

## 脱炭素型まちづくりの目標設定

### 1. 脱炭素の目標設定

#### (1) さがみはら脱炭素ロードマップ

##### 「さがみはら脱炭素ロードマップ」の概要

- 相模原市は令和2年9月に「さがみはら気候非常事態宣言」を行い、2050年の二酸化炭素排出量実質ゼロを目指すことを表明し、令和3年8月に2050年の二酸化炭素排出量実質ゼロの達成までの道筋を示す「さがみはら脱炭素ロードマップ」を策定している。
- 「さがみはら脱炭素ロードマップ」では2030年度の二酸化排出量の削減目標を2013年度比▲46%と設定しており、また、7つの柱と各柱における2050年の目指すべき姿を示している。

表 「さがみはら脱炭素ロードマップ」における2050年の目指すべき姿

柱	2050年の目指すべき姿
柱1 再生可能エネルギーの利用促進	<ul style="list-style-type: none"> <li>再生可能エネルギーの利用や省エネルギー対策に積極的に取り組む持続可能なビジネススタイルの定着</li> <li>分散型エネルギーに関するビジネスの本格化 等</li> </ul>
柱2 省エネルギー活動の促進	<ul style="list-style-type: none"> <li>ZEH・ZEB等の普及</li> <li>省エネルギー・省資源を選択する行動や製品サービスの主流化 等</li> </ul>
柱3 脱炭素型まちづくりの推進	<ul style="list-style-type: none"> <li>次世代クリーンエネルギー自動車の主流化</li> <li>人や貨物の移動が合理化され、利便性が向上 等</li> </ul>
柱4 循環型社会の形成	<ul style="list-style-type: none"> <li>省エネルギー・省資源を選択する行動や製品サービスの主流化（再掲）</li> </ul>
柱5 いきいきとした森林の再生	<ul style="list-style-type: none"> <li>自然資本を活用した街づくりが進み、ヒートアイランド現象を緩和</li> </ul>
柱6 気候変動適応策の推進	<ul style="list-style-type: none"> <li>災害時にも必要なエネルギーを迅速に供給できる安全・安心な地域社会</li> <li>自然災害に対して、迅速な回復が可能な強靱で持続可能な社会</li> </ul>
柱7 環境意識の向上	<ul style="list-style-type: none"> <li>再生可能エネルギーの利用や省エネルギー対策に積極的に取り組む持続可能なビジネススタイルの定着（再掲）</li> <li>省エネルギー・省資源を選択する行動や製品サービスの主流化（再掲） 等</li> </ul>

### 「相模原駅北口地区のまちづくり」と「さがみはら脱炭素ロードマップ」

- ・ 相模原駅北口地区のまちづくりは、「さがみはら脱炭素ロードマップ」に示されている都市部における 2050 年の目指すべき姿を具現化し、相模原市の 2050 年の二酸化炭素排出量実質ゼロを牽引する位置付けとする。
- ・ 相模原駅北口地区のまちづくりにおいては、業務部門・家庭部門の電力消費に伴う二酸化炭素排出量の実質ゼロ、運輸部門や熱利用等も含めたその他の二酸化炭素排出の大幅削減実行のモデルとなることが期待される。
- ・ なお、「さがみはら脱炭素ロードマップ」は「相模原市地球温暖化対策計画」に包含する形として、2023 年度中に策定を完了するスケジュールで、現在、市で計画の改定作業が進められている。

## (2) 脱炭素型まちづくりの目標設定

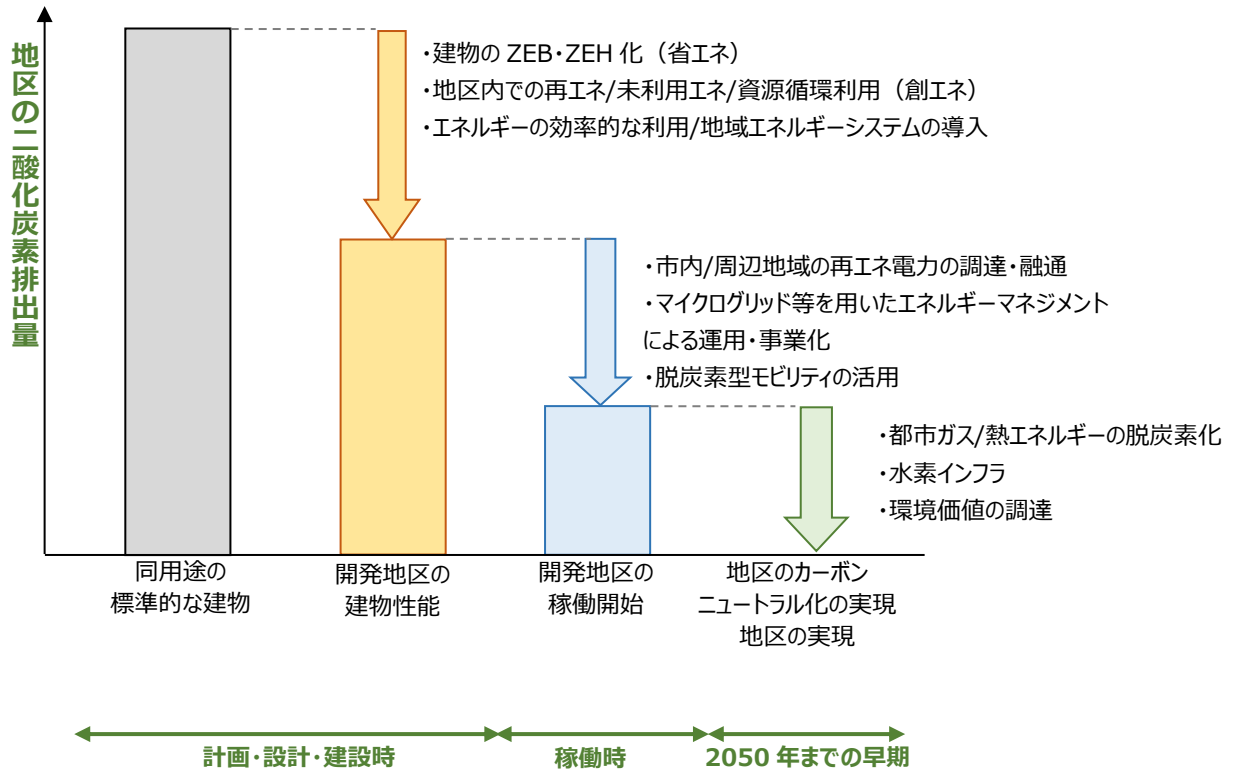
### 目標設定の前提となる考え方

- ・ 対象地は、大規模な更地から新しくまちを創造するプロジェクトであり、既成市街地のような既存施設に制約された脱炭素化ではなく、計画当初から、導入機能とあわせた脱炭素型まちづくりの検討が可能である。
- ・ また、対象地は、橋本駅周辺とともに広域交流拠点を担う地区であり、活力創造はもとより、新たなまち創造という利点を活かしながら、相模原市のまちづくりを先導していく必要がある。
- ・ これらを踏まえ、対象地は、脱炭素に係る先端的な技術を柔軟に取り入れ、広域交流拠点としてのまちづくりと脱炭素型まちづくりの両立を図りながら、地区全体での二酸化炭素排出量実質ゼロをできる限り早期に実現し、相模原市の 2050 年の二酸化炭素排出量実質ゼロを牽引し、全国、さらには世界にアピールしていくことを目指す。

### 脱炭素型まちづくりの目標設定

- ・ 対象地の脱炭素の目標は、「地区全体での二酸化炭素排出量実質ゼロ＝ゼロカーボン」とする。
- ・ この目標の達成時期は、できる限り早期とするものの、地区の稼働開始（まちびらき）が 2030 年度までに実現可能か現時点で未定であることから、地区の稼働開始から 2050 年までのできる限り早期の時期とする。
- ・ また、脱炭素型まちづくりは、計画当初から段階的に進めていく必要があることから、①計画・設計・建設（建物性能）時、②稼働時、③達成時までの 3 段階に区分けし、目標達成を図るものとする。

図 相模原駅北口地区の二酸化炭素排出量実質ゼロの実現ステップ（イメージ図）



## 2. 脱炭素型まちづくりの基本的な考え方

### (1) 脱炭素まちづくりの基本的な考え方

- ・ 「さがみはら脱炭素ロードマップ」を踏まえ、対象地では、再生可能エネルギーや分散型エネルギーの利用促進・環境ビジネスの本格化、省エネルギー活動としてのZEB/ZEHの普及促進、循環型エネルギーの最大限の導入を図りながら、災害時の安全安心や強靱化、ならびに環境意識の向上に寄与する仕組みづくりを目指す。
- ・ 上記を踏まえ、**建物レベルでは高いレベルでのZEB/ZEHの建設推進を図り、地区レベルでマイクログリッドの構築等を行う。**
- ・ 再生可能エネルギーや分散型エネルギーを活用し、対象地内における様々な都市活動に伴うエネルギー需要を、極力、対象地内（オンサイト）で賄うものとする。ただし、対象地内の再生可能エネルギーで賄えるエネルギー需要には限りがあると想定されることから、不足分については対象地外（オフサイト）として、相模原市内の地域資源のエネルギーとしての活用を優先しつつ、外部からの調達を図るものとする。
- ・ 上記の取組みを進める上で、建設時の脱炭素化に留意しつつ、その要となる「地域エネルギーシステムの導入」のもと、「土地利用との連動」した脱炭素型まちづくりを推進することで、対象地のゼロカーボンの実現を図る。

### (2) 地域エネルギーシステムの導入

- ・ 対象地内に導入する再生可能エネルギー等の分散型エネルギー、並びに地区外から調達する脱炭素化に資するエネルギーを合わせて、対象地内のエネルギー需要とバランスを調整し、最適制御する機能として、地域エネルギーシステムを導入する。
- ・ 電力は、対象地内に積極的に再エネ発電を導入するとともに、相模原市の地域資源の活用を通じてつくられた地区外の再生可能エネルギーとの連携を想定した一括受電方式とし、地域内に自営線によるマイクログリッドを構築する。地域内外の再エネ等分散型電源、蓄電池等とあわせて、対象地内の電力の需給調整を図るとともに、非常用電源として災害対応に活用し、安全・安心のまちづくりに貢献する。
- ・ 都市ガスや熱供給など他のエネルギー種の組み合わせについては、施設側の需要に応じて検討し、コージェネ等の電熱併給も含めた対象地内でのエネルギー融通を想定した地域エネルギーマネジメントにより最適化を行い、地域資源や未利用エネルギーを活用したエネルギー供給など、地産地消のエネルギーシステムに関する検討を行い、ZEB化で熱を個別最適化した場合との比較・評価を行う。
- ・ 地域エネルギーシステムの構築・運用については、官民連携による地域エネルギー事業体を組成し、相模原市内の地域資源のエネルギーの活用を図るとともに、地域の電力供給や分散型エネルギーに関するビジネス展開による脱炭素化を図る。

### (3) 土地利用との連動

- 各施設単体での省エネ化を推進しつつ、地域エネルギーシステムの導入を見据え、対象地全体でエネルギー需要の平準化、地域全体での効率化・エネルギー有効利用を図ることを念頭におき、立地する施設用途の配置や複合化を図る。各建築物は省エネ性能の高いZEB・ZEHの導入を基本とするとともに、建設段階や運用段階における脱炭素化も検討する。
- 対象地は現状更地であることから、その特性をいかし、地域エネルギーシステムに係る設備設置、あるいは運用、さらには、対象地、ひいては、全市における脱炭素化推進のシンボルとなる専用のスペースを確保し、マイクログリッドを構築する。同時に、脱炭素地域づくりに向けた情報発信拠点として整備し、環境意識の向上に寄与する仕組みを検討する。

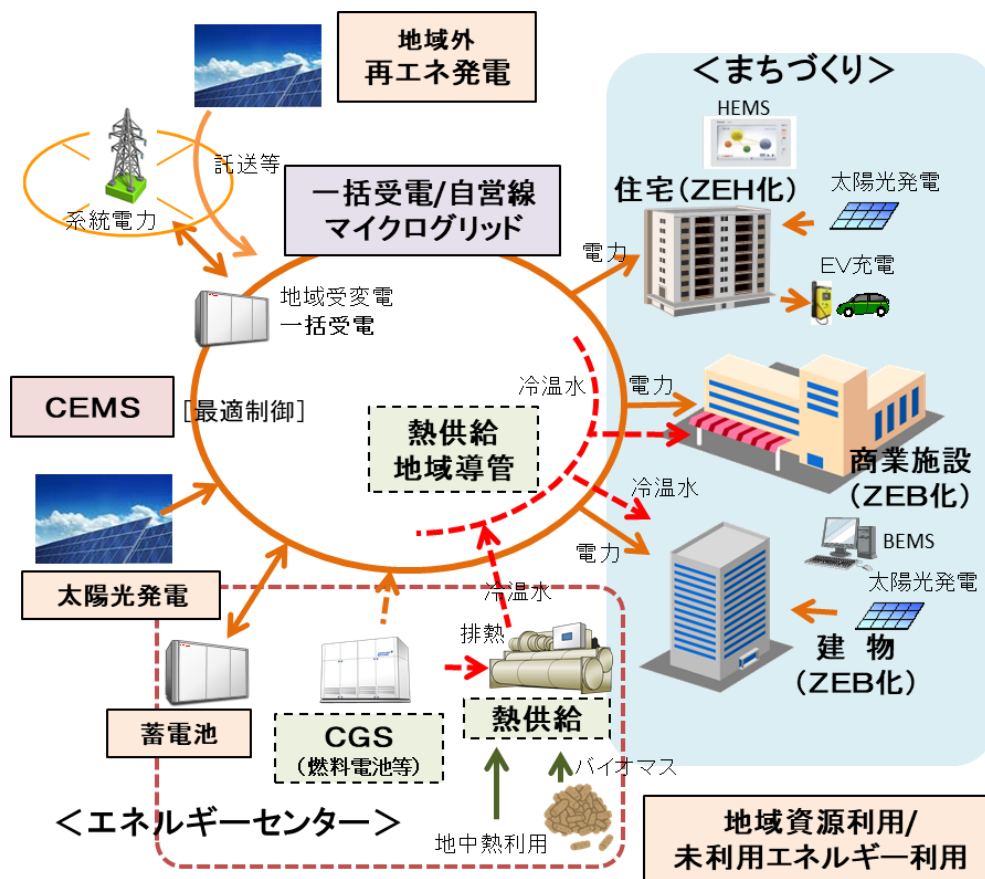
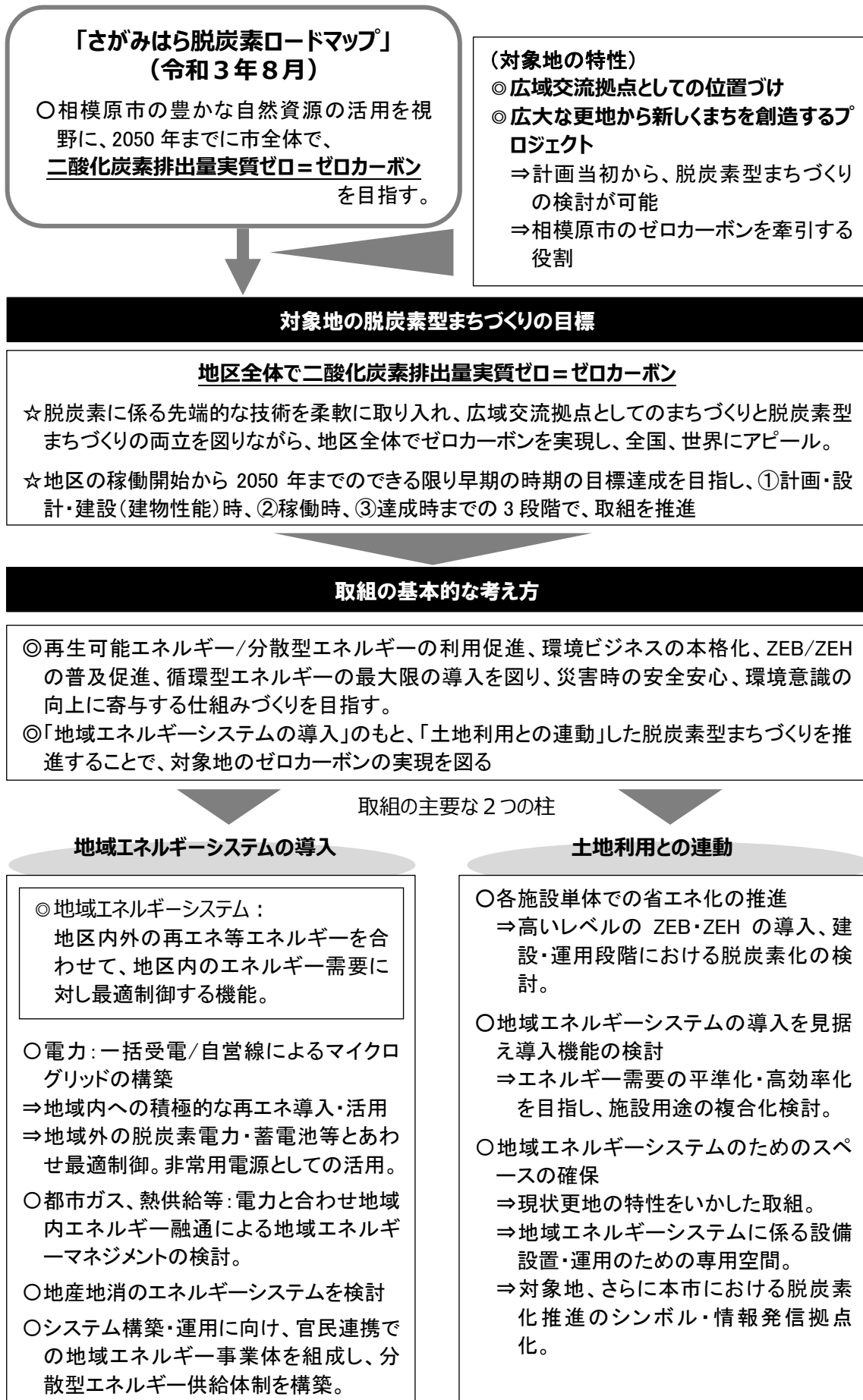


