

2023（令和5）年3月31日
施設担当理事承認
（GX推進担当）

東京大学 ZEB 設計ガイドライン

東京大学 ZEB 設計ガイドライン

■目次

1 背景・目的等.....	2
1-1 背景	2
1-2 目的と位置付け	3
1-3 ZEB 制度概要	4
2 ZEB 化対象建物基本方針	6
2-1 基本要件	6
2-2 対象建物	6
2-3 目指すべき ZEB の種類.....	8
3 ZEB 設計指針	9
3-1 共通事項	9
3-2 留意事項	10
4 ZEB 達成のための手法（技術）	13
4-1 ZEB 達成のための技術概要	13
4-2 パッシブ技術.....	15
4-3 アクティブ技術【電気設備】	17
4-4 アクティブ技術【空調設備】	18
4-5 アクティブ技術【衛生設備：給湯】	18
4-6 アクティブ技術【昇降設備】	19
4-7 その他（未評価技術）	19
5 ケーススタディ ※次年度検討※	24
5-1 ケーススタディ①（（仮）面積 10,000 m ² 以上・大規模改修）	24
5-2 ケーススタディ②（（仮）面積 10,000 m ² 以下・大規模改修）	24
6 今後のスケジュール.....	24
参考1. 用語の定義.....	26
参考2. ZEB に関わる参考情報.....	27
参考3. 東京都「省エネ・再エネ東京仕様」における採用技術の一覧	29
参考4. ZEB 設計ガイドライン	31

1 背景・目的等

1-1 背景

(政府の動向)

- ・地球温暖化対策のため、わが国では2020（令和2）年10月「2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」ことが宣言された。
- ・2021（令和3）年10月に閣議決定された地球温暖化対策計画では、「業務部門（事務所ビル、商業施設などの建物）において、エネルギー起源CO₂排出量を2013年度比51%削減する」目標が設定され、建物でのエネルギー消費量を大きく減らすことができるZEBの早期普及がカーボンニュートラルの実現に向けて求められている。
- ・地球温暖化対策計画の閣議決定に伴い、「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）についても改定された（2021（令和3）年10月）。政府の施設は、「今後予定する新築事業については原則ZEB Oriented相当以上としつつ、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」としており、地方公共団体においても政府実行計画の趣旨を踏まえた率先的な取組が行われることが期待されている。
- ・文部科学省においても、政府実行計画を踏まえ、カーボンニュートラルの実現に向け取組む法人の大学等施設の新増改築、老朽化した施設の改修によりZEBの達成を目指す等、社会の先導モデルとなる徹底した省エネルギー対策等を図った施設整備を推進している。さらにカーボンニュートラルに先導的に取組む法人の支援として、ZEB化に向けた施設整備費補助金の増額配分を行うこととしており、本学においては、その支援対象となる5法人6大学に選定された（第5次5か年計画期間）。

(本学の取組)

- ・東京大学は、2021（令和3）年9月に本学が目指すべき理念や方向性を示した基本方針「UTokyo Compass」を公表した。その基本理念において「知をきわめる」「人をはぐくむ」「場をつくる」という3つの視点を掲げ、その視点から20の目標を定め行動の計画を立て、それらに好循環を生みだすことを通じて、世界の公共性に奉仕する総合大学として、優れた多様な人材の輩出と、人類が直面するさまざまな地球規模の課題解決への取り組みを進めている。その中で、グリーントランスフォーメーション（GX）を行動計画の柱の一つとして位置付け、国際社会と協働し、地域総体と連携しGXを先導することなどを掲げている。
- また、日本の国立大学として初めて、国連気候変動枠組み条約事務局（UNFCCC）が展開する「Race to Zero（2050年までに温室効果ガス排出量実質ゼロを達成するための行動を呼びかける国際キャンペーン）」への参画を2021（令和3）年10月に

表明した。さらに、その実現のための行動計画として「UTokyo Climate Action」を2022（令和4）年10月に公表し、本学のサステナビリティへの取組みを学生・教職員が一丸となって強化していくための基盤が整備された。

（ZEBの必要性）

- ・環境省はZEB化の必要性について、普及目標・ロードマップの中で、カーボンニュートラルの実現のための2050年の目指すべき住宅・建築物の姿としては、「ストック平均でZEH・ZEB基準の水準の省エネ性能が確保されているとともに、その導入が合理的な住宅・建築物における太陽光発電設備等の再生可能エネルギーの導入が一般的となること」と掲げている。
- ・本学では、施設整備や維持管理を進める中で、エネルギー消費実態、インフラ設備の状況把握を行いながら効果的な省CO₂の手法を検討し、様々な省エネ対策を実施してきたが、「UTokyo Compass」における新たな目標達成のためには、更なるエネルギー使用の合理化・効率化が必要となっている。そのため、新営・改修工事において建築物性能要求（OPR）を考慮した「東京大学ZEB設計ガイドライン（仮称）」を策定し、建築物の一次エネルギー消費量を削減するためのZEB化実現に向けた取組が早急に求められている。

1-2 目的と位置付け

- ・本ガイドラインは学内職員（施設担当者）に向けて、施設整備におけるZEBの必要性とその手法について示したものである。
- ・ 新增改築・大規模改修等においてZEBを実現し適切に運用するための設計に係る要件をまとめ、各建物の性質毎に目指すべきZEB種類の目安を示すことで、事業立案段階から本部と部局間で共通認識を持ち、「UTokyo Compass」に掲げる『事業体としての東京大学のカーボンニュートラル達成』に寄与することを目的としている。
- ・ 設計段階において運用・機能維持段階に必要なエネルギー消費データを検討することで、建物側にデータ取得が可能な機能を付加し、更なる有効活用を目指す。
- ・ 本学が実施する新增改築・大規模改修等の設計において、本ガイドラインに沿って計画を進めることを原則とする。

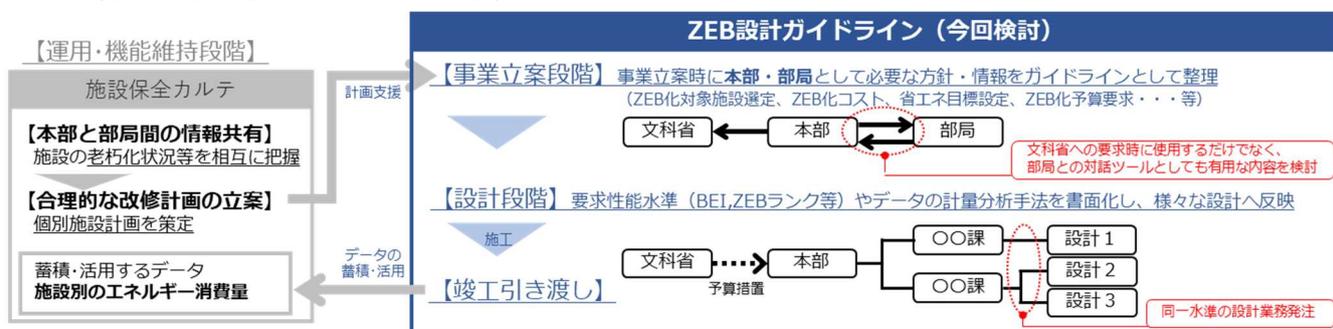


図1 本ガイドラインの位置付け

※出典：日建設計総合研究所作成

1-3 ZEB 制度概要

- ・ ZEB とは「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」と定義されている（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」（2015（平成 27）年 12 月））。
- ・ 現在、ZEB の実現・普及に向けて、4 段階の ZEB を定性的及び定量的に定義している。4 段階の ZEB は、『ZEB』、Nealy ZEB、ZEB Ready、ZEB Oriented であり、その区分については、図 2 の通り。

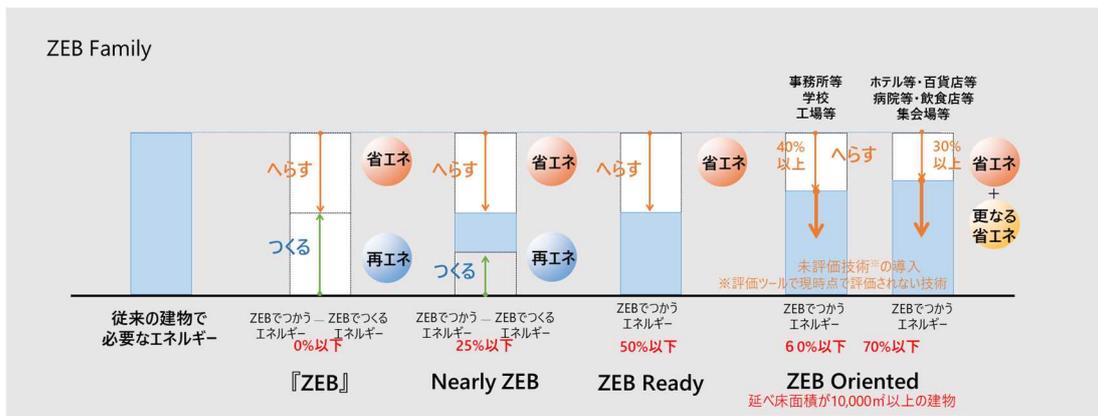


図 2 ZEB の定義

※出典：環境省 HP (<https://www.env.go.jp/earth/zeb/about/index.html>) を基に日建設計総合研究所作成

- ・ 現時点で ZEB 認証は、BELS（建築物省エネルギー性能表示制度）評価のみが ZEB 公的認定の唯一の方法となる。
- ・ BELS とは、2014（平成 26）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のことである。国土交通省の定めるガイドラインでは、表示する性能は自己評価と第三者認証の両方が認められており、BELS は第三者認証の例として位置づけられている。
- ・ ZEB の評価は BELS の評価と同様にエネルギー消費性能計算プログラム（以下「ウェブプログラム」という。）から算出される BEI^{*}値が用いられている。BELS では、BEI の値によって星の数で 5 段階評価が行われ、BEI1.0 以下（省エネ基準）で星 2、BEI0.8 以下（誘導基準）で星 3 というように、性能が良いほど星の数が増える（星 1 の評価は既存建築物のみ対象）。ZEB の基準を満たしている場合、BELS の星表示に加え、『ZEB』「Nearly-ZEB」「ZEB Ready」の表示をすることもできる。



図 1.BELS 認証

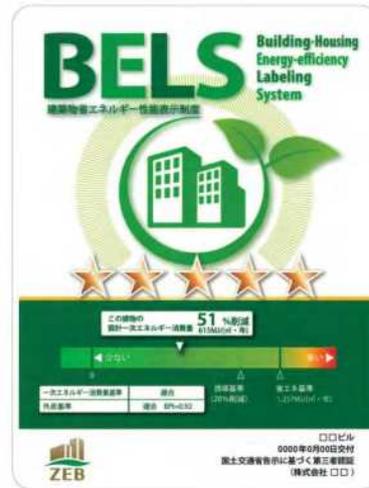


図 2.BELS 認証 (ZEB 評価有)

出典：BELS 評価業務実施指針（一般社団法人 住宅性能評価・表示協会）

図 3 ZEB 認証表示マーク（例）

※BEL (Building Energy Index)：実際に立てる建物の設計一次エネルギー消費量を、地域や建物用途、室使用条件などにより定められている基準一次エネルギー消費量で除した値

- ・ BELS 申請から評価書交付までの流れは以下の通り。
 なお、施設整備事業（文部科学省補助対象事業）において『ZEB』、Nearly-ZEB として整備をする場合は、BELS 認証取得が必須である。

