第5回 地域脱炭素の具体施策２―建築物（省エネ診断、断熱改修、ZEB、ZEH）

はじめよう！地域再エネセミナー ～地域課題を解決する「地域脱炭素事業」の基礎～

第5回 地域脱炭素の具体施策2―建築物（省エネ診断、断熱改修、ZEB、ZEH）

2024.10/11（金）
13:00～15:15
オンライン開催　参加費無料

高橋 真樹 氏
ノンフィクションライター

平田 裕之 氏
一般社団法人地球温暖化防止全国ネット 事務局長

金光 良介 氏
備前グリーンエネルギー株式会社 事業部・次長

佐々木 翔一 氏
久留米市環境部環境政策課 事務主査

講座で学べる知識・スキル
・建物の脱炭素の必要性・脱炭素以外のメリット、基礎知識
・建物の脱炭素化の施策や事例、実現に向けたポイント
など

テーマ1　住宅の断熱の重要性とメリット（ノンフィクションライター 高橋 真樹）

住宅の断熱性能は、断熱等級や熱貫流率で示されるものです。これまで日本では最低限度の基準を義務化してきませんでしたが、2025年4月以降は省エネ基準が賃貸住宅を含む全ての新築住宅に義務化され、2030年4月にはさらにその基準が引き上げられる予定です。この講座では住宅の断熱性能のあり方や断熱性能の基準について説明します。

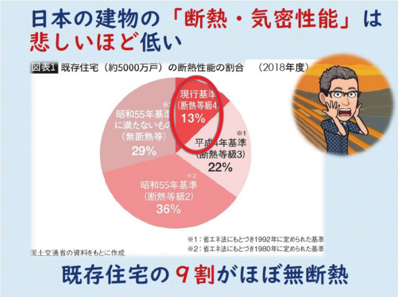
ポイント

- 省エネは我慢するものではなく、快適に生活する環境を伴わなければならない
- 断熱性能は健康にも影響し、ひいては自治体の社会保険料負担にも影響する。
- 建造物の断熱性能の施策は、地域の工務店等と連携した取組が重要

1.住宅の断熱の健康等のメリットや重要性について

日本における建築物の断熱・気密性能はこれまではあまり重要視されていませんでした。UA値（外皮平均熱貫流率）※は断熱性能を示す指標ですが、下図のように日本の基準は国際的に見ればその基準はかなり低いものになっています。
建築物の断熱性能はこれまで日本では基準が低いだけではなく、義務化もされていませんでしたが、2022年改正の建築物省エネ法により、2025年4月からは新築の住宅に断熱等級4以上が義務化されます。

※UA値（外皮平均熱貫流率）が低い値ほど断熱性能が高い



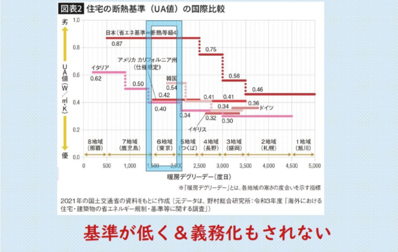
日本の建物の「断熱・気密性能」は悲しいほど低い

図表1 既存住宅（約5000万戸）の断熱性能の割合　（2018年度）

※1：省エネ法にもとづき1992年に定められた基準
※2：省エネ法にもとづき1980年に定められた基準
国土交通省の資料をもとに作成

既存住宅の９割がほぼ無断熱

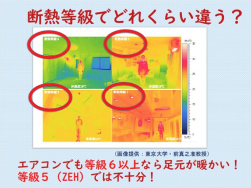
日本のトップ１割は？


図表2 住宅の断熱基準（UA値）の国際比較

※「暖房デグリーデー」とは、各地域の寒さの度合いを示す指標

2021年の国土交通省の資料をもとに作成（元データは、野村総合研究所：令和3年度「海外における住宅・建築物の省エネルギー規制・基準等に関する調査」）

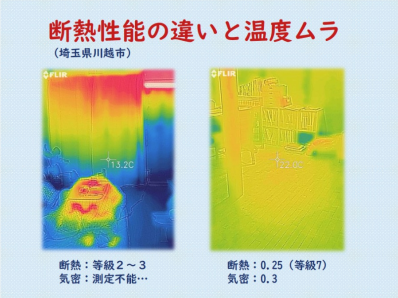
また改正省エネ法では断熱等級も5、6、7と新たな基準が設けられますが、欧米ではもうすでに等級６以上のレベルの義務化が施行されています。


断熱等級でどれくらい違う？
断熱等級4
断熱等級5
断熱等級7
35
30
25
20
15
10
5

（画像提供：東京大学・前真之准教授）

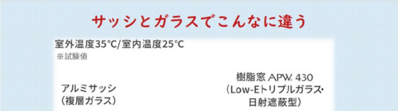
エアコンでも等級６以上なら足元が暖かい！
等級５（ZEH）では不十分！

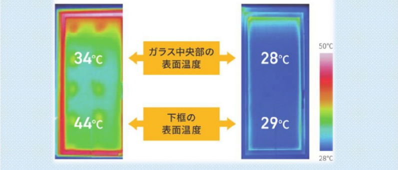
左は一般的な木造賃貸アパートです。こたつ、エアコンの付近のみが暖房によって温度が上がっており、暖気は部屋の上部に留まっています。一方、右は断熱等級7の住宅です。この画像は建物2階部分で、暖房は入れていません。1階の暖房のみを使用し、暖気が満遍なく2階の部屋全体に滞留しているのがわかります。この時の室温は1階、2階とも22℃程度でした。



また夏期の窓断熱の比較でみると、Ｕ値(熱貫流値)※4.65W/m2・Kの複層ガラスのアルミサッシとＵ値1.0W/m2・Kの樹脂窓（Low-Eトリプルガラス・日射遮蔽型）ではガラス中央部および下かまちともに大きな温度差が見られます。

※Ｕ値(熱貫流値)が低い値ほど断熱性能が高い





（出典：YKKAP）

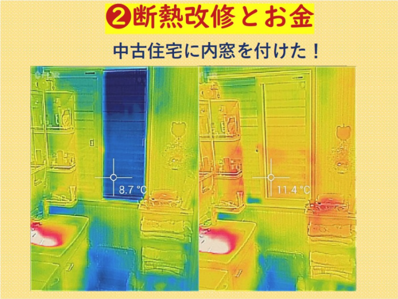
住宅の性能は健康にも影響します。入浴中の心肺機能停止者数は冬期に集中しており、ヒートショックによるものと考えられます。また夏期においては住居内での熱中症の発生が全体の4割近くを占めています。これらは住宅の断熱性能を高めることによりかなりの効果が上がると考えられます。

住宅の断熱性能を高めることで、ヒートショックや熱中症だけではなく、さまざまな健康障害が改善されたというデータもあります。

住宅の断熱性能を高め、気候変動対策、脱炭素だけではなく、健康を促して病気を予防することは自治体の社会保障費負担にも有効であると言えるでしょう。

既存の住宅における断熱改修で、費用対効果が高いのは内窓の取付です。築40年の木造住宅に内窓を取付けたところ、無暖房の状態でも改修前と後で表面温度に2.7℃の差が出ました。その上で暖房をつければエネルギーを大幅に節約することができます。浴室暖房や脱衣所の暖房は一時的なヒートショック対策としては効果があるのですが、断熱改修をしないまま暖房機器を設置しても、無駄なエネルギー消費を生み出し、光熱費の高騰に繋がってしまいます。

断熱改修をすれば、暖房機器を設置してもエネルギー消費は最小限で済むため、暖房と断熱はセットで考える必要があります。



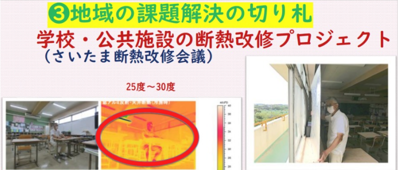
❷断熱改修とお金

中古住宅に内窓を付けた！

このほかにも床断熱、内張り断熱など、さまざまな改修がありますが、自治体が中心となり、地元の工務店と連携した断熱改修の施策を打ち出すことは、将来的には自治体にとってエネルー消費の削減に加え、建築物の耐用年数の増加、社会保障費の削減などのコストカットに繋がり、未来の投資になるという意味では非常に重要であると言えます。

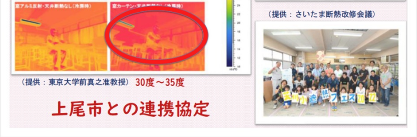
2.住宅の断熱事例、自治体の果たすべき役割など

さいたま市では、地元工務店を主体とするさいたま断熱改修会議が学校・公共施設の断熱改修プロジェクトを行いました。屋上や壁に断熱材を施工し、窓にアルミ反射板を取付けることで、30～35℃あった上層階の室温は25～30℃に下がっています。こうした取り組みは隣接する上尾市でも行われ、今後は自治体と連携して、地域の住宅や公共施設などに広げていく動きになっています。



❸地域の課題解決の切り札

学校・公共施設の断熱改修プロジェクト
（さいたま断熱改修会議）


窓アルミ反射・天井断熱なし（冷房時）
窓カーテン・天井断熱なし（冷房時）
元気が出る断熱フェスティバル

（提供：東京大学前真之准教授） 30度～35度

（提供：さいたま断熱改修会議）

上尾市との連携協定

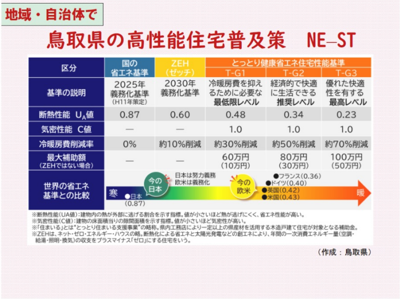
藤沢市では、小学校の教室を断熱施工したところ、暑さ、寒さを緩和することができ、建物の長寿命化にも結び付くといった効果も期待できることから、市の施策として2024年4月以降に設計に着手する藤沢市の公共施設の再整備（新築や改築等）はZEB Ready以上の性能を確保、大規模な改修工事については、ZEB Ready相当の性能を目指す施策を打ち出し、脱炭素化の取組を行っています。

藤沢市の小学校

→藤沢市の方針変更に

断熱は建築物の長寿命化にも

鳥取県では2022年改正省エネ法の国の省エネ基準と、2030年に義務化となるZEH基準の断熱性能を上回る独自の住宅性能基準を策定し、補助金制度を設けています。これに対応できる地域の工務店の育成も図り、また地元不動産業者や金融機関と連携して、断熱性能を上げることにより古い住宅の資産価値を見直すといった取組も行われています。



地域・自治体で

鳥取県の高性能住宅普及策　NE–ST

区分	国の省エネ基準	ZEH（ゼッチ）	とっとり健康省エネ住宅性能基準		
			T-G1	T-G2	T-G3
基準の説明	2025年義務化基準（H11年策定）	2030年義務化基準	冷暖房費を抑えるために必要な最低限レベル	経済的で快適に生活できる推奨レベル	優れた快適性を有する最高レベル
断熱性能　U_A値	0.87	0.60	0.48	0.34	0.23
気密性能　C値	—	—	1.0	1.0	1.0
冷暖房費削減率	0%	約10%削減	約30%削減	約50%削減	約70%削減
最大補助額（ZEHではない場合）	—	—	60万円（10万円）	80万円（30万円）	100万円（50万円）
世界の省エネ基準との比較	寒　●日本（0.87） 今の日本	日本は努力義務 欧米は義務化	今の欧米	●フランス(0.36) ●ドイツ(0.40) ●英国(0.42) ●米国(0.43)	暖

※断熱性能（UA値）：建物内の熱が外部に逃げる割合を示す指標。値が小さいほど熱が逃げにくく、省エネ性能が高い。
※気密性能（C値）：建物の床面積当りの隙間面積を示す指標。値が小さいほど気密性が高い。
※「住まいる」とは"とっとり住まいる支援事業"の略称。県内工務店により一定以上の県産材を活用する木造戸建て住宅が対象となる補助金。
※ZEHは、ネット・ゼロ・エネルギー・ハウスの略。断熱化による省エネと太陽光発電などの創エネにより、年間の一次消費エネルギー量（空調・給湯・照明・換気）の収支をプラスマイナス「ゼロ」にする住宅をいう。