図 地域エネルギーシステムのイメージ

図 脱炭素型まちづくりの基本的な考え方



## 導入施設に求める環境性能（ZEB 化水準等）の検討

### （1）事例からみる傾向

検討ケースにおいて導入が想定される、大規模な事務所やホテル、商業施設、ホール、スタジアム等の施設について、ZEB 導入事例を調査した。

事務所、ホームセンターは ZEB 導入施設数が比較的多く、また『ZEB』での導入事例もあるためその水準も高いと見受けられるが、ショッピングセンターは ZEB 導入事例が少なく、ZEB 水準も低いとみられる。またホテル、ホール、スタジアムについては、規模によっては Nearly ZEB までの導入事例がみられる。

全体的に、施設の床面積や階層が増加し、規模が拡大すると、ZEB 水準は低くなる傾向があり、特に『ZEB』の事例は小規模なものに集中している。

#### ①国庫補助活用事例

- ・事業所においては、最高水準である『ZEB』を達成している施設がある。
- ・ホテルにおいては Nearly ZEB の水準までの導入にとどまっており、大規模なものでは『ZEB』を達成している施設は無い。
- ・商業施設においては、複合施設、ショッピングセンターは ZEB Ready、ZEB Oriented の導入事例のみであるため、比較的低い ZEB 水準にある。一方、ホームセンターは『ZEB』を達成している施設があり、商業施設の中では ZEB 化しやすいと推測される。
- ・ホール、スタジアム、体育館ともに ZEB 施設の導入事例はあるが、『ZEB』水準を達成している施設は無い。
- ・全体的に、施設の床面積や階層が増加し規模が拡大すると、ZEB 水準は低くなる傾向があり、特に『ZEB』の事例は小規模なものに集中している。

表 現状の大規模建物における ZEB の達成レベル（国庫補助活用事例）

建物用途	延床面積	省エネ				創エネ	件数
		ZEB Oriented	ZEB Ready	Nearly ZEB	『ZEB』	太陽光発電の導入	
事務所（大規模オフィス）	8千～3万㎡、8万㎡	○	○	○	○	10kW～277kW	9件
事務所（タワー型）	6万～20万㎡	○	○	△	×	0～96kW	3件
ホテル（シティホテル）	3千～2万㎡	○	○	○	△	0～42kW	3件
商業（複合施設）	1万～2万㎡	○	○	×	×	103～104kW	2件
商業（ホームセンター）	1万～3万㎡	○	○	○	○	12kW～162kW	10件
商業（ショッピングセンター）	13万～18万㎡	○	○	×	×	0～783kW	2件
病院（総合病院）	1万～3万㎡	○	○	×	×	36kW～235kW	8件
ホール（地域型）	2千～1万㎡	○	○	○	×	54～81kW	3件
スタジアム	6万㎡	○	○	○	×	504～544kW	2件
体育館（地域体育館）	1万㎡	○	○	×	×	67～81kW	2件

（※1）ZEB 国庫補助を活用している建物のうち、一定の延床面積以上のものを対象（公表資料より情報が得られる 2017 年度以降のデータを集計）

（※2）○：達成可能、△：規模により達成可能、×：現状の技術レベルで達成困難（国庫補助活用事例なし）

出典：一般社団法人環境共創イニシアチブ ホームページの情報をもとに作成

## ②住宅性能評価・表示協会事例

- ・事務所、ホテル、百貨店においては、基本的には①（国庫補助活用事例）と同様の傾向がみられる（事務所については、『ZEB』の導入事例あり、ホテルは Nearly ZEB まで、百貨店は ZEB Ready、ZEB Oriented のみ）。
- ・集会場等においては、Nearly ZEB、『ZEB』の事例もみられるが、研修センター、小規模な空港ターミナルといった施設事例であった。
- ・飲食店等においては ZEB Oriented の導入事例がみられた。

表 現状の大規模建物における ZEB の達成レベル（BELS 事例）

建物用途	延床面積	ZEB種類				件数
		ZEB Oriented	ZEB Ready	Nearly ZEB	『ZEB』	
事務所等	8,000m <sup>2</sup> 以上	○	○	○	○	144
ホテル等	3,000m <sup>2</sup> 以上	○	○	○	×	23
病院等	10,000m <sup>2</sup> 以上	○	○	×	×	15
百貨店等	50,000m <sup>2</sup> 以上	○	○	×	×	6
飲食店等	5,000m <sup>2</sup> 以上	○	×	×	×	1
集会所等	2,000m <sup>2</sup> 以上	○	○	○	○	32

出典：一般社団法人住宅性能評価・表示協会ホームページの情報をもとに作成



## (2) 目標・施策からみる傾向

国において ZEB の取組推進の方向性が示されており、また将来的に誘導基準や再エネ基準の引き上げも計画されているため、今後は ZEB 施設の導入がさらに促進されるとみられる。

### ①国の目標・施策

- ・2021年8月に取りまとめられた「脱炭素社会に向けた住宅・建築物における省エネ対策等のあり方・進め方」において、2030年、2050年に目指すべき住宅・建築物の姿が示されている。ここでは、**2030年は新築建築物で ZEB 基準の水準の省エネ性能\*が確保**され、2050年はストック平均で ZEH・ZEB 基準の水準の省エネ性能\*が確保されることが想定されている。他にも、第6次エネルギー基本計画（令和3年10月）、また改正地球温暖化対策計画（令和3年10月）においても、大まかに同様の方針が示されている。
- ・「脱炭素社会に向けた住宅・建築物における省エネ対策等のあり方・進め方」においては、現状 ZEB の導入実績が少ないことから、当面の間は、建築物省エネ法に基づく誘導基準や低炭素建築物の認定基準について、一次エネルギー消費量（再エネ除く）の基準値を現行の省エネ基準値の30～40%減に設定としている（公的機関が建築主となる新築建築物は、この誘導基準に適合させることを原則とする）。またその後、ボリュームゾーンのレベルアップを踏まえて省エネ基準を段階的に引き上げ、**2030年度以降、中大規模建築物の誘導基準への適合率が8割を超えた時点で、省エネ基準を ZEB 基準（用途に応じて BEI=0.6 又は 0.7）に引き上げていくことを想定**している。
- ・再エネについては、2050年において、設置が合理的な住宅・建築物には太陽光発電設備が設置されているのが一般的となることを目指すとしている。

※用途に応じ、**一次エネルギー消費量が省エネ基準から30%又は40%程度削減**されている状態

ホテル、病院、百貨店、飲食店、集会所等：30%削減（BEI=0.7）

事務所、学校、工場等：40%削減（BEI=0.6）

（小規模は20%）

## 2. 2050年カーボンニュートラルの実現に向けた取組の進め方

### I. 家庭・業務部門(住宅・建築物における省エネ対策の強化)

- ① 省エネ性能の底上げ(ボトムアップ)
  - ・住宅を含む省エネ基準への適合義務化(2025年度)
  - ・断熱施工に関する実地訓練を含む未習熟な事業者の技術力向上の支援
  - ・新築に対する支援措置について省エネ基準適合の要件化
 (2)の取組を経て)
  - ・義務化が先行している大規模建築物から省エネ基準を段階的に引き上げ
  - ・遅くとも2030年までに、誘導基準への適合率が8割を超えた時点で、義務化された省エネ基準をZEH・ZEB基準の水準の省エネ性能<sup>(※)</sup>に引き上げ
  - ※ 住宅:強化外皮基準+一次エネルギー消費量▲20%
  - 建築物:用途に応じ、一次エネルギー消費量▲30%又は40%(小規模は20%)
- ② 省エネ性能のボリュームゾーンレベルアップ
  - ・建築物省エネ法に基づく誘導基準や長期優良住宅、低炭素建築物等の認定基準をZEH・ZEB基準の水準の省エネ性能に引き上げ、整合させる
  - ・国・地方自治体等の新築建築物・住宅について誘導基準の原則化
  - ・ZEH、ZEB等に対する支援を継続・充実
  - ・住宅トップランナー制度の充実・強化(分譲マンションの追加、トップランナー基準をZEH相当の省エネ性能に引き上げ)
- ③ より高い省エネ性能を実現するトップアップの取組
  - ・ZEH+やLCCM住宅などの取組の促進
  - ・住宅性能表示制度の上位等級として多段階の断熱性能を設定
- ④ 機器・建材トップランナー制度の強化等による機器・建材の性能向上
- ⑤ 省エネ性能表示の取組
  - ・新築住宅・建築物の販売・賃貸の広告等における省エネ性能表示の義務付けを目指し、既存ストックは表示・情報提供方法を検討・試行
- ⑥ 既存ストック対策としての省エネ改修のあり方・進め方
  - ・国・地方自治体等の建築物・住宅の計画的な省エネ改修の促進
  - ・耐震改修と合わせた省エネ改修の促進や建替えの誘導
  - ・窓改修や部分断熱改修等の省エネ改修の促進
  - ・地方自治体と連携した省エネ改修に対する支援を継続・拡充 等

### II. エネルギー転換部門(再生可能エネルギーの導入拡大)

- 太陽光発電や太陽熱・地中熱の利用、バイオマスの活用など、地域の実情に応じた再生可能エネルギーや未利用エネルギーの利用拡大を図ることが重要
- ① 太陽光発電の活用
    - ・太陽光発電設備の設置については、その設置義務化に対する課題の指摘もあったが、導入拡大の必要性については共通認識
    - ・将来における太陽光発電設備の設置義務化も選択肢の一つとしてあらゆる手段を検討し、その設置促進のための取組を進める
    - ・国や地方自治体の率先した取組(新築における標準化等)
    - ・関係省庁・関係業界が連携した適切な情報発信・周知、再生可能エネルギー利用設備の設置に関する建築主への情報伝達の仕組みの構築
    - ・ZEH・ZEB等への補助の継続・充実、特にZEH等への融資・税制の支援
    - ・低炭素建築物の認定基準の見直し(再エネ導入ZEH・ZEBの要件化)
    - ・消費者や事業主が安心できるPPAモデルの定着
    - ・脱炭素先行地域づくり等への支援によるモデル地域の実現。そうした取組状況も踏まえ、地域・立地条件の差異等を勘案しつつ、制度的な対応のあり方も含め必要な対応を検討
    - ・技術開発と蓄電池も含めた一層の低コスト化
  - ② その他の再生可能エネルギー・未利用エネルギーの活用や面的な取組
    - ・給湯消費エネルギーの低減が期待される太陽熱利用設備等の利用拡大
    - ・複数棟の住宅・建築物による電気・熱エネルギーの面的な利用・融通等の取組の促進
    - ・変動型再生可能エネルギーの増加に対応した系統の安定維持等の対策
- ### III. 吸収源対策(木材の利用拡大)
- ・木造建築物等に関する建築基準の更なる合理化
  - ・公共建築物における率先した木造化・木質化の取組
  - ・民間の非住宅建築物や中高層住宅における木造化の推進
  - ・木材の安定的な確保の実現に向けた体制整備の推進に対する支援
  - ・地域材活用の炭素削減効果を評価可能なLCCM住宅・建築物の普及拡大

出典：「脱炭素社会に向けた住宅・建築物における省エネ対策等のあり方・進め方の概要（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年8月）

図 2050年カーボンニュートラルの実現に向けた取組の進め方



<p>■住宅・建築物の省エネルギー対策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 建築物省エネ法を改正し、省エネルギー基準適合義務の対象外である住宅及び小規模建築物の省エネルギー基準への適合を2025年までに義務化する。</li> <li>○ 2030年度以降新築される住宅・建築物について、ZEH・ZEB基準の水準の省エネルギー性能の確保を目指し、総合的な誘導基準・住宅トップランナー基準の引上げや、省エネルギー基準の段階的な水準の引上げを遅くとも2030年度までに実施する。</li> <li>○ 規制強化のみならず、公共建築物における率先した取組を図るほか、ZEHやZEBの実証や更なる普及拡大に向けた支援等を講じていく。さらに、既存住宅・建築物の改修・建替の支援や、省エネルギー性能に優れリフォームに適用しやすい建材・工法等の開発・普及、新築住宅の販売又は賃貸時における省エネルギー性能表示の義務化を目指す。</li> <li>○ 建材についても、2030年度以降新築される住宅・建築物について、ZEH・ZEB基準の水準の省エネルギー性能の確保を目指し、建材トップランナー制度における基準の強化等の検討を進める。加えて、省エネルギー基準の引上げ等を実現するため、建材・設備の性能向上と普及、コスト低減を図る。</li> </ul>
<p>■太陽光発電の住宅・建築物への更なる導入拡大</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2050年において設置が合理的な住宅・建築物には太陽光発電設備が設置されていることが一般的となることを目指し、これに至る2030年において新築戸建住宅の6割に太陽光発電設備が設置されることを目指す。</li> <li>○ その実現に向け、例えば、新築の庁舎その他政府の新設する建築物について、新築における太陽光発電設備を最大限設置することを徹底するとともに、既存ストックや公有地等において可能な限りの太陽光発電設備の設置を推進するなど、国も率先して取り組む。</li> <li>○ 加えて、民間部門においてもZEH・ZEBの普及拡大や既存ストック対策の充実等を進めるべく、あらゆる支援措置を検討していく。</li> </ul>

出典：「ZEB・ZEH-Mの普及促進に向けた今後の検討の方向性について（令和5年3月31日）」（ZEB-ZEH-M委員会）

図 第6次エネルギー基本計画における住宅・建築分野の取組について

## 住宅・建築物のあり方検討会の結果を踏まえた温対計画

環境省

住宅・建築物のあり方検討会のとりまとめを踏まえ、改正地球温暖化対策計画でも以下の様に記載。

- 2050年のカーボンニュートラル実現の姿を見据えつつ、**2030年に目指すべき建築物の姿**としては、（中略）**新築される建築物**については**ZEB基準の水準の省エネルギー性能が確保**されていることを目指す
- 今後、**早期に建築物省エネ法を改正**し、省エネルギー基準適合義務の対象外である**小規模建築物の省エネルギー基準への適合を2025年度までに義務化**。誘導基準の引上げや、省エネルギー基準の段階的な水準の引上げを遅くとも2030年度までに実施。
- 規制強化のみならず、**公共建築物における率先した取組を図る** 等

○ 地球温暖化対策計画 P37（抄）

- 2050年のカーボンニュートラル実現の姿を見据えつつ、2030年に目指すべき建築物の姿としては、**現在、技術的かつ経済的に利用可能な技術を最大限活用し、新築される建築物についてはZEB基準の水準の省エネルギー性能が確保されていることを目指す。**
- 建築物の省エネルギー対策の強化を図るため、今後、早期に建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律（平成27年法律第53号。以下「建築物省エネ法」という。）における規制措置を強化する。具体的には、**建築物省エネ法を改正し、省エネルギー基準適合義務の対象外である小規模建築物の省エネルギー基準への適合を2025年度までに義務化するとともに、2030年度以降新築される建築物についてZEB基準の水準の省エネルギー性能の確保を目指し、総合的な誘導基準の引上げや、省エネルギー基準の段階的な水準の引上げを遅くとも2030年度までに実施する。**
- あわせて、建築物に導入される機器・建材の性能向上と普及を図るため、機器・建材トップランナー制度の強化を図る。この際、レジリエンス性を確保する観点から、多様なエネルギー源を利用する機器が必要であることに留意しつつ、給湯器等の省エネルギー性能の向上を図っていく。
- 加えて、規制強化のみならず、**公共建築物における率先した取組を図るほか、ZEBの実証や更なる普及拡大に向けた支援等を講じていく。**
- さらに、**既存建築物の改修・建替の支援や省エネルギー性能表示などの省エネルギー対策を総合的に促進する。**