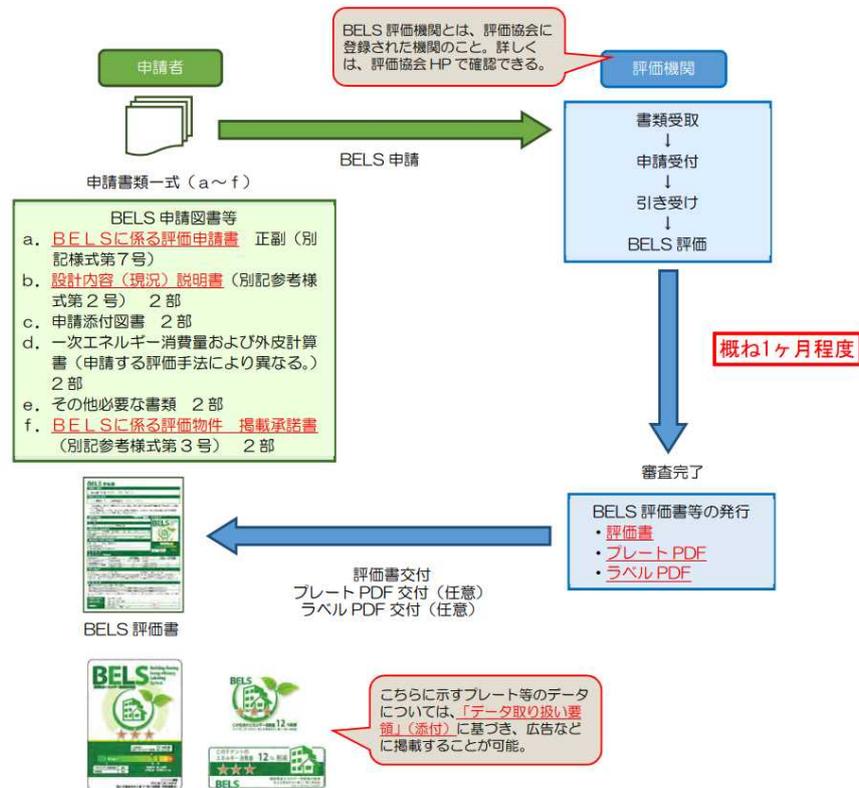


図 4 BELS 申請から評価書交付までの手続きフローイメージ

※出典：住宅・建築物の省エネ性能表示制度 概要説明会 2017 配布資料 3

2 ZEB 化対象建物基本方針

2-1 基本要件

本指針は、主に ZEB に係る事項を整理したものであるが、本学の進めるカーボンニュートラルに向けた取り組みにおいて、2-2 以降に定める事項のみでは、包含されない重要な事項もあることため、以下に「3つ基本要件」を整理する。

【基本要件1】

建物に採用する技術は、ウェブプログラムに依存しない

- ・ウェブプログラム上で計算値に反映されない技術（未評価技術）や新しい技術等、省エネ・省 CO₂ 化に資する技術も、先導的かつ積極的に導入を検討する。

【基本要件2】

建物全体のエネルギー消費削減に配慮した計画・設計・運用を実践する

- ・カーボンニュートラルには建物全体の消費を抑制・削減することが必要になることから、ZEB 判定の対象外である「その他消費*」に係る部分についても、導入機器・システムの高効率化や容量適正化など、適切な計画・設計を行ない、建物全体の消費を抑制する。また、学内で定めた既往の指針・ガイドラインも十分に活用する。

【基本要件3】

PDCA サイクルの好循環を補完し、持続的に GX を推進する

- ・本指針は、カーボンニュートラル実現に向け PDCA サイクルを好循環させるために、「運用・機能維持段階」のデータを集計した“施設保全カルテ”と連携・協働し、本学の GX を持続的に推進する。

※その他消費：家電、事務・情報機器、実験機器等

2-2 対象建物

①対象とする施設

- ・大学が保有するすべての建物

②対象とする建築行為

【新 築】非住宅部分^{※1}の床面積が 300 m²以上の場合^{※2}

【増改築】床面積 300 m²以上の増改築を行い、増改築後に非住宅部分の床面積が 300 m²以上となる場合（ただし、2017（平成 29）年 3 月 31 日までに現存する建築物で、非住宅部分の増改築部分の床面積が増改築後の非住宅部分の床面積の 2 分の 1 以下である場合を除く。）

【改 修】全面改修の場合

※1：住宅部分については「宿舍・寄宿舎」などが対象になるが、建物全体に占める面積としては専有部が主であり、後述する検証等の取組みは共用部に限定されるため、現時点では対象外とした。

※2：300 m²未満の建物は、現時点において適合判定対象外の規模であること、適合性判定には、「小規模版モデル建物法」、「モデル建物法」を用いることが多く、その計算結果には、後述する検証に必要な情報が得られないため対象外とした。

③適用対象外

下記の施設については本ガイドラインの適用対象外とする。

1) 「建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律」第18条各項に掲げる施設

(例：重要文化財、仮設建築物等)

2) 1) に含まれない歴史的建造物

(例：キャンパス計画要綱における保存建造物、歴史的建造物、登録文化財候補建造物等)

3) その他認証申請上、評価対象外となる室および設備等

電算機室やクリーンルームの空調・換気設備、研究室のスクラバー等の特殊設備は“物品等を生産するための室及び設備”として省エネ計算においては計算対象外^{*}となるため、ZEBの判定において影響はない。特殊施設の場合は評価対象が照明のみや、事務室と廊下のみなど限られる。

※評価対象外の室および設備の例（ウェブプログラムマニュアルより一部抜粋）

- ・ 冷凍室、冷蔵室、定温室（室全体が冷凍庫、冷蔵庫、定温庫であるものに限る）
- ・ データセンター（コンピュータやデータ通信のための設備を設置・運用することに特化した建築物又は室）における電算機室
- ・ 大学や研究所の実験室等において、温熱環境や空気質等を高度に制御する必要がある室（クリーンルーム等）
- ・ 研究室等において使用される有害ガス用の局所換気設備（スクラバー、ドラフトチャンバー等）等の特殊な環境を維持するための設備
- ・ 実験室、動物園、水族館、遊園地、博物館等において特殊な温熱環境、視環境を維持する必要がある室
- ・ その他エネルギーの使用の状況に関してこれらに類する室及び設備

2-3 目指すべき ZEB の種類

- ・施設規模およびエネルギー消費実績（原単位）に応じて目指すべき ZEB の種類を以下のとおり定める。

【延床面積 1 万㎡以上もしくは原単位 1,500MJ/㎡以上】 →ZEB Oriented 相当*以上

【延床面積 5 千㎡未満かつ原単位 500~1000MJ/㎡】 →Nearly ZEB 以上

【延床面積 5 千㎡未満かつ原単位 500MJ/㎡未満】 →『ZEB』

【上記以外】 →ZEB Ready 以上

- ・新築施設の場合は、既存の類似施設からエネルギー消費原単位を設定する。
- ・改修工事の場合は、改修対象となる建物全体の「延床面積」と「エネルギー消費原単位」より目指すべき ZEB の種類を定める。
- ・特殊な用途の建物（電算機室を多数有する、建屋全体が実験用の大空間となっている等）やその他前例のない場合は、これによらず別途個別検討を行うこと。

※ZEB Oriented の要件には、一次エネルギー消費量要件のほか、延べ面積 1 万㎡以上、未評価技術の導入が要件であるが、“ZEB Oriented 相当”とは、一次エネルギー消費量の要件のみ ZEB Oriented と同等のことを示す。

<ZEB Oriented 相当の要件>

- ・事務所等・学校等・工場等：一次エネルギー消費量 40%以上の削減（創エネ除く）
- ・ホテル等・集会所等・病院等・百貨店等：一次エネルギー消費量 30%以上の削減（創エネ除く）



図5 目指すべき ZEB の種類

<補足>線引きの考え方について

- ・延床面積 1 万㎡：ZEB Oriented の要件
- ・延床面積 5 千㎡：仮置き
- ・一次エネルギー消費原単位：ZEB 実現事例（NEDO 補助金採択案件）から線引き

3 ZEB設計指針

3-1 共通事項

- ・「UTokyo Compass」、「中期目標・中期計画」および「キャンパス計画大綱・要綱・整備計画概要」等の本学におけるキャンパスマスタープランに整合するようZEB化を検討すること。
- ・世界最先端を行く良好な教育研究環境・医療環境を維持向上させるため、またその環境を妨げず、持続可能なZEB化を目指すこと。
- ・ZEB化によりウェルネスの向上やBCP性能の向上も実現する『コ・ベネフィット（相互利益）』の建物（システム）を目指すこと。
- ・創エネや未評価技術、新技術等については、費用対効果等も踏まえ事業として実施可能であれば、採用に向けて検討すること。
- ・ZEBを目指し新営・改修工事を実施した建物が実際に目標値を達成していることが重要であるため、「設計時の目標値（BEI値の目標）」（図6②）、「運用時の目標値」（図6③）を設定すること。
- ・エネルギーの可視化が可能な仕組みを導入し、「上記2つの目標の比較」、「実運用時の使用量の比較」等、データに基づいた分析・評価や省エネルギー計画の企画・立案等を継続的に実践するために、「施設保全カルテ」にこれらのデータを蓄積し、活用すること（図6④）。

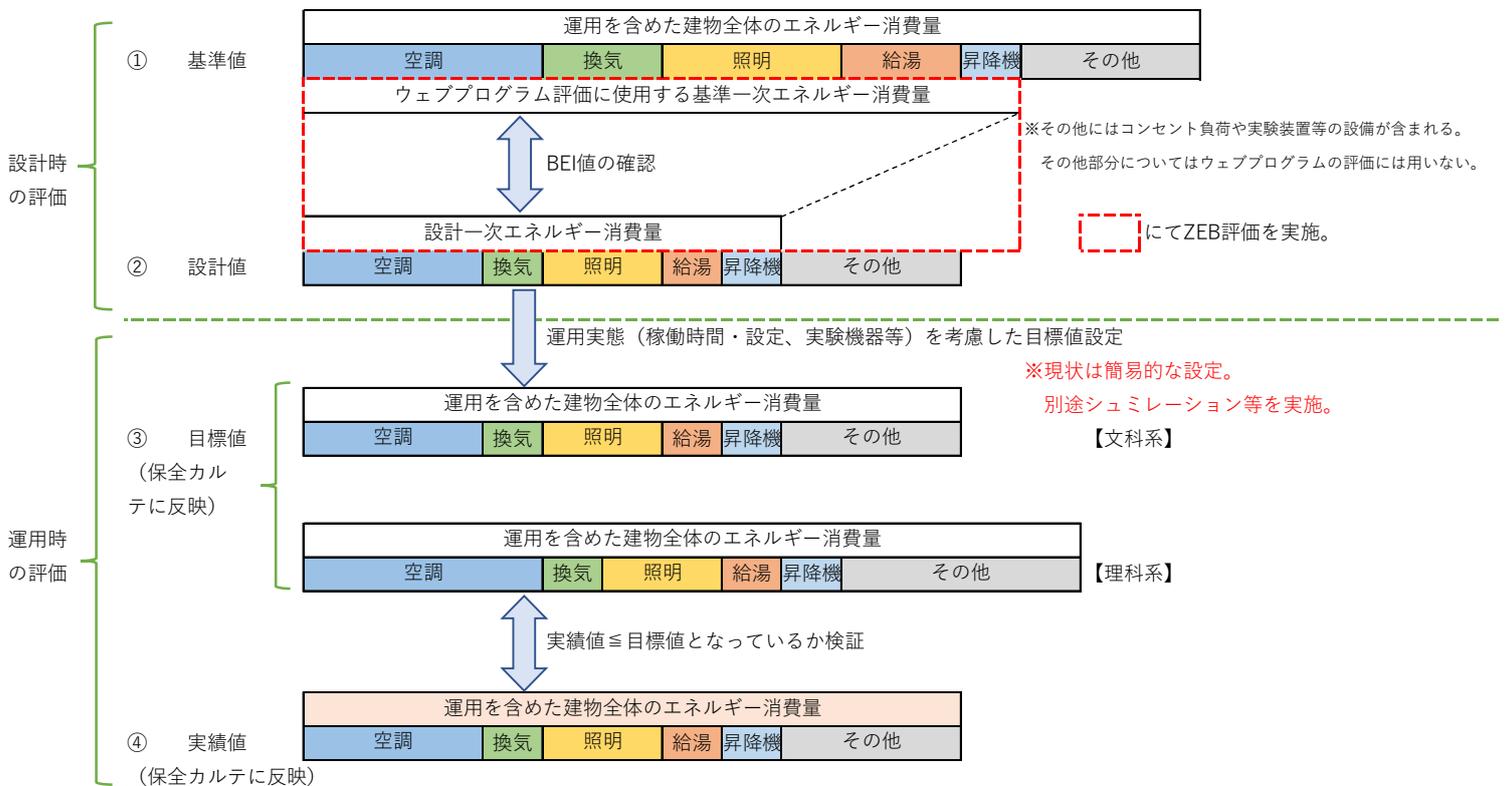


図6 設計段階と運用段階の目標値設定例

※出典：日建設計総合研究所作成

3-2 留意事項

① 空調容量の適正選定

空調熱源機器は、低負荷率で稼働した場合、運転効率が低下し同じ熱量を処理するためのエネルギーが増加する傾向の機器が多くあるため、適正な容量（機器能力）の熱源を選定することが ZEB 実現のために重要である。空調熱源の容量は、熱負荷計算、配管等による熱ロス、機器の選定等によって決まるため、容量の適正化にあたっては、以下に示す各項目に配慮が必要である。