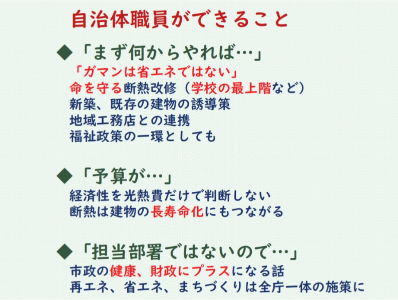
（作成：鳥取県）

北海道ニセコ町では、断熱を中心とした新しい街づくりを行っています。高断熱の新庁舎の建設、SDGs街区の計画など、持続可能な都市計画が官民連携のもとで進められています。

北海道ニセコ町
ゼロカーボンシティへの挑戦

「脱炭素のまちづくり」の中心に断熱

自治体として考えていかなければならないのは、省エネは我慢することではないこと、そして地域の工務店等と連携して、公共施設や住宅の断熱性能を高め、市民の健康を維持することです。
断熱改修はコストがかかりますが、その経済性は、光熱費の回収だけではなく建築物の長寿命化に寄与しますので、長期的な視野で判断することが重要であると考えるべきでしょう。



自治体職員ができること

◆「まず何からやれば…」
「ガマンは省エネではない」
命を守る断熱改修（学校の最上階など）
新築、既存の建物の誘導策
地域工務店との連携
福祉政策の一環としても

◆「予算が…」
経済性を光熱費だけで判断しない
断熱は建物の長寿命化にもつながる

◆「担当部署ではないので…」
市政の健康、財政にプラスになる話
再エネ、省エネ、まちづくりは全庁一体の施策に

なお、先進的窓リノベ事業など、住宅の断熱に関しては国からの補助が多めに出るようになりましたが、店舗や事業所は対象外となっています。オフィスビルなどは全面的に改修する場合はZEB化の補助金が環境省から出ることになっていますが、それよりも小規模な店舗やオフィスを所有する事業者が使いやすい断熱改修のための補助金がありません。事業者向けの補助金と言えば、現在は設備の更新に関わるものがほとんどです。
これまで、省エネといえば設備の話だと思われてきましたが、10数年で壊れてしまう設備より先に考えられるべき省エネ対策が断熱です。そうしたことを新しい常識とするためにも、自治体の方々には、中小零細事業者にとって使いやすい、断熱改修に関わる補助金を作ることを検討していただきたいと思います。

テーマ2　うちエコ診断と自治体施策のご紹介（既築家庭の省エネ）
（一般社団法人地球温暖化防止全国ネット 事務局長 平田裕之）

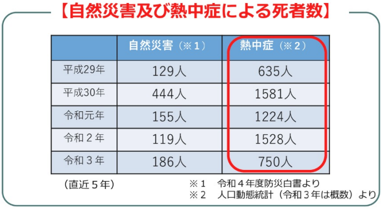
「うちエコ診断」とは環境省が家庭向けの地球温暖化対策として提供している無料の診断ツールで、運営事務局によって認定された「うちエコ診断士」が診断する対面式と「うちエコ診断WEBサービス」を使うオンラインによる2つの方法で受診することができます。この講座では、うちエコ診断受診の機能やメリットをご紹介します。

ポイント

・「うちエコ診断」を受診すると、CO2排出量が可視化されるだけではなく、対策の提案も見ることができる。
・対策を実施した場合のCO2削減量が自動計算され、参加者のCO2削減意識を啓発するツールである。
・すでに多くの自治体が、うちエコ診断の受診を補助金の交付要件としている。

1.うちエコ診断事例

日本では、熱中症による死亡者数が、自然災害による死亡者数を大きく上回っています。



【自然災害及び熱中症による死者数】

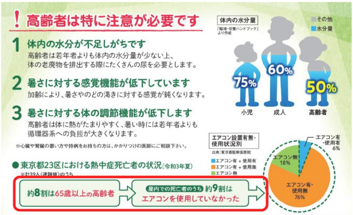
	自然災害（※１）	熱中症（※２）
平成29年	129人	635人
平成30年	444人	1581人
令和元年	155人	1224人
令和２年	119人	1528人
令和３年	186人	750人

（直近５年）

※１　令和４年度防災白書より
※２　人口動態統計（令和３年は概数）より

https://www.wbgt.env.go.jp/pdf/ic_rma/R0403/doc02-3-ref1.pdf

東京23区を例にとると、熱中症死亡者の約8割が65歳以上の高齢者であり、そのうち屋内での死亡者の約9割がエアコンを使用していなかったというデータがあります。我慢をする省エネではなく、地球の環境の変化に応じた適応策と省エネを両立することが重要です。



！高齢者は特に注意が必要です

1 体内の水分が不足しがちです
高齢者は若年者よりも体内の水分量が少ない上、
体の老廃物を排出する際にたくさんの尿を必要とします。

2 暑さに対する感覚機能が低下しています
加齢により、暑さやのどの渇きに対する感覚が鈍くなります。

3 暑さに対する体の調節機能が低下します
高齢者は体に熱がたまりやすく、暑い時には若年者よりも
循環器系への負担が大きくなります。

※心臓や腎臓の悪い方や持病をお持ちの方は、かかりつけの医師にご相談下さい。

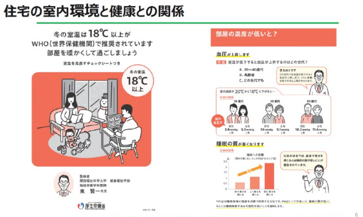
● 東京都23区における熱中症死亡者の状況（令和3年夏）
※計39人（速報値）のうち

約8割は65歳以上の高齢者 → 屋内での死亡者のうち 約9割は エアコンを使用していなかった

体内の水分量
「輸液・栄養ハンドブック」より作成
その他
水分量
75%
60%
50%
小児
成人
高齢者
エアコン設置有無・使用状況別
出典：東京都監察医務院
エアコン有 + 使用有
エアコン有 + 使用無
エアコン無
エアコン有・使用有 6%
エアコン無 18%
エアコン有・使用無 76%

https://www.wbgt.env.go.jp/pdf/pr/20230530_leaflet_for_elderly.pdf

例えば、エアコンはこまめに清掃し、風向調整は夏期は水平に、冬期は下向きにし、サーキュレータを併用すると室内全体に空気が循環して効率的になります。
WHO（世界保健機関）では冬期の室温を18℃以上にすることを推奨しています。



住宅の室内環境と健康との関係

冬の室温は18℃以上が
WHO（世界保健機関）で推奨されています
部屋を暖かくして過ごしましょう

室温を見直すチェックシートつき

監修者
関西福祉科学大学　健康福祉学部
福祉栄養学科教授
東　賢一先生

部屋の温度が低いと？

血圧が上昇します
室温が低下すると血圧が上昇するのはどの世代？
A. 20～40歳代
B. 高齢者
C. どの世代でも

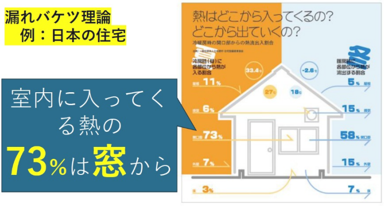
室内温度が20℃から10℃に下がると…

睡眠の質が悪くなります

冬の室温
18℃
以上
厚生労働省
答えはCです
30歳代
60歳代
80歳代
男性 3.8mmHg 上昇
女性 5.3mmHg 上昇
男性 7.6mmHg 上昇
女性 9.1mmHg 上昇
男性 10.2mmHg 上昇
女性 11.6mmHg 上昇
日本の研究
睡眠への影響

6
https://e-kennet.mhlw.go.jp/wp/wp-content/themes/targis_mhlw/pdf/leaf-temperature.pdf?1706140800075

また、夏期は室内に入る熱の73%、冬期は室内から出る熱の58%が、窓（開口部）からとなっていますのでこれらの対策も重要です。



漏れバケツ理論
例：日本の住宅

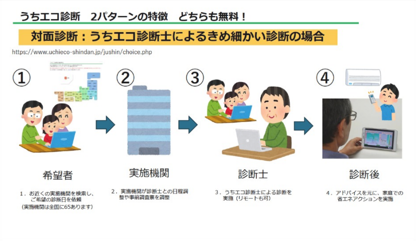
室内に入ってくる熱の
73%は窓から

熱はどこから入ってくるの？
どこから出ていくの？
冷暖房時の開口部からの熱流出入割合
冷房時（昼）に各部位から熱が入る割合
33.4℃
27℃
屋根 11%
換気 6%
開口部 73%
外壁 7%
床 3%
暖房時に各部位から熱が流出する割合
-2.6℃
18℃
5% 屋根
15% 換気
58% 開口部
15% 外壁
7% 床

出典）一般社団法人日本建材・住宅設備産業協会

環境省の「うちエコ診断」は、家庭向けの地球温暖化対策を提案する取組のひとつです。2010年に全国に向けて公開され、2024年現在、154の自治体がこのプログラムを活用しています。
「うちエコ診断」は環境省の公的資格である「うちエコ診断士」の資格を取得した診断士による「対面診断」と、ユーザー自らが診断する「うちエコ診断WEBサービス」があります。どちらも無料となっています。うちエコ診断は、家庭のCO2排

出量や、エネルギー消費量削減対策の提案を受けることができ、提案を実施した場合のCO2削減量やエネルギーの費用削減額もわかるようになっています。



うちエコ診断　2パターンの特徴　どちらも無料！

対面診断：うちエコ診断士によるきめ細かい診断の場合

https://www.uchieco-shindan.jp/jushin/choice.php

① 希望者

1．お近くの実施機関を検索し、ご希望の診断日を依頼
（実施機関は全国に65あります）

② 実施機関

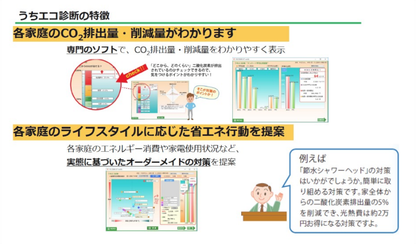
2．実施機関が診断士との日程調整や事前調査票を調整

③ 診断士

3．うちエコ診断士による診断を実施（リモートも可）

④ 診断後

4．アドバイスを元に、家庭での省エネアクションを実施



うちエコ診断の特徴

各家庭のCO$_2$排出量・削減量がわかります

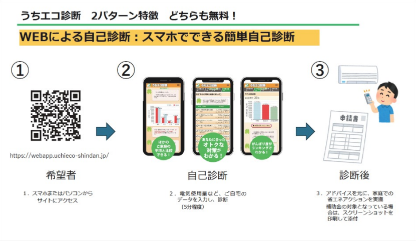
専門のソフトで、CO$_2$排出量・削減量をわかりやすく表示

check!!
「どこから、どのくらい」二酸化炭素が排出されているのかチェックできるので、気をつけるポイントがわかりやすい！
そこが対策のポイントか！

各家庭のライフスタイルに応じた省エネ行動を提案

各家庭のエネルギー消費や家電使用状況など、
実態に基づいたオーダーメイドの対策を提案

例えば
「節水シャワーヘッド」の対策はいかがでしょうか。簡単に取り組める対策です。家全体からの二酸化炭素排出量の5%を削減でき、光熱費は約2万円お得になる対策ですよ。



うちエコ診断　2パターン特徴　どちらも無料！

WEBによる自己診断：スマホでできる簡単自己診断

① 希望者

https://webapp.uchieco-shindan.jp/

1．スマホまたはパソコンからサイトにアクセス

② 自己診断

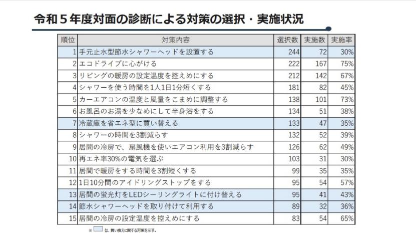
ほかのご家庭の平均と比較できる！
あなたに合ったオトクな対策がわかる！
がんばり度がランキングでわかる！