出典：「我が国の目標と環境省からのZEB情報発信について（令和4年11月）」（環境省地球環境局地球温暖化対策事業室）

図 住宅・建築物のあり方検討会の結果を踏まえた温対計画

## ②公共施設の目標

- ・「地域脱炭素ロードマップ」（令和3年6月）では、2030年までに新築建築物の平均でZEBが実現していることを目指し、公共施設等は率先してZEBを実現していること、また公共部門の再エネ電気調達を実質的に標準化されていることを目指すとしている。
- ・全国知事会から発表された「脱炭素・地球温暖化対策行動宣言」（令和4年7月）では、都道府県が整備する新築建築物を50%以上省エネルギー化し、ZEB Ready相当を目指すことを宣言している。

<p>庁舎や学校等の公共施設を始めとする業務ビル等において、<u>省エネの徹底や電化を進めつつ、二酸化炭素排出係数が低い小売電気事業者と契約する環境配慮契約を実施するとともに、再エネ設備や再エネ電気を、共同入札やリバースオークション方式も活用しつつ費用効率的に調達する。</u>あわせて、業務ビル等の更新・改修に際しては、2050年まで継続的に供用されることを想定して、省エネ性能の向上を図り、レジリエンス向上も兼ねて、創エネ（再エネ）設備や蓄エネ設備（EV/PHEVを含む）を導入し、ZEB化を推進する。</p>	
創意工夫例	<ul style="list-style-type: none"> <li>●希望する家庭や地域企業と地方自治体との共同入札</li> <li>●複数の電力需要を束ねた入札や最低価格まで競り下げるリバースオークション方式</li> <li>●既存の公共施設における改修の機会を活用した積極的な省エネ化・ZEB化 等</li> </ul>
絵姿目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>●2030年までに新築建築物の平均でZEBが実現していることを目指し、公共施設等は率先してZEBを実現していることを目指す</li> <li>●公共部門の再エネ電気調達が実質的に標準化されていることを目指す</li> </ul>
主要な政策対応	<ul style="list-style-type: none"> <li>●政府実行計画に基づく、政府の建築物における率先したZEBの実現や、政府の保有する建築物への複層ガラスや樹脂サッシ等の導入等の断熱性の向上や増改築等時の省エネ性能向上の措置の実施</li> <li>●公的機関のための再エネ調達実践ガイドやウェブサイト、温対法に基づく地方公共団体実行計画マニュアル等を通じた再エネ電気調達の創意工夫の横展開</li> <li>●地方公共団体実行計画（事務事業編）に基づく公共建築物の省エネ性向上の事例の周知等</li> <li>●ZEH・ZEBや住宅・建築物の省エネ改修のメリット等を分かりやすく整理し、情報発信する等を通じた機運醸成や行動変容促進 等</li> </ul>
具体的な事例	<ul style="list-style-type: none"> <li>●岐阜県 瑞浪北中学校（スーパーエコスクールとして開校、2019年9月～2020年8月にZEB達成）</li> <li>●氷見市 西の杜学園義務教育学校（既存施設を改修し、全熱交換器、高効率照明等によりZEB達成）</li> <li>●久留米市 久留米市環境部庁舎（既存庁舎の断熱改修、太陽光発電設備設置等でZEB改修）</li> <li>●流山市 小規模な施設を一括発注するデザインビルド型小規模バルクESCO事業</li> <li>●世田谷区 公共施設再エネ100%電力化（区の93施設に再エネ100%電力を導入） 等</li> </ul>

出典：「地域脱炭素ロードマップ【概要】～地方から始まる、次の時代への移行戦略～（令和3年6月9日）」（国・地方脱炭素実現会議）

図 公共施設など業務ビル等における徹底した省エネと再エネ電気調達と更新や改修時のZEB化誘導

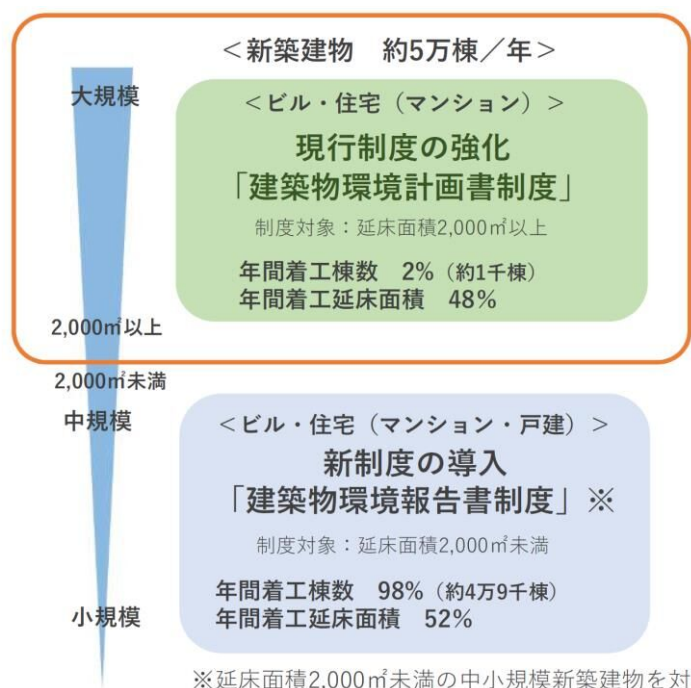
<p><b>1. 都道府県が整備する新築建築物について、ZEB Ready相当(50%以上の省エネ)を目指します</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・住宅やビルのZEH・ZEB化を進めるため、都道府県有施設からZEB化</li> </ul>
<p><b>2. 都道府県が新たに導入する公用車は、原則電動車※を目指します</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電動車普及率向上のため、代替可能な電動車がないなど、支障がある場合を除き、新規導入・更新は原則電動車化</li> </ul> <p>※電気自動車、燃料電池自動車、プラグインハイブリッド自動車、ハイブリッド自動車</p>
<p><b>3. 都道府県有施設で使用する電力について、再エネ電力への切り替えに最大限取り組みます</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・地域における再エネ電力への切り替えを促進するため、庁舎などで使用する電力の再エネ化に取り組み、<u>将来的にゼロエミッション電力100%化の達成を目指す</u></li> </ul>

出典：「脱炭素・地球温暖化対策行動宣言（令和4年7月5日）」（全国知事会 脱炭素・地球温暖化対策本部）

図 脱炭素・地球温暖化対策行動宣言

### ③東京都の取組み（「建築物環境計画書制度」の強化・拡充）

- ・東京都において、2030年のカーボンハーフ、2050年の実質ゼロに向けた対策の一環として、新築の大規模建築物に関し、建築主の環境に対する積極的な取組を誘導する「建築物環境計画書制度」の強化・拡充の検討を実施（令和7年度施行予定）。
- ・具体的な内容は、断熱・省エネ性能の強化、また再エネ設備設置の義務化や再エネ調達誘導、EV充電設備の設置義務化等である。
- ・再エネ設備設置の義務化については、太陽光発電設備等の再エネ設備を設置することを義務づけるものであり、太陽光発電に適した屋根への一定容量の設備設置を促進するため、再エネ利用設備の設置基準を新たに設定している。評価は3段階で行われ、段階1を設置基準の1～2倍、段階2を2～3倍、段階3を3倍以上とする。
- ・太陽光発電設備の設置に不向きな敷地特性や、建物等への設置が困難な場合等に、再エネ電気・証書の調達により履行する方針としている。このため建物側の取組だけでなく、再エネ電気利用の新たな評価項目（電気の再エネ化率）を設定する。



出典：「カーボンハーフの実現に向けた建築物環境計画書制度の強化・拡充について」（東京都環境局）

図 「建築物環境計画書制度」の位置付け

<p><b>省エネルギー性能基準の強化・新設（断熱・省エネ性能の措置義務）</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 住宅以外の用途は、基準を引き上げ</li> <li>● 住宅用途は、基準を新設</li> </ul>
<p><b>再生可能エネルギー利用設備設置基準の新設（設置義務）</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 太陽光発電設備等の再生可能エネルギー利用設備の設置を義務付け  <b>設置基準容量(kW) = 建築面積(m<sup>2</sup>) × 設置基準率5% × 0.15(kW/m<sup>2</sup>)</b></li> <li>● 設置ができないスペース（除外対象面積）を考慮するとともに、建物規模に応じた下限及び上限容量（緩和措置）を設定</li> </ul>
<p><b>電気自動車充電設備整備基準の新設（設置義務）</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 新築時の駐車場設置台数が一定数以上の建物に対し、充電設備や配管等の整備を義務付け</li> </ul>
<p><b>3段階評価、公表、表示の仕組みの強化・拡充</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 高いレベルにチャレンジする建築主の取組を評価するため、環境配慮の取組の3段階評価において、適応策や低炭素資材の調達などの新たな観点を加えた評価基準に強化・拡充</li> <li>● 環境に配慮した建物が選択されるよう、建築主による環境性能の表示（マンション環境性能表示・環境性能評価書）の強化・拡充、都による公表情報の充実化</li> </ul>

出典：「カーボンハーフの実現に向けた建築物環境計画書制度の強化・拡充について」（東京都環境局）  
 図 建築物環境計画書制度の強化・拡充の概要

主な項目	具体的な内容												
再エネ設置基準の算定対象	算定対象は、 <b>建築面積</b> とする。												
再エネ設置基準率	設置基準率は、 <b>住宅以外・住宅ともに5%</b> とする。												
設置基準面積の算定方法	<p><b>建築面積 × 5%</b>を基本とする。ただし、除外対象面積を考慮した設置可能面積で判断する。  <small>* 0.15kW/m<sup>2</sup>で換算して設置するパネル容量を算定</small></p> <p>設置可能面積 ≥ 建築面積 × 5% の場合、<b>建築面積 × 5%</b> が設置面積          設置可能面積 &lt; 建築面積 × 5% の場合、<b>設置可能面積</b> が設置面積          ⇒ただし、設置基準面積は設置基準の下限及び上限容量（緩和措置）の範囲内とする。</p>												
設置可能面積の算定方法	<p>屋上緑化面積、日陰面積、<b>屋上設置が止むを得ない建築設備、太陽光発電設備のメンテナンス等に必要スペース等を除外する。</b>          ⇒建築実態等を踏まえ、設置可能面積を設定</p>												
設置基準の下限及び上限容量（緩和措置）	建物の規模（延床面積）を3つに分けて、設置基準の下限及び上限容量（緩和措置）を設定する。												
<p>設置基準の下限及び上限容量（緩和措置）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>延床面積</th> <th>2千～5千m<sup>2</sup></th> <th>5千～1万m<sup>2</sup></th> <th>1万m<sup>2</sup>～</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>下限容量</td> <td>3kW</td> <td>6kW</td> <td>12kW</td> </tr> <tr> <td>上限容量</td> <td>9kW</td> <td>18kW</td> <td>36kW</td> </tr> </tbody> </table>		延床面積	2千～5千m <sup>2</sup>	5千～1万m <sup>2</sup>	1万m <sup>2</sup> ～	下限容量	3kW	6kW	12kW	上限容量	9kW	18kW	36kW
延床面積	2千～5千m <sup>2</sup>	5千～1万m <sup>2</sup>	1万m <sup>2</sup> ～										
下限容量	3kW	6kW	12kW										
上限容量	9kW	18kW	36kW										
<p>(参考) 3段階評価</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>段階1</th> <th>段階2</th> <th>段階3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>設置基準の1倍以上2倍未満</td> <td>設置基準の2倍以上3倍未満</td> <td>設置基準の3倍以上</td> </tr> </tbody> </table>		段階1	段階2	段階3	設置基準の1倍以上2倍未満	設置基準の2倍以上3倍未満	設置基準の3倍以上						
段階1	段階2	段階3											
設置基準の1倍以上2倍未満	設置基準の2倍以上3倍未満	設置基準の3倍以上											

出典：「建築物環境計画書制度（大規模建物）の強化・拡充（まとめ）（令和5年8月）」（東京都環境局）  
 図 再生可能エネルギー利用設備設置基準の新設

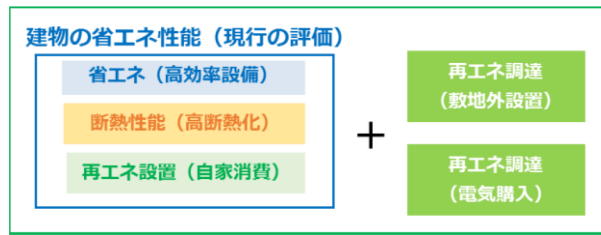
**【履行の考え方】**

- ・設置基準は、敷地内への太陽光発電設備の設置を原則とする。
- ・調達も履行の対象ではあるが、オンサイト設置が困難である場合に限定する。



※ これらを履行方法とする方針は決定しているが、オフサイト設置や再エネ電気・証書の調達等の詳細については、技術検討会において検討した上で、別途規定する。 7

出典：「カーボンハーフの実現に向けた建築物環境計画書制度の強化・拡充について」（東京都環境局）  
 図 再エネ設備設置基準の履行の考え方



出典：「建築物環境計画書制度（大規模建物）の強化・拡充（まとめ）（令和5年8月）」（東京都環境局）  
 図 再エネ調達の評価

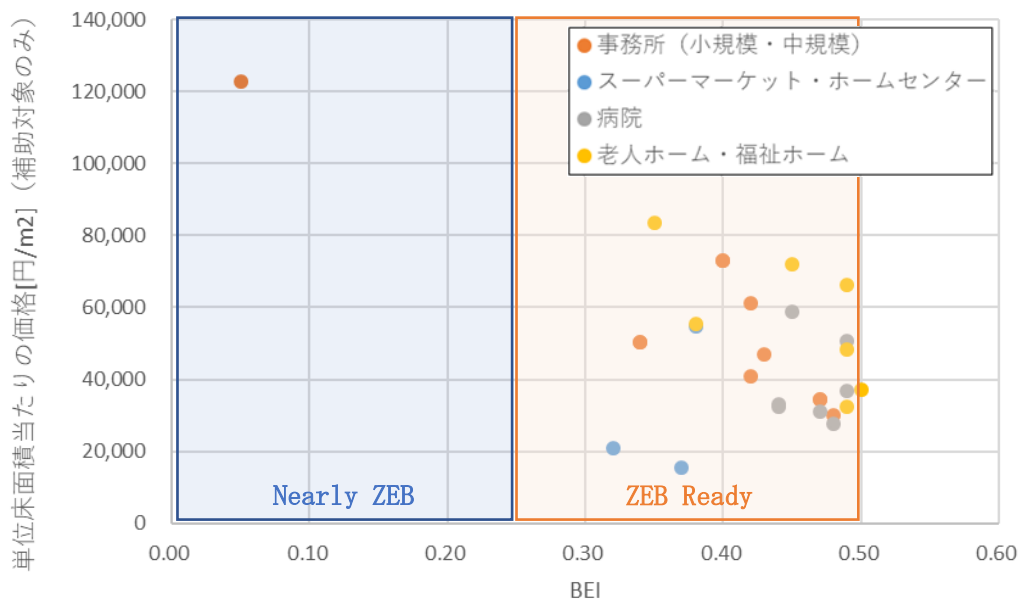
### （参考）コスト面からみる傾向

ZEBの水準と建設コストの関係について調査した。ZEB水準の評価指標であるBEI<sup>※1</sup>と、国の補助対象<sup>※2</sup>となる部分のコストの関係を下図に示す。

サンプル数が少ないため正確な分析はできないが、BEI低下に伴い、コスト上昇の傾向がみられる。このため、ZEB ReadyよりもNearly ZEBの方が高コストとなり、ZEB水準が高いほど建設コストも高くなると思われる。

※1：住宅・非住宅建築物の省エネルギー性能を評価する指標。実際に建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で評価する。

※2：ZEB実現に寄与する設備費、またそれらを設置するための工事費等



出典：「ZEB設計ガイドライン【ZEB Ready・小規模事務所編、中規模事務所編、病院編、老人ホーム・福祉ホーム編】（2018年4月）」（ZEBロードマップフォローアップ委員会）に掲載されている事例データをもとに作成