- ・ 熱負荷計算：実態に即した適切な発熱を見込むこと。
- ・ 機器配置：室外機を屋上に集中設置するよりも、各階に設備バルコニーを設ける等の建築計画上の工夫により、冷媒の配管長や高低差をできるだけ短くすること。
- ・ 機器選定：必要容量に対して過大な容量とならないよう、機器選定を行うこと。EHPの室外機においては室内機接続比率が 130%まで可能であることが多いため、同時使用率等も考慮し室外機が過大とならないよう留意すること。

適正な容量で選定することにより、イニシャルコスト低減にもつながり、さらに部分負荷時における効率も大幅に向上するため、運用時においても更なる省エネとなる。（図7）

これらのことを勘案し、TSCP では事務系（事務室、研究室等）と実験系（実験室等）における面積あたりの空調容量（定格冷房能力÷対象室面積）の目安を下記のように設定している。

空調容量の目安：事務系：200W/m²（冷房）、実験系：250W/m²（冷房）

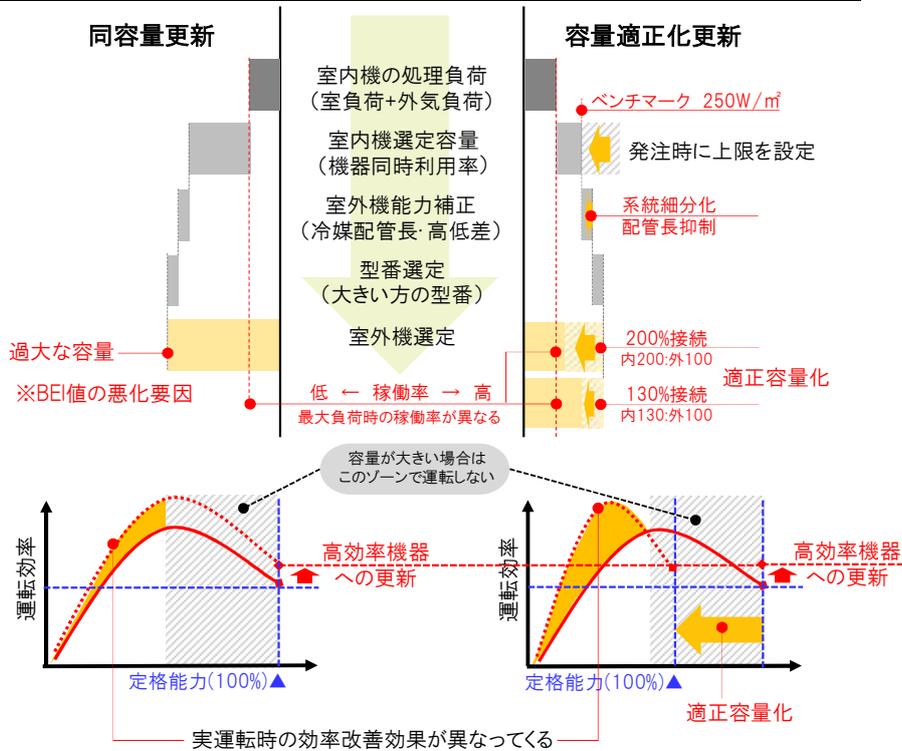


図7 個別分散空調機の機器容量を適正化による効果イメージ

※出典：日建設計総合研究所作成

②設計上考慮する実験機器の内部発熱

実験室等の空調設計においては、特に適切な内部発熱の設定が重要である。実験室では様々な実験機器が設置されるため、事前に研究室とともに設置機器のリスト化とともに使用頻度や同時使用率の確認を行い、設備容量が過大にならないように、最大発熱を設定する必要がある。

また、2-1.③に記載の通り、温湿度を24時間一定に保つ必要があるような実験室の空調設備は省エネ計算上の対象外となるものの、それらの機器は研究室間で共用化し、機器台数およびそのような実験室の数を合理化することも必要と考えられる。実験機器の共用化配置が可能になれば、実エネルギー消費量において一層の削減につながる。

表1 実験装置の消費電力と使用頻度の例

実験装置	定格消費電力			使用頻度					
	5kW以上	1~5kW	1kW未満	年数回	月数回	週数回	都度使用	日中使用	24h使用
質量分析装置	●	●	●	□	□	□	□	□	□
各種ポンプ	●	●	●		□	□	□	□	□
ドラフトファン	●	●	●			□	□	□	□
X線分析装置	●	●	●					□	□
冷却装置	●	●	●		□	□	□	□	□
NMR	●	●	●		□	□	□	□	
遠心機	●	●	●				□	□	
純水装置	—	●	●	□	□	□	□	□	□
グローブボックス	—	●	●	□	□	□	□	□	□
その他	—	●	●		□	□	□	□	□
電子顕微鏡	—	●	●		□	□	□	□	□
液クロマトグラフ	—	●	●		□	□	□	□	□
乾燥器	—	●	●		□	□	□	□	□
恒温器	—	●	●			□	□	□	□
培養機	—	●	●			□	□	□	□
滅菌器	—	●	●				□	□	□
恒温槽	—	●	●				□	□	□
圧縮機	—	●	●				□	□	□
ガス発生装置	—	●	●						□
ガスクロマトグラフ	—	●	●		□	□	□	□	
分光光度	—	●	●		□	□	□	□	
電気炉	—	●	●					□	
充電評価装置	—	—	●	□	□	□	□	□	□
冷蔵庫・薬品庫	—	—	●					□	□
冷凍庫	—	—	●						□
超低温冷凍庫	—	—	●						□
クリーンベンチ	—	—	●						□
反応器	—	—	●					□	
液合成	—	—	●					□	

冷房専用単独化・熱のカスケード利用等
 共通機器化・同時使用率の緩和等
 効率的な廃熱／熱のカスケード利用等
 同時使用率の緩和等
 設計時の内部発熱に見込まない等 ●: 機種の有無 □: 頻度の調査結果 -: 該当無

※出典：日建設計総合研究所作成

③大規模改修時の計測によるエネルギー使用状況把握

既存建物における改修工事においては、改修前のエネルギー使用状況を把握した上で設計を行うことが重要である。そのためには計測が必要であるが、多くの既存建物には計測システムが導入されていないことが多い。そのような場合には、簡易に後付け設置が可能な無線計量方式のセンサ導入も有効な手法である。

常設の計測器を設置する場合、設置建物が増加するほど蓄積される計量データの量増加し、それに伴い日々のデータ収集・分析業務量も増加する。一方、無線計量方式のセンサは、一定期間ごとに子機とセンサを移設することにより、蓄積データを増やすことなく、データ分析などの作業量についても一定量に抑制できるメリットがある。

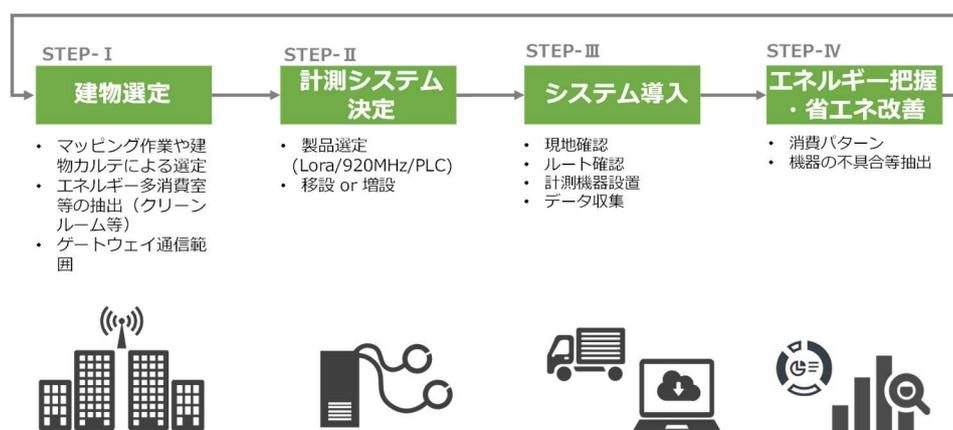


図8 移設指向型のエネルギー計量（無線計量方式）の導入ステップ

※出典：日建設計総合研究所作成

4 ZEB 達成のための手法（技術）

4-1 ZEB 達成のための技術概要

ZEB を実現する技術は、パッシブ技術とアクティブ技術の2つに大別される。「パッシブ技術」は、建物内の環境を適切に維持するために必要なエネルギー量（エネルギーの需要）を減らすための技術であり、例えば、建物の壁などの高断熱化、日射の遮蔽、自然換気や昼光の利用といったものがある。これに対して、「アクティブ技術」は、エネルギーを効率的に利用するための技術であり、例えば、空調や換気、照明、給湯に使用する機器・システムの高効率化、各種制御による効率改善・向上といったものがある。

ZEB を実現するには、この2つの技術を適正かつ効果的に使い分けることが推奨されている。パッシブ技術を最大限に活用して、言わば建物の外枠（定義で言うところの「外皮」）を高度化して建物負荷を低減した上で、アクティブ技術を極力活用することで、合理的かつ総合的な省エネを図ることが可能になる。

また、省エネ技術においては、ZEB の判定を行うウェブプログラムにおいて評価されない技術（以下、「未評価技術」と呼ぶ）がある。これら未評価技術の導入は ZEB 実現には影響しないが、「2-1.基本要件」に示したように、運用段階において建物全体の実エネルギー消費量の低減にも貢献するため、積極的に導入を検討することが重要である。

