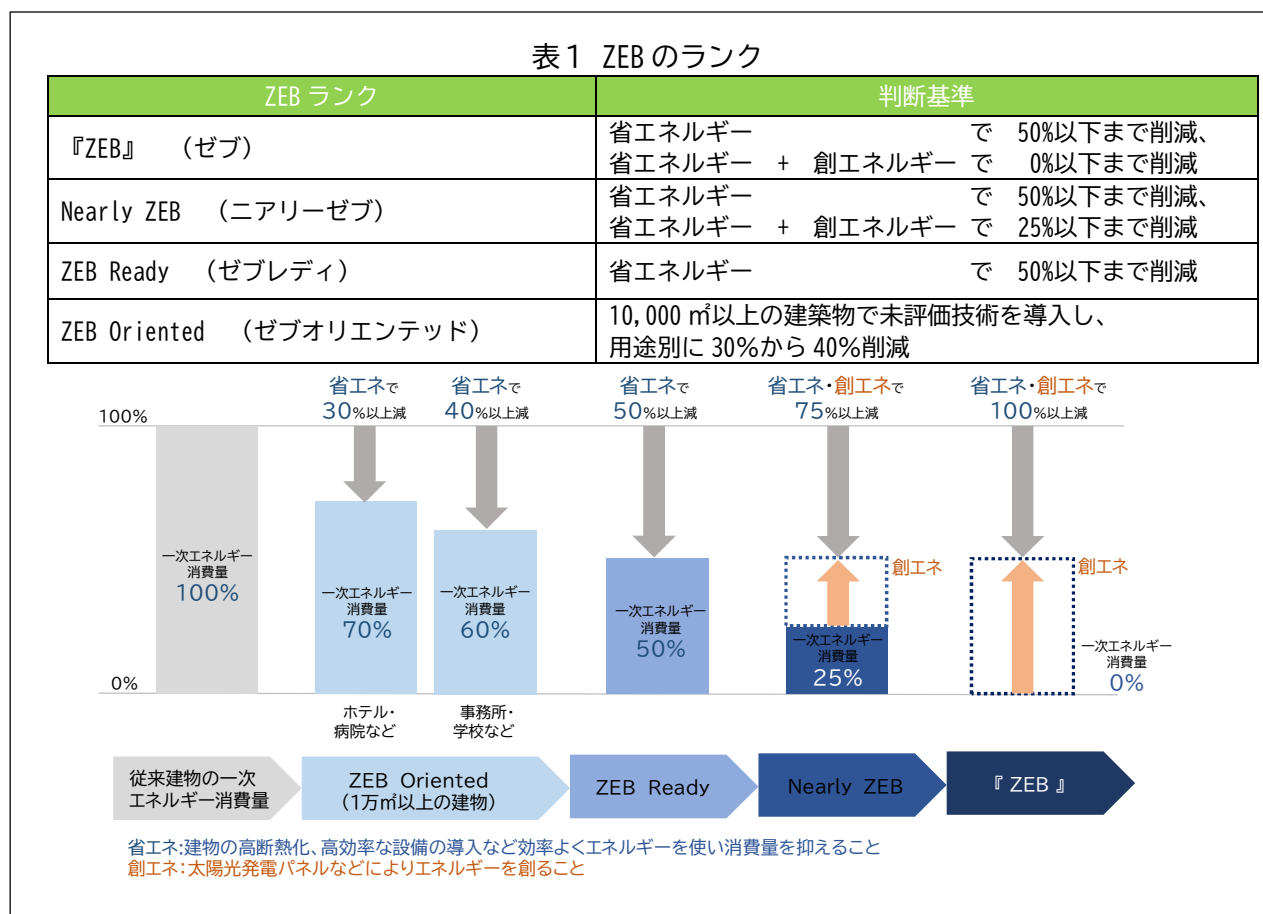
ZEBとは、Net Zero Energy Building（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）の略称で、「ゼブ」と呼びます。先進的な建築設計によるエネルギー負荷の抑制やパッシブ技術の採用による自然エネルギーの積極的な活用、高効率な設備システムの導入等により、室内環境の質を維持しつつ大幅な省エネルギー化を実現した上で、再生可能エネルギーを導入することにより、エネルギーの自立度を極力高め、年間の一次エネルギー消費量の収支をゼロとすることを目指した建築物です。

経済産業省資源エネルギー庁「ZEB ロードマップ検討委員会とりまとめ」（平成 27 年 12 月）

■ 従来までの設計との違い

LED 照明や太陽光発電システムの導入など、ZEB 化の技術内容はこれまでと大差はありません。従来までの設計と ZEB 化に要する設計の大きな違いは、関係部局が事業の初期段階から ZEB 化への意識を持って取り組むことです。ZEB 化を実現するには、エネルギー消費性能の具体的な目標値を定め、建築物の特性や条件に応じて様々な技術を的確に組み合わせて検討することが重要です。