図 BEIとコスト



### (3) 有識者ヒアリングでの意見

建物用途や規模により ZEB の難易度は異なるが、ESG 投資、またサプライチェーン全体で CO2 排出量削減が求められる傾向にあり、今後 ZEB の普及は進むと思われるとのこと。ランニングコスト低下は ZEB のメリットと言えるが、イニシャルコストが高いため、どのように ZEB 化へ誘導するかが重要とのことであった。

<有識者（専門：建築分野）>

- ・ 芝浦工業大学 建築学部 秋元孝之教授（ヒアリング日：2023 年 7 月 6 日）
- ・ お茶の水女子大学 基幹研究院 長澤夏子教授（ヒアリング日：2023 年 7 月 6 日）

#### ①近年の ZEB 化の傾向と動向

- ・ 大規模商業施設の『ZEB』化は困難な傾向あり（大きな平面計画であるためパッシブ技術の利用の難度が高く、また熱の搬送動力等のエネルギー消費量が課題となり得ること等から、ZEB の実現難度が高い）。一方、ホームセンターは窓も少なく屋根も広いため、ZEB 化しやすいのかもしれない。
- ・ 事務所については近年急激に ZEB 施設が増えている。中小規模のオフィスは ZEB 化しやすいとみられ、ZEB Ready 以上が増えてきている。
- ・ 公共の建物は ZEB Ready 以上のものが増えている。
- ・ 中層マンションについては、断熱性能を上げること、また太陽光パネルを設置することで ZEH-M 化された事例が増えつつある。中層マンションは大手が多く手掛けていることもあり、ZEH-M が進みやすいと考えられる。
- ・ 戸建て住宅であれば、オンサイトのみでの再エネでも ZEH は可能と思われる。

#### ②ZEB 導入の魅力と課題

- ・ 今後、サプライチェーン全体での CO2 排出量削減が求められることが想定される。このため、様々な分野の企業において、ライフサイクルでの CO2 排出量削減が求められることが考えられるため、特に事務所で ZEB が必要とされるのではないか。
- ・ ZEB は ESG 投資の対象となるため、投資が誘導される。
- ・ ZEB 化による ランニングコスト低下は魅力となりえる。一方、イニシャルコストが通常より高いため、どのように ZEB 化へ誘導するかが重要である。
- ・ 住宅やオフィス、学校などの生活関連の施設では、ZEB が 健康面で良い影響を及ぼすとされている。

#### ③将来の見通し

- ・ 将来的には、供給エネルギー自体がカーボンニュートラルになることが考えられるが、それまでの過渡期においてどのような取組を実施するかが建物側で求められる。このため、取り入れられる技術は積極的に取り入れるべきである。
- ・ 2050 年に向けて ZEB ロードマップが示され、建築物省エネルギー性能表示制度などにより差別化し選ばれるように誘導されていくので、ESG 経営の観点も踏

まえ、将来的には ZEB の普及が進み、また ZEB を目指さざるを得ないとみられる（オフィスなどでは、低い性能の建物は将来の不動産価値のリスクととらえられる）。

- ・現在、2030 年、2050 年の ZEB 目標が示されているが、2030 年のあと、5 年毎に目標等について議論されることとなる。このため、将来的には現在の『ZEB』よりさらに上のレベルが求められ、また現在の ZEB 最低レベルの標準化が考えられる。
- ・地域のエネルギー融通については、すでに技術は確立しているため、必然的に対策が求められる状況下では複数企業が協力できれば実現の可能性はある。
- ・新型太陽光パネル普及に伴い、壁面への設置等による再エネ導入可能量の増加も見込まれる。
- ・建物のハード側だけでなく、使う側の人の暮らし方の変化が大きいと思われる。近年はテレワークや、住宅に近い場所で働くケースもみられる。住み心地が良く、また都心から程よく離れている相模原市の位置を考えると、働き方の変化をうまく取り込めるのではないか。
- ・公共施設においては、自治体の目標数値もあり、ZEB Ready 以上などの縛りをかけるところが増えるのではないか。オフィス系その他、物流などは、ZEB Ready 以上か。
- ・（中層マンションについては、現在は ZEH-M Ready 程度が実現可能なレベルと思われるが、2030 年にはさらに上のレベルも可能かもしれない。）

#### ④その他

- ・ロケーションや町の課題を踏まえ、その土地の使用用途や目的を設定してから、ゼロカーボンを踏まえて具体的に計画を進める流れが一般的である。
- ・オンサイトの再エネ供給だけでなく、オフサイトの供給も含めて評価する方法が考えられる。
- ・一方コスト面を踏まえると、東京都のような地価が高い地域では、再エネ発電設備を設置するよりも外から購入する方が良いと判断されるケースも多い。このため東京では再エネを取り合う状況になることが予測され、東京都に隣接した地域では、可能であればオンサイト創エネした方が良いと思われる。
- ・市の脱炭素ロードマップを具現化する先進エリアと位置付け、取り組むことが理想。自治体にて特区と位置付けることも考えられる。
- ・更地からの開発であれば、建物単体でなく地域全体でのエネルギー融通を行う方が効果は高いかもしれない。
- ・近年では、レジリエンスや防災性、事業継続性といった面の重要性も意識されている。
- ・ライフ面を踏まえると、素材、暮らし方についても訴求する必要がある。SDGs の観点、ライフサイクル CO2 も考慮すると、素材選びも重要。地場木材の利用も考えられる。またスマートな行動などライフスタイルの転換、働き方、暮らし方の価値の変化によって、持続可能な街にしていくことが求められる。

- 集客施設は商業施設だけとは限らない。ライフスタイルの提案、市民のための場を作ることが集客につながる考え方もある。
- 商業空間とサテライトオフィスをミックスさせ、エネルギー融通する施設も良いかもしれない。
- EV 導入等、建物以外の検討も併せて実施するのも良いのではないか。

#### (4) 導入施設に求める環境性能（ZEB 化水準等）の検討

建物用途や規模により、現状のトップランナーの ZEB 水準は異なる。2030 年代後半に建設が予定される本検討においては、導入施設に求める環境性能を、それぞれの建物用途・規模における現状のトップランナーと同程度の ZEB 水準と想定する。

一方居住施設については、ZEH 化を標準とすることを表明する大手事業者が近年急増している点等を考慮し、現状のトップランナーより一段階高い水準を環境性能に設定する。

- ・事務所については、小規模～中規模全体にわたり、現状においても『ZEB』施設がすでに導入されているケースがみられる。このため業務開発共創施設（事務所等）において求める環境性能を『ZEB』と設定する。
- ・商業施設においては、大規模施設は ZEB Ready、中小規模施設は『ZEB』の水準での導入事例があるため、求める環境性能については、現状のトップランナーであるこれらの導入事例と同等水準に設定する。
- ・交流にぎわい施設においては、スタジアムは現状では Nearly ZEB での導入事例があり、ホール等は ZEB Ready での導入事例があるため、求める環境性能については、現状のトップランナーであるこれらの導入事例と同等水準に設定する。
- ・中規模宿泊施設においては、現状では ZEB Ready での導入事例があるため、求める環境性能を ZEB Ready と設定する。
- ・居住施設においては、タワー型は ZEH-M Oriented、中層マンションでは ZEH-M Ready の水準での導入事例がある。一方、ZEH 化を標準とすることを表明する大手事業者が近年急増している点、また新型太陽光パネル普及等に伴う再エネ導入可能量の増加等を考慮し、求める環境性能を現状のトップランナーよりもそれぞれ一段階高い水準とする。

表 用途・規模毎の想定水準

用途		延床面積	現状の トップランナー	求める環境性能
居住生活	タワー型	50,000 m <sup>2</sup> (20層)	ZEH-M Oriented	ZEH-M Ready
	中層マンション	37,500 m <sup>2</sup> × 2棟 (4層)	ZEH-M Ready	Nearly ZEH-M
業務開発 共創	中規模	60,000 m <sup>2</sup> × 2棟 (8層)	『ZEB』	『ZEB』
	小規模	15,000 m <sup>2</sup> (4層) 7,500 m <sup>2</sup> (2層)	『ZEB』	『ZEB』
商業	大規模	50,000 ~ 60,000 m <sup>2</sup> (3~4層)	ZEB Ready	ZEB Ready
	中規模	2,500 m <sup>2</sup> × 2棟 (1層)	『ZEB』	『ZEB』
	小規模 (分散)	6,000 m <sup>2</sup> (1層)	『ZEB』	『ZEB』
交流	スタジアム	30,000 m <sup>2</sup>	Nearly ZEB	Nearly ZEB
	ホール (地域型ホール、文化交流施設)	10,000 m <sup>2</sup>	ZEB Ready	ZEB Ready
	小規模 (商業等に複合された交流施設 (劇場など))	10,000 m <sup>2</sup> (2層)	ZEB Ready	ZEB Ready
宿泊	中規模	60,000 m <sup>2</sup> (8層)	ZEB Ready	ZEB Ready

## (5) 建築物の環境性能の設定と用途構成との関係性

ZEB 水準については、建物用途や規模により異なり、事務所用途や規模が小さい施設は ZEB 水準が上がる傾向にある。各ケースの用途構成による環境性能（ZEB 水準）は、この傾向を反映している。

結果として、居住エリア・事務所が比較的多くを占め全体の延床面積の少ないケース A の環境性能が高く、商業施設が多く建物規模も大きく賑いを重視し土地の高度利用を図るケース B、ケース C は低くなる傾向を示した。

駅前地区におけるまちづくりのコンセプト・方針は重要であり、賑いや活性化・土地利用方針と建物の環境性能とのバランスを踏まえながら、建物側での取組と地域全体での取組を合わせた高効率・高度なエネルギーシステム導入を行い、地域全体の脱炭素化を目指すことが重要となる。

表 ケース毎の建築物種類と想定 ZEB 水準


		ケース		
		ケース A （賑わい機能を備えた 中層低密度・ライフ 重視ケース）	ケース B （職住近接高層高密 度・イノベーション 重視ケース）	ケース C （スタジアム・商業を 核とした高層高密 度・交流重視ケース）
総延床面積		103,500m <sup>2</sup>	240,000m <sup>2</sup>	205,000m <sup>2</sup>
居住生活	タワー型	—	ZEH-M Ready	ZEH-M Ready
	中層マンション	Nearly ZEH-M	—	—
業務開発 共創	中規模	—	『ZEB』	—
	小規模	『ZEB』	—	『ZEB』
商業	大規模	—	ZEB Ready	ZEB Ready
	小規模	『ZEB』	—	—
	小規模（分散）	『ZEB』	—	—
交流	スタジアム	—	—	Nearly ZEB
	ホール	ZEB Ready	—	—
	小規模交流施設	—	ZEB Ready	—
宿泊	中規模	—	—	ZEB Ready

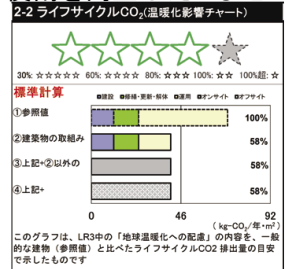
- ・ZEB 水準については、建物用途や規模により異なり、用途では事務所は達成しやすく、商業施設や交流施設は難しい。また、規模が小さい施設ほど ZEB 水準が上がる傾向にある。各ケースの用途構成による環境性能は、この傾向を反映した結果となっている。
- ・ケース A は中層・中規模以下の建物で構成され、複数の建物で『ZEB』を実現することが可能。ZEB 水準が高く、建物側でのエネルギー消費削減が期待できる。
- ・ケース B は業務開発共創施設（事務所等）で『ZEB』、タワーマンションや大規模な商業施設では ZEB 水準は下がる。建物側のエネルギー消費量削減効果はケース 2 と比

べると低下する。

- ・ケースCは、業務開発共創施設（事務所等）で『ZEB』実現するが、それ以外のタワーマンションや大規模な複合施設、宿泊施設ではZEB水準は下がる。スタジアムは、エネルギー消費量が規模と比較して小さく、全体への影響は少ない。
- ・まちづくりにおいて、商業施設や交流施設など賑いや活性化を促す施設として位置付けられており、利用する人数が多いほど建物側で省エネにおいて出来ることも少なくなると言える。
- ・一方で、導入施設に求める環境性能についてオフサイト再エネ導入を含めて現状のトップランナー以上の基準を設定すること、また基本設計に進んだ段階においては、ライフサイクルでのCO2削減\*についても考慮していくことも考えられる。
- ・駅前地区におけるまちづくりのコンセプト・方針は重要であり、賑いや活性化・土地利用方針と建物の環境性能とのバランスを踏まえながら、建物側での取組と地域全体での取組を合わせた高効率・高度なエネルギーシステム導入を行い、地域全体の脱炭素化を目指すことが重要となる。

※ライフサイクル全体（建設・運用・廃棄）でのCO2排出量削減の取組。ZEBと併せて取り組む事例も複数みられる。

施設名	ミライ on (長崎県立長崎図書館及び大村市立図書館、大村市歴史資料館)	延床面積	13,507m <sup>2</sup>
ライフサイクルCO2	<b>58%</b> (参照値と比較)	ZEB区分	ZEB Ready
概要	<p>市町村立図書館としての活動を支える資料センターとしての役割と、大村市における中心市街地の新たな核としての役割を両立した「ひとつ屋根に覆われた湾型段上ライブラリー」。</p>  <p>図：一般財団法人住宅・建築SDGs推進センターホームページ</p>		



施設名	ライオンズ芦屋グランフォート	延床面積	8,080m <sup>2</sup>
ライフサイクルCO2	<b>39%</b> (参照値と比較)	ZEH区分	Nearly ZEH-M
概要	<p>六甲山系の豊かな自然美に恵まれた環境の中で、「自然の力と先進のテクノロジーを利用しており、大幅なエネルギー量の削減と災害時のエネルギー自立を実現」するための取組を実施。</p>  <p>図：一般財団法人住宅・建築SDGs推進センターホームページ</p>		

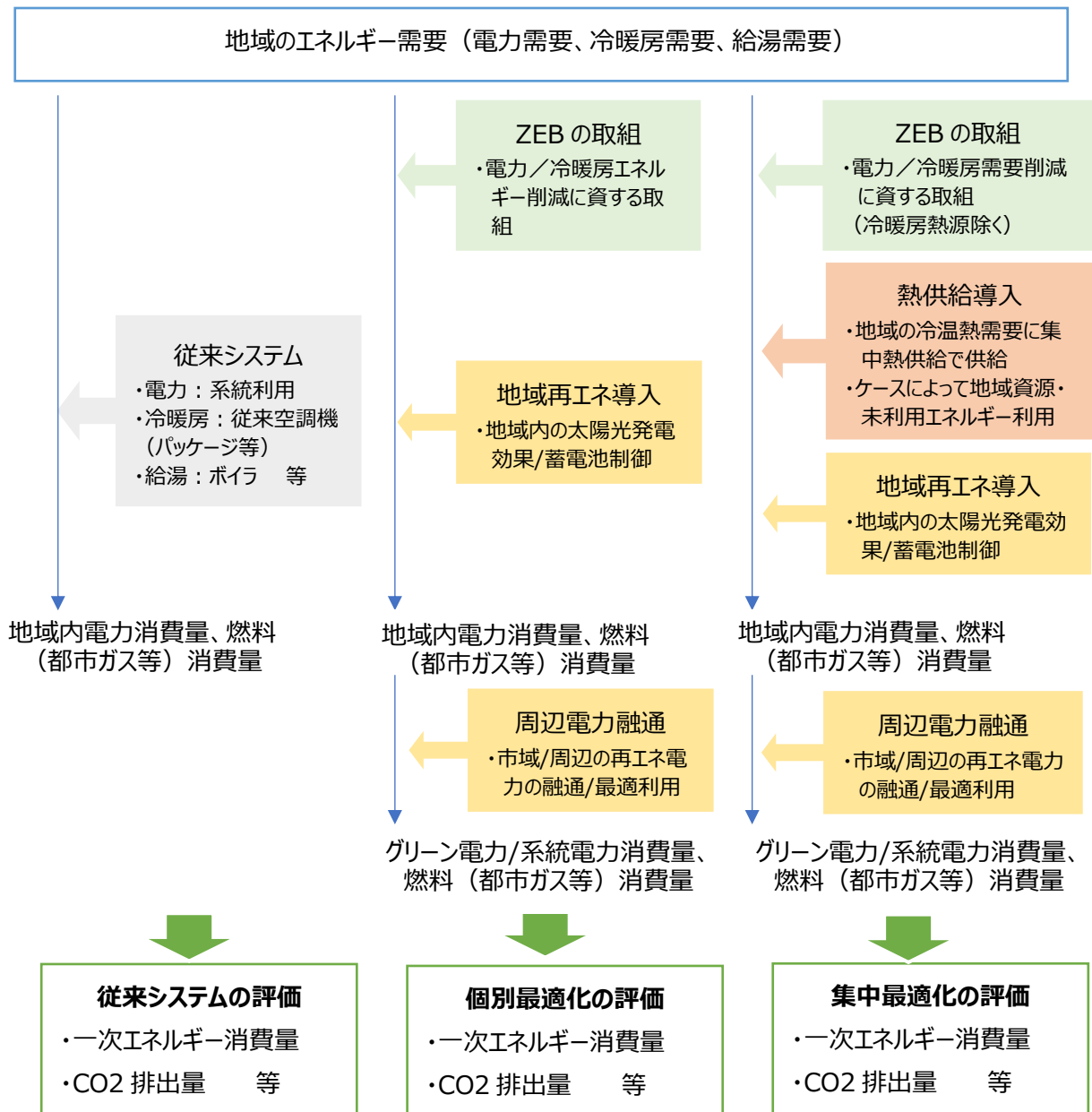


## 地域エネルギー需要想定とシステムについて

本地区では各建物の ZEB 化に加えて、地域でエネルギーの効率的な利用を図る地域エネルギーシステムの導入を想定している。

本資料では、地域エネルギーシステムの計画や効果算定に必要な最大需要および年間需要量を想定し、それらの結果を踏まえて、エネルギーセンターシステムについて検討する。なお、検討に際しては、従来システムを比較基準とし、ZEB の取組を各施設個別で行いながら地域再エネならびに周辺電力融通した場合、さらに ZEB を行いながら熱については集中熱供給とし、地域再エネ電力と熱を地域インフラとして活用しながら周辺電力融通した場合を比較し検討する。