2．電気使用量など、ご自宅のデータを入力し、診断
（5分程度）

③ 診断後

3．アドバイスを元に、家庭での省エネアクションを実施
補助金の対象となっている場合は、スクリーンショットを印刷して添付

これらの診断を受けたユーザーの実施状況を調査すると、費用を伴う対策は実施率が低い傾向にあるものの、すぐにできる対策については高い実施率であることがわかりました。



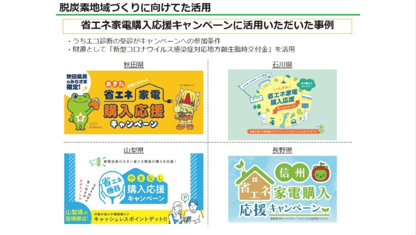
令和５年度対面の診断による対策の選択・実施状況

順位	対策内容	選択数	実施数	実施率
1	手元止水型節水シャワーヘッドを設置する	244	72	30%
2	エコドライブに心がける	222	167	75%
3	リビングの暖房の設定温度を控えめにする	212	142	67%
4	シャワーを使う時間を1人1日1分短くする	181	82	45%
5	カーエアコンの温度と風量をこまめに調整する	138	101	73%
6	お風呂のお湯を少なめにして半身浴をする	134	51	38%
7	冷蔵庫を省エネ型に買い替える	133	47	35%
8	シャワーの時間を3割減らす	132	52	39%
9	居間の冷房で、扇風機を使いエアコン利用を3割減らす	126	62	49%
10	再エネ率30%の電気を選ぶ	103	31	30%
11	居間で暖房をする時間を3割短くする	99	35	35%
12	1日10分間のアイドリングストップをする	95	54	57%
13	居間の蛍光灯をLEDシーリングライトに付け替える	95	41	43%
14	節水シャワーヘッドを取り付けて利用する	89	32	36%
15	居間の冷房の設定温度を控えめにする	83	54	65%

※ □ は、買い換えに関する対策を示す。

2.既築家庭向けの自治体の省エネ施策

多くの自治体が省エネ家電の購入応援キャンペーンにうちエコ診断を活用しており、診断を受診することを条件として補助金を交付する例もあります。



脱炭素地域づくりに向けてた活用

省エネ家電購入応援キャンペーンに活用いただいた事例

・うちエコ診断の受診がキャンペーンへの参加条件
・財源として「新型コロナウイルス感染症対応地方創生臨時交付金」を活用

秋田県

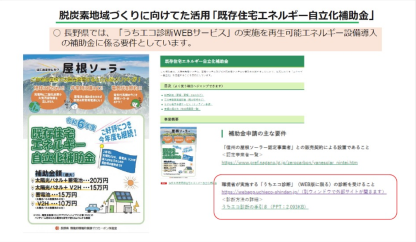
石川県

山梨県

長野県

秋田県民のみなさま限定!
あきた 省エネ家電 購入応援キャンペーン
いしかわ 省エネ家電購入応援キャンペーン
節電効果の大きい省エネ機器の購入を応援！
省エネ機器 やまなし 購入応援キャンペーン
山梨県の皆様限定!
対象の省エネ機器購入でキャッシュレスポイントゲット!!
信州 省エネ 家電購入 応援キャンペーン

長野県では、「うちエコ診断」の受診を再生可能エネルギー設備導入の補助金交付に係る要件としており、太陽光発電設備、蓄電池、V2Hの普及を図っています。
こうした補助金事業を通じて、市民の意識啓発や、住環境のエネルギー消費の実態を可視化する効果をあげています。



脱炭素地域づくりに向けてた活用「既存住宅エネルギー自立化補助金」

○ 長野県では、「うちエコ診断WEBサービス」の実施を再生可能エネルギー設備導入の補助金に係る要件としています。

はじめませんか？ 屋根ソーラー
令和6年度
ご好評につき今年度も継続！
既存住宅エネルギー自立化補助金
補助金額（最大）
太陽光パネル＋蓄電池…20万円
太陽光パネル＋ V2H …15万円
蓄電池…15万円
V2H …10万円

既存住宅エネルギー自立化補助金

目次（よく使う項目へジャンプできます）

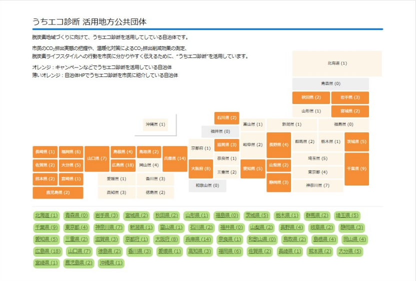
事業概要

補助金申請の主な要件

「信州の屋根ソーラー認定事業者」との販売契約による設置であること
＜認定事業者一覧＞
https://www.pref.nagano.lg.jp/zerocarbon/yanesolar_nintei.htm

環境省が実施する「うちエコ診断」（WEB版に限る）の診断を受けること
https://webapp.uchieco-shindan.jp/（別ウィンドウで外部サイトが開きます）
＜診断方法の詳細＞
うちエコ診断の手引き（PPT：2,093KB）

うちエコ診断は多くの自治体でご紹介いただいております。



うちエコ診断 活用地方公共団体

脱炭素地域づくりに向けて、うちエコ診断を活用してしている自治体です。

市民のCO_2排出実態の把握や、温暖化対策によるCO_2排出削減効果の測定、
脱炭素ライフスタイルへの行動を市民に分かりやすく伝えるために、“うちエコ診断”を活用しています。

オレンジ：キャンペーンなどでうちエコ診断を活用している自治体
薄いオレンジ：自治体HPでうちエコ診断を市民に紹介している自治体

北海道 (1)　青森県 (0)　岩手県 (3)　宮城県 (2)　秋田県 (2)　山形県 (1)　福島県 (0)　茨城県 (5)　栃木県 (1)　群馬県 (2)　埼玉県 (5)
千葉県 (9)　東京都 (4)　神奈川県 (7)　新潟県 (1)　富山県 (1)　石川県 (2)　福井県 (0)　山梨県 (2)　長野県 (4)　岐阜県 (2)　静岡県 (3)
愛知県 (5)　三重県 (2)　滋賀県 (3)　京都府 (1)　大阪府 (8)　兵庫県 (14)　奈良県 (1)　和歌山県 (0)　鳥取県 (2)　島根県 (4)　岡山県 (4)
広島県 (18)　山口県 (7)　徳島県 (2)　香川県 (3)　愛媛県 (1)　高知県 (3)　福岡県 (6)　佐賀県 (2)　長崎県 (1)　熊本県 (2)　大分県 (5)
宮崎県 (1)　鹿児島県 (2)　沖縄県 (1)

テーマ3　ZEBの意義・概要（備前グリーンエネルギー株式会社 事業部・次長 金光良介）

ZEBとはNet Zero Energy Building（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）の略称で、消費する一次エネルギーの収支をゼロにすることを目指す建物のことです。この講座では、脱炭素化を目指すZEB化の意義、ZEB化に向け自治体が何をするべきかについて解説します。

ポイント

・部門別CO2排出量では業務部門の排出量削減ができていない。

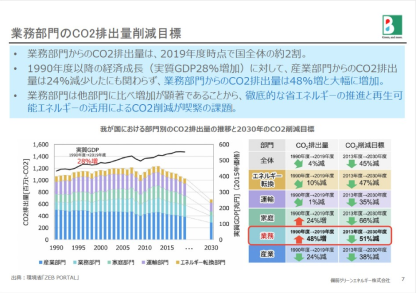
・ZEBは快適性の確保とエネルギー問題解決を両立できる。

・ZEB化により、導入される省エネ機器のダウンサイジング、コストダウンを図れる。

1.ZEBの意義

日本における部門別のCO2排出量を見ると、業務部門は全体の約20%、1990年度比48%増（2019年度）と増加傾向になって

いるのが現状です。一方で2030年度までのCO2削減目標は51%減であり、省エネルギーの推進と再生可能エネルギーの活用によるCO2削減が喫緊の課題となっています。



業務部門のCO2排出量削減目標

- 業務部門からのCO2排出量は、2019年度時点で国全体の約2割。
- 1990年度以降の経済成長（実質GDP28%増加）に対して、産業部門からのCO2排出量は24%減少したにも関わらず、業務部門からのCO2排出量は48%増と大幅に増加。
- 業務部門は他部門に比べ増加が顕著であることから、徹底的な省エネルギーの推進と再生可能エネルギーの活用によるCO2削減が喫緊の課題。

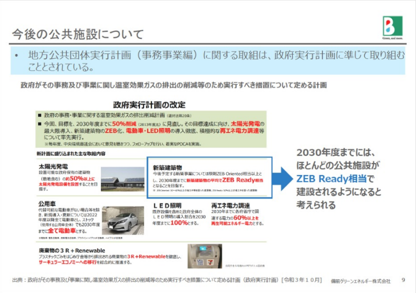
我が国における部門別のCO2排出量の推移と2030年のCO2削減目標

部門	CO_2排出量	CO_2削減目標
全体	1990年度→2019年度 4%減	2013年度→2030年度 45%減
エネルギー転換	1990年度→2019年度 10%減	2013年度→2030年度 47%減
運輸	1990年度→2019年度 1%減	2013年度→2030年度 35%減
家庭	1990年度→2019年度 24%増	2013年度→2030年度 66%減
業務	1990年度→2019年度 48%増	2013年度→2030年度 51%減
産業	1990年度→2019年度 24%減	2013年度→2030年度 38%減

出典：環境省「ZEB PORTAL」

備前グリーンエネルギー株式会社　7

国の計画では、建築物の省エネルギー化の対策評価指標として、2030年までに新築建築物が100%ZEB基準の省エネ性能水準になるとしているものの、2022年度の進捗状況は35%程度であり、この導入ペースでは見込みに達しない可能性があるため、さらなるZEBの普及が必要です。



今後の公共施設について

- 地方公共団体実行計画（事務事業編）に関する取組は、政府実行計画に準じて取り組むこととされている。

政府がその事務及び事業に関し温室効果ガスの排出の削減等のため実行すべき措置について定める計画

政府実行計画の改定

■ 政府の事務・事業に関する温室効果ガスの排出削減計画（温対法第20条）
■ 今回、目標を、2030年度までに**50%削減**（2013年度比）に見直し。その目標達成に向け、**太陽光発電**の最大限導入、新築建築物の**ZEB**化、**電動車・LED照明**の導入徹底、積極的な**再エネ電力調達**等について率先実行。
※毎年度、中央環境審議会において意見を聴きつつ、フォローアップを行い、着実なPDCAを実施。

新計画に盛り込まれた主な取組内容

太陽光発電
設置可能な政府保有の建築物（敷地含む）の**約50%以上に太陽光発電設備を設置**することを目指す。

新築建築物
今後予定する新築事業については原則ZEB Oriented相当以上とし、2030年度までに**新築建築物の平均でZEB Ready相当**となることを目指す。

公用車
代替可能な電動車がない場合等を除き、新規導入・更新については2022年度以降全て電動車とし、ストック（使用する公用車全体）でも2030年度までに**全て電動車**とする。

ＬＥＤ照明
既存設備を含めた政府全体のＬＥＤ照明の導入割合を2030年度までに**100%**とする。

再エネ電力調達
2030年までに各府省庁で調達する電力の**60%以上を再生可能エネルギー電力**とする。

廃棄物の３Ｒ＋Renewable
プラスチックごみをはじめ庁舎等から排出される廃棄物の**３Ｒ＋Renewable**を徹底し、**サーキュラーエコノミーへの移行**を総合的に推進する。

2030年度までには、ほとんどの公共施設が**ZEB Ready相当**で建設されるようになると考えられる

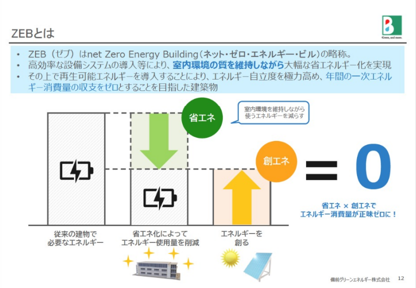
出典：政府がその事務及び事業に関し温室効果ガスの排出の削減等のため実行すべき措置について定める計画（政府実行計画）[令和３年１０月]