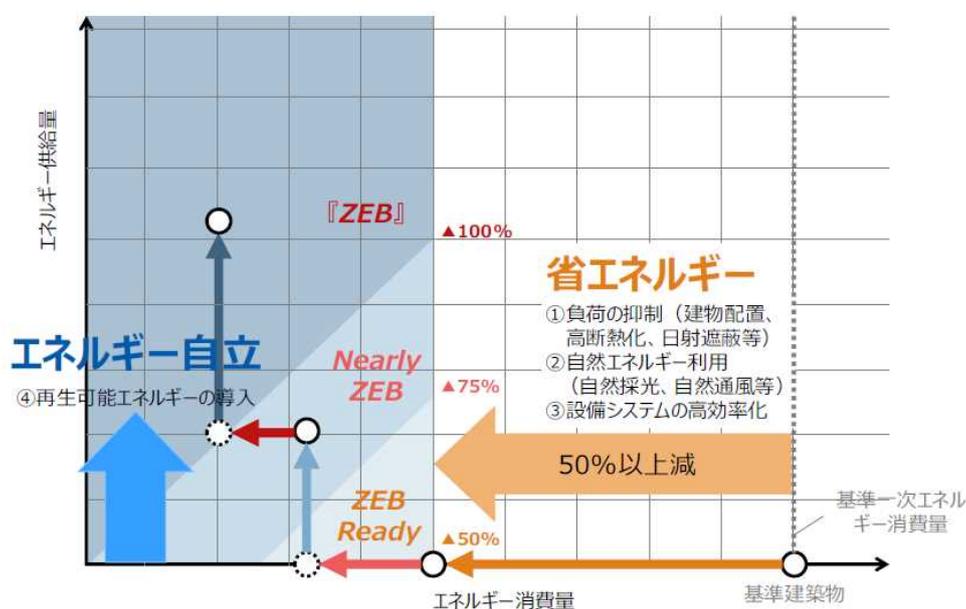


図9 ZEB へのアプローチ（イメージ）

※出典：「ZEB 設計ガイドライン」ZEB ロードマップフォローアップ委員会より

【参 考】主な省エネ技術とウェブプログラム評価可否リスト

		告示ツールにおける入力可能な項目		備考欄	技術適用されたモデル ★：既存施設で標準的に採用されている技術	
		モデル建物法	WEBPRO			
建築	自然採光を得やすい建築計画		×	×	自然採光(新領域環境棟)	
	自然通風を取り入れる建物配置		×	×	自然換気(新領域環境棟)	
	熱負荷を低減する建物配置・建築形状		×	×		
	外壁断熱	屋根断熱	PAL*	PAL*		
		外壁断熱	PAL*	PAL*		
	開口部	ガラスの種類 (Low-eなど)	PAL*	PAL*	low-eガラス(理想の教育棟)	
		サッシの種類	PAL*	PAL*	トリプルグレーミングサッシ(理想の教育棟)	
	日射遮蔽(庇、縦ルーバー等)		PAL*	PAL*	稼働ルーバー(理想の教育棟)	
	高性能外壁 (I770-ウインドリ、タフ 板等)		PAL*	PAL*		
	自然換気		×	×	自然換気(新領域環境棟)	
建物(屋上・壁面等)緑化		△	△	断熱効果のみPAL*に反映 屋上緑化(理想の教育棟)		
雨水利用		×	×			
電気設備	デマンド監視装置(電力監視装置)		×	×		
	発電	太陽光発電設備	◎	◎		
		コージェネレーション装置	×	◎		
	変圧器		△	△	トロボランナー基準で対応 ★	
	照明	居室	LED照明(ベースライト)	◎	◎	消費電力で考慮 ★
			昼光運動制御システム	◎	◎	
			スイッチ回路の細分化	×	×	★
			タスク&アンビエント照明(執務室)	△	△	消費電力で考慮
		共用部	人感センサー制御	◎	◎	★
	LED照明(ダウンライト)		◎	◎	消費電力で考慮 ★	
	LED誘導灯		◎	◎	消費電力で考慮	
	集中管理コントローラー(照明)		×	×		
	機械設備	空調(中央式)	高効率熱源機器	◎	◎	熱回収ターボ冷凍機(医学部附属病院)
			バイオマス利用設備	×	×	
			排熱投入型熱源機器	◎	◎	
地中熱利用ヒートポンプ			◎	◎	ポアホール、井水熱利用(理想の教育棟)	
高効率空調機(AHU)			△	△	消費電力で考慮	
高効率冷却塔			△	△	消費電力で考慮	
高効率ポンプ			△	△	消費電力で考慮	
VAV			◎	◎		
VWV			◎	◎		
大温度差空調			◎	◎		
床吹出し空調		×	×			
中央監視設備(BEMS)		×	×	EMS実証 グリーン東大プロジェクト(工学部新3号館)		
空調(個別式)		高効率パッケージエアコン	◎	◎	★	
		センサー機能(人感、温度等)	×	×		
		集中管理コントローラー	×	×	空調・照明集中管理コントローラー(駒場1キャンパス)	
		顕熱潜熱分離(デシカント)空調システム	×	×	デシカント空調機(理想の教育棟)	
		地中熱利用ヒートポンプ	×	◎	地中熱利用輻射冷暖房(新領域環境棟)	
換気設備		外気導入制御システム(CO ₂ センサー)		◎	◎	実験用局所給排気システム(工学部新3号館)
		外気冷房		×	◎	自然換気(新領域環境棟)
		予冷予熱制御(外気カット)		◎	◎	
	全熱交換器		◎	◎		
	クール・ヒートレンチ		×	×		
	高効率ファン(三相)		◎	◎		
DCモーター換気扇		◎	◎			
給水衛生設備	衛生設備	節水器具	×	×	★	
		トイレの騒音装置	×	×	★	
	給湯設備	高効率給湯器	◎	◎		
		排熱回収型給湯器	◎	◎		
太陽熱利用設備		×	×			
搬送	昇降機	電力回生制御	◎	◎		
		回生電力蓄電システム	×	×		
		エスカレーター人感制御	×	×		

4-2 パッシブ技術

■外皮高断熱化

・現在高断熱の数値的な定義は非住宅においては存在していないが、目安としては北海道地域の基準程度の断熱レベルを高断熱とする。内部負荷が多く、年間冷房となるような室（サーバー室、研究室等）については、高断熱化によって冬期の空調負荷が増えてしまうこともあるため、室用途には注意が必要である。

■ライトシェルフの採用（ウェブプログラム評価対象外）

・光の反射を利用して室内へ光を届け、照明エネルギー削減を行う対策であるが、形状や取り付け角度等によっては奥まで光が当たらないもしくは反射光が強すぎて在室者が眩しいと感じることもあるので設置の際には留意する。

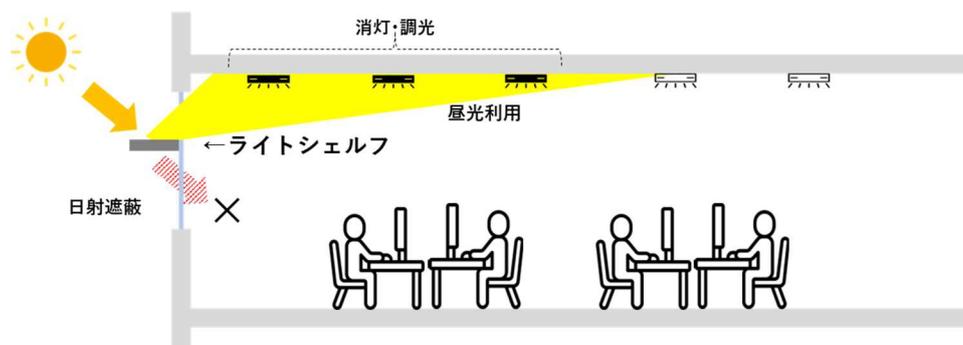


図10 ライトシェルフ（左：光の到達イメージ、右：ライトシェルフ参考例）

※出典：日建設計総合研究所作成

■庇・ルーバーの採用

・夏期の日射遮蔽対策は年間空調負荷低減には大きく寄与するため、ガラス性能の向上だけでなく、物理的に遮断が出来る庇やルーバーを採用することは重要である。ルーバーにおいては室内側へ設置するのではなく、屋外ルーバーとすることが望ましい（屋内設置の場合ルーバーが日射により熱を持ち、室内へ熱を放射してしまうため）。

■Low-E ガラスの採用

・Low-E ガラスは複層ガラスの種類の一つであり、Low-E 金属膜が室外側か室内側にあるかで特徴が異なる。Low-E ガラスは大きく 2 種類に分かれているため、南面に設置する際には日射遮蔽を重視した遮熱タイプを用いて、北面や寒い地域の断熱目的で設置する際には断熱タイプを使用するなど、目的に合わせて使い分ける必要がある。

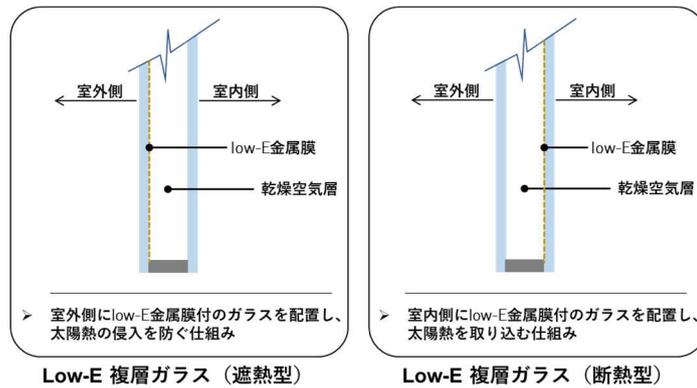


図 1 1 Low-E 複層ガラスの種類と特徴

※出典：日建設計総合研究所作成

4-3 アクティブ技術【電気設備】

■照明制御（ON-OFF、昼光利用）の導入

・人感センサを用いた ON-OFF 制御は、更衣室、機械室や倉庫、階段室などに用いられることが多い。導入の留意事項としては、点灯後のフェードアウトのタイミングは、人の動きが止まった際に消灯してしまわないようにタイマー調整などが必要である。また、執務室などは微細な動き（PC 作業）にも検知できるように、画像センサを用いて制御性を高める方が良い。なお、不特定多数が利用するエントランス等は、バリアフリーの観点から導入や設置方法について検討が必要である。

・明るさセンサを用いた昼光制御は、執務室など点灯時間の長い室に用いられることが多い。導入の留意事項としては、PC モニタに日射が当たる等で、まぶしさ軽減のためブラインドを下げることで、昼光利用制御の省エネ効果の低下を招くなど無いように机のレイアウトについて配慮が必要である。



図 1 2 人感センサを用いた ON-OFF 制御イメージ

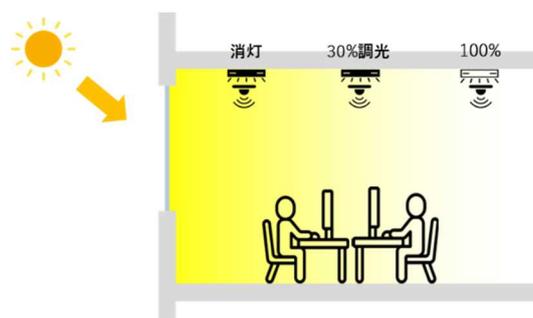


図 1 3 明るさセンサを用いた昼光制御イメージ（%：調光率）

※出典：日建設計総合研究所作成

■太陽光発電

・太陽光発電パネルは南面に設置する。壁面設置型や窓ガラス一体型の太陽光発電設備も近年出ているが、設置角度が 90° となるため、屋根面設置に比べて年間発電量は少ないので注意が必要である。

・太陽光発電パネルは、建物の屋根や敷地に置くタイプ以外に、駐車場や駐輪場の屋根に設置するカーポートタイプ（一体型）もあるが、建物附属設備となるため、建蔽率の確認が必要である。

4-4 アクティブ技術【空調設備】

■高効率型空調機の採用

- ・屋外機は、冷房及び暖房の定格 COP が高く、かつ APF の高い機器を採用する。
- ・屋内機は、1方向、2方向より4方向天井カセット型（以下、天カセ）の方が、省電力となっていることから、特段の理由がない場合は、4方向天カセの導入を検討する。ただし、冷房能力 9kW 超では、2方向の検討も加えて検討する。