### (参考) 検討の考え方





# 1. 地域エネルギー需要想定

## (1) エネルギー需要量の算定方法

### ① エネルギー需要量について

エネルギー需要は、①建物における照明、コンセント及びエレベータ等の動力に必要な電力エネルギー、②夏季や冬季などの冷暖房時期に室温をある温度に維持するために必要な熱エネルギー、③給湯時の加熱に必要な熱エネルギーの総和である。

なお、冷暖房機器の種類によっては電力エネルギーが必要な場合もあるが、それらは、シミュレーションにより、電力需要として加算する。

エネルギー需要として、

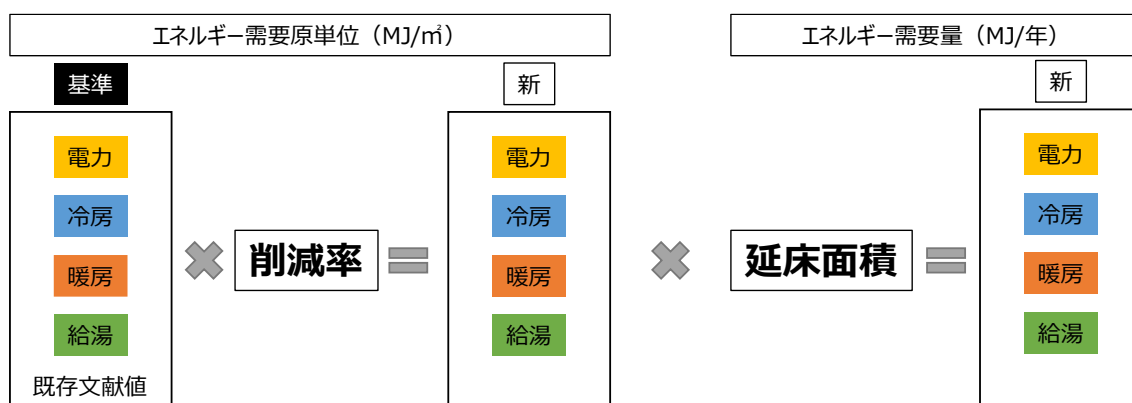
○**最大需要**：エネルギーシステムを計画する際に必要となる電力及び熱の時間あたり最大値 (MJ/h)

○**年間需要量**：システム導入時の省エネ性、環境性や経済性等を評価する際に必要となる電力及び熱の年間需要量 (GJ/年)

を算定する。

### ② エネルギー需要量の算定方法

対象施設（建物）のエネルギー需要量は、各施設に求める環境性能（ZEB等）を踏まえて想定する。現状では用途と想定床面積以外は不明なため、既存文献のエネルギー需要原単位を基準として、各種環境技術の取組による削減効果を見込んだ、建物側の新しいエネルギー需要原単位を検討する。以降に年間需要量の算定の考え方を示す。



図表番号：エネルギー需要量の算定方法

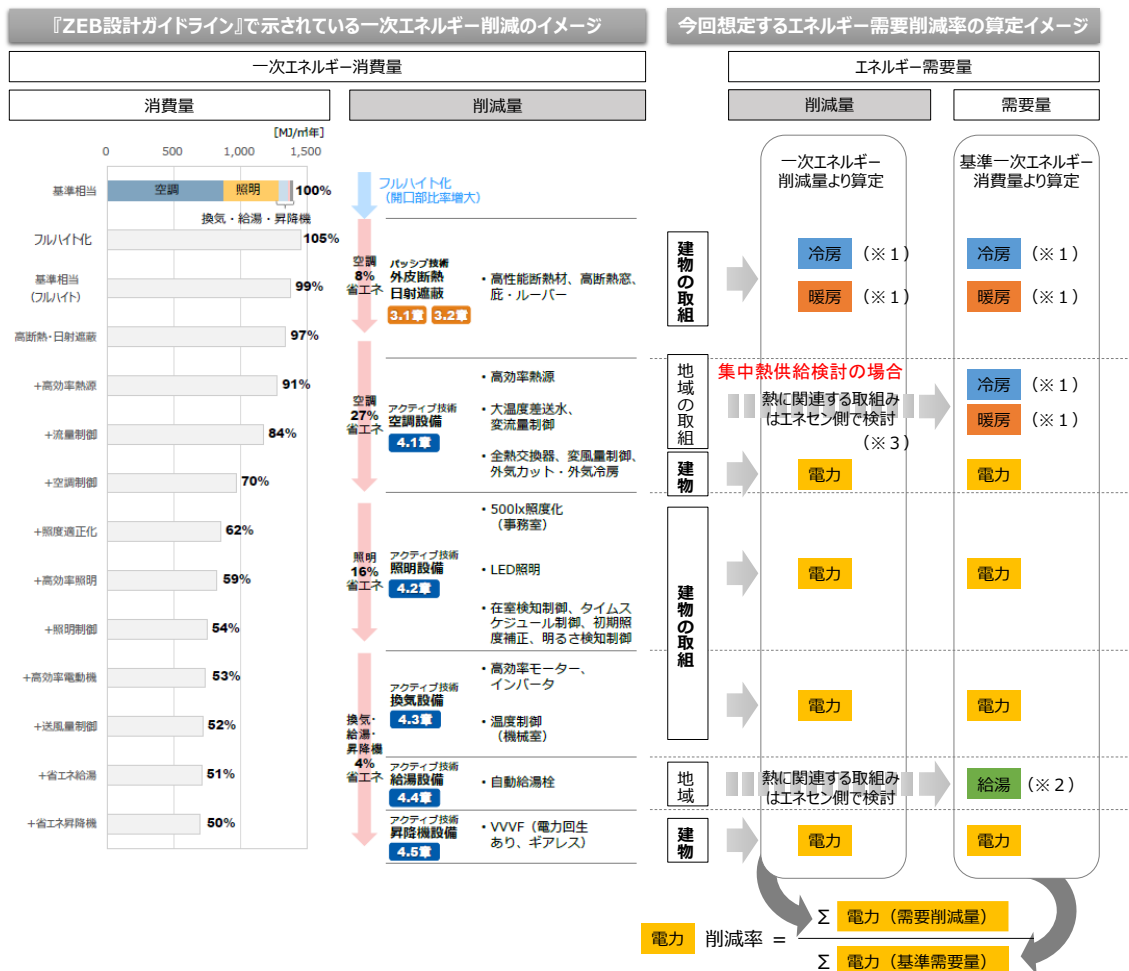
建物側の各種環境技術の取組による基準からの削減効果である削減率について、以下の通り想定する。

基本的には、既存文献である『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）』の試算値をもとに、一次エネルギー消費量の削減率を算定し、その結果からエネルギー需要量の削減率を推計する。

なお、環境技術のうち高効率熱源導入等の熱源設備に関する取組については、集中熱源を導入する場合は、地域の取組としてエネルギーセンター側で行うため、エネルギー需要の削減効果には含めない。太陽光発電の導入効果についても、地域の取組とし

で行うことを検討するため、エネルギー需要の削減効果には含まない。

また、『ZEB 設計ガイドライン』に示されていない用途の建物については、想定と同等規模の建物で、求める環境性能も同じな具体施設をピックアップして、一次エネルギー消費量の公表値を用いて推計する。



図表番号：エネルギー需要量の削減率の推計イメージ

- (※ 1) 冷暖房の需要量原単位（既存文献値）と想定されている熱源システム（電気式、ガス式、COP）から推計する。熱源システムが不明の場合は電気式とする。
- (※ 2) 想定されている給湯システム（電気式、ガス式、COP）から推計する。
- (※ 3) 居住生活（タワー型・中低層マンション）の空調設備の効果（高効率エアコンの導入）については、建物の取組効果として、電力需要に換算して見込む。

用途	参考文献			環境性能の適用
	エネルギー需要原単位の根拠資料	削減率推計の根拠資料		
居住生活	タワー型	天然ガスコージェネレーション計画・設計マニュアル2008(日本エネルギー学会) 平成19年度集合住宅共用部における省エネルギー推進研究	プラウドタワー亀戸クロス ブライトタワーの公表値	ZEH-M Ready (※4)
	中低層マンション	天然ガスコージェネレーション計画・設計マニュアル2008	非公開建物の公表値	Nearly ZEH-M (※4)
業務開発	中規模	都市ガスコージェネレーションの計画・設計と運用(空調和・衛生工学会)	ZEB 設計ガイドライン【中規模事務所編】(ZEB ロードマップフォローアップ委員会)	ZEB
	小規模	〃	ZEB 設計ガイドライン【小規模事務所編】	ZEB
商業	大規模	〃	イオンモール豊川の公表値	ZEB Ready
	中規模	〃	ZEB 設計ガイドライン【スーパーマーケット/ホームセンター編】	ZEB
	小規模	〃	ローソン小平天神町二丁目店の公表値	ZEB
交流	スタジアム	広島サッカースタジアムの公表値	広島サッカースタジアムの公表値	Nearly ZEB
	ホール・劇場	氷見市芸術文化館の公表値	氷見市芸術文化館の公表値	ZEB Ready
	中規模宿泊	都市ガスコージェネレーションの計画・設計と運用	ZEB 設計ガイドライン【ホテル編】	ZEB Ready

図表番号：エネルギー需要量の算定に用いた既存資料

(※4) 居住生活(タワー型・中低層マンション)の具体施設は現状のトップランナーの建物のため、環境性能は目標レベルよりもワンランク落ちる。

※本資料では、8月WG時の施設用途・面積を用いて検討している。施設用途や床面積が変わると、エネルギー需要ならびにシステム構成も適宜見直し、検討していくこととする。

**最大需要についても、年間需要量の考え方と同様に算定**する。この場合、基準からの削減率については、年間需要量の削減率を用いる。また、既存文献値がないスタジアムとホール・劇場については、後述する時刻別の最大需要量に安全率1.05を乗じたものを使用する。

## (2) エネルギー需要量の算定結果

### ① 年間需要量

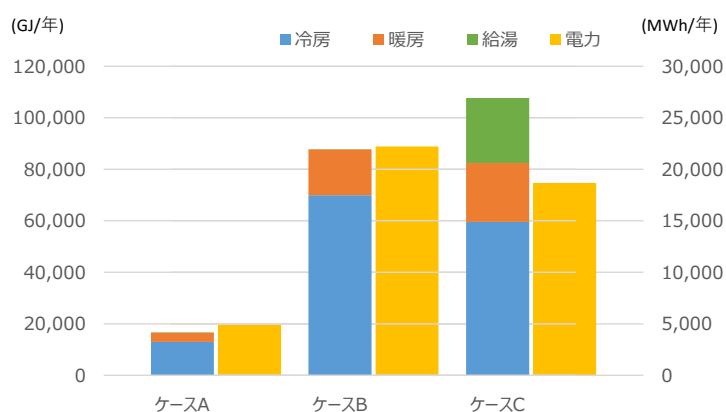
年間需要量は以下の3つの検討ケースそれぞれについて算定した。

ケースA：賑わい機能を備えた中層低密度・ライフ重視ケース

ケースB：職住近接高層高密度・イノベーション重視ケース

ケースC：スタジアム・商業を核とした高層高密度・交流重視ケース

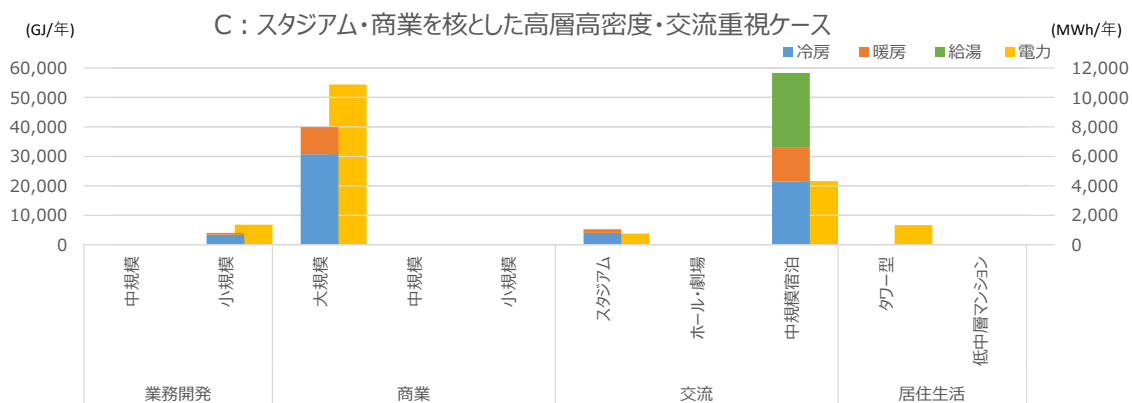
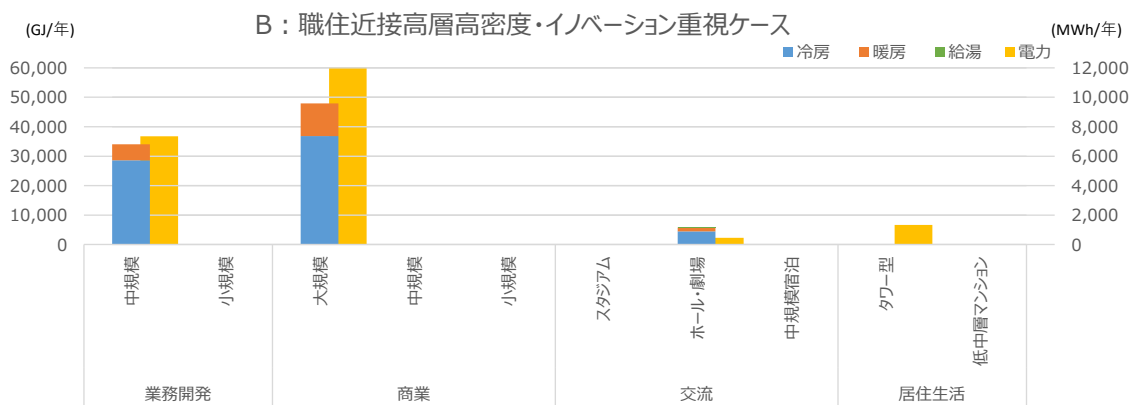
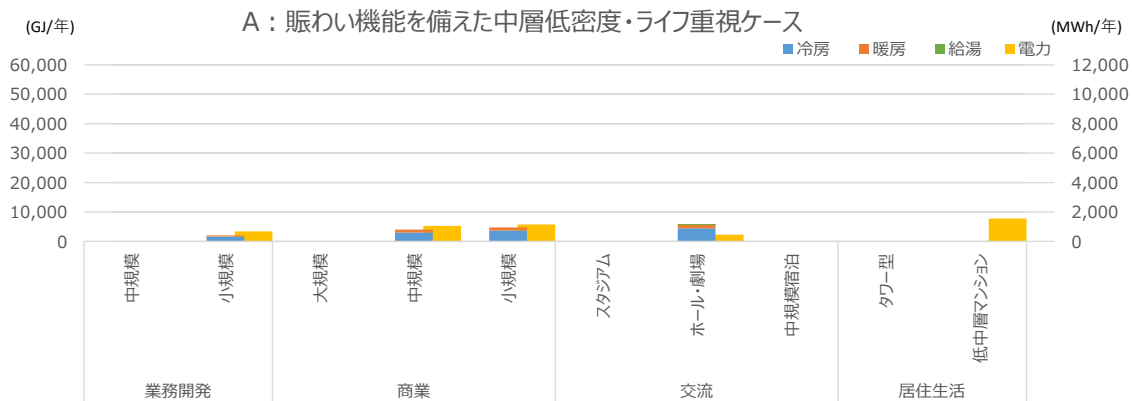
- ・ケースAは電力需要が4,921MWh/年、熱需要（冷房・暖房・給湯）が21,702GJ/年となった。
- ・ケースBは電力需要が22,212MWh/年とケースAの約4.5倍に増え、熱需要（冷房・暖房・給湯）も92,415GJ/年でケースAの約4倍となった。  
ケースBはケースAに比べて、延床面積が大きく高密度で、かつエネルギー需要原単位が大きい商業施設や業務施設を中心した用途構成になっているためである。
- ・ケースCは電力需要が18,666MWh/年、熱需要（冷房・暖房・給湯）が112,345GJ/年となり、ケースBに比べて電力は減って熱は増加した。  
要因として、ケースは業務施設が小規模になったため電力は減少したが、宿泊施設の給湯需要が大きく熱は増加した。