■ ZEB のランク



◇第2 【新築編】

1 目標水準と対象建築物

既存県有建築物の5割以上を占める「庁舎・学校」を対象に検討モデルを作成し、ZEB化に係るシミュレーションを実施したところ、すべてのモデルが「ZEB Ready」を達成することが認められました。

本ガイドラインでは、新築する際のZEB化の目標水準を「ZEB Ready」と定めます。(表2)

新築工事における目標水準

ZEB Ready 以上 ※1

表2 目標水準の設定方法

① ZEB化に要する技術の分析

全国のZEB事例(30施設)をもとに、面積毎のZEBのランクや導入された技術を分析して、汎用性の高い技術を抽出。

② ZEB化を検討するための用途・規模の設定

既存県有建築物を参考にしながら、汎用性が高い6つのパターン(用途・規模)を設定。

◇庁舎 (1,000 m²、3,000 m²、10,000 m²)

◇学校 (2,000 m²、8,000 m²、10,000 m²)

③ 検討モデルの作成とZEB化に係るシミュレーション

②についてZEB化を検討するためのモデルを作成し、ZEB化に係るシミュレーションを行い、エネルギー消費性能を確認。

④ 目標水準

すべての検討モデルが「ZEB Ready」となることを確認。

※1 10,000 m²以上の県有建築物(病院、事務所、学校など)で中央式空調設備を採用する場合には、「ZEB Oriented」とすることも可能とします。

対象は、新築、増築又は改築する建築物であって、次に掲げる建築物以外のものとします。

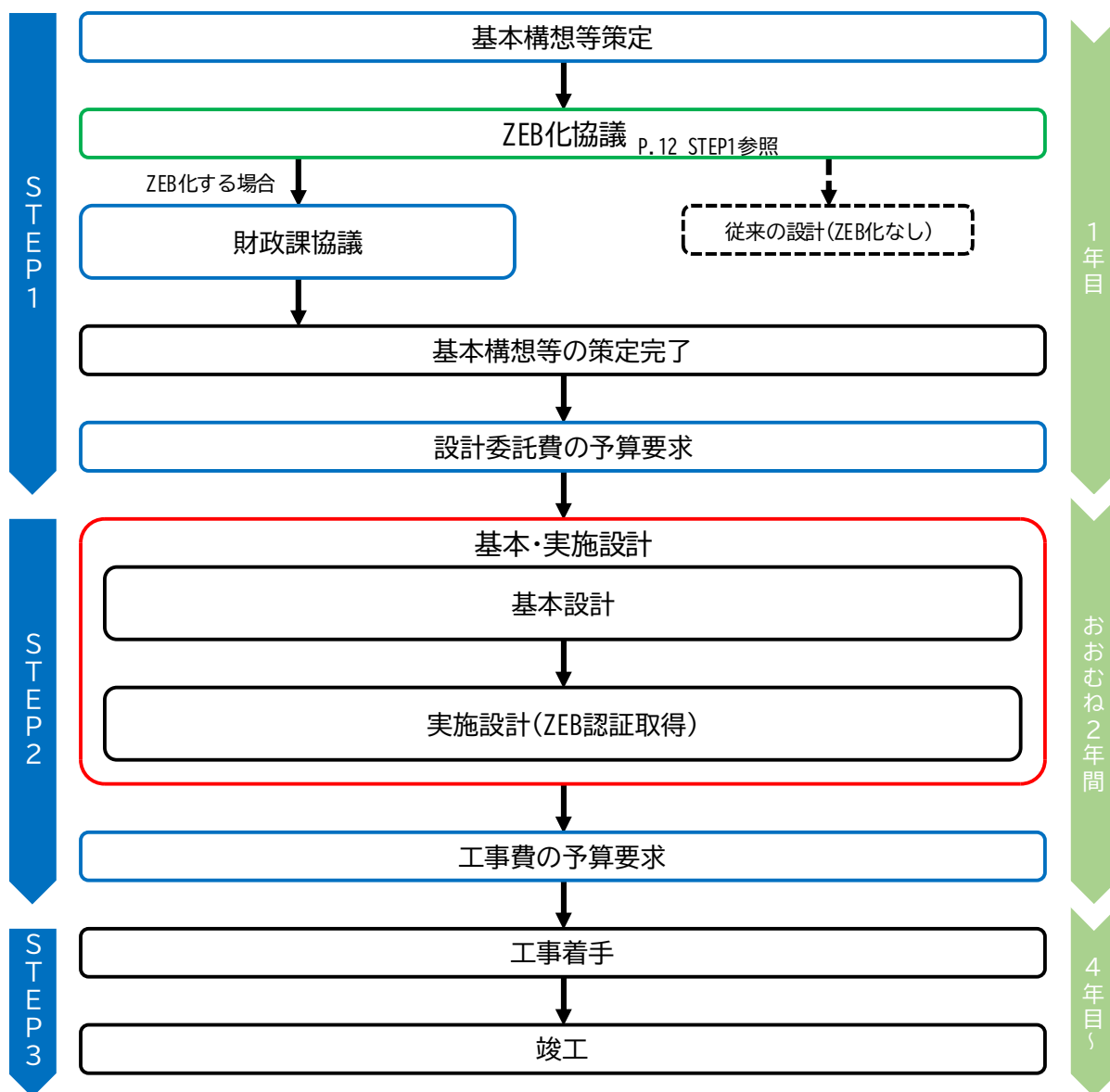
1 職員公舎

2 県営住宅等

3 建築物省エネ法第18条各号のいずれかに該当する建築物

(自動車車庫、畜舎、仮設建築物など。詳細は建築物省エネ法及び同法施行令を確認。)