備前グリーンエネルギー株式会社　9

全国知事会による脱炭素・地球温暖化対策行動宣言では、都道府県が整備する新築建築物について、ZEB Ready相当を目指すことが宣言されました。令和5年度時点で146団体がZEB認証の建築物を所有していますが、この数は全国自治体数の1割にも届いていません。

2.ZEBとは

ZEB（net Zero Energy Building（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル））は、高効率設備・システムの導入や運用改善等により、大幅な省エネルギー化を実現してエネルギー使用量を削減し、削減できない部分は再生可能エネルギーを導入することにより、エネルギー自立度を高め、年間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のことです。省エネによるエネルギー使用量の削減は、室内環境の質を維持しながら行うことが前提であり、我慢する省エネではないことが重要です。



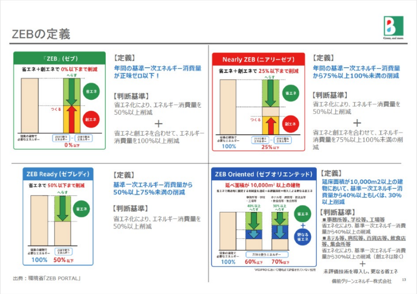
ZEBとは

- ZEB（ゼブ）はnet Zero Energy Building（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）の略称。
- 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ながら**大幅な省エネルギー化を実現
- その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

省エネ × 創エネで
エネルギー消費量が正味ゼロに！

備前グリーンエネルギー株式会社　12

ZEBには4つの分類があります。
『ZEB』は50%以上の省エネによる削減で残った一次エネルギー消費量を、再生可能エネルギー導入等の創エネで補い、一次エネルギー消費量を正味ゼロまたはマイナスとするものです。
Nearly ZEBは50%以上の省エネによる削減で残った一次エネルギー消費量を創エネで補い、一次エネルギー消費量削減率を75%以上100%未満とするもの、ZEB Readyは50%以上の省エネによる削減で残る一次エネルギー消費量が50%以下となるものです。
ZEB Orientedは延床面積が10,000m2以上の建物において、省エネにより40%以上、もしくは30%以上（建物の用途によって異なる）の一次エネルギー消費量を削減した上で、未評価技術を導入した省エネを行う建物です。



ZEBの定義

Green, and more.

「ZEB」（ゼブ）

省エネ＋創エネで 0%以下まで削減
へらす
省エネ
つくる
創エネ
従来の建物で必要なエネルギー
ZEBで使うエネルギー
ZEBで創るエネルギー
0%以下

【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
へらす
省エネ
つくる
創エネ
従来の建物で必要なエネルギー
100%
ZEBで使うエネルギー
ZEBで創るエネルギー
25%以下

【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
へらす
省エネ
従来の建物で必要なエネルギー
ZEBで使うエネルギー
100%
50%以下

【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
事務所等・学校・工場等
ホテル等・病院等・百貨店等・飲食店等・集会所等
40% 以上へらす
30% 以上へらす
省エネ
＋
更なる省エネ
従来の建物で必要なエネルギー
ZEBで使うエネルギー
100%
60%以下
70%以下

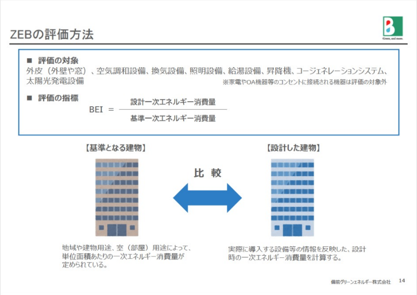
【定義】
延床面積が10,000m2以上の建物において、基準一次エネルギー消費量から40%以上もしくは、30%以上削減

【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

出典：環境省「ZEB PORTAL」

備前グリーンエネルギー株式会社 13

ZEBの評価方法は以下のようになっています。



ZEBの評価方法

Green, and more.

■ **評価の対象**
外皮（外壁や窓）、空気調和設備、換気設備、照明設備、給湯設備、昇降機、コージェネレーションシステム、太陽光発電設備
※家電やOA機器等のコンセントに接続される機器は評価の対象外

■ **評価の指標**

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

【基準となる建物】
比 較
【設計した建物】

地域や建物用途、室（部屋）用途によって、単位面積あたりの一次エネルギー消費量が定められている。

実際に導入する設備等の情報を反映した、設計時の一次エネルギー消費量を計算する。

備前グリーンエネルギー株式会社 14

また、ZEB検討において覚えておきたい用語として以下のようなものがあります。

基準一次エネルギー消費量
・基準仕様（平成28年基準相当の外皮と標準的な設備）で算定した基準となる一次エネルギー消費量。
・対象は、空気調和設備、換気設備、照明設備、給湯設備及び昇降機。
・その他一次エネルギー消費量（家電やOA機器等のコンセントに接続される機器）は対象外。

設計一次エネルギー消費量
・建物の設計仕様（設計図面）をもとに算定した一次エネルギー消費量

再生可能エネルギー
・敷地内（オンサイト）に設置された再生可能エネルギーが対象であり、自家消費分に加え、売電分も対象に含められる。
・太陽光発電のみ評価可能

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。
・BEIが0.5～0.26でZEB Ready、0.25～0.01でNearly ZEB、0以下で『ZEB』
・ZEBは設計時（設計図）をもとに評価される。

BPI（Building Palstar Index）
・建物の断熱性能を示す基準
・BPI＝1.0が通常の建物の断熱性
・補助事業を活用する場合は1.0以下とすることが求められる場合がある

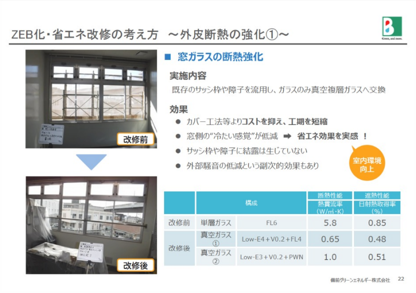
WEBPRO
・国立研究開発法人建築研究所より提供されている「エネルギー消費性能計算プログラム」の通称。
・計算シート（エクセルシート）に設計図書の情報を入力し、WEBブラウザからアップロードすることでBEI、BPIが算出される。WEBで公開されており、無料で誰でも使うことが出来る。
・「標準入力法（https://building.prev.lowenergy.jp/）」と「モデル建物法（https://building.prev.lowenergy.jp/ ）」の２種類があり、補助事業を活用する場合は標準入力法を用いる必要がある。モデル建物法の方が比較的簡単にBEI、BPIを計算することができるが、BEIの値は標準入力法と比較すると大きくなると言われている。

・基準一次エネルギー消費量、設計一次エネルギー消費量は、設計図面の内容をもとにシミュレーションされる値であり、実際の建物の運用時におけるエネルギー消費量ではないことに注意が必要。

BELS（Building-Housing Energy-efficiency Labeling Systems：建築物省エネルギー性能表示制度）
・2014年に一般社団法人住宅性能評価・表示協会により開始された、建築物の省エネルギー性能の表示制度。
・環境省の補助事業を活用する際などには、BELSにおいてZEBのいずれかの省エネルギー性能評価の認証の取得し評価書の写しの提出を求められる。
・BELSの申請はZEBプランナー（設計者、コンサル等）が行う場合が多いと考えらえる。

3.「既存」公共施設等のZEB化・省エネ改修の考え方と進め方

省エネ改修の基本は断熱です。特に業務用施設ではエネルギー使用量の大半は空調によるものであり、これを削減するためには断熱化を行った上で空調設備を導入していくことで高い効果を得られることになります。


改修前
改修後
室内環境向上

ZEB化・省エネ改修の考え方　～外皮断熱の強化①～

■ 窓ガラスの断熱強化

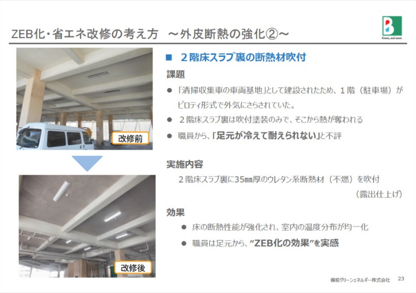
実施内容

既存のサッシ枠や障子を流用し、ガラスのみ真空複層ガラスへ交換

効果

- カバー工法等より**コストを抑え、工期を短縮**
- 窓側の“冷たい感覚”が低減 ➡ **省エネ効果を実感 ！**
- サッシ枠や障子に結露は生じていない
- 外部騒音の低減という副次的効果もあり

	構成		断熱性能	遮熱性能
			熱貫流率（W/㎡·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



ZEB化・省エネ改修の考え方　～外皮断熱の強化②～

■ ２階床スラブ裏の断熱材吹付

課題

- 「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さらされていた。
- ２階床スラブ裏は吹付塗装のみで、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

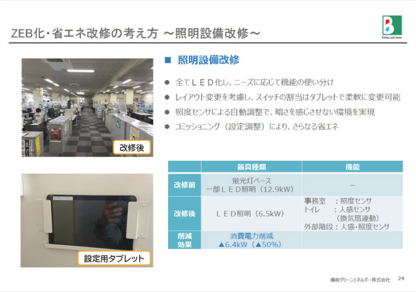
実施内容

２階床スラブ裏に35㎜厚のウレタン系断熱材（不燃）を吹付（露出仕上げ）

効果

- 床の断熱性能が強化され、室内の温度分布が均一化
- 職員は足元から、**“ZEB化の効果”を実感**

また、照明器具のLED化は一般的になっており、短期間で投資回収を図れます。近年では自動で照度を制御する人感センサ、照度センサ付きのものもあり、高い省エネ効果を得られます。


改修後
設定用タブレット

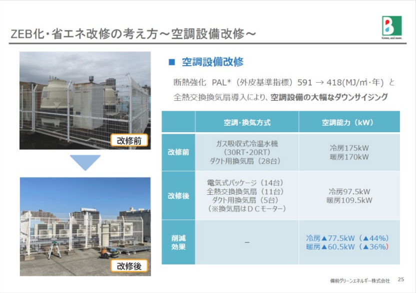
ZEB化・省エネ改修の考え方 ～照明設備改修～

■ 照明設備改修

- 全てＬＥＤ化し、ニーズに応じて機能の使い分け
- レイアウト変更を考慮し、スイッチの割当はタブレットで柔軟に変更可能
- 照度センサによる自動調整で、暗さを感じさせない環境を実現
- コミッショニング（設定調整）により、さらなる省エネ

	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%）	

空調設備は断熱化を行った後、必要なエネルギー使用量に見合った能力のものにダウンサイジングすることが重要です。余裕を持ちすぎた設計となっている場合があるため、これを見直し、適正能力の空調機械を導入することで、初期導入コストの削減にもつながります。



ZEB化・省エネ改修の考え方～空調設備改修～

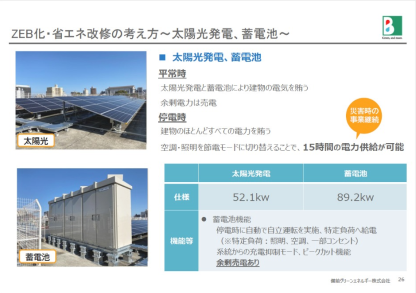
■ 空調設備改修

断熱強化 PAL*（外皮基準指標）591 → 418(MJ/㎡·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**

	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%）

備前グリーンエネルギー株式会社 25

太陽光発電システムや蓄電池は、創エネだけではなく、余剰電力の売電、災害時の非常電源としての利用もできますので公共施設に設置する意義は高いと考えられます。



ZEB化・省エネ改修の考え方～太陽光発電、蓄電池～

■ 太陽光発電、蓄電池

平常時

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

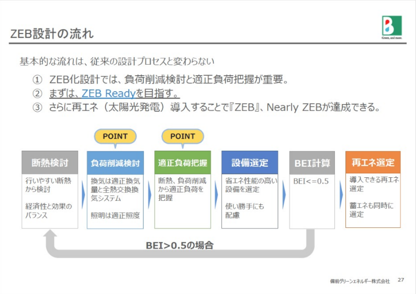
空調・照明を節電モードに切り替えることで、**15時間の電力供給が可能**

災害時の事業継続

	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 余剰売電あり	

備前グリーンエネルギー株式会社 26

ZEBの設計は、従来の建築設計のプロセスとはあまり変わりませんが、負荷削減検討と適正負荷把握が非常に重要になります。また『ZEB』、Nearly ZEBを目指す場合は再エネ導入の検討も必要になります。