図表番号：検討ケース別の年間エネルギー需要量

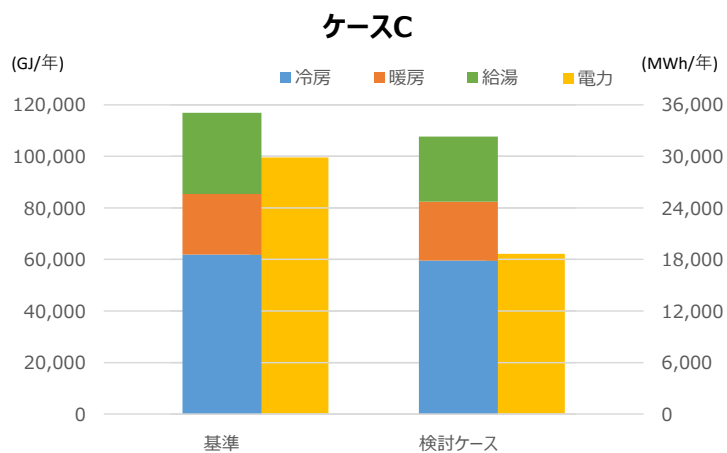
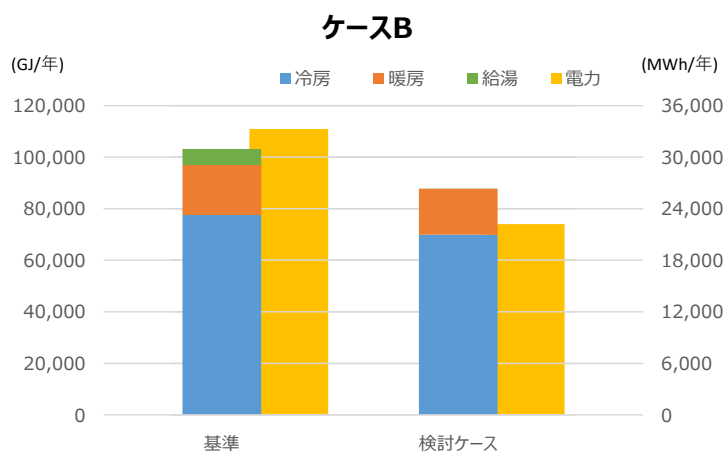
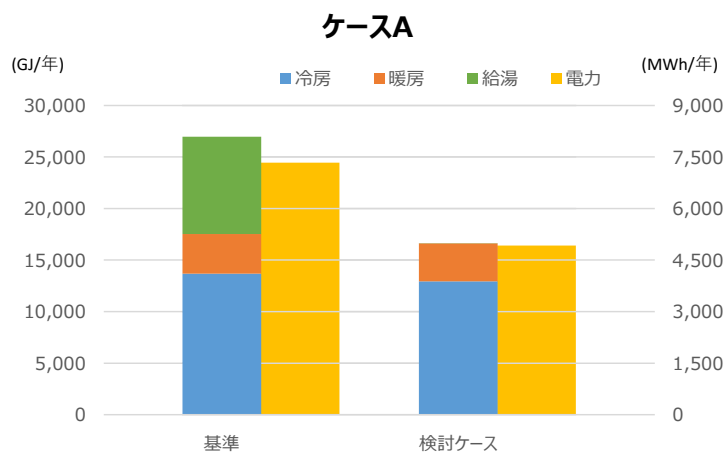
	ケースA	ケースB	ケースC	
電力	4,921	22,212	18,666	MWh/年
	17,716	79,962	67,198	GJ/年
冷房	12,928	69,902	59,609	GJ/年
暖房	3,688	17,814	22,784	GJ/年
給湯	1	1	25,255	GJ/年

図表番号：検討ケース別の年間エネルギー需要量



図表番号：各施設の年間エネルギー需要量

各検討ケースにおける、基準のエネルギー需要量からの削減状況を以下に示す。どのケースにおいても、建物の環境性能（ZEB等）の向上により、電力需要量は約3～4割の削減となっている。一方熱需要量については、熱源設備の取組を地域の取組としてエネルギーセンター側で行うこととしており削減効果に含めていないため、1割弱の削減に留まっている。



図表番号：年間エネルギー需要量の基準値からの削減状況

負荷原単位 MJ/m <sup>2</sup> ・年													
業務開発					スタジアム			中規模宿泊					
	基準	中規模	小規模			基準			基準				
電力	414	221	326		電力	136	92	電力	659	259			
冷房	295	238	228		冷房	139	135	冷房	366	357			
暖房	56	45	43		暖房	42	41	暖房	200	195			
給湯					給湯	2	2	給湯	420	420			
商業					ホール・劇場			居住生活					
	基準	大規模	中規模	小規模		基準			基準	タワー型	低中層マンション		
電力	1,022	784	766	692	電力	224	166	電力	131	76	75		
冷房	627	614	613	614	冷房	457	447	給湯	126	94	68		
暖房	188	184	184	184	暖房	137	134	共用部電力	44	20			
給湯					給湯	0	0						

図表番号：各施設の年間エネルギー需要原単位

需要集計 GJ/年														
		街区全体		業務開発			商業			交流			居住生活	
		基準	検討ケース	中規模	小規模	大規模	中規模	小規模	スタジアム	ホール・劇場	中規模宿泊	タワー型	低中層マンション	
A：賑わい機	電力	26,412	17,716	0	2,448	0	3,832	4,153	0	1,660	0	0	5,624	
	(MWh/年)	7,337	4,921	0	680	0	1,064	1,153	0	461	0	0	1,562	
	冷房	13,679	12,928	0	1,708	0	3,065	3,686	0	4,469	0			
	暖房	3,858	3,688	0	324	0	919	1,105	0	1,340	0			
	給湯	9,424	1	0	0	0	0	0	0	1	0			
B：職住近接	電力	119,811	79,962	26,482	0	47,017	0	0	0	1,660	0	4,804	0	
	(MWh/年)	33,281	22,212	7,356	0	13,060	0	0	0	461	0	1,334	0	
	冷房	77,590	69,902	28,595	0	36,838	0	0	0	4,469	0			
	暖房	19,370	17,814	5,429	0	11,045	0	0	0	1,340	0			
	給湯	6,283	1	0	0	0	0	0	0	1	0			
C：スタジアム	電力	107,496	67,198	0	4,896	39,181	0	0	2,750	0	15,567	4,804	0	
	(MWh/年)	29,860	18,666	0	1,360	10,884	0	0	764	0	4,324	1,334	0	
	冷房	61,919	59,609	0	3,416	30,699	0	0	4,053	0	21,441			
	暖房	23,494	22,784	0	648	9,205	0	0	1,215	0	11,716			
	給湯	31,532	25,255	0	0	0	0	0	55	0	25,200			

図表番号：検討ケース別の年間エネルギー需要量

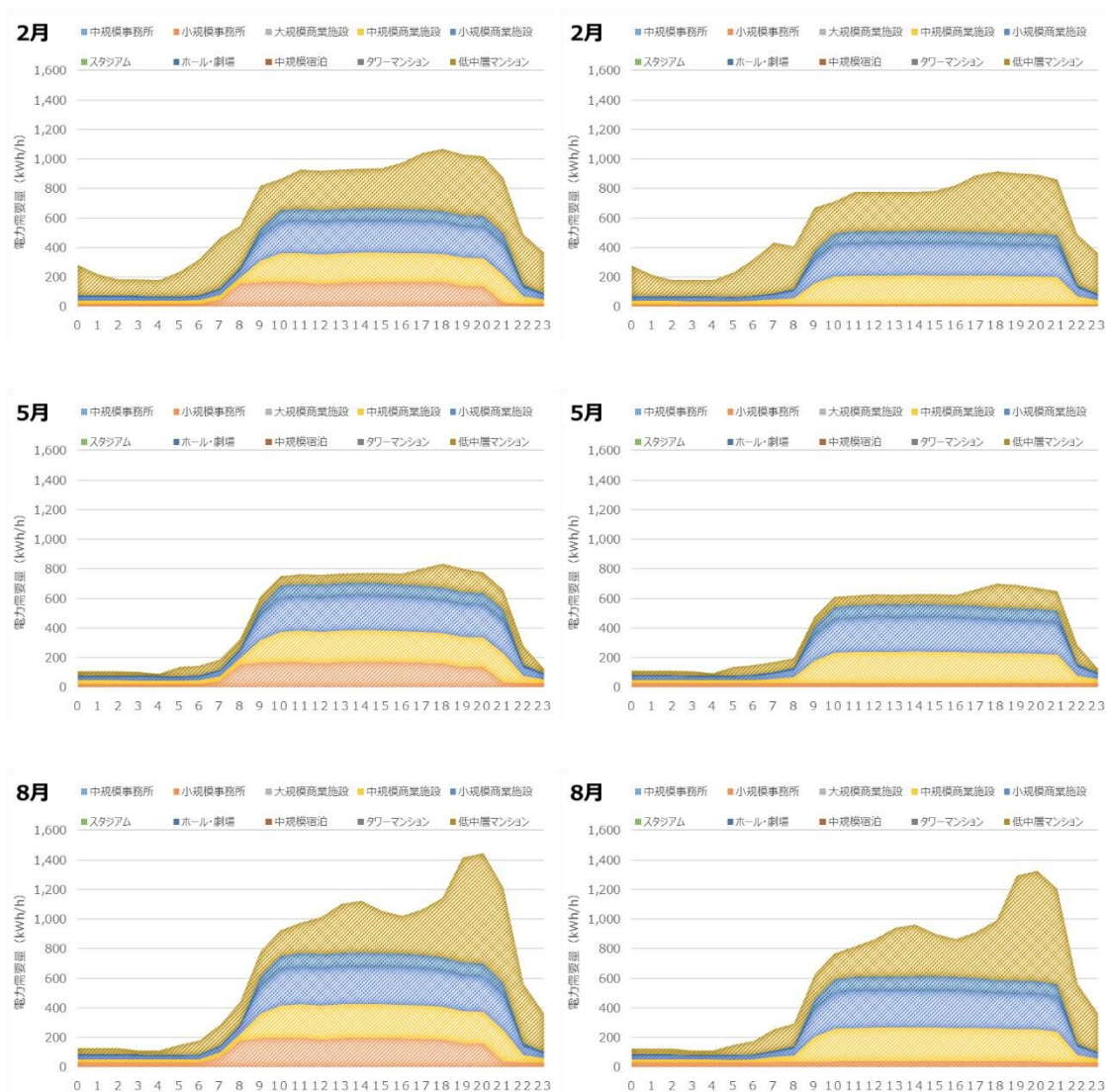
## ② 時刻別需要量（電力）

①で想定した年間需要量について、月別（平均日）の平日および休日の時刻別需要量を算定する。方法は、既存文献の時刻別需要パターンを用いるほか、既存文献値がないスタジアムとホール・劇場については、スタジアムは「相模原ギオンスタジアム」の運用スケジュールより独自想定し、ホール・劇場については商業の文献値を代用する。

- ・ケースAの時刻別電力需要状況を以下に示す。日中にかけて需要は大きくなり、夕方以降は中層マンションの需要も集中して、特に8月の需要が顕著に大きい。休日は小規模事務所の需要が少ない分、平日に比べて需要は小さい。

平日

休日



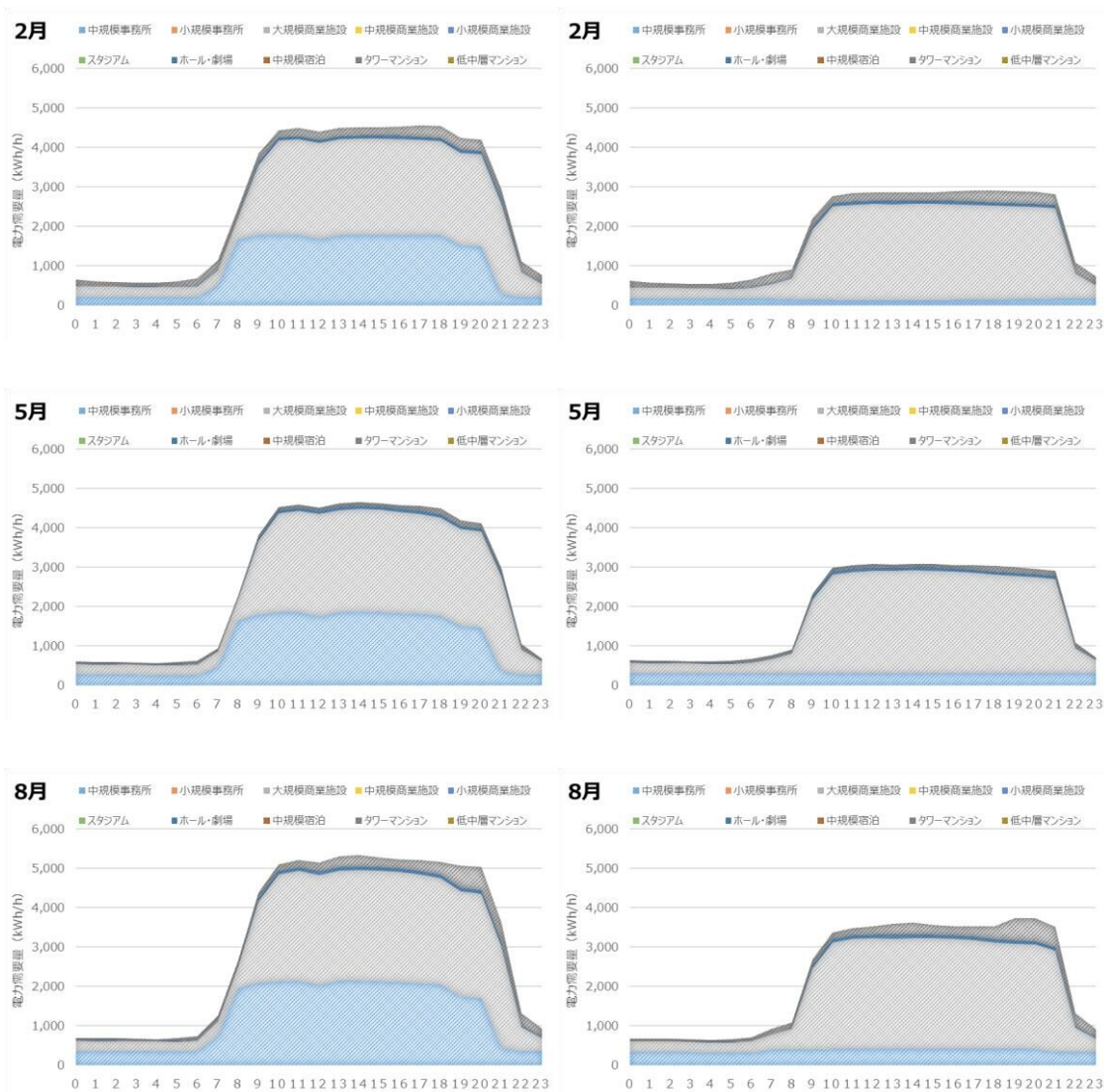
図表番号：電力の時刻別エネルギー需要状況（ケースA）



- ・ケースBの時刻別電力需要状況を以下に示す。日中にかけて需要は大きくなる。休日は中規模事務所の需要が少ない分、平日に比べて需要は1 MWh以上小さく、平日と休日の差が大きい。