2 ZEB化のフロー（新築）



※フローの右に示した年次は参考です。

図2 ZEB化のフロー（新築）

3 ステップごとの留意事項

STEP1 事業化～設計委託費の予算要求

- ◇ 施設担当課
 - ・ 県有建築物を新築する際の基本構想等を策定する段階で、環境関係課（環境共生課、エネルギー課、営繕課）に ZEB 化協議を依頼します。
 - ・ ZEB 化協議を踏まえ、必要となる技術や概算コストなど ZEB 化の方針を整理し、基本構想等へ反映します。
 - ZEB 化に必要となる技術は、P. 13(表 3)を参照。
 - ZEB 化に要する概算コストは、P. 14(表 4)を参照。
 - ・ 基本構想等については、財政課と協議して決定し、設計委託に要する予算を要求します。
- ◇ 環境共生課、エネルギー課
 - ・ 補助金や交付金等について情報提供します。
- ◇ 営繕課
 - ・ 概算コストなどについて技術支援します。

STEP2 設計～工事費の予算要求

- ◇ 施設担当課
 - ・ 基本設計と実施設計、それぞれの段階でエネルギー消費性能を計算し、基本構想等で定めた ZEB のランクが達成できていることを確認します。
 - ・ 実施設計によるエネルギー消費性能計算が完了した後に、ZEB 認証を取得します。
 - ・ 補助金等の申請や工事の工期等を踏まえながら全体事業スケジュールを決定し、工事に要する予算を要求します。
- ◇ 営繕課
 - ・ 施設担当課の取組を技術支援します。

STEP3 工事着手～竣工

- ◇ 施設担当課
 - ・ 工事着手後にエネルギー消費性能計算に影響するような設計変更等があれば、再計算等により、竣工までに ZEB 認証を再取得します。
- ◇ 営繕課
 - ・ 施設担当課の取組を技術支援します。