ZEB設計の流れ

基本的な流れは、従来の設計プロセスと変わらない

① ZEB化設計では、負荷削減検討と適正負荷把握が重要。
② まずは、ZEB Readyを目指す。
③ さらに再エネ（太陽光発電）導入することで『ZEB』、Nearly ZEBが達成できる。

断熱検討
行いやすい断熱から検討
経済性と効果のバランス

POINT
負荷削減検討
換気は適正換気量と全熱交換換気システム
照明は適正照度

POINT
適正負荷把握
断熱、負荷削減から適正負荷を把握

設備選定
省エネ性能の高い設備を選定
使い勝手にも配慮

BEI計算
BEI<=0.5

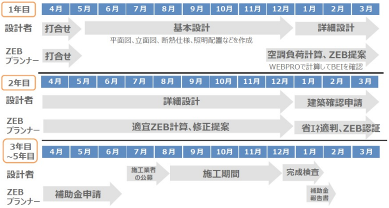
再エネ選定
導入できる再エネ選定
蓄エネも同時に選定

BEI>0.5の場合

備前グリーンエネルギー株式会社 27

以下はZEB化のスケジュール、および計画の一例です。自治体の場合、ZEB化にかかる費用を明確にして計画することが重要になります。公共施設のほか、地域の民間事業者向けに、業態別、建物用途別のZEB実現に向けた設計ガイドラインなどのツールが刊行されています。

ZEB化のスケジュール例（新築建築物、補助事業活用の場合）



1年目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月

設計者: 打合せ → 基本設計（平面図、立面図、断熱仕様、照明配置などを作成） → 詳細設計

ZEBプランナー: 打合せ → 空調負荷計算、ZEB提案（WEBPROで計算してBEIを確認）

2年目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月

設計者: 詳細設計 → 建築確認申請

ZEBプランナー: 適宜ZEB計算、修正提案 → 省ｴﾈ適判、ZEB認証

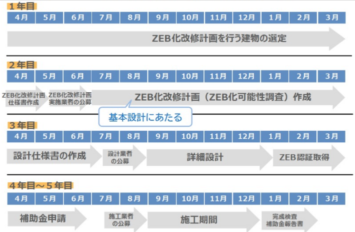
3年目~5年目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月

設計者: 施工業者の公募 → 施工期間 → 完成検査

ZEBプランナー: 補助金申請 → 補助金報告書

設計者は設計に専念し、ZEBプランナーがZEB技術の提案を行うという方法もある。

ZEB化のスケジュール例（既存建築物、補助事業活用の場合）



1年目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月

ZEB化改修計画を行う建物の選定

2年目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月

ZEB化改修計画仕様書作成 → ZEB化改修計画実施業者の公募 → ZEB化改修計画（ZEB化可能性調査）作成

基本設計にあたる

3年目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月

設計仕様書の作成 → 設計業者の公募 → 詳細設計 → ZEB認証取得

4年目～5年目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月

補助金申請 → 施工業者の公募 → 施工期間 → 完成検査 補助金報告書

ZEB化改修計画の作成（ZEB化可能性調査）

■ ZEB化改修計画

建築物の現状を把握したうえで、実現可能なZEBのクラス（『ZEB』、Nealy ZEBなど）、導入可能な省エネ技術、経済性、具体的な改修スケジュールなどの計画を立案

■ 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）
② 設備の点検記録
③ 対象施設のエネルギー種別月別使用量データ など

ZEB化改修計画を作成するメリット

- ZEBに係る費用が明確になり、予算計上に活用可能
- 速やかに詳細設計に取り掛かることが可能

ZEB実現や普及に活用できるツール①

◆ZEB設計ガイドライン

主に設計技術者が活用することが想定されており、『ZEB』を見据えたZEB Ready を実現するための技術の組合せや、それぞれの技術の導入により期待される省エネ効果、追加コスト等が示されている。

中規模事務所編

老人ホーム・福祉ホーム編

小規模事務所編

スーパーマーケット編

病院編

学校

ホテル編

集会所編（事例集）

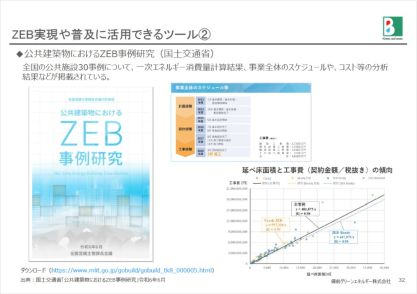
◆パンフレット

ビルオーナー等の施主向けにZEBのメリットについてわかりやすく解説したパンフレット。地域の民間事業者等へZEBを勧める場合に有用。

事務所編
スーパーマーケット編
老人ホーム・福祉ホーム編
病院編
学校編
ホテル編
ZEBのすすめ

ダウンロード（https://sii.or.jp/zeb/zeb_guideline.html）

出典：一般社団法人環境共創イニシアチブ「ZEB設計ガイドライン/パンフレット」



ZEB実現や普及に活用できるツール②

◆公共建築物におけるZEB事例研究（国土交通省）

全国の公共施設30事例について、一次エネルギー消費量計算結果、事業全体のスケジュールや、コスト等の分析結果などが掲載されている。

事業全体のスケジュール等

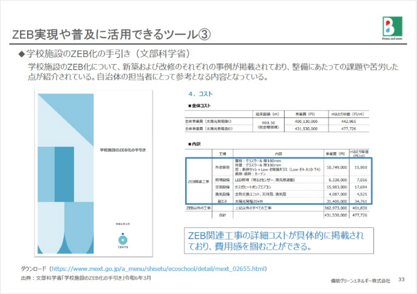
計画段階	2013年度	1月 基本構想・基本計画・意見聴取開始
	2014年度	10月 基本構想・基本計画・意見聴取完了
設計段階	2015年度	5月 基本設計開始
	2016年度	7月 基本設計完了 8月 実施設計開始
	2017年度	8月 実施設計完了 11月 施工業者の選定 12月 施工開始
工事段階	2020年度	9月 ZEB認証完了 9月 竣工

工事費（税抜き）
建築工事費：5,733百万円
電気設備工事費：1,326百万円
機械設備工事費：1,640百万円
その他工事費等：103百万円
合計：8,802百万円

延べ床面積と工事費（契約金額／税抜き）の傾向

ダウンロード（https://www.mlit.go.jp/gobuild/gobuild_tk8_000005.html）

出典：国土交通省「公共建築物におけるZEB事例研究」令和6年6月



ZEB実現や普及に活用できるツール③

◆学校施設のZEB化の手引き（文部科学省）

学校施設のZEB化について、新築および改修のそれぞれの事例が掲載されており、整備にあたっての課題や苦労した点が紹介されている。自治体の担当者にとって参考となる内容となっている。

学校施設のZEB化の手引き
令和6年3月
文部科学省

4．コスト

■全体コスト

	延床面積（㎡）	事業費（円）	㎡あたり単価（円/㎡）
全体事業費（太陽光発電除く）	903.30 （校舎増築棟）	400,130,000	442,965
全体事業費（太陽光発電含む）		431,530,000	477,726

■内訳

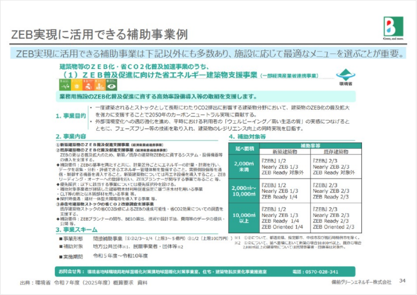
	工種	内容	事業費（円）	㎡あたり単価（円/㎡）
ZEB関連工事	外皮断熱	屋根：グラスウール 厚100mm 外壁：グラスウール 厚100mm 窓：断熱サッシ＋Low-E複層ガラス（Low-E4-A10-T4） 遮蔽・遮熱：カーテン	10,749,000	11,900
	照明設備	LED照明（明るさセンサー、換気扇連動）	6,338,000	7,016
	空調設備	ガス式ヒートポンプエアコン	15,983,000	17,694
	換気設備	全熱交換ユニット、天井扇、換気扇	4,087,000	4,525
	創エネ	太陽光発電20kW	31,400,000	34,761
ZEB以外の工事		上記以外のすべての工事	362,973,000	401,830
	合計		431,530,000	477,726

ZEB関連工事の詳細コストが具体的に掲載されており、費用感を掴むことができる。

ダウンロード（https://www.mext.go.jp/a_menu/shisetu/ecoschool/detail/mext_02655.html）

出典：文部科学省「学校施設のZEB化の手引き」令和6年3月

また、ZEB実現に活用できる補助事業は下記以外にも多数あり、施設に応じて最適なメニューを選ぶことが重要です。



ZEB実現に活用できる補助事業例

ZEB実現に活用できる補助事業は下記以外にも多数あり、施設に応じて最適なメニューを選ぶことが重要。

建築物等のＺＥＢ化・省ＣＯ２化普及加速事業のうち、
（１）ＺＥＢ普及促進に向けた省エネルギー建築物支援事業（一部経済産業省連携事業）

環境省

業務用施設のZEB化普及促進に資する高効率設備導入等の取組を支援します。

1. 事業目的

- 一度建築されるとストックとして長期にわたりCO2排出に影響する建築物分野において、建築物のZEB化の普及拡大を強力に支援することで2050年のカーボンニュートラル実現に貢献する。
- 外部環境変化への適応強化を進め、平時における利用者の「ウェルビーイング／高い生活の質」の実感につなげるとともに、フェーズフリー等の技術を取り入れ、建築物のレジリエンス向上の同時実現を目指す。

2. 事業内容

①新築建築物のＺＥＢ普及促進支援事業（経済産業省連携事業）
②既存建築物のＺＥＢ化普及促進支援事業（経済産業省連携事業）
ZEBの更なる普及拡大のため、新築／既存の建築物ZEB化に資するシステム・設備機器等の導入を支援する。
◆補助要件：ZEBの基準を満たすと共に、計量区分ごとにエネルギーの計量・計測を行い、データを収集・分析・評価できるエネルギー管理体制を整備すること、需要側設備等を通信・制御する機器を導入すること。新築建築物については再エネ設備を導入すること。ZEBリーディング・オーナーへの登録を行い、ZEBプランナーが関与する事業であること 等。
◆優先採択：以下に該当する事業については優先採択枠を設ける。
・補助対象事業者が締結した建築物木材利用促進協定に基づき木材を用いる事業
・CLT等の新たな木質部材を用いる事業 等。
◆採択時優遇：建材一体型太陽電池を導入する事業 等。
③非住宅建築物ストックの省ＣＯ２改修調査支援事業
既存建築物ストックの省CO2改修によるZEBの達成可能性・省CO2効果についての調査を支援する。
◆補助要件：ZEBプランナーの関与、BEIの算出、技術や設計手法、費用等のデータの提供・公開 等。

3. 事業スキーム

■事業形態　間接補助事業（①②2/3～1/4（上限3～5億円）③1/2（上限100万円））
■補助対象　地方公共団体※1、民間事業者・団体等※2
■実施期間　令和５年度～令和10年度

4. 補助対象等

延べ面積	補助率等	
	新築建築物	既存建築物
2,000㎡未満	『ZEB』1/2 Nearly ZEB 1/3 ZEB Ready 対象外	『ZEB』2/3 Nearly ZEB 2/3 ZEB Ready 対象外
2,000㎡～10,000㎡	『ZEB』1/2 Nearly ZEB 1/3 ZEB Ready 1/4	『ZEB』2/3 Nearly ZEB 2/3 ZEB Ready 2/3
10,000㎡以上	『ZEB』1/2 Nearly ZEB 1/3 ZEB Ready 1/4 ZEB Oriented 1/4	『ZEB』2/3 Nearly ZEB 2/3 ZEB Ready 2/3 ZEB Oriented 2/3