平日

休日

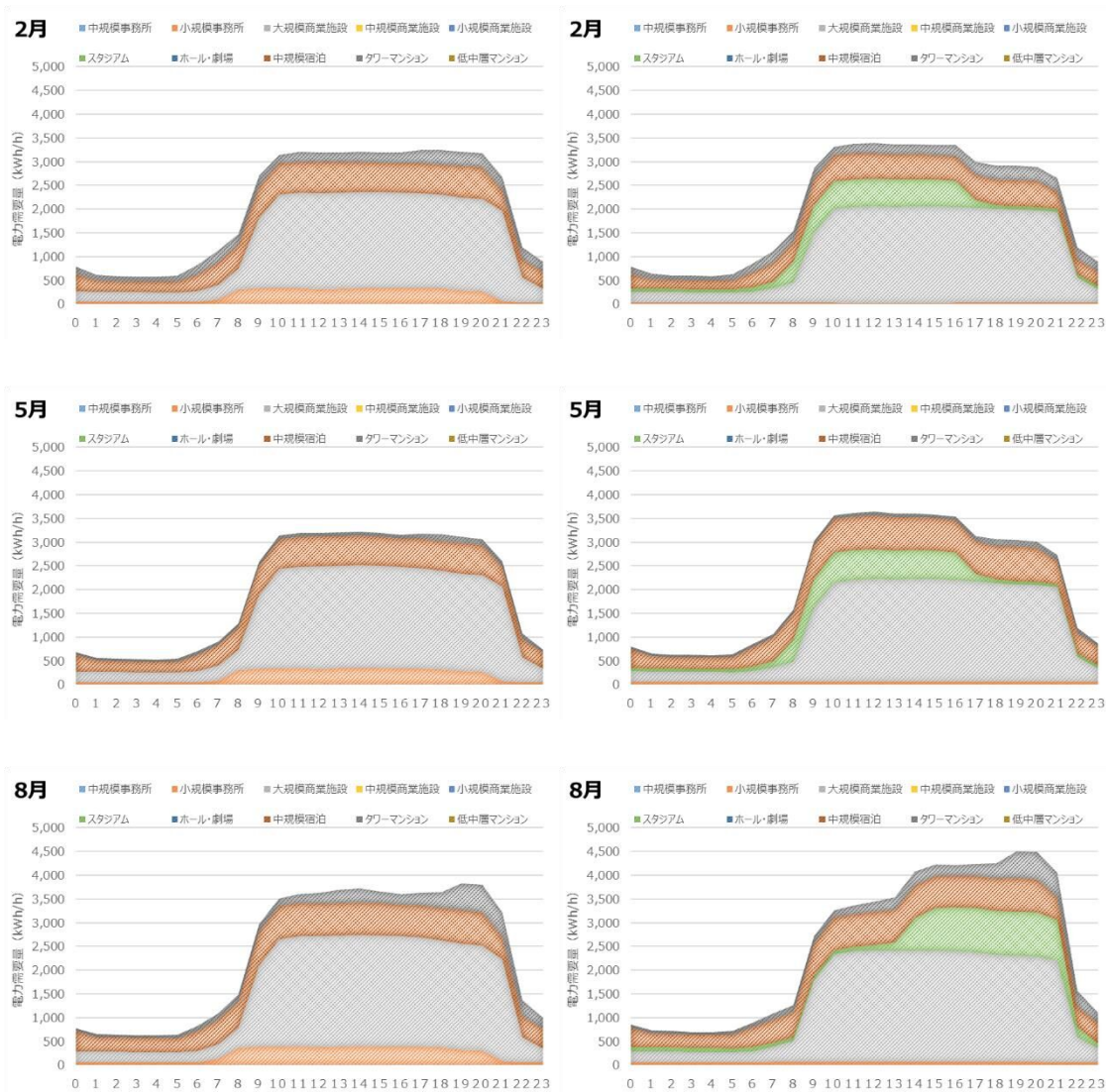


図表番号：電力の時刻別エネルギー需要状況（ケースB）

- ・ケースCの時刻別電力需要状況を以下に示す。日中にかけて需要は大きくなり、休日の8月は午後の増加が顕著である。これは、スタジアム（※1）の需要が休日発生しており、2月と5月は日中にかけて、8月は夕方にかけて発生しているためである。このため、平日に比べて休日の方が需要量は多い。

平日

休日



図表番号：電力の時刻別エネルギー需要状況（ケースC）

（※1）スタジアムは休日のみ運用されることを想定。夏期はナイターを想定した14～21時、中間期と冬期は8～17時の運用を想定する。

### ③ 最大需要

各検討ケースの地区全体の最大需要については、各施設の最大エネルギー需要を積み上げた「積上げピーク」と、②で算定した時刻別需要量から把握する「時刻別ピーク」から同時使用率を算定し、「積上げピーク」に同時使用率を乗じたものを算定した。

- ・ケースAは最大電力が1,998kW、最大冷熱（冷房）が9,617MJ、最大温熱（暖房）が3,998MJとなった。
- ・ケースBは最大電力が6,125kWとケースAの約3倍に増え、最大冷熱（冷房）が62,175MJ、最大温熱（暖房）が29,191MJでケースAの約6～7倍となった。

ケースBはケースAに比べて、延床面積が大きく高密度で、かつエネルギー需要原単位が大きい商業施設や業務施設を中心した用途構成になっているためである。

- ・ケースCは最大電力が5,487MWh/年、最大冷熱（冷房）が47,738MJ、最大温熱（暖房）が28,374MJでとなり、ケースBに比べて小さく、要因として、ケース7は業務施設が小規模になったためである。  
一方で、宿泊施設があるため、給湯の最大需要は14,526MJと他ケースに比べて大幅に大きくなっている。

	ケースA	ケースB	ケースC	
電力	1,998	6,125	5,487	kW
冷房	9,617	62,175	47,738	MJ
暖房	3,998	29,191	28,374	MJ
給湯	1	1	14,526	MJ

図表番号：検討ケース別の最大エネルギー需要

負荷原単位 kJ/m <sup>2</sup>													
業務開発	基準	中規模	小規模		スタジアム	基準		中規模宿泊					
								基準					
電力	133	71	105		電力	175	117	電力	112	44			
冷房	357	288	276		冷房	480	465	冷房	472	461			
暖房	268	216	207		暖房	160	155	暖房	369	360			
給湯					給湯	5	5	給湯	300	300			
商業	基準	大規模	中規模	小規模	ホール・劇場	基準		居住生活					
								基準	タワー型	低中層マンション			
電力	223	171	167	151	電力	51	37	電力	238	160	153		
冷房	691	677	676	677	冷房	257	251	給湯	67	50	36		
暖房	366	358	358	359	暖房	120	117	共用部電力	17	8			
給湯					給湯	0	0						

図表番号：各施設の最大エネルギー需要原単位

需要集計 MJ														
		業務開発		商業			交流			居住生活		街区全体		
		中規模	小規模	大規模	中規模	小規模	スタジアム	ホール・劇場	中規模宿泊	タワー型	低中層マン	検討ケース	同時使用率	
ケースA	電力	0	788	0	837	907	0	375	0	0	11,477	14,383	0.5	7,191
	(kW)	0	219	0	232	252	0	104	0	0	3,188	3,995		1,998
	冷房	0	2,067	0	3,378	4,062	0	2,515	0			12,021	0.8	9,617
	暖房	0	1,552	0	1,789	2,151	0	1,170	0			6,663	0.6	3,998
	給湯	0	0	0	0	0	0	1	0			1	1.0	1
ケースB	電力	8,520	0	10,264	0	0	0	375	0	8,403	0	27,562	0.8	22,049
	(kW)	2,367	0	2,851	0	0	0	104	0	2,334	0	7,656		6,125
	冷房	34,606	0	40,598	0	0	0	2,515	0			77,719	0.8	62,175
	暖房	25,978	0	21,504	0	0	0	1,170	0			48,652	0.6	29,191
	給湯	0	0	0	0	0	0	1	0			1	1.0	1
ケースC	電力	0	1,575	8,554	0	0	3,523	0	2,637	8,403	0	24,691	0.8	19,753
	(kW)	0	438	2,376	0	0	979	0	733	2,334	0	6,859		5,487
	冷房	0	4,134	33,832	0	0	13,947	0	27,651			79,564	0.6	47,738
	暖房	0	3,103	17,920	0	0	4,649	0	21,617			47,289	0.6	28,374
	給湯	0	0	0	0	0	157	0	18,000			18,157	0.8	14,526

図表番号：検討ケース別の最大エネルギー需要

## 2. エネルギーシステムの要素技術

対象地における脱炭素型まちづくりの基本的な考え方として、地域エネルギーシステムの導入を想定している。ここでは、電力および熱供給の地域エネルギーシステムに関する要素技術について、次頁以降にまとめる。

### 地域エネルギーシステムの導入の考え方（再掲）

- 対象地内に導入する再生可能エネルギー等の分散型エネルギー、並びに地区外から調達する脱炭素化に資するエネルギーを合わせて、対象地内のエネルギー需要とバランスを調整し、最適制御する機能として、地域エネルギーシステムを導入する。
- 電力は、対象地内に積極的に再エネ発電を導入するとともに、相模原市の地域資源の活用を通じてつくられた地区外の再生可能エネルギーとの連携を想定した一括受電方式とし、地域内に自営線によるマイクログリッドを構築する。地域内外の再エネ等分散型電源、蓄電池等とあわせて、対象地内の電力の需給調整を図るとともに、非常用電源として災害対応に活用し、安全・安心のまちづくりに貢献する。
- 都市ガスや熱供給など他のエネルギー種の組み合わせについては、施設側の需要に応じて検討し、コージェネ等の電熱併給も含めた対象地内でのエネルギー融通を想定した地域エネルギーマネジメントにより最適化を行い、地域資源や未利用エネルギーを活用したエネルギー供給など、地産地消のエネルギーシステムに関する検討を行い、ZEB化で熱を個別最適化した場合との比較・評価を行う。

## 太陽光発電

- 建物屋上・屋根面への設置のほか、カーポート屋根、庇・通路への透過型太陽光発電、地区内道路への道路設置型太陽光発電など、様々な場所への展開が行われている。



出典：豊通ファンリ  
ティーズ



出典：川崎市



出典：NIPPO

- 対象地区外の発電力を調達する方法として、自己託送やオフサイトPPA等の方法が整備されている。

- 次世代型太陽電池「ペロブスカイト」の開発が進んでおり、既存の技術では設置できなかった場所（耐荷重の小さい屋根、ビル壁面等）にも設置可能で、軽量・柔軟等の特徴を兼ね備え、性能面でも既存電池に匹敵する。

2030年を目途に社会実装を目指している。

### 特に有望な次世代型太陽電池

有機と無機のハイブリッド

#### ペロブスカイト

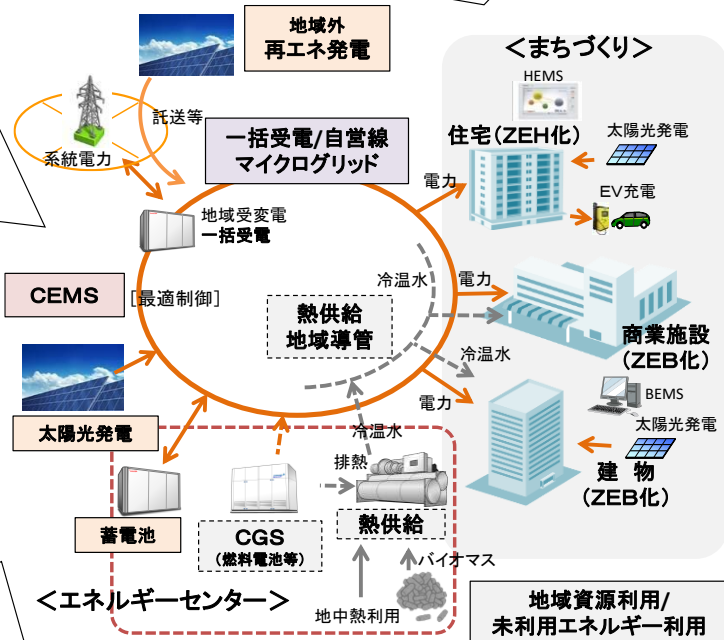
変換効率は大面積モジュールで17.9%（日・パナソニック）  
※7年で効率が約2倍に向上  
軽量・柔軟・低コスト化が可能などの特徴がある。



出典：パナソニック

## 自営線マイクログリッド

- 自営線の敷設による地産地消の分散型エネルギーシステムで、平時には再エネを地産地消し、災害時には非常用電源として活用することが可能である。
- 対象地区の電力を一括で管理し、地区内外の再エネ発電を最適利用する一括受電方式となる。
- マイクログリッドの運用は、現行制度上、配電事業・特定送配電事業・特定供給・自家発自家消費の4つに分かれる。

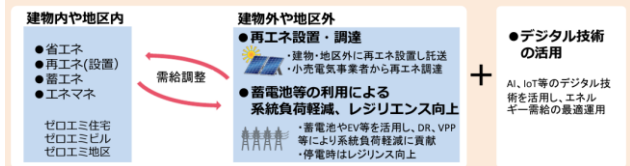


## CEMSによる統合管理・制御

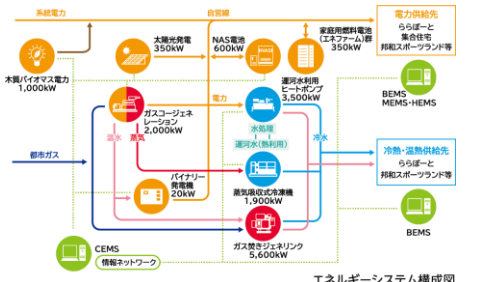
- 再エネの主力電源化に向けて、地区内外の再エネ等分散型電源、蓄電池、建物側BEMSと連携して需給調整を行う。昨今は、特に地区外からの再エネ調達、系統負荷軽減への取組など、エネルギー管理の範囲は広域化されており、デジタル技術を活用した最適運用が求められる。

- 「みなとアクルス」では、CGSや太陽光発電、外部からの木質バイオマス電力を自営線で各施設へ電力供給（特定供給）し、大型蓄電池に余剰電力を蓄電、昼間のピークカットに活用している。更には、マンション全戸に標準設置したエネファームは24時間定格運転し、余剰分をまち全体で活用している。

### ◆「ゼロエミ化に向けた、DX等を活用した高度なエネルギー管理」(イメージ)



出典：東京都



エネルギーシステム構成図



### 3. エネルギーセンターシステム想定イメージ（案）

#### （1）各ケースの特性に合わせたシステム構成

##### ① ケースA

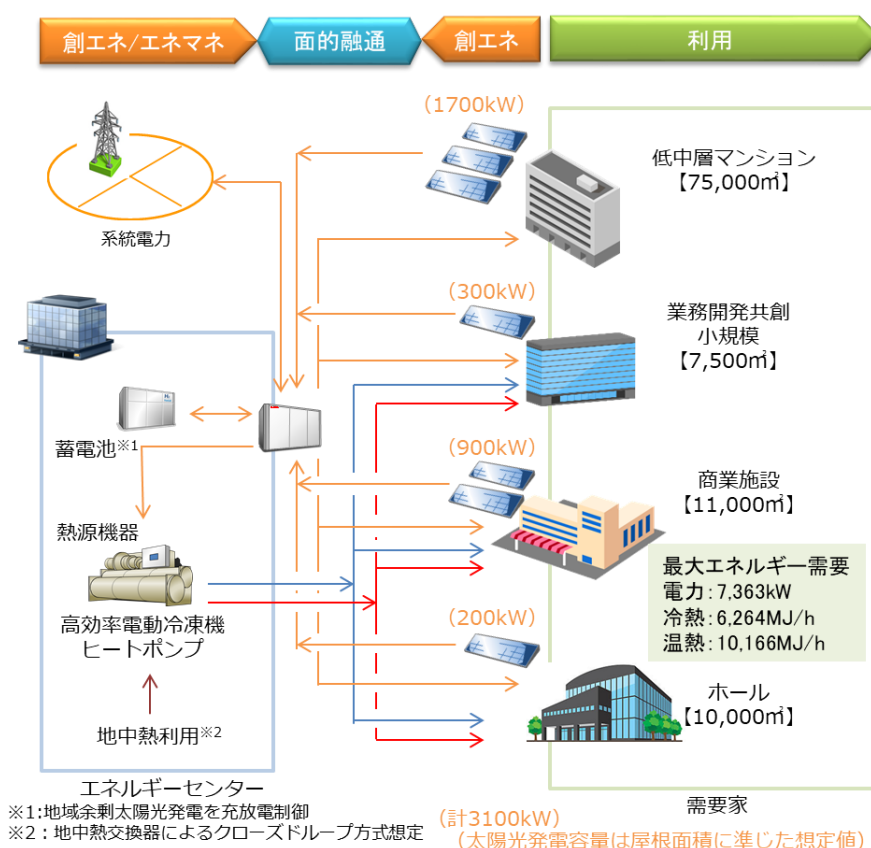
＜エネルギー需要特性（エネセン）＞

ケースA		最大需要	年間需要量	備考
電力		1,998kW	4,921MWh/年	
熱需要	(冷房)	9,617MJ/h (760RT)	12,928GJ/年	
	(暖房)	3,998MJ/h	3,688GJ/年	
	(給湯)	1MJ/h	1GJ/年	住宅の給湯は個別