4 ZEB 化に必要な技術等

庁舎や学校の ZEB 化事例をもとに、建築物の用途・規模・空調方式に応じて ZEB 化に必要な技術等を抽出しました。

表3 ZEB 化確認チェックリスト

| 技術・取り組み | | 建物用途・規模 | | 庁舎 ^{※1} | | | | 学校 ^{※1} | | | ※2 | ※3 | チェック | |
|-------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------|----------------|-----------------|----|----|------|---|
| | | | | 1,000㎡ 個別空調 | 3,000㎡ 個別空調 | 10,000㎡ 個別空調 | 10,000㎡ 中央空調 | 2,000㎡ 個別空調 | 8,000㎡ 個別空調 | 10,000㎡ 個別空調 | | | | |
| エネルギー マネジメント | 設計段階におけるエネルギー消費性能の管理 | 基本設計、実施設計におけるエネルギー消費性能の数値管理の実施 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | - | - | □ | | |
| | 適切な運転制御 | 中央監視装置設備、BEMS | 設備システム(空調・照明・換気)の中央監視及び運転データ計測の実施 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | - | - | □ | |
| | | チューニング | 設備システムの運転データに基づく運用改善の実施(運用段階) | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | - | - | □ | |
| バッシュ手法 | 負荷を元から断つ | 外皮性能の向上 | 熱負荷を軽減する建物配置 | 東西軸の配置 | | | | | | | ● | - | □ | |
| | | | 高断熱・高气密外皮 | 外壁の断熱化(熱貫流率0.3W/㎡・K相当) | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | □ |
| | | | | 屋根の断熱化(熱貫流率0.22W/㎡・K相当) | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | □ |
| | | | | 高性能ガラスの採用(熱貫流率2.2W/㎡・K相当)(Low-E複層ガラス) | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | □ |
| | | 断熱サッシの採用 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | - | □ | |
| | | 日射遮蔽 | 主たる開口部への庇・ルーバーの採用 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | □ |
| | 主たる開口部へのブラインドの採用 | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | □ | |
| 緑化 | 屋根、外壁の緑化 | | | | | | | | | - | ● | □ | | |
| 自然の恵みを活かす | 熱 | 太陽熱を取り入れやすい建築計画 | | | | | | | | | - | ● | □ | |
| | 風 | 自然換気を取り入れる建物計画 | | | | | | | | | - | ● | □ | |
| | 光 | 自然採光を得やすい建築計画 | | | | | | | | | - | ● | □ | |
| | 土 | 地中熱利用(アースチューブ、アースピット) | | | | | | | | | - | - | □ | |
| | 雨 | 雨水利用(雑用水、散水用) | | | | | | | | | - | - | □ | |
| 熱源 | 高効率熱源機器 | 空冷モジュールチラー、冷水発生機など | 高効率機器の採用 | | | | ● | | | | ● | ● | □ | |
| | | パッケージエアコン | ハイグレード高効率機器の採用 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | - | □ | |
| | ポンプ制御 | 熱源ポンプ | 自動台数制御の採用 | | | | ● | | | | ● | ● | □ | |
| | | | VWV(変流量)制御の採用 | | | | ● | | | | | ● | ● | □ |
| | 大温度差空調システム | (熱源が冷水発生機の場合)大温度差空調システムの採用 | | | | | | | | | - | - | □ | |
| | 再生可能エネルギー | 地中熱利用 | 地中熱利用(ヒートポンプ)機器の採用 | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | □ | |
| | | 地下水(井水)熱利用 | 地下水(井水)熱利用機器の採用 | | | | | | | | | - | ● | □ |
| | 空調 | 外気取入れ制御 | 外気冷房 | 室内よりも外気の温湿度が低い場合に室内へ外気を導入する外気冷房の採用 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | □ |
| | | | 予冷予熱制御(外気カット) | 開庁前の人がいらない時間帯の外気導入を停止する予冷予熱制御の採用 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | □ |
| | | 送風量制御 | VAV(変風量)制御 | VAV(変風量)制御の採用 | | | | ● | | | | ● | ● | □ |
| 居住域空調システム | | 居住域空調(床吹出空調など)の採用 | | | | | | | | | - | - | □ | |
| 輻射冷暖房 | エントランス、執務室などに輻射冷暖房を採用 | | | | | | | | | - | - | □ | | |
| アクティブ手法 | 変圧器 | 高効率変圧器 | 高効率変圧器の採用 | | | | | | | | | - | - | □ |
| | | 高効率照明器具 | LED照明など | 高効率器具の採用 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | □ |
| | 照明制御 | 入室検知制御 | 主たる事務室などの照明での入室検知制御の採用 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | □ |
| | | タイムスケジュール制御 | 主たる室の照明でのタイムスケジュール制御の採用 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | □ |
| | | 初期照度補正制御 | 主たる事務室などの照明での初期照度補正制御の採用 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | □ |
| | | 明るさ検知制御 | 主たる室の照明での明るさ検知制御の採用 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | □ |
| | タスク・アンビエント照明 | 執務室及び事務室の照明でのタスク・アンビエント照明の採用 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | - | ● | □ | |
| | スイッチ回路の細分化 | 主たる室の照明回路を細分化 | | | | | | | | | - | ● | □ | |
| | 高効率ファン | 高効率機器の採用 | | | | ● | | | | | ● | - | □ | |
| | 換気 | 全熱交換器 | 主たる居室での全熱交換器の採用 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | □ |
| 換気制御 | | 温度制御 | 電気室や機械室での自動制御(温度制御)の採用 | | | | ● | | | | ● | ● | □ | |
| | スケジュール制御 | トイレや倉庫での自動制御(スケジュール制御)の採用 | | | | ● | | | | - | - | □ | | |
| 給湯 | 高効率給湯器 | 潜熱回収型 | ガス熱源の潜熱回収型の採用 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | - | □ | |
| | | ヒートポンプ給湯器 | 電気熱源のヒートポンプの採用 | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | □ | |
| | 節湯器具 | 自動給湯栓など | トイレなどの手洗器での節湯器具の採用 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | □ | |
| | 再生可能エネルギー | 太陽熱利用 | 太陽熱利用給湯の採用 | | | | | | | | ● | ● | □ | |
| 昇降機 | 速度制御機能の採用 | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | - | - | □ | | |
| 再生可能エネルギー(創エネルギー) | 太陽光発電システムの採用 | | | | | | | | | ● | ● | □ | | |