※1 ①②について、都道府県、指定都市、中核市及び施行時特例市を除く。
※2 ①②について、延べ面積において新築の場合10,000㎡以上、既存の場合2,000㎡以上の建築物については民間事業者・団体等は対象外。

お問合せ先：環境省地球環境局地球温暖化対策課地球温暖化対策事業室、住宅・建築物脱炭素化事業推進室　電話：0570-028-341

出典：環境省 令和７年度（2025年度）概算要求 資料

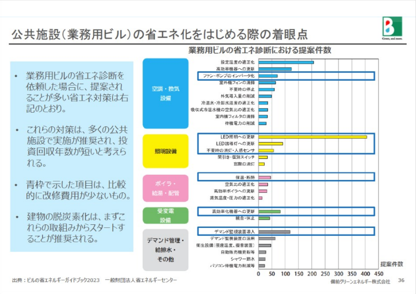
4.ZEB化や省エネに向けて自治体ができること

省エネ化に取りかかるにあたり、まずできることは何かを考えるための着眼点として、いくつかの推奨項目をご紹介します。

以下は、業務用ビルの省エネ診断で提案された項目をグラフ化したものです。特に青枠の項目は比較的投資コストが低く、

省エネ効果が高いため、投資回収年数が短いものとなっています。

このほか、全熱交換換気扇が備わっているにも関わらず活用されていない事例が多くあります。自動換気モードを活用することにより空調効率を上げることができますので、まず職場の空調設備に自動換気モードがあるかを確認しましょう。この機能を活かすことで、空調設備の負荷を軽減でき、省エネ効果が期待できます。リモコン設定を「自動」や「全熱交換モード」にするだけで簡単に運用可能です。



公共施設（業務用ビル）の省エネ化をはじめる際の着眼点

- 業務用ビルの省エネ診断を依頼した場合に、提案されることが多い省エネ対策は右記のとおり。
- これらの対策は、多くの公共施設で実施が推奨され、投資回収年数が短いと考えられる。
- 青枠で示した項目は、比較的に改修費用が少ないもの。
- 建物の脱炭素化は、まずこれらの取組みからスタートすることが推奨される。

業務用ビルの省エネ診断における提案件数

出典：ビルの省エネルギーガイドブック2023　一般財団法人省エネルギーセンター

備前グリーンエネルギー株式会社　36

自治体の地域へのZEB普及の施策の例を2件ご紹介します。 京都府は民間事業者と市町村に向けたZEBアドバイザー派遣事業において、施設へ導入可能なZEB技術、活用可能な補助事業、スケジュール等を無料で助言する支援を行っています。

鳥取県では「とっとり健康省エネ住宅「NE-ST」」という独自の省エネ住宅性能基準を設け、住宅の高効率化を進めています。普及にあたっては、事業者向け連続講座、スタートアップ補助金、省エネ計算サポート事業などの支援を行い、未だ取組めていない地域のハウスメーカーが、はじめの第一歩を踏み出せるような地域事業者への支援を行っています。ZEB普及についても同様であり、地域事業者が活躍することが重要となります。そのためには建築設計業務とZEBプランニング業務を別発注とすることが有効であり、ZEBの経験がない地域の設計事業者でもZEB建設に係われるような事業（弊社ではローカルZEB事業と呼んでいます）を行うことで、地域事業者の技術力向上につながります。

また、ZEB化にはZEBや省エネ建築物を設計するための技術や設計知見を有するZEBプランナーの関与が大きな影響をもたらします。環境省および経済産業省が実施しているZEBの補助事業についてはZEBプランナーの関与が必須となっています。

ZEBプランナーは以下より検索が可能です。

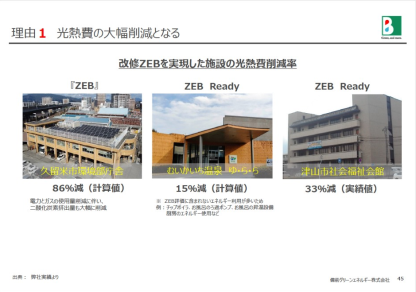
https://sii.or.jp/zeb/planner/search/

（一般社団法人環境共創イニシアチブHP）

5.地域脱炭素の第一歩を踏み出す自治体にZEBがオススメな5つの理由

脱炭素化を進めるにあたり、ZEBを勧めるのには5つの理由があります。

1.エネルギー使用量の削減を目的とした既存施設のZEB化であれば、明確な削減効果を算出することが可能となります。



理由１　光熱費の大幅削減となる

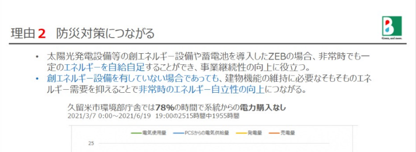
改修ZEBを実現した施設の光熱費削減率

『ZEB』	ZEB Ready	ZEB Ready
久留米市環境部庁舎	むいかいち温泉　ゆ・ら・ら	津山市社会福祉会館
86%減（計算値）	15%減（計算値）	33%減（実績値）
電力とガスの使用量削減に伴い、 二酸化炭素排出量も大幅に削減	※　ZEB評価に含まれないエネルギー利用が多いため 例：チップボイラ、お風呂のろ過ポンプ、お風呂の昇温設備 厨房のエネルギー使用など	

出典：　弊社実績より

備前グリーンエネルギー株式会社　45

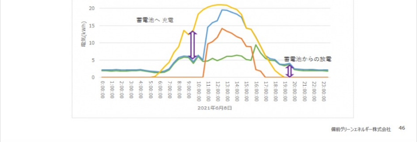
2.太陽光発電設備等の創エネルギー設備や蓄電池を導入したZEBの場合、非常時でも一定のエネルギーを自給自足することができるようになり、防災対策として活用できます。



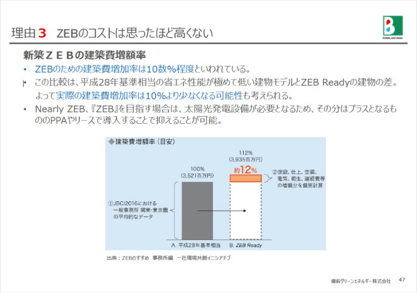
理由２　防災対策につながる

- 太陽光発電設備等の創エネルギー設備や蓄電池を導入したZEBの場合、非常時でも一定のエネルギーを自給自足することができ、事業継続性の向上に役立つ。
- 創エネルギー設備を有していない場合であっても、建物機能の維持に必要なそもそものエネルギー需要を抑えることで非常時のエネルギー自立性の向上につながる。

久留米市環境部庁舎では**78%**の時間で系統からの**電力購入なし**
2021/3/7 0:00～2021/6/19　19:00の2515時間中1955時間



3.ZEBのための建築費増加率は10数%程度といわれており、従来型の建築物と比較しても大きな差はありません。



理由3　ZEBのコストは思ったほど高くない

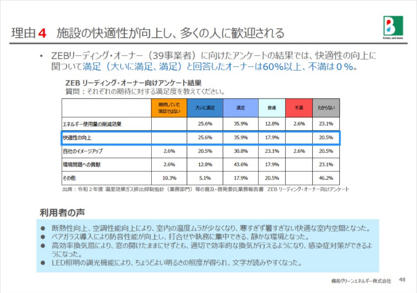
新築ＺＥＢの建築費増額率

- ZEBのための建築費増加率は10数%程度といわれている。
- この比較は、平成28年基準相当の省エネ性能が極めて低い建物モデルとZEB Readyの建物の差。よって実際の建築費増加率は10%より少なくなる可能性も考えられる。
- Nearly ZEB、『ZEB』を目指す場合は、太陽光発電設備が必要となるため、その分はプラスとなるもののPPAやリースで導入することで抑えることが可能。

◆建築費増額率（目安）
100%
(3,521百万円)
112%
(3,935百万円)
約12%
②仮設、仕上、空調、電気、衛生、諸経費等の増額分を個別計算
①JBCI2016における一般事務所 関東･東京圏の平均的なデータ
A. 平成28年基準相当
B. ZEB Ready

出典：ZEBのすすめ　事務所編　一社環境共創イニシアチブ

4.アンケートによれば、ZEBは防音効果や感染症対策にも活用できるといった回答もあります。快適性が向上することに伴って、業務効率の向上にもつながるため、多くの利用者にとって、いくつものメリットが期待できる取組みとなります。



理由4　施設の快適性が向上し、多くの人に歓迎される

- ZEBリーディング･オーナー（39事業者）に向けたアンケートの結果では、快適性の向上に関ついて満足（大いに満足、満足）と回答したオーナーは60%以上、不満は０%。

ZEB リーディング･オーナー向けアンケート結果
質問：それぞれの期待に対する満足度を教えてください。

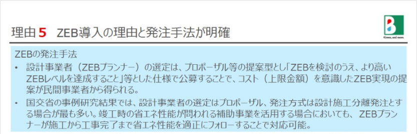
	期待していた項目ではない	大いに満足	満足	普通	不満	わからない
エネルギー使用量の削減効果		25.6%	35.9%	12.8%	2.6%	23.1%
快適性の向上		25.6%	35.9%	17.9%		20.5%
自社のイメージアップ	2.6%	20.5%	30.8%	23.1%	2.6%	20.5%
環境問題への貢献	2.6%	12.8%	43.6%	17.9%		23.1%
その他	10.3%	5.1%	17.9%	20.5%		46.2%

出典：令和２年度 温室効果ガス排出抑制指針（業務部門）等の普及･啓発委託業務報告書　ZEB リーディング･オーナー向けアンケート

利用者の声

- 断熱性向上、空調性能向上により、室内の温度ムラが少なくなり、寒すぎず暑すぎない快適な室内空間となった。
- ペアガラス導入により防音性能が向上し、打合せや執務に集中できる、静かな環境となった。
- 高効率換気扇により、窓の開けたままにせずとも、適切で効率的な換気が行えるようになり、感染症対策ができるようになった。
- LED照明の調光機能により、ちょうどよい明るさの照度が得られ、文字が読みやすくなった。

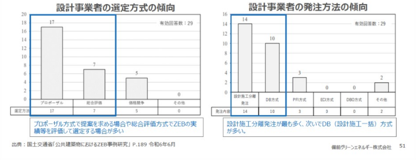
5.ZEB、ZEB Ready、Nearly ZEBといった目標を設定し、プロポーザル等の提案型の公募を行うことで、民間事業者からコストを意識した最適な提案を受けることができます。設計事業者の選定はプロポーザル方式で行い、設計施工分離発注で発注するケースが多くなっています。補助事業を活用する場合はZEBプランナーが施工から工事完了まで省エネ性能を適切に管理することで事業をスムーズに進めることが可能です。



理由5　ZEB導入の理由と発注手法が明確

ZEBの発注手法

- 設計事業者（ZEBプランナー）の選定は、プロポーザル等の提案型とし「ZEBを検討のうえ、より高いZEBレベルを達成すること」等とした仕様で公募することで、コスト（上限金額）を意識したZEB実現の提案が民間事業者から得られる。
- 国交省の事例研究結果では、設計事業者の選定はプロポーザル、発注方式は設計施工分離発注とする場合が最も多い。竣工時の省エネ性能が問われる補助事業を活用する場合においても、ZEBプランナーが施工から工事完了まで省エネ性能を適正にフォローすることで対応可能。



設計事業者の選定方式の傾向

有効回答数：29

	プロポーザル	総合評価	価格競争	その他
選定方法	17	7	5	0

プロポーザル方式で提案を求める場合や総合評価方式でZEBの実績等を評価して選定する場合が多い

設計事業者の発注方法の傾向

有効回答数：29

	設計施工分離発注	DB方式	PFI方式	ECI方式	DBO方式	その他
発注内容	14	10	3	0	0	2

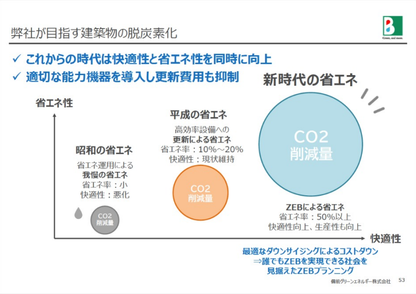
設計施工分離発注が最も多く、次いでDB（設計施工一括）方式が多い。

出典：国土交通省「公共建築物におけるZEB事例研究」P.189 令和6年6月

備前グリーンエネルギー株式会社　51

6.建築物の脱炭素化とは

これからの省エネは我慢の省エネではなく、快適性と省エネ性を両立させる時代となります。適切な能力の機器を導入することは省エネだけではなく、初期費用（イニシャルコスト）や更新費用（メンテナンスコスト）の削減にもつながります。必要な場所で必要な分だけエネルギーを使うという考え方が、誰もがZEBを導入できる社会を実現します。