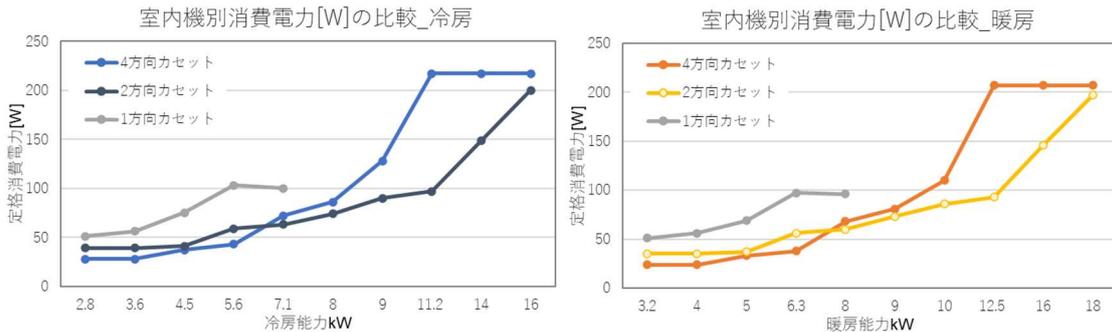


図 1.4 室内機別消費電力（左：冷房時、右：暖房時）

出典：ダイキン工業ビル用マルチエアコンカタログより日建設計総合研究所作成

■全熱交換器の採用

- ・外気を室内に取り込む際、排気する室内空気と熱交換することで外気処理負荷を減らすことに寄与する。AHU に全熱交換器を組み込む場合には、機器のサイズがかなり大きくなるため、既存改修の際には、機器の納まり検討も必要になる。

4-5 アクティブ技術【衛生設備：給湯】

■節水型水栓の採用（自動給湯栓のみウェブプログラムに反映可能）

- ・節水コマは、水量を抑制できるだけでなく、給湯負荷の低減にも効果がある。ただ、使いにくさがクレームになる可能性もあるため、導入後の水压を確認しておく必要がある。
- ・現在は、衛生面に配慮して、非接触式の自動水栓の普及率が高くなっており、水力発電タイプの自動水栓を組み合わせることで、制御用の電力も削減可能となる。



図 1.5 節水型水栓（左：節水コマ、右：自動水栓）

※出典：環境省 HP <https://www.env.go.jp/earth/ondanka/gel/ghg-guideline/business/measures/view/57.html>

4-6 アクティブ技術【昇降設備】

■VVVF（可変電圧可変周波数制御）

・VVVFは、インバータ装置などの交流電力を出力する電力変換装置において、その出力交流電力の実効電圧と周波数を任意に制御する制御手法で、昇降に伴う電力の抑制に寄与する。最近では、新築時にVVVFを適用することは標準化されている。

■電力回生

・乗車数が少ない状態で上昇させたり、乗車数が多い状態で下降させたりする際に発生するモーターの発電エネルギーを建物内で利用することを電力回生という。電力回生により、上記同様に昇降に伴う電力の抑制に寄与する。

4-7 その他（未評価技術）

現時点におけるウェブプログラムの未評価技術としては、以下の15項目が挙げられており、ZEB実証事業の選択必須要件（1項目以上導入）にもなっている。

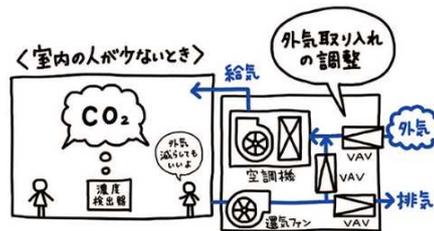
※以下15項目の出典画像：ウェブプログラム未評価技術出典

環境共創イニシアチブ「経済産業省によるZEB実証事業について」パンフレットより引用

①CO₂濃度による外気量制御

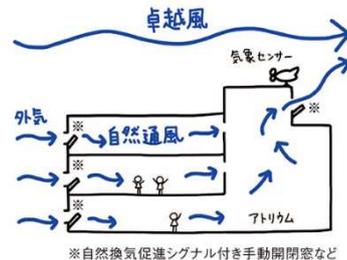
・室内又は環気のCO₂濃度センサ、画像センサなどによって外気導入量を変化させ、在室人数に合わせて外気量を制御することで、冷暖房時の外気負荷を低減する。

※特に日中人数変動がある室用途に向いている。
（大教室等）



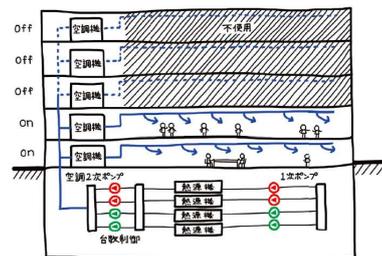
②自然換気システム

・煙突効果や建物にかかる風圧を利用し、積極的な自然痛風を促し、良好な室内環境を形成し、中間期や夏期夜間における冷房負荷を低減する。階段室やアトリウム空間などを利用するケースが多い。各階の窓開けを自動か手動によるケースがあるが、空調利用時には併用できないので注意が必要。



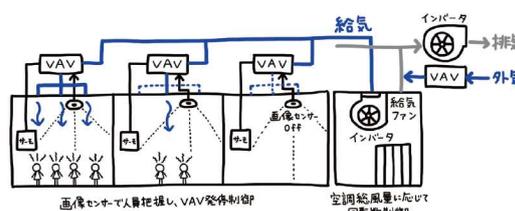
③空調ポンプ制御の高度化（VWV、適正容量分割、末端差圧制御、送水圧力設定制御等）

・冷却水ポンプの変流量制御、空調1次ポンプの変流量制御、空調2次ポンプの末端差圧制御、送水圧力設定制御いずれかのうちの制御技術。



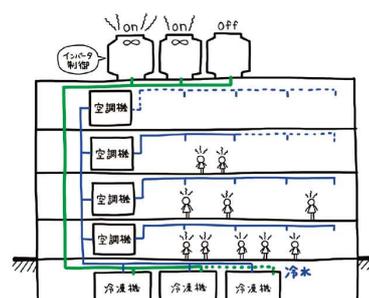
④空調ファン制御の高度化（VAV、適正容量分割等）

・空調ファンの人感センサによる変風量制御、適正容量分割や、厨房ファンの変風量制御いずれかのうちの制御技術。



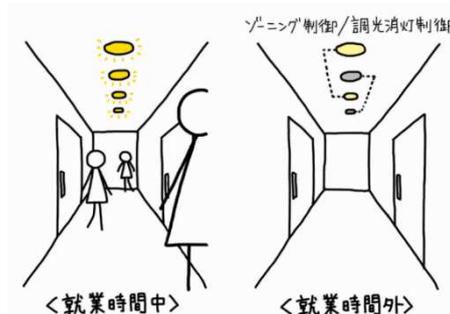
⑤冷却塔ファン・インバータ制御

・冷却塔ファンの台数制御又は発停制御に加え、冷却水温度により冷却塔ファンをインバータ制御して、冷却塔ファンの消費電力を低減するもの。



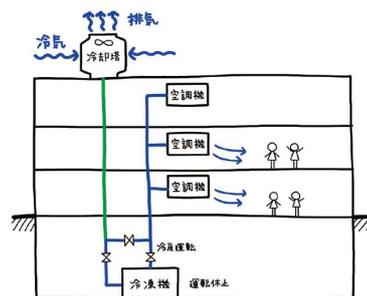
⑥照明のゾーニング制御（調光制御、間引き制御）

・廊下、エントランスホール、駐車場などにおいて、時間帯に応じて照度条件を緩和して、3/4点灯以下の間引き点灯又は調光による減光により、照明の消費電力を低減するもの。



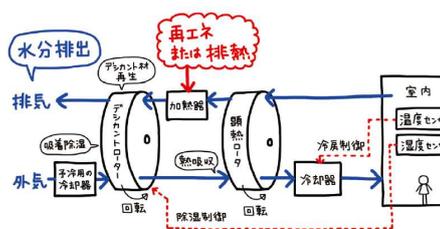
⑦フリークーリング

・冬期や中間期の外気と冷却塔の冷却水を利用して、「熱交換器や密閉式冷却塔を用い、冷凍機を運転させず直接空調機へ冷水を送る方式」、「冷却塔の冷却水を冷凍機の予冷に利用する方式」、「冷水温度を 15°C程度に上げて中温冷水として利用する方式」などにより、熱源エネルギーを低減するもの。
 ※冷凍機の予冷として利用する際、稼働条件によってはフリークーリングが使われない場合もあるので留意する。



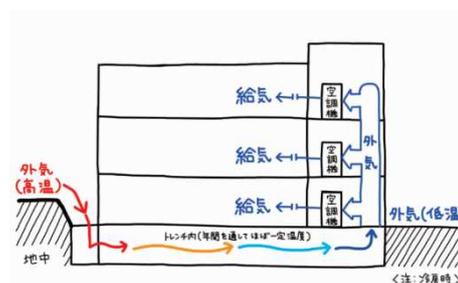
⑧デシカント空調システム

・除湿ロータの吸着剤で空気中の水分を吸着し、その吸着剤の再生熱源に再生可能エネルギー（太陽熱、バイオマスなど）や排熱（コージェネレーション排熱、ヒートポンプ排熱など）を利用して除湿するもので、冷却と加熱を合わせた熱源エネルギーを低減するもの。
 ※高温多湿地域や、湿度が多くなりやすいホール等で利用しやすい。空調機サイズが大きいため、設置場所に留意。



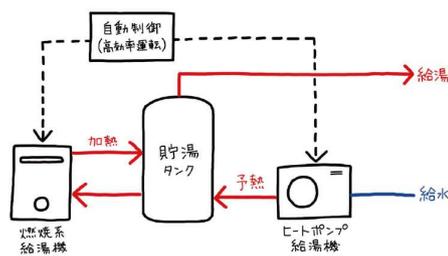
⑨クール・ヒートトレンチシステム

・地中温度が外気温度に比べて夏期は低く冬期は高いことを利用して、空調用の外気を樹脂管などによる独立したトレンチや建物の地下ピットなどを通過させて地中と熱交換させ、夏期は予冷、冬期は予熱して取り込むことにより、冷暖房時の外気負荷を低減するもの。
 ※外気取入れから空調機までの距離はなるべく長い方が良い。



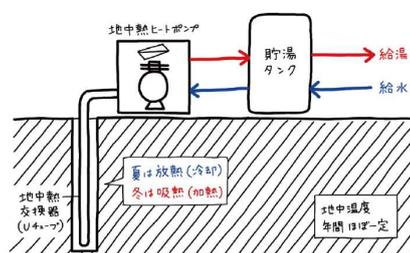
⑩ハイブリッド給湯システム

・同一の給湯システムの中に、ヒートポンプ給湯機と燃焼系給湯機を複数台接続して運転モードに合わせて高効率運転するように自動制御するハイブリッド給湯システム、排水等の排熱をヒートポンプ給湯機で利用する排熱利用給湯システムなど、中央式給湯の給湯機器の高効率化により、給湯エネルギーを低減するもの。



⑪地中熱利用

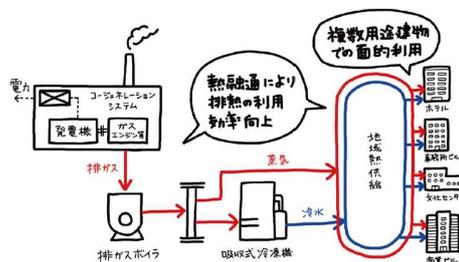
・地中熱利用給湯ヒートポンプシステム、地中熱利用空調・給湯ヒートポンプシステム、オープンループ方式の地中熱利用ヒートポンプシステム、地中熱直接利用システムなど、地中と大気の温度差あるいは地中熱そのものを利用して、空調エネルギー又は給湯エネルギーを低減するもの。



⑫コージェネレーション設備の高度化

(吸収式冷凍機への蒸気利用、燃料電池、エネルギーの面的利用等)

・吸収式冷凍機への蒸気利用、燃料電池、地域冷暖房等によるエネルギーの面的利用など、ガスエンジンタイプで排熱を温水単独で取り出し自家消費するものに比べて高効率で省エネに寄与するもの。
※特に蒸気を使い切れるような用途（病院等）がある施設に向いている。