※1 用途、規模ごとに採用率が高い技術等
 ※2 エネルギー消費性能を計算するプログラムに対応した技術等
 ※3 「福島県再エネ・省エネ推進建築物設計ガイドライン」に掲載されている技術等

5 ZEB化に要するコストの試算

本ガイドラインによるコストシミュレーションでは、表4のような工事費の増加率が認められました。基本構想等の策定段階では、工事費の増加率や補助金等の充当を想定しながら概算事業費を算出します（図3）。

再生可能エネルギーの導入次第では、目標水準を上回るZEBのランクとすることが見込めることから、施設の用途や敷地条件等を踏まえながら、再生可能エネルギーの導入規模を十分に検討する必要があります。

表4 ZEB化による工事費の増加率

| 用途 | 延べ面積 | 熱源方式 | 従来の設計 | | ZEB Oriented | | ZEB Ready | | Nearly ZEB | | 『ZEB』 | |
|----|---------|---------|-------|-----|--------------|------|-----------|-------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | | | BEI | 工事費 | BEI | 工事費 | BEI | 工事費 | BEI | 工事費 | BEI | 工事費 |
| 庁舎 | 1,000㎡ | 個別 | 0.70 | 基準 | - | - | 0.49 | 15%増加 | 0.25 | 18%増加 太陽光発電量 21kW | 0.00 | 22%増加 太陽光発電量 54kW |
| | 3,000㎡ | 個別 | 0.70 | 基準 | - | - | 0.49 | 11%増加 | 0.25 | 15%増加 太陽光発電量 93kW | 0.00 | 19%増加 太陽光発電量 191kW |
| | 10,000㎡ | ※ 中央 | 0.87 | 基準 | 0.55 | 9%増加 | - | - | - | - | - | - |
| 個別 | | 0.70 | 基準 | - | - | 0.49 | 9%増加 | 0.25 | 14%増加 太陽光発電量 310kW | 0.00 | 17%増加 太陽光発電量 642kW | |
| 学校 | 2,000㎡ | 個別 | 0.76 | 基準 | - | - | 0.50 | 15%増加 | 0.25 | 17%増加 太陽光発電量 27kW | 0.00 | 18%増加 太陽光発電量 54kW |
| | 8,000㎡ | 個別 | 0.74 | 基準 | - | - | 0.50 | 13%増加 | 0.25 | 16%増加 太陽光発電量 145kW | 0.00 | 19%増加 太陽光発電量 291kW |
| | 10,000㎡ | 個別 | 0.74 | 基準 | - | - | 0.50 | 12%増加 | 0.25 | 15%増加 太陽光発電量 181kW | 0.00 | 18%増加 太陽光発電量 361kW |

※ 庁舎 10,000㎡以上で空調設備を中央熱源方式とする場合の参考値を示す。

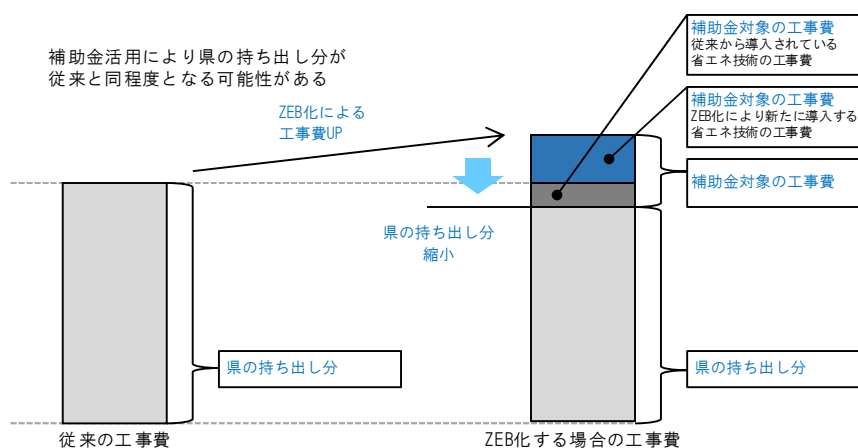


図3 従来の工事費とZEB化する場合の工事費の比較

◇第3 【改修編】

1 目標水準と対象建築物

既存県有建築物の5割以上を占める「庁舎・学校」を対象に検討モデルを選定し、ZEB 化改修に係るシミュレーションを実施したところ、すべてのモデルで「ZEB Ready」とすることについてコスト面の効果が認められました。