弊社が目指す建築物の脱炭素化

✓ これからの時代は快適性と省エネ性を同時に向上

✓ 適切な能力機器を導入し更新費用も抑制

最適なダウンサイジングによるコストダウン
⇒誰でもZEBを実現できる社会を見据えたZEBプランニング

備前グリーンエネルギー株式会社　53

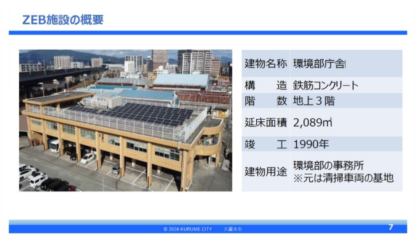
テーマ4　自治体職員主導の建築物脱炭素化の事例
（久留米市環境部環境政策課 事務主査 佐々木翔一）

ポイント

- 既存技術の組み合わせによるZEB化
- 改修を俯瞰的に考える

1.改修の背景、ZEB化の検討

環境部庁舎はかつて清掃車両の基地として使用され、職員の休憩室やシャワー室を備えた施設でしたが、2017（平成29）年から庁舎として利用しています。



ZEB施設の概要

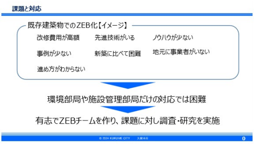
建物名称	環境部庁舎
構　　造	鉄筋コンクリート
階　　数	地上３階
延床面積	2,089㎡
竣　　工	1990年
建物用途	環境部の事務所 ※元は清掃車両の基地

© 2024 KURUME CITY　　久留米市　7

この施設は１階（駐車場）がピロティ形式で外気に晒され、天井は吹付塗装のみで、断熱効果が低く、建物の中が寒いといった問題を抱えていました。また、1990年の竣工以降、空調設備の入替を行っておらず、更新を検討する状況にありました。

さらに、市有施設からの温室効果ガス削減、既存建築物の長寿命化、施設改修コストとランニングコストの削減の必要性といった背景がありました。

しかし、先進事例の少なさや、「改修費が高額ではないか」、「先進技術が要るのではないか」という懸念があったことから、環境部局の有志職員で構成されるチームを発足し、このZEBチームが調査研究を開始することとなりました。



課題と対応

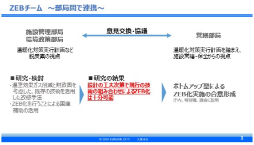
既存建築物でのZEB化【イメージ】

改修費用が高額　先進技術がいる　ノウハウが少ない
事例が少ない　新築に比べて困難　地元に事業者がいない
進め方がわからない

環境部局や施設管理部局だけの対応では困難

有志でZEBチームを作り、課題に対し調査・研究を実施

© 2024 KURUME CITY　久留米市　0



ZEBチーム　～部局間で連携～

施設管理部局
環境政策部局
温暖化対策実行計画など
脱炭素の視点

意見交換・協議

営繕部局
温暖化対策実行計画を踏まえ、
施設営繕・保全からの視点

■研究・検討
・温室効果ガス削減と財政面を考慮した、既存の技術を活用した改修手法
・ZEB化を行うことによる国庫補助の活用

■研究の結果
設計の工夫次第で現行の技術の組み合わせによるZEB化は十分可能

ボトムアップ型による
ZEB化実施の合意形成
庁内、特別職、議会に説明

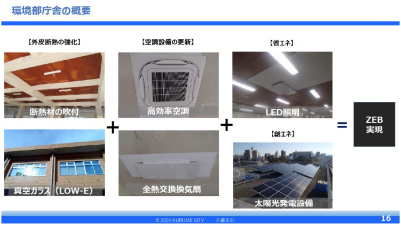
© 2024 KURUME CITY　久留米市　1

ZEBチームは、他市の事例を調査し、設計事務所に聞き取りやZEBプランナーとの意見交換等、温室効果ガス削減と財政面を考慮した既存の技術を活用した改修手法や、ZEB化を行うことによる国庫補助の活用を研究・検討しました。その結果、ZEB改修は可能であるという判断に至りました。

改修内容としては、「エアコン更新」、「執務環境改善」、「省エネ化」、「ランニングコスト低減」といった課題に、「建物の断熱性を高める」「空調設備の高効率化」で対応する方向で検討を行いました。

なお、久留米市ではその他８施設についてもZEB化改修の可能性調査を実施しています。調査対象は、主に「空調改修が必要であること」、「長期的な活用が見込めること」、「既に断熱性が高い建物であること」の3点に重点を置いて選定しています。調査では、外皮性能及び設備内容、再エネ設備等の導入内容、費用対効果等を検討し、ZEB化が可能であるかどうかを判断しています。

2.ZEB化改修の実施



環境部庁舎の概要

【外皮断熱の強化】
断熱材の吹付
真空ガラス（LOW-E）

＋

【空調設備の更新】
高効率空調
全熱交換換気扇

＋

【省エネ】
LED照明
【創エネ】
太陽光発電設備

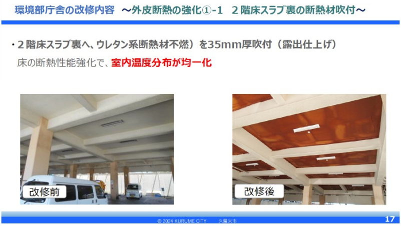
＝

ZEB
実現

© 2024 KURUME CITY　久留米市　16

最初に、環境部庁舎では以下の断熱改修を行いました。

まず、２階床スラブ裏です。ウレタン系断熱材で吹付（露出仕上げ）し、外皮断熱を向上させました。これにより室内温度分布が均一化されました。



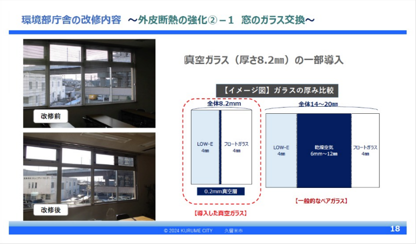
環境部庁舎の改修内容　～外皮断熱の強化①-1　２階床スラブ裏の断熱材吹付～

・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**

改修前　改修後

© 2024 KURUME CITY　久留米市　17

続いては窓ガラスの交換です。4mmのLOW-Eガラスと4mmのフロートガラスの間に、0.2mmの真空層を持つ真空ガラスを導入しました。真空ガラスは一般的なペアガラスよりも薄く単層ガラスと厚さが変わらないため、窓枠を変えることなくガラスを入れ替えることができ断熱性を向上させることができました。また、導入コスト削減にも繋がりました。さらに、真空ガラスは断熱性を上げるだけではなく、騒音を削減するといった副次的効果も得ています。



環境部庁舎の改修内容　～外皮断熱の強化②－１　窓のガラス交換～

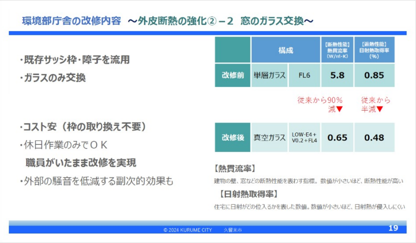
真空ガラス（厚さ8.2㎜）の一部導入

【イメージ図】ガラスの厚み比較

改修前
改修後
全体8.2mm
LOW-E 4㎜
フロートガラス 4㎜
0.2mm真空層
【導入した真空ガラス】
全体14～20㎜
LOW-E 4㎜
乾燥空気 6mm～12㎜
フロートガラス 4㎜
【一般的なペアガラス】

© 2024 KURUME CITY　久留米市

空調の改修では、従来使用していたガス吸収式冷温水機から電気式パッケージに更新しました。断熱性の向上を同時に行うことで、機器のダウンサイジングが可能になり、導入コスト削減と、エネルギー使用量の大幅な削減を実現しました。



環境部庁舎の改修内容　～外皮断熱の強化②－２　窓のガラス交換～

- **既存サッシ枠・障子を流用**
- **ガラスのみ交換**

- **コスト安（枠の取り換え不要）**
- 休日作業のみでＯＫ
  職員がいたまま改修を実現
- 外部の騒音を低減する副次的効果も

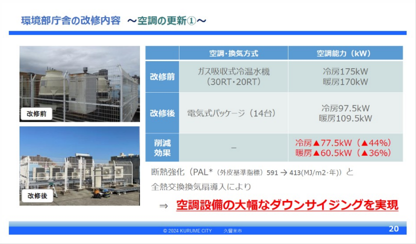
	構成		【断熱性能】熱貫流率（W/㎡・K）	【遮熱性能】日射熱取得率（%）
改修前	単層ガラス	FL6	5.8	0.85
改修後	真空ガラス	LOW-E4＋V0.2＋FL4	0.65	0.48

従来から90%減▼　従来から半減▼

【熱貫流率】
建物の壁、窓などの断熱性能を表わす指標。数値が小さいほど、断熱性能が高い

【日射熱取得率】
住宅に日射がどの位入るかを表した数値。数値が小さいほど、日射熱が侵入しにくい

© 2024 KURUME CITY　久留米市



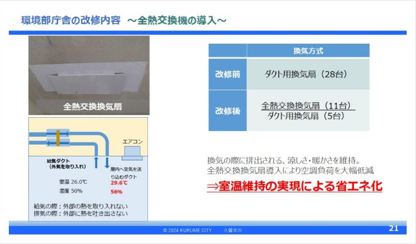
環境部庁舎の改修内容　～空調の更新①～

	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）	冷房175kW 暖房170kW
改修後	電気式パッケージ（14台）	冷房97.5kW 暖房109.5kW
削減効果	－	冷房▲77.5kW（▲44%） 暖房▲60.5kW（▲36%）

断熱強化（PAL*（外皮基準指標）591 → 413(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を実現**

© 2024 KURUME CITY　久留米市



環境部庁舎の改修内容　～全熱交換機の導入～

全熱交換換気扇
エアコン
給気ダクト
（外気を取り入れ）
屋内へ空気を送り込むダクト
室温 26.0℃
湿度 50%
29.6℃
56%

給気の際：外部の熱を取り入れない
排気の際：外部に熱を吐き出さない

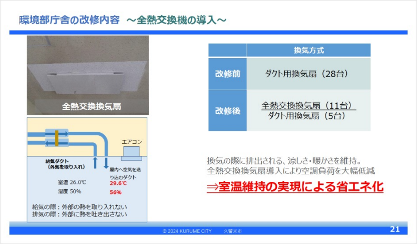
	換気方式
改修前	ダクト用換気扇（28台）
改修後	全熱交換換気扇（11台） ダクト用換気扇（5台）

換気の際に排出される、涼しさ・暖かさを維持。
全熱交換換気扇導入により空調負荷を大幅低減

⇒室温維持の実現による省エネ化

© 2024 KURUME CITY　久留米市

換気扇は、改修前はダクト用28台でしたが、全熱交換換気扇11台を導入してダクト用換気扇5台にし、室温の維持と省エネ化を両立しています。



環境部庁舎の改修内容　～全熱交換機の導入～

全熱交換換気扇
エアコン
給気ダクト
（外気を取り入れ）
屋内へ空気を送り込むダクト
室温 26.0℃
湿度 50%
29.6℃
56%

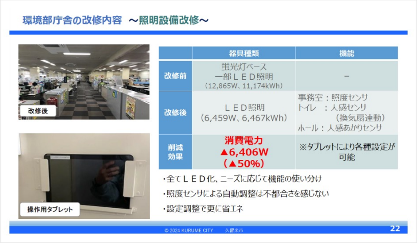
給気の際：外部の熱を取り入れない
排気の際：外部に熱を吐き出さない

	換気方式
改修前	ダクト用換気扇（28台）
改修後	全熱交換換気扇（11台） ダクト用換気扇（5台）

換気の際に排出される、涼しさ・暖かさを維持。
全熱交換換気扇導入により空調負荷を大幅低減

⇒室温維持の実現による省エネ化

照明は、全LED化を行い、照度センサ、人感センサ等を導入したことにより消費電力を50％削減しました。改修前は無駄な照明を消す声掛けを職員が行なっていましたが、センサ機能の導入により、職員の負荷をなくす役割も果たしています。