⑬自然採光システム

(ライトシェルフ、アトリウム、トップライト、ハイサイドライト、光ダクトシステム等)
・ライトシェルフ、アトリウム、トップライト、ハイサイドライト、光ダクトシステム、又は特殊ブラインド採光システム(グラデーショナルブラインド、クライマー式ブラインド、偏光ブラインドなど、自然採光に配慮した特殊ブラインドを利用したものに限り)、又はそれらの組合せで、積極的な昼光利用を促すもので、明るさ感知による自動点滅制御、又は明るさセンサーによる昼光利用制御の併用により、照明の消費電力を低減するもの。



※アトリウムは自然換気時の排気ルートとして兼用も可能。

⑭超高効率変圧器

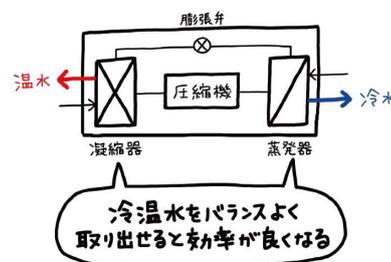
・トップランナー基準の第一次判断基準からさらに全損失(エネルギー消費効率)を20%以上低減したものの。



⑮熱回収ヒートポンプ

・往復動圧縮機、スクロール圧縮機、スクリーュー圧縮機又は遠心圧縮機によるヒートポンプで、冷水と温水を同時に製造することにより、熱源機器の消費電力を低減するもの。

※冬期にも冷房需要がある室用途が混在しているような建物は利用しやすい。



5 ケーススタディ ※次年度検討※

5-1 ケーススタディ① ((仮) 面積 10,000 m²以上・大規模改修)

- ・採用する技術とともに、ZEB 達成のために必要な増額費用を示す

5-2 ケーススタディ② ((仮) 面積 10,000 m²以下・大規模改修)

- ・採用する技術とともに、ZEB 達成のために必要な増額費用を示す

6 今後のスケジュール

2022 (令和 4) 年度「東京大学 ZEB 設計ガイドライン」のベータ版を策定した。2023 (令和 5) 年度にはケーススタディを行い、その結果を本ガイドラインにフィードバックすることを予定している。また、今後本学の施設整備において ZEB 化を進め、本ガイドラインの見直し等が必要な場合は改定を行うものとする。

参考1. 用語の定義

参考2. ZEBに関わる参考情報

◇法律・規則など今後の動向

◇補助金情報

参考3. 東京都「省エネ・再エネ東京仕様」における採用技術の一覧

参考4. ZEB 設計ガイドライン

参考1. 用語の定義

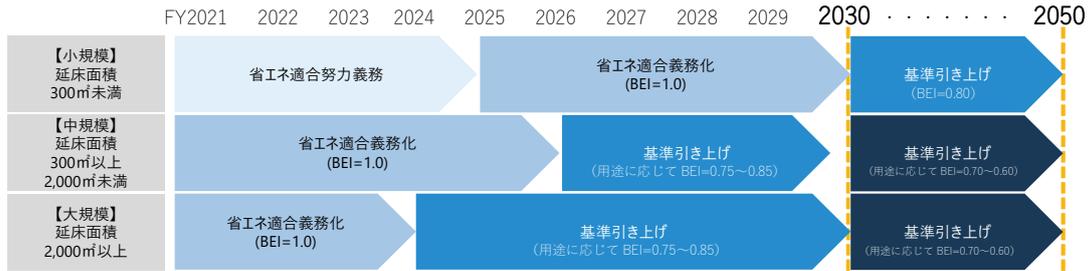
キーワード	解説
一般用語（環境分野）	
カーボンニュートラル	2050年までにCO2をはじめとする温室効果ガスの「排出量」から、植林、森林管理などによる「吸収量」を差し引いて、合計を実質的にゼロにすること。
再生可能エネルギー	石油や天然ガスといった有限な資源である化石エネルギーと異なり、太陽光や風力、地熱といった地球資源の一部など自然界に常に存在するエネルギーのこと。
創エネルギー	自治体や企業、一般家庭が自らエネルギーを創り出す考え方・方法のこと。エネルギーを創るときには、再生可能エネルギーを用いるケースが一般的。
回生電力	モーターの特性を利用して減速時の運動エネルギーなどの余剰エネルギーを回収し、変換された電力のこと。回生電力によるエネルギーの再利用はエネルギー効率の向上に貢献する。
NOx	空気中に含まれる一酸化窒素、二酸化窒素ガスの総称。主として高温燃焼時に空気中の窒素が酸化して発生。呼吸器系に慢性的障害を発生させる。
kWh	1キロワット(1kW=1000W)の電力を1時間(h)使用した時の電気使用量。
KJ MJ	熱量J(ジュール)の1,000倍(K:キロ)、1,000,000倍(M:メガ)を表す。
建物・設備関係	
ZEB 4種	ZEBの種類には、一次エネルギー消費削減量に応じ「ZEB Ready」、「Nearly ZEB」、「ZEB」、「ZEB Oriented」がある。
Low E ガラス	ガラスの表面に特殊な金属膜(Low-E膜)をコーティングし、膜が太陽熱や室内の熱を吸収・反射することで、暑さの緩和等の室内快適性向上に資する。主に複層ガラスに使用される。
高性能サッシ	アルミ等の金属性サッシに比べ熱伝導率が非常に小さいサッシ。断熱性も高く、表面結露も生じにくい。
庇	玄関など建物の出入り口や窓の上部に部分的に設けた小屋根。雨や日差しを防ぎ、壁面や開口部を守る役割がある。
ルーバー	細長い羽板を隙間をあけて平行に並べたもの。建築に使うルーバーは主に日除け・雨除け・通風・換気・目隠しを目的として様々な場所に使われる。
高効率熱源器	小さな投入エネルギーで大きな冷熱/温熱を作り出す、実際の熱要求に対して適切な熱量を生成できる熱源設備全般を表す。ヒートポンプやインバータ搭載機などが一例としてある。
パッケージ方式/マルチ方式	一般的に、室外機に対して接続できる室内機の台数が3台以内のもの、かつ室内機の温度設定などが同一の方式をパッケージ方式といい、他をマルチ方式とされる。
全熱交換器	空気の顕熱と潜熱を同時に熱交換できる熱交換器。排気と取り入れ外気の熱交換に使われることが多く、省エネルギー効果が大きい。回転式と固定式がある。
コージェネレーション	発電による電気と発電に伴って生じる熱を利用するシステム。排気ガスのCO2を利用する場合は「トリジェネレーション」となる。
クール/ヒートトレンチシステム	空調の取り入れ外気を地中に埋設した管路やピットを経由して取り込み、土壌の保有熱を利用して夏季の予冷、冬季の予熱に利用するシステム。
スイッチ回路	スイッチの組み合わせ回路など2値的に量子化された信号を扱う回路の総称で、動作の解析と設計に論理計算が広く利用される。
タスク&アンビエント照明	机上面を照らすタスク照明と室内環境をつくるアンビエント照明を分けて計画することにより、全体のエネルギー量を低減する手法。
Hf	Hf(高周波点灯専用形)の一般的な蛍光灯。従来品として高効率・省エネを実現したが、LED照明に比べ寿命、その他機能に劣る。
FLR	Hf照明器具が普及する前に主流となっていた蛍光灯。点灯管(グロー球)を用いるグロースタータ型をFL(Fluorescent Lamp)、用いないタイプをFLR(Fluorescent Lamp Rapidstart)と区別されている。
ヒートポンプ	少ない投入エネルギーで、空気中などから熱をかき集めて、大きな熱エネルギーとして利用する技術。
エネルギー関係	
実質再エネ100%電気	電源(LNG火力等)に再エネ指定の非化石証書を付加することにより、実質的に再生可能エネルギー100%かつCO2排出量ゼロとしてみなされる電気。
一次エネルギー/二次エネルギー	一次エネルギー：建物で消費するエネルギーを石油や石炭などの化石燃料レベルに換算して求めた値。二次エネルギー：建物内で消費するエネルギー。電力・ガス・石油などのエネルギー発熱量で表される。
熱源容量	熱源機器が製造する冷水または温水の機器選定時での熱出力を表す。定格容量ともいう。
排出係数とする換算係数	複合的な因子を含む特定の値を換算して求めるための係数。一次エネルギー換算係数、CO2排出量換算係数等がある。
原単位	元は単位量の製品や額を生産するのに必要な電力・熱(燃料)などエネルギー消費量の総量のこと。建築では1m ² 当たりのエネルギー消費量等の意味でも使われる。
LPG	プロパンとブタンを液化したものを液化石油ガス(LPG:Liquefied Petroleum Gas)と呼ぶ。
COP	Coefficient of Performanceの略称。定められた温度条件での消費電力1kW当たりの冷房・暖房能力(kW)を表したもの。数値が大きいほど省エネ性の高い機器とされる。
APF	Annual Performance Factorの略称。一年を通して、ある一定の条件のもとにエアコンを使用した時の消費電力量1kWh当たりの冷房・暖房能力(kWh)を表示したものの。

参考2. ZEBに関わる参考情報

◇法律・規則など今後の動向

建築物省エネ法の改正：省エネ基準への適合義務化、基準の段階的引上げ

- 全ての新築住宅・非住宅が対象となる
- 既に義務化されている大規模非住宅建築物に係る基準を引上げ
(直近では、2,000㎡以上の非住宅建築物において、用途に応じて省エネ基準が BEI=0.75~0.85 となる予定)



住宅・建築物における省エネ対策のあり方、進め方に関するロードマップ

出典：国土交通省「脱炭素社会に向けた住宅・建築物の省エネ対策等のあり方検討会（2021.8.10）」参考資料1を基に日建設総合研究所作成



国土交通省 2022年10月版

設計者・工務店の皆様へ

2025年4月(予定)から 全ての新築住宅・非住宅に 省エネ基準適合が 義務付けられます

建築物省エネ法が改正されました(令和4年6月17日公布)

省エネ基準適合見直し3つのポイント

- 原則全ての
新築住宅・非住宅に
省エネ基準適合が
義務付けられます
- 建築確認
手続きの中で
省エネ基準への
適合性審査を
行います
- 2025年4月
に施行予定
です

※住宅・建築物の「省エネ基準」について
省エネ基準とは、建築物が省エネ(省エネルギー)設計の目的を達成するための建築物の適合性に関する基準であり、一般エネルギー消費量
基準と外資基準からなります。新たに厳格化対象となる建築物については、現行省エネ基準(建築基準法施行令)についての世帯化特例(省エネ)が
適用されます。

詳細は裏面をご覧ください

全ての新築住宅・非住宅に 省エネ基準適合が義務付けられます

2022(令和4)年6月に公布された「脱炭素社会の実現に資するための建築物のエネルギー消費性能の向上
に関する法律等の一部を改正する法律」(令和4年法律第69号)により、建築物省エネ法が改正され、原則
全ての建築物について、省エネ基準への適合が義務付けられます。
併せて、建築基準法の改正により、建築確認・検査対象の見直しや審査省察制度(いわゆる「4号特例」)の縮小
が措置され、建築主・設計者の皆さまが行う建築確認の申請手続き等も変更されます。

1 原則※全ての新築住宅・非住宅に省エネ 基準適合が義務付けられます

〈現行〉	非住宅	住宅	〈改正〉	非住宅	住宅
大規模 (2000㎡以上)	適合義務	届出義務	適合義務	適合義務	適合義務
中規模 (500㎡以上)	適合義務	届出義務	適合義務	適合義務	適合義務
小規模 (500㎡未満)	取組義務	取組義務	適合義務	適合義務	適合義務