本ガイドラインでは、ZEB 化改修する際の目標水準を「ZEB Ready」と定めます。(表5)

ZEB 化改修工事における目標水準

ZEB Ready 以上 ※1

表5 目標水準の設定方法

① モデル施設を選定

ZEB 化を検討するためのモデルとして、既存県有建築物から2施設(庁舎1施設、学校1施設)を選定。

② モデル施設におけるシミュレーション

① について、大規模改修のみとする場合と ZEB 化改修する場合(ZEB Ready)の仕様を検討し、概算工事費、BEI 及び光熱費のシミュレーションを実施。ZEB 化に要するかかりまし費用と光熱費の削減額を算出。

③ ZEB 化に要するかかりまし費用の回収年数の算出

②の結果から、ZEB 化に要するかかりまし費用の光熱費の削減による回収年数を算出。

④ コスト面の効果の確認

ZEB 化に要するかかりまし費用の回収年数 ≤ 今後の施設の使用年数となることを確認。

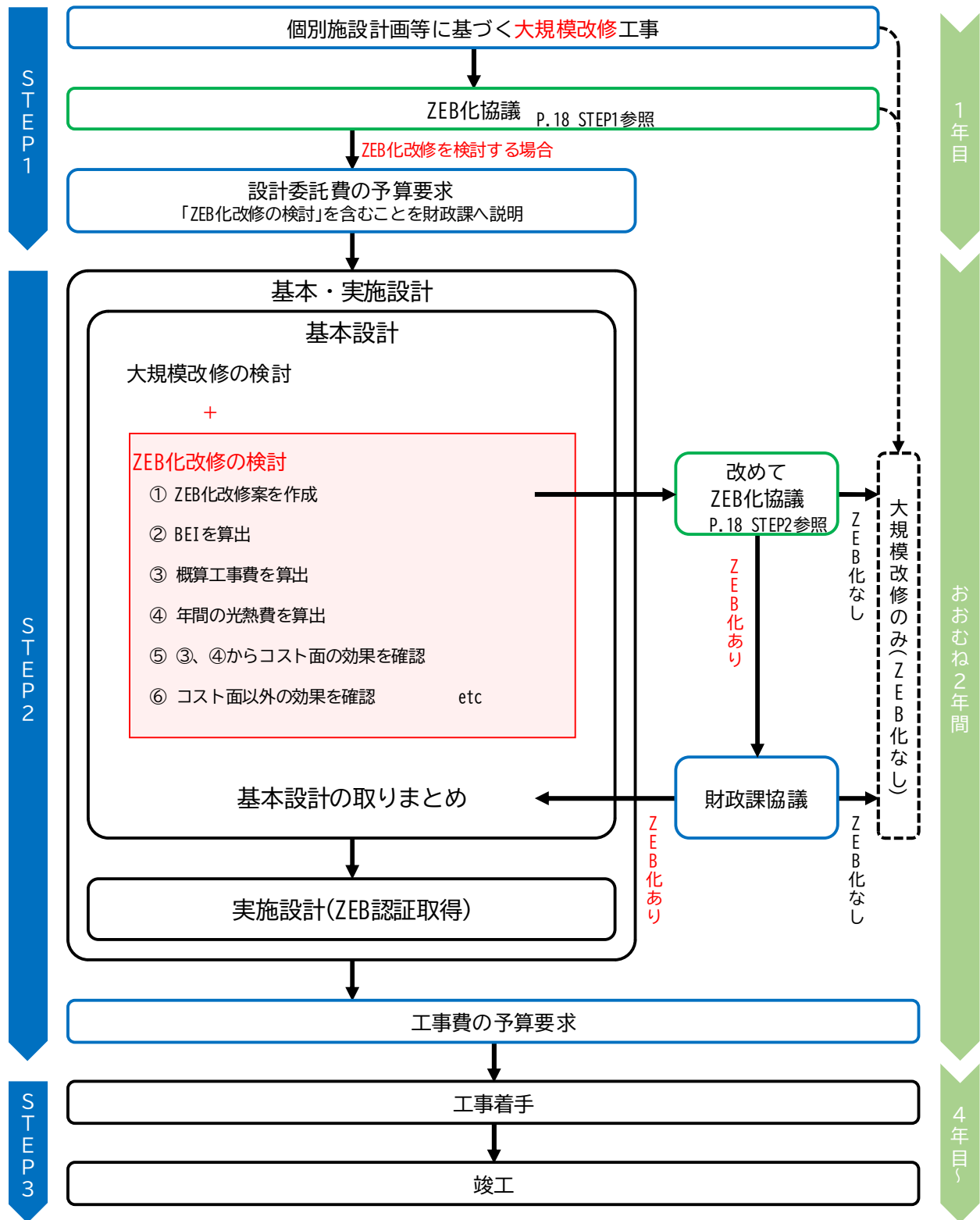
※1 10,000 m²以上の県有建築物(病院、事務所、学校など)で中央式空調設備を採用する場合には、「ZEB Oriented」とすることも可能とします。