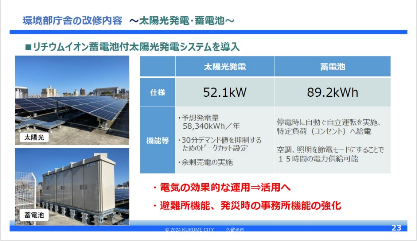
環境部庁舎の改修内容　～照明設備改修～

改修後
操作用タブレット

	器具種類	機能
改修前	蛍光灯ベース 一部ＬＥＤ照明 （12,865W、11,174kWh）	－
改修後	ＬＥＤ照明 （6,459W、6,467kWh）	事務室：照度センサ トイレ　：人感センサ（換気扇連動） ホール：人感あかりセンサ
削減効果	**消費電力 ▲6,406W （▲50%）**	※タブレットにより各種設定が可能

- 全てＬＥＤ化、ニーズに応じて機能の使い分け
- 照度センサによる自動調整は不都合さを感じない
- 設定調整で更に省エネ

さらに太陽光発電設備発電システムと蓄電池を導入し、災害発生時の事務所機能を維持する役割も担っています。同時にEV車と可搬式インバータを導入し、災害時の備えとしてだけではなく、イベント時のCO2フリー電源としても活用されています。



環境部庁舎の改修内容　～太陽光発電･蓄電池～

■リチウムイオン蓄電池付太陽光発電システムを導入

	太陽光発電	蓄電池
仕様	52.1kW	89.2kWh
機能等	・予想発電量 58,340kWh／年 ・30分デマンド値を抑制するためのピークカット設定 ・余剰売電の実施	停電時に自動で自立運転を実施、特定負荷（コンセント）へ給電 空調、照明を節電モードにすることで１５時間の電力供給可能

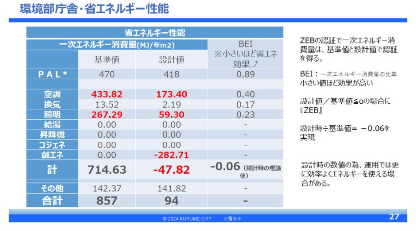
- **電気の効果的な運用⇒活用へ**
- **避難所機能、発災時の事務所機能の強化**

同時にBEMS（Building Energy Management System）を活用し、デマンド管理や電力使用量の見える化を行い、運用改善を図っています。

環境部庁舎は、「この施設でしかできない改修」は行っておらず、汎用的な設備で『ZEB』を実現しています。また、設計業務はプロポーザル方式で発注し、工事は種別ごとに入札で発注を行なっています。これにより地元業者への発注、他施設へのノウハウの共有を実現しています。

3.ZEB化改修の効果

環境部庁舎の省エネルギー性能は、特に空調と照明で大きな効果が得られています。



環境部庁舎・省エネルギー性能

省エネルギー性能			
	一次エネルギー消費量(MJ/年m2)		BEI ※小さいほど省エネ効果↗
	基準値	設計値	
P A L *	470	418	0.89
空調	433.82	173.40	0.40
換気	13.52	2.19	0.17
照明	267.29	59.30	0.23
給湯	0.00	0.00	-
昇降機	0.00	0.00	-
コジェネ	0.00	0.00	-
創エネ	0.00	-282.71	-
計	714.63	-47.82	-0.06（設計時の理論値）
その他	142.37	141.82	-
合計	857	94	-

ZEBの認証で一次エネルギー消費量は、基準値と設計値で認証を得る。

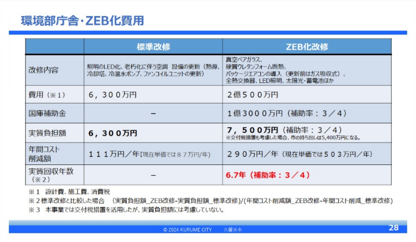
BEI：一次エネルギー消費量の比率
小さい値ほど効果が高い

設計値／基準値≦oの場合に『ZEB』

設計時÷基準値＝ －0.06を実現

設計時の数値の為、運用では更に効率よくエネルギーを使える場合がある。

標準的な改修とZEB化改修の費用を比較すると、ZEB化改修には大きな費用がかかります。しかし、財源として国庫補助金が採択されたこともあり、交付税措置を勘案すると実質的な負担額は標準的な改修よりも軽減することができました。なお、標準的な改修を行った場合と比較した費用負担の実質回収年数は6.7年となります。

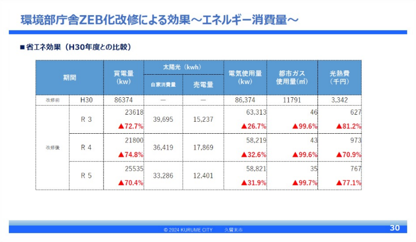


環境部庁舎・ZEB化費用

	標準改修	ZEB化改修
改修内容	照明のLED化、老朽化に伴う空調　設備の更新（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の導入（更新前はガス吸収式）、 全熱交換器、LED照明、太陽光・蓄電池ほか
費用（※１）	６，３００万円	２億５００万円
国庫補助金	–	１億３０００万円（補助率：３／４）
実質負担額	**６，３００万円**	**７，５００万円**（補助率：３／４） ※交付税措置も考慮した場合、市の持ち出しは5,400万円になる。
年間コスト削減額	１１１万円／年【現在単価では８７万円/年)	２９０万円／年（現在単価では５０３万円／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標準改修と比較した場合　(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。

改修前と後でのエネルギー消費量を比較すると、省エネによる電力使用量と、創エネ・省エネによる買電量の減少が顕著に見られます。
ガス使用量については空調機器の電化により100%近い削減となっています。

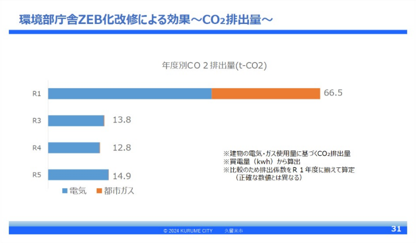


環境部庁舎ZEB化改修による効果～エネルギー消費量～

■省エネ効果（H30年度との比較）

期間		買電量（kw）	太陽光（kwh）		電気使用量（kw）	都市ガス使用量(㎥)	光熱費（千円）
			自家消費量	売電量			
改修前	H30	86374	―	―	86,374	11791	3,342
改修後	R 3	23618 ▲72.7%	39,695	15,237	63,313 ▲26.7%	46 ▲99.6%	627 ▲81.2%
	R 4	21800 ▲74.8%	36,419	17,869	58,219 ▲32.6%	43 ▲99.6%	973 ▲70.9%
	R 5	25535 ▲70.4%	33,286	12,401	58,821 ▲31.9%	35 ▲99.7%	767 ▲77.1%

ZEB化改修は大幅なCO2排出量削減にも寄与し、コストに見合う、あるいはそれ以上の大きな効果を得ることができました。



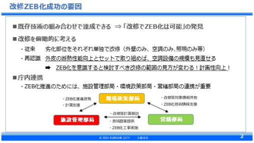
環境部庁舎ZEB化改修による効果～CO₂排出量～

年度別CO２排出量(t-CO2)

※建物の電気・ガス使用量に基づくCO₂排出量
※買電量（kwh）から算出
※比較のため排出係数をＲ１年度に揃えて算定
　（正確な数値とは異なる）

4.ZEB改修実現のポイント

ZEB化改修を実現できた理由として大きく分けて3つのポイントがあります。
一つめは既存技術の組み合わせで達成できると発見できた点です。特に新築だけはなく、既存施設の改修でもさまざまな課題を具体的に整理し、検討し、専門家の協力を得ることで、ZEB化が可能であるという発見ができました。
二つめは改修を俯瞰的に考えることです。従来であれば空調に不具合が発生した際は空調だけを改修していましたが、建物全体を俯瞰的に考え、空調を効率的に運用するために断熱性を高めるなどの検討を行うことで、設備の性能の適正化やコストダウンを図ることができました。
三つめは庁内の連携です。施設管理部局と環境部局、営繕部局とが連携することによって多様な視点で検討することができ、それぞれの負担も減らすことができます。



改修ZEB化成功の要因

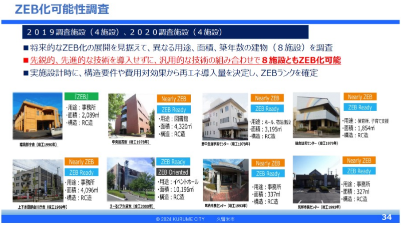
- ■既存技術の組み合わせで達成できる ⇒「改修でZEB化は可能」の発見
- ■改修を俯瞰的に考える
  - ・従来　劣化部位をそれぞれ単独で改修（外壁のみ、空調のみ、照明のみ等）
  - ・再認識　外皮の断熱性能向上とセットで取り組めば、空調設備の規模も見直せる
  - ➡ ZEB化を意識すると検討すべき改修の範囲の見方が変わる！計画性向上！
- ■庁内連携
  - ・ZEB化推進のためには、施設管理部局・環境政策部局・営繕部局の連携が重要

環境政策部局
・ZEB化推進啓発
・計画支援
・改修等対象情報共有
・ZEB化技術情報支援
施設管理部局
営繕部局
・改修等計画検討
・技術提案提供
・ZEB化工事実施

© 2024 KURUME CITY　久留米市　2

5.今後の計画、課題

久留米市では、3施設がZEB化改修を完了しており、現在改修中が2施設、今後改修予定が3施設となっています。



ZEB化可能性調査

２０１９調査施設（４施設）、２０２０調査施設（４施設）

- ■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（８施設）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**８施設ともZEB化可能**
- ■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（竣工1990年）　『ZEB』　·用途：事務所　·面積：2,089㎡　·構造：RC造

中央図書館（竣工1978年）　Nearly ZEB　ZEB Ready　·用途：図書館　·面積：4,320㎡　·構造：RC造

野中生涯学習センター（竣工1978年）　Nearly ZEB　ZEB Ready　·用途：ホール、宿泊施設　·面積：3,195㎡　·構造：RC造

総合幼児センター（竣工1979年）　Nearly ZEB　ZEB Ready　·用途：保育所、子育て支援　·面積：1,854㎡　·構造：RC造

上下水道部合川庁舎（竣工1969年）　Nearly ZEB　ZEB Ready　·用途：事務所　·面積：4,096㎡　·構造：RC造

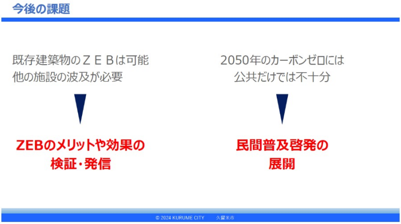
えーるピア久留米（竣工2000年）　ZEB Ready　ZEB Oriented　·用途：イベントホール　·面積：10,196㎡　·構造：RC造

耳納市民センター（竣工1993年）　Nearly ZEB　ZEB Ready　·用途：事務所　·面積：337㎡　·構造：RC造

筑邦市民センター（竣工1993年）　Nearly ZEB　ZEB Ready　·用途：事務所　·面積：327㎡　·構造：RC造

© 2024 KURUME CITY　久留米市　34

久留米市では、これらのZEB事例を他の施設に波及させるため、ZEBのメリットや効果の検証・発信を行うことが重要であると考えています。また、2050年ゼロカーボンシティの実現には、公共施設だけではなく民間へのZEB化の普及が不可欠であり、ZEBのメリットや効果などを普及啓発していきます。



今後の課題

既存建築物のＺＥＢは可能
他の施設の波及が必要
▼
ZEBのメリットや効果の検証・発信

2050年のカーボンゼロには
公共だけでは不十分
▼
民間普及啓発の展開

© 2024 KURUME CITY　久留米市