※エネルギー消費性能に該当する量が少ないものとして従って定められた(10㎡未満)以外のもの及び、
現行制度で適用除外とされている建築物は、適合義務の対象から除外

2 建築確認手続きの中で省エネ基準への 適合性審査を行います

- 省エネ基準へ適合しない場合や、必要な手続き・書面の整備等を怠った場合は、確認済証や検査済証が
発行されず、着工・実用開始が遅延する恐れがあります。
- 新たに義務化対象となる建築物については、現行省エネ基準(家屋風土適合住宅)についての合理化措置
を含む)が適用されます。

※1 完了の時点で、省エネ基準適合の検査が行われます。
※2 仕様基準を用いるなど審査の形態が異なる場合があります。適合性審査は省エネ基準適合検査となります。

3 2025(令和7)年4月に施行予定です

- 申請書、審査制の十分な準備期間を確保しつつ、2025(令和7)年4月に施行予定です。
※4号特例の見直しについても、同じく2025年4月に施行予定です。
- 施行日以降に工事着手する建築物の建築が適合義務の対象となります。
- 今後の法改正に際する法令(法令、省令、告示)に関する情報は、マニュアル・ガイドライン、説明会・講習会の開催
情報、説明資料、動画など、改正に関する最新情報については、国土交通省のホームページにて確認いただけます。

発行：国土交通省「住宅用 建築情報課」 参考資料(建築企画推進)科(省エネ課) TEL:03-5253-8111

出典：国土交通省 「改正建築物省エネ法 (R4.6.17 公布)」

<https://www.mlit.go.jp/report/press/content/001519931.pdf>

◇補助金情報

ZEBに係る補助事業の一覧（黄色網掛け部は本学でも適用可能な事業）

【環境省】令和4年度予算 二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金 建築物等の脱炭素化・レジリエンス強化促進事業 令和4年度予算総額：60億円			
新築建築物のZEB化支援事業	レジリエンス強化型 ZEB 実証事業	公共施設・民間建築物	新築
	<p>【制度概要】災害発生時に活動拠点となる、公共性の高い業務用施設（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、再生可能エネルギー設備や蓄電池等を導入し、停電時にもエネルギー供給が可能であって、換気機能等の感染症対策も備えたレジリエンス強化型のZEBに対して支援するもの</p> <p>【補助対象】対象者：地方公共団体（延床面積制限なし）、民間団体（延床面積 10,000 ㎡未満） 対象設備等：ZEB 実現に寄与する設備（空調、換気、給湯、BEMS 装置等）</p> <p>【補助概要】『ZEB』：補助対象経費の 2/3 Nearly ZEB：補助対象経費の 3/5 ZEB Ready：補助対象経費の 1/2</p>		
新築建築物のZEB化支援事業	ZEB 実現に向けた先進的省エネルギー建築物実証事業	公共施設・民間建築物	新築
	<p>【制度概要】地方公共団体所有施設及び中小規模の民間業務用ビル等に対し ZEB の実現に資する省エネ・省 CO2 性の高いシステム・設備機器等の導入を支援するもの</p> <p>【補助対象】対象者：地方公共団体（延床面積制限なし）、民間団体（延床面積 10,000 ㎡未満） 対象設備等：ZEB 実現に寄与する設備（空調、換気、給湯、BEMS 装置等）</p> <p>【補助概要】『ZEB』：補助対象経費の 3/5 Nearly ZEB：補助対象経費の 1/2 ZEB Ready、ZEB Oriented：補助対象経費の 1/3 （延床面積 2,000 ㎡未満の ZEB Ready は対象外） （補助金額上限：5 億円、延床面積 2,000 ㎡未満は 3 億円）</p>		
既存建築物のZEB化支援事業	レジリエンス強化型 ZEB 実証事業	公共施設・民間建築物	既築
	<p>【制度概要】災害発生時に活動拠点となる、公共性の高い業務用施設（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、再生可能エネルギー設備や蓄電池等を導入し、停電時にもエネルギー供給が可能であって、換気機能等の感染症対策も備えたレジリエンス強化型のZEBに対して支援するもの</p> <p>【補助対象】対象者：地方公共団体（延床面積制限なし）、民間団体（延床面積 2,000 ㎡未満） 対象設備等：ZEB 実現に寄与する設備（空調、換気、給湯、BEMS 装置等）</p> <p>【補助概要】『ZEB』、Nearly ZEB、ZEB Ready：補助対象経費の 2/3 （補助金額上限：5 億円、延床面積 2,000 ㎡未満は 3 億円）</p>		
既存建築物のZEB化支援事業	ZEB 実現に向けた先進的省エネルギー建築物実証事業	公共施設・民間建築物	既築
	<p>【制度概要】地方公共団体所有施設及び中小規模の民間業務用ビル等に対し ZEB の実現に資する省エネ・省 CO2 性の高いシステム・設備機器等の導入を支援するもの</p> <p>【補助対象】対象者：地方公共団体（延床面積制限なし）、民間団体（延床面積 2,000 ㎡未満） 対象設備等：ZEB 実現に寄与する設備（空調、換気、給湯、BEMS 装置等）</p> <p>【補助概要】『ZEB』、Nearly ZEB、ZEB Ready、ZEB Oriented：補助対象経費の 2/3 （延床面積 2,000 ㎡未満の ZEB Ready は対象外） （補助金額上限：5 億円、延床面積 2,000 ㎡未満は 3 億円）</p>		
既存建築物における省 CO2 改修支援事業	民間建築物等における省 CO2 改修支援事業	民間建築物	既築
	<p>【制度概要】既存民間建築物において省エネ改修を行いつつ、運用改善によりさらなる省エネの実現を目的とした体制を構築する事業（導入前の設備に比して CO2 排出量を 30%以上削減できる設備を導入するとともに、運用改善によりさらなる省エネの実現を目的とした体制の構築を行う事業）に対して支援するもの</p> <p>【補助対象】対象者：建築物を所有する民間企業等 対象設備等：空調、換気、給湯、BEMS 装置等</p> <p>【補助概要】補助対象経費の 1/3（補助金額上限：5,000 万円）</p>		
既存建築物における省 CO2 改修支援事業	テナントビルの省 CO2 改修支援事業	公共施設・民間建築物	既築
	<p>【制度概要】オーナーとテナントが環境負荷を低減する取組に関する契約や覚書（グリーンリース（GL）契約等）を結び、協働して省 CO2 化を図る事業を支援します。導入前の設備に比して CO2 排出量を 20%以上削減できる設備を導入するとともに、ビル所有者とテナントにおけるグリーンリース契約の締結を行う事業を対象とします。</p> <p>【補助対象】対象者：テナントビルを所有する法人、地方公共団体等 対象設備等：空調、換気、給湯、BEMS 装置等</p> <p>【補助概要】補助対象経費の 1/3（補助金額上限：4,000 万円）</p>		
【経済産業省】令和4年度予算 住宅・建築物需給一体型等省エネルギー投資促進事業 令和4年度予算総額 83.9 億円			
新築建築物のZEB化支援事業	ネット・ゼロ・エネルギー・ビル（ZEB）の実証支援	民間建築物	新築・既築
	<p>【制度概要】ZEB の設計ノウハウが確立されていない民間の大規模建築物について、先進的な技術等の組み合わせによる ZEB 化の実証を支援します。</p> <p>【補助対象】対象者：民間団体（新築：延床面積 10,000 ㎡以上、既築：延床面積 2,000 ㎡以上） 対象設備等：ZEB 実現に寄与する設備（空調、換気、照明、給湯、BEMS 装置等）</p> <p>【補助概要】補助対象経費の 2/3 （補助金額上限：5 億円/年、複数年度事業の場合は事業全体で 10 億円）</p>		

参考3. 東京都「省エネ・再エネ東京仕様」における採用技術の一覧

東京都財務局より「省エネ・再エネ東京仕様」が公開されており、建物用途・規模別に採用する各種技術について星取表で整理されている。

URL: <https://www.zaimu.metro.tokyo.lg.jp/kentikuhozen/R5syoudenetyousyaimage.pdf>

表2 「省エネ・再エネ東京仕様」技術項目例 (1/2)

技術項目	建物用途・規模	設備内容	庁舎					学校					病院	研究所	福祉関係施設	職業能力開発機関					
			No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10					No.11	No.12	No.13	No.14	No.15
			3階以下 100㎡未満	4階2フロア 1千㎡以上 3千㎡未満	3中(中) 4床 4層式 5千㎡以上 1千㎡未満	2中(中) 4床 4層式 5千㎡以上 1千㎡未満	3中(中) 4床 4層式 5千㎡以上 1千㎡未満	4中(中) 4床 4層式 5千㎡以上 1千㎡未満	5中(中) 4床 4層式 5千㎡以上 1千㎡未満	6中(中) 4床 4層式 5千㎡以上 1千㎡未満	7中(中) 4床 4層式 5千㎡以上 1千㎡未満	8中(中) 4床 4層式 5千㎡以上 1千㎡未満					9中(中) 4床 4層式 5千㎡以上 1千㎡未満	10中(中) 4床 4層式 5千㎡以上 1千㎡未満	11中(中) 4床 4層式 5千㎡以上 1千㎡未満	12中(中) 4床 4層式 5千㎡以上 1千㎡未満	13中(中) 4床 4層式 5千㎡以上 1千㎡未満
建築	自然採光を確保しやすい建築計画	標準化再エネ(直接)	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★				
	自然通風を取り入れる建物配置	再エネ(直接)	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★				
	熱負荷を低減する建物配置・建築形状	熱負荷低減	★	★	★	★	★	★ ^{*1}	★ ^{*1}	★ ^{*1}	★	★	★	★	★	★	★				
	外壁断熱	壁断熱 (熱貫流率 Q$0.30\text{W/m}^2\text{K}$以下)	熱負荷低減	●	●	●	●	●	●	●	□	□	●	●	●	●	●				
		外壁断熱 (熱貫流率 Q$0.35\text{W/m}^2\text{K}$以下)	熱負荷低減	●	●	●	●	●	●	●	□	□	●	●	●	●	●				
	開口部	複層ガラス (Low-E)	熱負荷低減	●	●	●	●	●	●	●	□	□	●	●	●	●	●				
		気密ワッシ (気密等級 A-4相当)	熱負荷低減	●	●	●	●	●	●	●	□	□	●	●	●	●	●				
	日射遮蔽 (庇、縦ルーバー等)	熱負荷低減	□	□	●	●	●	●	●	●	□	□	●	●	●	●	●				
	高性能外壁 (1F0.0099, 2F0.0100)	熱負荷低減	-	-	□	□	□	□	□	□	-	-	□	□	□	-	□				
	自然換気 ^{※2}	再エネ(直接)	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□				
	建物 (屋上・壁面等) 緑化	緑化	□	□	●	●	●	●	●	●	□	□	●	●	●	●	●				
	雨水利用	資源の有効利用	□	□	●	●	●	●	●	●	□	□	●	●	●	●	●				
	エコマテリアル	資源の有効利用	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
電気設備	デマンド監視装置 (電力監視装置)	電力ピーク対策	□	□	●	●	●	●	●	●	-	-	●	●	●	□	●				
		発電	太陽光発電設備	再エネ(変換)	●	●	●	●	●	●	□	□	●	●	●	●	●	●			
		コージェネレーション装置	高効率電力ピーク対策	-	-	□	□	□	□	□	-	-	□	□	□	□	□				
	変圧器	トランスformer変圧器 (2014基準)	高効率	□	□	●	●	●	●	●	-	-	●	●	●	□	●				
		照明	LED照明 (ベースライト)	高効率	●	●	●	●	●	●	● ^{※3}	● ^{※3}	● ^{※3}	●	●	●	●	●	●		
	蛍光自動制御システム		標準化	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
	スイッチ回路の細分化		標準化	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
	タスク&アンビエント照明 (検知型)		標準化	□	□	□	□	□	□	□	□	-	-	□	□	□	□	□			
	共用部	人感センサー制御	標準化	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
		LED照明 (ダウンライト)	高効率	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
		LED誘導灯	高効率	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
	天井	LED照明 (天井器具)	高効率	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
		外構	LED照明	高効率	●	●	●	●	●	●	●	-	-	●	●	●	●	●			
	集中管理コントローラー ^{※4}	標準化	●	●	●	●	●	●	●	-	-	●	●	●	●	●					
コンセント	待機電力削減システム	標準化	□	□	●	●	●	●	□	□	-	-	□	□	□	□					