- ◇ 既存県有建築物の建設時期や規模、仕様等は様々であり、建設年次が古い建物ほどエネルギー消費量や CO₂ 排出量が多くなる傾向が見られます。
- ◇ ZEB 化改修では、外皮(窓や外壁)、空調設備、換気設備及び照明設備など様々な部位の改修が必要となります。劣化した設備等を一挙に改修する「大規模改修工事」に合わせて ZEB 化改修することは、工事の工期やコストの面で合理的です。
- ◇ ZEB 化改修に要する工事費は、施設ごとの劣化状況や設備機器の仕様等により異なります。基本設計時に「ZEB 化改修の検討」を行い、概算工事費等を確認します。

対象は、各部局が所管する県有建築物であって、「庁舎等建物施設に係る個別施設計画」又は「福島県立学校施設長寿命化計画」に基づき大規模改修を行う建築物のうち、次に掲げる建築物以外のものとします。

- 1 職員公舎
- 2 県営住宅等
- 3 建築物省エネ法第18条各号のいずれかに該当する建築物
(自動車車庫、畜舎、仮設建築物など。詳細は建築物省エネ法及び同法施行令を確認。)

2 ZEB化のフロー（改修）



※フローの右に示した年次は参考です。

図1 ZEB化のフロー（改修）

3 ステップごとの留意事項

STEP1 事業化～設計委託費の予算要求

- ◇ 施設担当課
 - ・ 個別施設計画等に基づく大規模改修工事を行おうとする場合は、環境関係課（環境共生課、エネルギー課、営繕課）に ZEB 化協議を依頼することができます（協議には、対象建築物の用途、規模、建設からの経過年数及び竣工図の有無等の情報が必要です）。
 - ・ ZEB 化協議の結果を踏まえ、ZEB 化改修を検討するか否か、財政課へ説明して決定し、設計委託に要する予算を要求します。
- ◇ 環境共生課、エネルギー課
 - ・ 補助金や交付金等について情報提供します。
- ◇ 営繕課
 - ・ 概算コストなどについて技術支援します。

STEP2 設計～工事費の予算要求

- ◇ 施設担当課
 - ・ 基本設計において、ZEB のランクの達成状況や ZEB 化改修の効果を確認します。
→ 基本設計での検討内容は P.19 を参照。
 - ・ 基本設計の検討結果を踏まえ環境関係課に ZEB 化協議を改めて依頼します。
 - ・ ZEB 化協議の結果を踏まえ ZEB 化の方向性を判断し、ZEB 化する場合には、財政課と協議して方向性を決定します。
 - ・ 決定した ZEB 化の方向性に基づき基本設計を取りまとめます（設計委託の費用や工期の変更が必要となる場合があります）。
 - ・ 実施設計において ZEB のランクの達成状況を確認するとともに、エネルギー消費性能計算が完了した後に ZEB 認証を取得します。
 - ・ 補助金等の申請や工事の工期等を踏まえながら全体事業スケジュールを決定し、工事に要する予算を要求します。
- ◇ 環境共生課、エネルギー課
 - ・ 補助金や交付金等について情報提供します。
- ◇ 営繕課
 - ・ 施設担当課の取組を技術支援します。

STEP3 工事着手～竣工

- ◇ 施設担当課
 - ・ 工事着手後にエネルギー消費性能計算に影響するような設計変更等があれば、再計算等により、竣工までに ZEB 認証を再取得します。
- ◇ 営繕課
 - ・ 施設担当課の取組を技術支援します。