- ・他のケースと比較して、エネルギー需要は全体的に小規模となる。
- ・熱需要は冷房負荷中心で、暖房は最大需要は冷房の4割程度、年間値としては冷房の3割程度と少ない。
- ・電力需要の約3割は住宅の需要であり、地域の電力需要のデマンドは夕方～夜間に発生すると考えられる。

＜エネルギーセンターを想定した場合のシステムイメージ（案）＞

- ・街区の屋根面積から想定される地域内の太陽光発電容量は約3,100kW。
- ・電力需要のデマンドは夕方～夜間と予想され、最大需要も1,998kWと大きくはないため、昼間には太陽光発電の余剰電力が発生する可能性が高い（詳細はシミュレーションで確認）。従って、蓄電池などで余剰電力を地域で有効利用する。
- ・熱需要は、冷熱主体であり、規模も小さいことから、高効率な電動冷凍機・ヒートポンプによる供給を想定。
- ・未利用エネルギーとしては、地中熱利用を検討する。





## ② ケースB

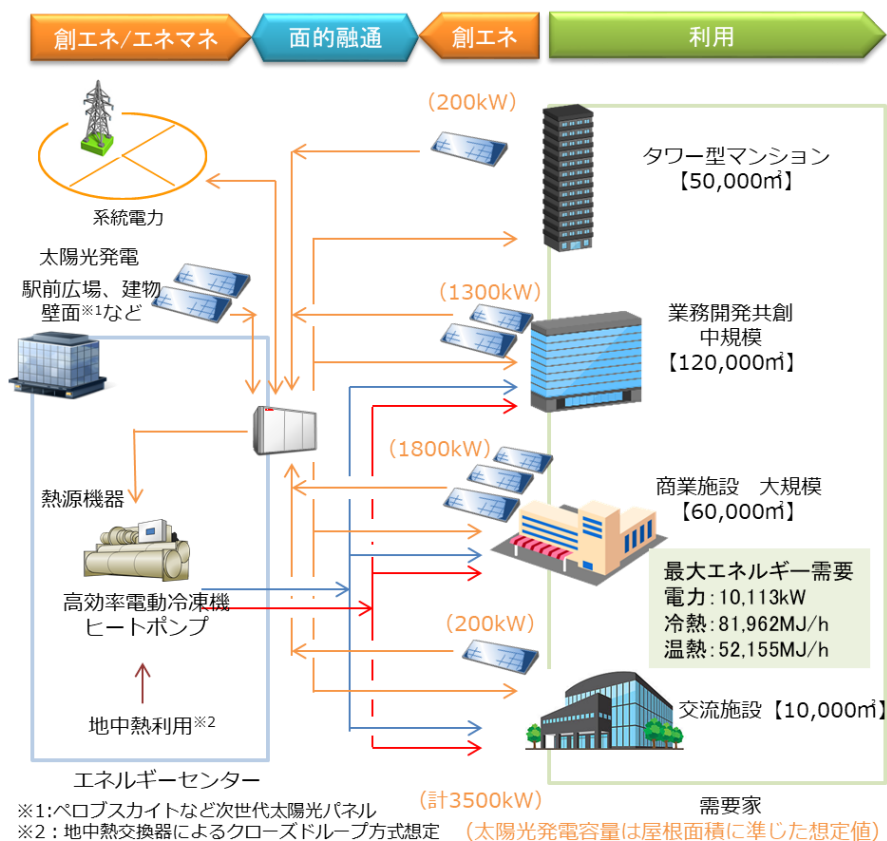
### <エネルギー需要特性（エネセン）>

ケース5		最大需要	年間需要量	備考
電力		6,125kW	22,212MWh/年	
熱需要	(冷房)	62,175MJ/h (4,912RT)	69,902GJ/年	
	(暖房)	29,191MJ/h	17,814GJ/年	
	(給湯)	1MJ/h	1GJ/年	住宅の給湯は個別

- ・各ケースの中で最もエネルギー需要は大きい。
- ・熱需要は冷房負荷中心で、暖房は最大需要は冷房の4割程度、年間値としては冷房の3割程度と少ない。
- ・エネルギー需要は業務・商業施設を中心に、住宅の電力需要もあり、用途ごとにデマンドが異なることによる負荷平準化が期待できる。

### <エネルギーセンターを想定した場合のシステムイメージ（案）>

- ・街区の屋根面積から想定される地域内の太陽光発電容量は約3,500kW。
- ・電力需要は異なる施設用途のデマンドの違いにより平準化されており、最大需要も6,125kWと大きく、太陽光発電を街区内へ導入する余地はあると考えられる（シミュレーションで検証）。例えば駅前広場ペDESTリアンデッキ上部などへの導入やペロブスカイト太陽光パネルなどによる壁面への設置も想定する。
- ・熱需要は、冷熱主体であることから、高効率な電動冷凍機・ヒートポンプによる供給を想定。
- ・未利用エネルギーとしては、地中熱利用を検討する。



### ③ ケースC

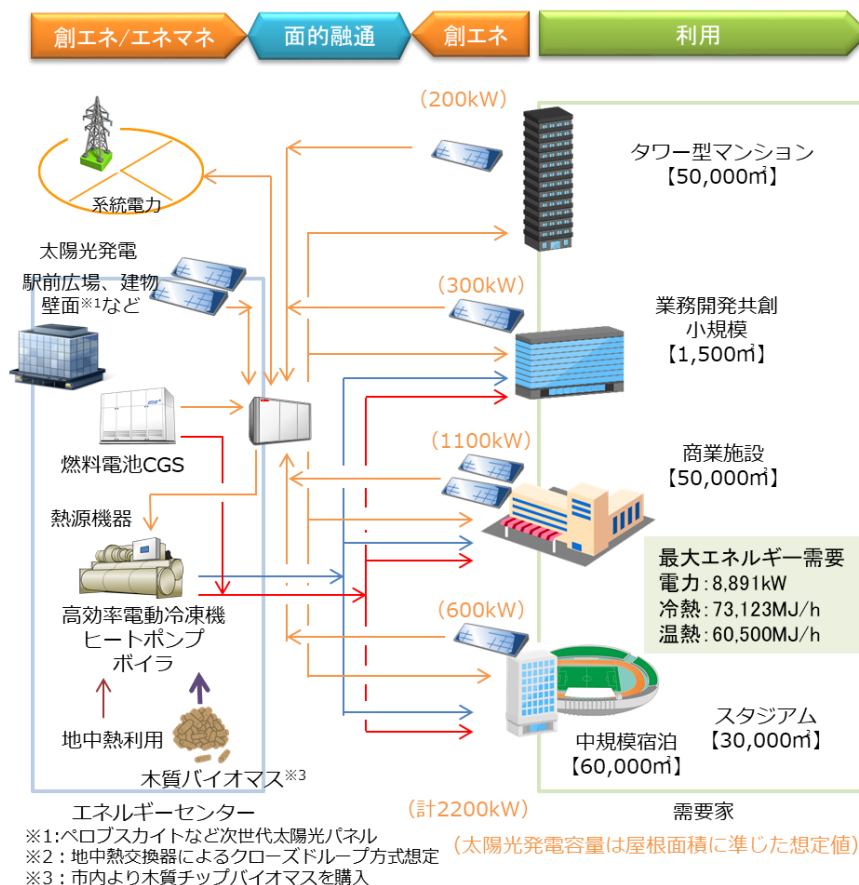
#### <エネルギー需要特性（エネセン）>

ケース7		最大需要	年間需要量	備考
電力		5,487kW	18,666MWh/年	
熱需要	(冷房)	47,738MJ/h (3,771RT)	59,609GJ/年	
	(暖房)	28,374MJ/h	22,784GJ/年	
	(給湯)	14,526MJ/h	25,255GJ/年	住宅の給湯は個別

- ・エネルギー需要はケースBと比較し若干小さい程度。
- ・熱需要は冷房負荷中心であるが、宿泊施設が需要家にあるため、暖房・給湯の温熱需要も多い。
- ・エネルギー需要は業務・商業施設を中心に、住宅の電力需要もあり、用途ごとにデマンドが異なることによる負荷平準化が期待できる。
- ・スタジアムは施設としては大きいですが、エネルギー需要は多くない。

#### <エネルギーセンターを想定した場合のシステムイメージ（案）>

- ・街区の屋根面積から想定される地域内の太陽光発電容量は約2,200kW。スタジアム上部に太陽光パネルが貼れないため、他ケースより容量が減少している。
- ・電力需要は異なる施設用途のデマンドの違いにより平準化されており、太陽光発電を街区内へ更に導入する余地はあると考えられる（シミュレーションで検証）。駅前広場ペDESTリアンデッキ上部などに導入を想定する。
- ・宿泊施設の給湯需要があり、年間を通じて温熱需要も期待できることから、燃料電池コージェネレーションを想定するほか、ボイラにより不足する熱を供給する。
- ・未利用エネルギーとして、地中熱利用／ボイラへの一部木質バイオマス利用を想定。

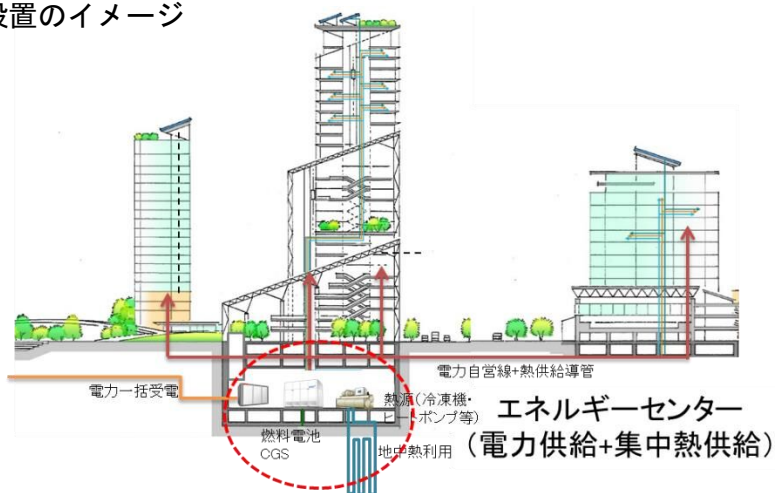


## ◆エネルギーセンターの設置イメージ

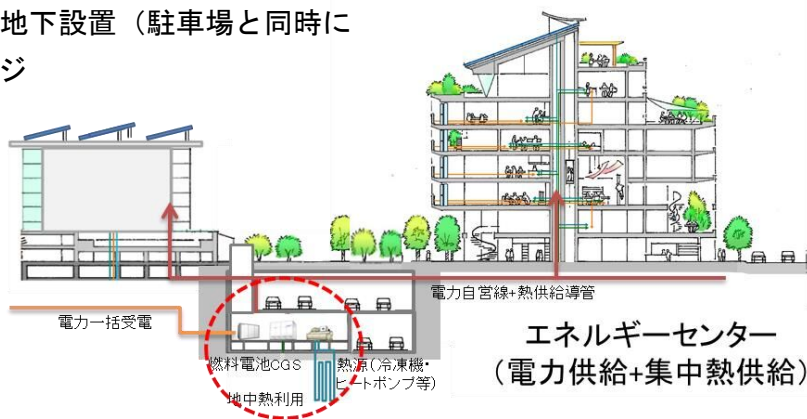
エネルギーセンターの設置方法としては、①先行建物の地下へ設置、②公園・緑地等の地下へ駐車場等とともに設置、③独立建屋として地域の一角へ設置、などが想定される。

特に独立建屋とした場合、ゼロカーボン地域に貢献する施設としてエネルギーセンターの見える化や情報発信拠点としての役割を担っていくことが考えられる。

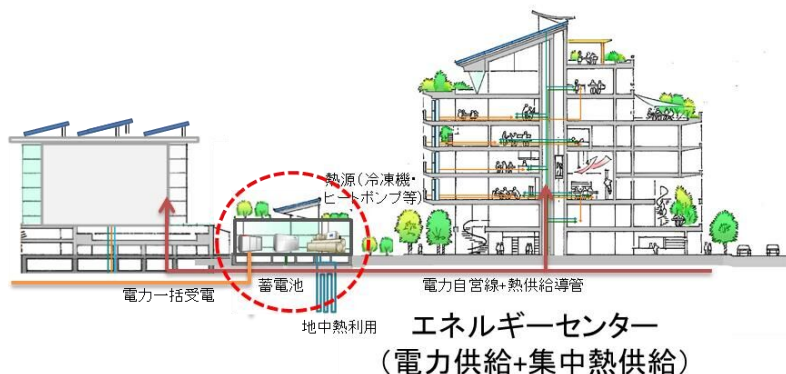
### ① 先行建物の地下設置のイメージ



### ② 公園・緑地等の地下設置（駐車場と同時に整備）のイメージ



### ③ 独立建屋として地域の一角へ設置のイメージ



(参考) 独立建屋の例  
(新地スマートエネルギーセンター)

## ◆脱炭素化等の評価方法について

各検討ケースにおけるシミュレーション結果である、地域全体の年間の外部からの買電電力量および都市ガス等の燃料費量を基に、環境性・脱炭素評価として、省エネルギー効果、CO2削減効果を算定する。また、年間の運用費、建設費をそれぞれ算出し経済性評価を行う。防災性評価としては、地域の自立分散型電源比率で検討を行うこととしたい。

評価内容	評価方法	算定方法
環境性評価 脱炭素評価	省エネルギー効果 従来方式(比較基準)と検討ケース(システム導入後)の一次エネルギー消費量を算定し、エネルギー削減量/省エネ率で比較	<p>○省エネルギー量＝ 従来方式(比較基準)年間一次エネルギー消費量 － 検討ケース年間一次エネルギー消費量</p> <p>○省エネルギー率＝ 省エネルギー量 ÷ 従来方式年間一次エネルギー消費量</p> <p>※年間一次エネルギー消費量＝年間電力買電量×買電一次エネルギー換算値 + (年間オフサイト再エネ電力買電量×非化石電力一次エネルギー換算値) + 年間燃料(都市ガス等)消費量×燃料(都市ガス等)一次エネルギー換算値</p>
	CO2排出削減効果 従来方式(比較基準)と検討ケース(システム導入後)のCO2排出量を算定し、CO2削減量/CO2削減率で比較	<p>○CO2削減量＝ 従来方式(比較基準)年間CO2排出量 － 検討ケース年間CO2排出量</p> <p>○CO2削減率＝ CO2削減量 ÷ 従来方式年間CO2排出量</p> <p>※年間CO2排出量＝年間電力買電量×買電CO2排出係数 + 年間燃料(都市ガス等)消費量×燃料(都市ガス等)CO2排出係数</p>
経済性評価	年間経費 ZEB化あるいはエネルギーサービス事業として地域で運用した際の年間の運用費(燃料費、維持管理費、メンテナンス費、人件費)とZEB化・再エネ導入による追加費用とエネルギーセンター建設費の固定費を合わせて年間経費を算出。 これを従来方式と比較して経済性を評価	<p>○年間経費＝年間運用費 + 年間固定費</p> <p>○年間運用費＝エネルギーセンターの年間燃料費(電力費/都市ガス費)+年間維持管理費+年間メンテナンス費+人件費+その他雑費</p> <p>○年間固定費＝建設費(ZEB化+再エネ導入+エネセン建設費) ÷ 設備償却年数</p>
防災性評価	自立分散電源比率 地域内の再エネ発電やCGSなど分散型電源、蓄電池などを活用し、被災時に自立できる電源を評価	<p>○自立分散電源比率(自給率) ＝自立可能な分散型電源容量 ÷ 地域最大電力需要</p> <p>※ただし、太陽光発電については、自立運転が難しいため、蓄電池と組み合わせると自立可能な分散型電源とした場合に評価</p>

※従来方式(比較基準)＝建物側をZEB化せず、再エネを非導入。また、エネルギーシステムを導入せず、個別に熱源(空調機等)を入れた場合を想定。