凡例 ★：配慮事項 ●：原則として導入 □：施設の種類、立地状況等に応じて導入
 ※1 学校用途においては、北面教室及び南面廊下も検討する。
 ※2 ナイトバーの効率も含めて検討する。
 ※3 LED照明としない場合は、H形蛍光灯を採用する。
 ※4 集中管理コントローラーの機能は、「個別・ゾーン・一括操作」、「スケジュール・タイマー設定」等とする。

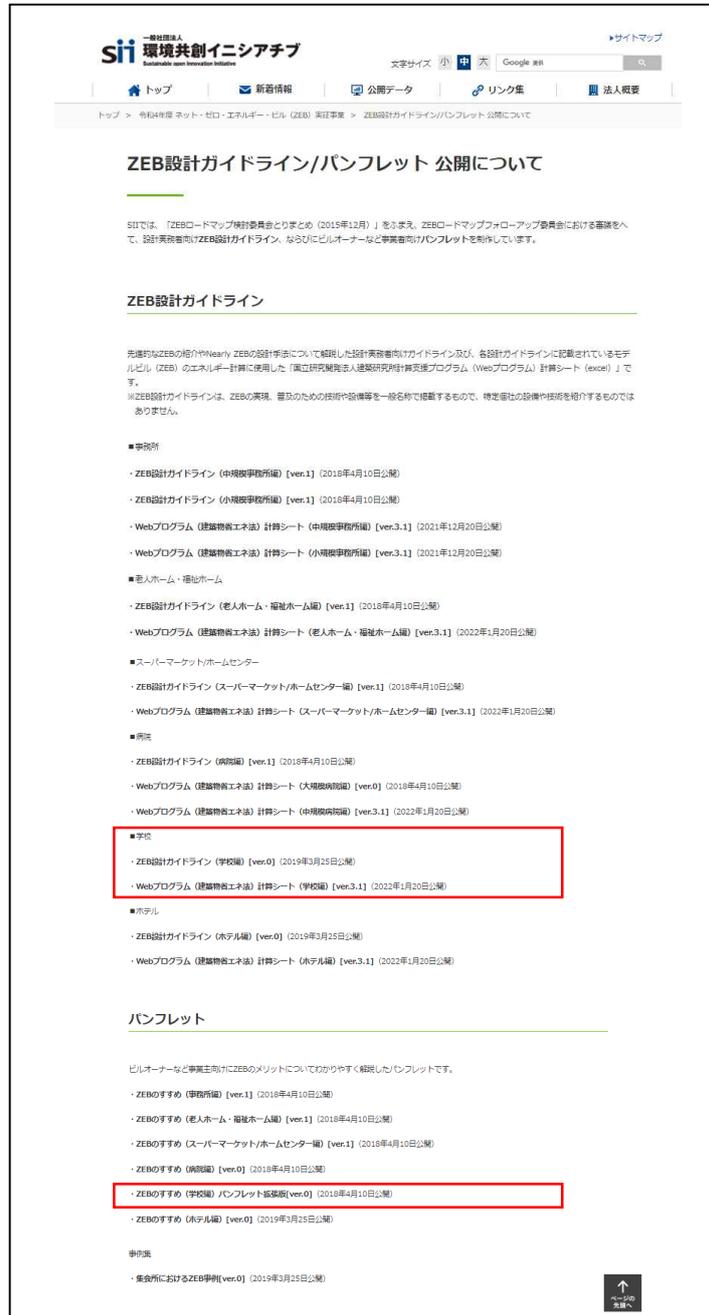
表2 「省エネ・再エネ東京仕様」技術項目別 (2/2)

技術項目	建物用途・規模	設備内容	庁舎					学校					病院	研究所	福祉 関係施設	設備能力 開発率 [※]							
			No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10					No.11	No.12	No.13	No.14	No.15		
			層1階の 標準空調 設備	層2階の 標準空調 設備	層3階の 標準空調 設備 (4層以上は 標準空調 設備) (4層以上は 標準空調 設備) (4層以上は 標準空調 設備) (4層以上は 標準空調 設備)	層4階の 標準空調 設備 (4層以上は 標準空調 設備) (4層以上は 標準空調 設備) (4層以上は 標準空調 設備)	層5階の 標準空調 設備 (4層以上は 標準空調 設備) (4層以上は 標準空調 設備) (4層以上は 標準空調 設備)	層6階の 標準空調 設備 (4層以上は 標準空調 設備) (4層以上は 標準空調 設備) (4層以上は 標準空調 設備)	層7階の 標準空調 設備 (4層以上は 標準空調 設備) (4層以上は 標準空調 設備) (4層以上は 標準空調 設備)	層8階の 標準空調 設備 (4層以上は 標準空調 設備) (4層以上は 標準空調 設備) (4層以上は 標準空調 設備)	層9階の 標準空調 設備 (4層以上は 標準空調 設備) (4層以上は 標準空調 設備) (4層以上は 標準空調 設備)	層10階の 標準空調 設備 (4層以上は 標準空調 設備) (4層以上は 標準空調 設備) (4層以上は 標準空調 設備)					層11階の 標準空調 設備 (4層以上は 標準空調 設備) (4層以上は 標準空調 設備) (4層以上は 標準空調 設備)	層12階の 標準空調 設備 (4層以上は 標準空調 設備) (4層以上は 標準空調 設備) (4層以上は 標準空調 設備)	層13階の 標準空調 設備 (4層以上は 標準空調 設備) (4層以上は 標準空調 設備) (4層以上は 標準空調 設備)	層14階の 標準空調 設備 (4層以上は 標準空調 設備) (4層以上は 標準空調 設備) (4層以上は 標準空調 設備)	層15階の 標準空調 設備 (4層以上は 標準空調 設備) (4層以上は 標準空調 設備) (4層以上は 標準空調 設備)		
空調 (中)	空調 (中)	高効率新築機器 ^{※5}	高効率	-	-	●	-	●	●	-	-	-	-	-	●	●	●	●	●				
		バイオマス利用設備	再エネ(選択)	-	-	□	-	□	□	-	-	-	-	-	□	□	□	□	□	□			
		排熱投入型新築機器	高効率	-	-	□	-	□	□	-	-	-	-	-	□	□	□	□	□	□			
		高効率空調機 (AI-EL) ^{※6}	高効率	-	-	●	-	●	●	-	-	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
		高効率冷卻機 ^{※5}	高効率	-	-	●	-	●	●	-	-	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
		高効率ポンプ ^{※6}	高効率	-	-	●	-	●	●	-	-	-	-	-	●	●	●	●	●	●	●		
		VAV	標準化	-	-	●	-	●	●	-	-	-	-	-	●	●	●	●	●	●	●		
		VWV	標準化	-	-	●	-	●	●	-	-	-	-	-	●	●	●	●	●	●	●		
		大温差差空調	高効率	-	-	□	-	□	□	-	-	-	-	-	□	□	□	□	□	□	□		
		床吹き出し空調システム	快適性の確保	-	-	□	-	□	□	-	-	-	-	-	□	□	□	□	□	□	□		
		中央監視設備 (DEMS)	標準化	-	-	●	-	●	●	-	-	-	-	-	●	●	●	●	●	●	●		
		空調 (個別)	空調 (個別)	高効率パッケージエアコン ^{※6}	高効率	-	-	-	-	-	●	●	●	□	□	□	□	□	□	□	□	□	
				ハイグレード高効率パッケージエアコン ^{※7}	高効率	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
				センサー機能 (人感、温度等)	標準化	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
				集約管理コントローラー ^{※8}	標準化 電力比<7%削減	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
空調 (集約)	空調 (集約)	露熱潜熱分離 (デシカント)空調システム	高効率 快適性の確保	□	□	□	□	□	□	□	□	-	□	□	□	□	□	□	□	□			
		水蓄熱式空調機器 ^{※5}	電力比<7%削減	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□		
		地中熱利用ヒートポンプ	再エネ(選択)	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□		
		外気導入制御システム (CO2センサー)	標準化	-	-	●	-	●	●	-	-	-	-	-	●	●	●	●	●	●	●		
換気 設備	換気 設備	外気冷機 ^{※9}	標準化	-	-	●	-	●	●	-	-	-	-	●	●	●	●	●	●	●			
		手冷予熱機 (外気カット)	標準化	-	-	●	-	●	●	-	-	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
		全熱交換機 (両ユニット) ^{※9}	高効率	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
		クール・ヒートビット クール・ヒートキューブ クール・ヒートレンヂ	再エネ(選択)	-	-	□	-	□	□	-	-	-	-	-	□	□	□	□	□	□	□		
		高効率ファン (三相) ^{※6}	高効率	□	●	●	●	●	●	●	●	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●		
		DCモーター換気機	高効率	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	
給水 衛生 設備	給水 衛生 設備	節水器 ^{※10}	資源の 有効利用	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
		トイレの暖房装置	資源の 有効利用	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
		高効率給湯機	高効率	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
		排熱回収型給湯機	高効率	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□		
節電 設備	節電 設備	太陽熱利用設備	再エネ(選択)	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□			
		電力回生制御	高効率	-	-	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□		
		回生電力蓄電システム	高効率	-	-	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□		
節電 設備	節電 設備	エスカレーター 人感制御	標準化	-	-	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□			

凡例 ★：設備事項 ●：原則として導入 □：施設の特性、立地状況等に応じて導入
 ※2 ナイトバードの効果も含めて検討する。
 ※5 「東京都環境物品等調達方針 (公共工事)」における高効率機器とする。
 ※6 「東京都環境物品等調達方針 (公共工事)」における高効率機器とし、トップランナー機器があるものについては、これを適用する。
 ※7 機器のうち、各メーカーにおいてAPF (JIS B 9616:2015) 又はAPF₀ (JIS B 9627:2015) が標榜値のラインナップとする。(業務用以外は「高効率パッケージエアコン」^{※6}とする。)
 ※8 集約管理コントローラーの機能は、「個別・ゾーン一括制御」、「スケジュールタイマー設定」、「設定温度タイマーリセット機能」等とし、デマンド信号を受信して、デマンド制御を行う。
 ※9 集約管理コントローラー(「個別・ゾーン一括制御」、「ワイークリータイマー設定」等)を設置する。また、「自動パイバースト切替」、「CO2センサーによる外気量制御機能」等の機能を有するものとする。(ユニットの場合)
 ※10 エコマーク認定基準相当 (洗浄水量) とする。

参考 4. ZEB 設計ガイドライン

一般社団法人「環境共創イニシアチブ」よりガイドラインをダウンロードできる。
「学校」用途については赤枠の通り、ガイドラインと、WEB プログラムの計算シート等
が公開されている。



ZEB 設計ガイドライン/パンフレット 公開について

出典：環境共創イニシアチブ ウェブサイト

URL：https://sii.or.jp/zeb/guideline/comment/verify_complete01/kdKuEnH5xw

<作成者>

アドバイザー：東京大学 工学系研究科 赤司 泰義教授
メンバー：東京大学 施設部（施設部 ZEB 設計タスクフォース）
坂東 宏子（主査）、大滝 嘉一、山宮 康平、荒井 直人
作成協力：日建設計総合研究所

発行：国立大学法人東京大学施設部 〒113-8654 東京都文京区本郷 7-3-1 <https://www.u-tokyo.ac.jp/>