4 基本設計での検討内容

- 1 大規模改修案の作成と概算工事費、年間の光熱費及び BEI の算出
- 2 ZEB 化改修案の作成と BEI の算出
次の手順で ZEB 化改修案を作成し BEI を算出します。BEI の算出結果をもとに目標とした ZEB のランクが達成されていることを確認します。
 - ア. 断熱の検討
 - イ. 全熱交換換気の検討
 - ウ. 最大空調負荷の算出
 - エ. 空調設備の選定
 - オ. 照明、換気、給湯設備等の選定
 - カ. 太陽光発電設備の検討
 - キ. BEI の算出
- 3 ZEB 化改修する場合の概算工事費と光熱費の算出
2で作成した ZEB 化改修案をもとに、概算工事費と年間の光熱費を算出します。
- 4 ZEB 化改修に要するかかりまし費用の算出
1で算出した概算工事費と、3で算出した概算工事費を比較し、ZEB 化改修により上昇する工事費を確認します。上昇する工事費を補助金等の充当によりどの程度削減できるかも踏まえながら、ZEB 化改修のかかりまし費用を確認します。
- 5 かかりまし費用の回収年数の算出
1で算出した大規模改修のみの光熱費と、3で算出した ZEB 化改修の光熱費を比較し、ZEB 化改修により削減される年間の光熱費(以下、「省エネ額」という。)を確認します。省エネ額をもとに4で算出したかかりまし費用を何年で回収できるか確認します。

6 ZEB 化改修の効果の確認

[コスト面の効果]

かかりまし費用の回収年数 ≤ 改修後の施設の使用年数



[コスト面以外の効果]

- 温室効果ガス排出量の削減
- 快適性や生産性及びウェルネスの向上
- 災害時における事業継続性(BCP)の向上
- 環境配慮による建物の資産価値の向上



ZEB 化の方向性を総合的に判断

5 ZEB 化改修に要するコストの試算

本ガイドラインによるコストシミュレーションでは、表6のような工事費の増加率(補助金等は充当していない)が認められました。

かかりまし費用とランニングコストの削減額から回収年数を算出したところ、太陽光発電設備を導入しない場合は、A高校で13年程度、B事務所で6年程度となりました。太陽光発電設備を導入する場合は、A高校で17年程度、B事務所で13年程度となりました。いずれの施設も目標使用年数まで25年程度と十分な期間が残っていることから、ZEB化改修によるコスト面の効果が認められました。

表6 大規模改修のみとZEB化改修の比較(BEI・工事費)

| 名称 | 省エネ基準 地域区分 | 大規模改修のみ | | ZEB パターン1 | | ZEB パターン2 | |
|------|---------------|---------|-----|-----------|-------|-----------|-------|
| | | BEI | 工事費 | BEI | 工事費 | BEI | 工事費 |
| A高校 | 3 | 0.81 | 基準 | 0.46 | 54%増加 | 0.29 | 87%増加 |
| | 4 | 0.83 | 基準 | 0.47 | 54%増加 | 0.31 | 87%増加 |
| | 5 | 0.80 | 基準 | 0.43 | 54%増加 | 0.28 | 87%増加 |
| B事務所 | 3 | 0.72 | 基準 | 0.34 | 20%増加 | 0.29 | 48%増加 |
| | 4 | 0.73 | 基準 | 0.35 | 16%増加 | 0.30 | 44%増加 |
| | 5 | 0.70 | 基準 | 0.33 | 16%増加 | 0.28 | 44%増加 |

※A高校におけるZEBのパターン

パターン1は太陽光発電設備なし、パターン2は太陽光発電設備40kWを設置

※B事務所におけるZEBのパターン

パターン1は既存太陽光発電設備20kWを利用、パターン2は太陽光発電設備を30kWに更新

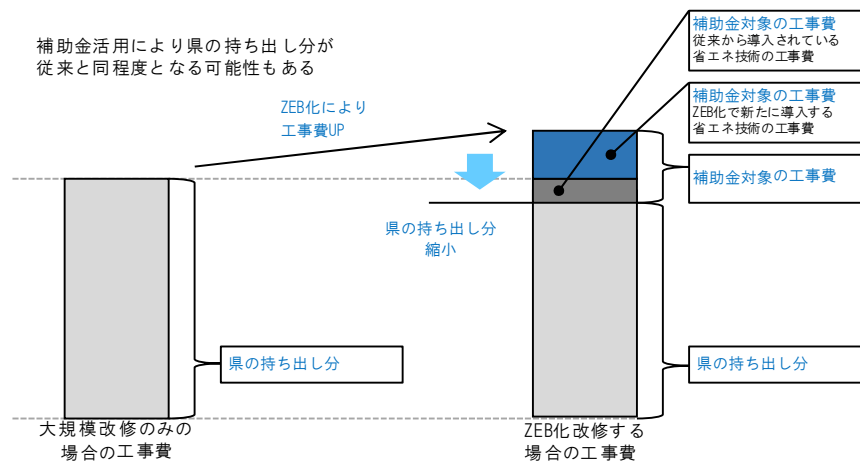


図3 大規模改修のみの場合とZEB化改修する場合の工事費の比較