

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

第4回 地域脱炭素の具体施策 —建築物・交通—

2022.10/4(火)
13:00～15:00

オンライン開催

参加費無料

セミナー終了後、放課後タイムを開催！

- ② 放課後タイムとは 本編終了後に講師陣への質問や参加者同士で交流が出来る、任意で参加可能な場（本編終了後、最大1時間程度）

講座で学べる
知識・スキル

- ・俯瞰的な観点からの自治体の脱炭素の必要性和その方策が学べます。
- ・自治体職員に求められる都市政策と脱炭素政策の融合について把握できます。

など



田中 信一郎 氏

千葉商科大学基礎教育機構准教授
自然エネルギー大学リーグ事務局長
(一社)地域政策デザインオフィス代表理事
博士(政治学)



関 泰三 氏

清水建設株式会社 LCV事業本部 BSP事業部
BSP部 第2グループ長

テーマ1 「公共施設から始める人口減少時代の脱炭素まちづくり—建物と交通がカギになる」

(千葉商科大学 田中様)

千葉商科大学 田中様からは、「公共施設から始める人口減少時代の脱炭素まちづくり—建物と交通がカギになる」をテーマにお話をいただきました。以下、セミナーでお話いただいたことをダイジェストでお伝えします。

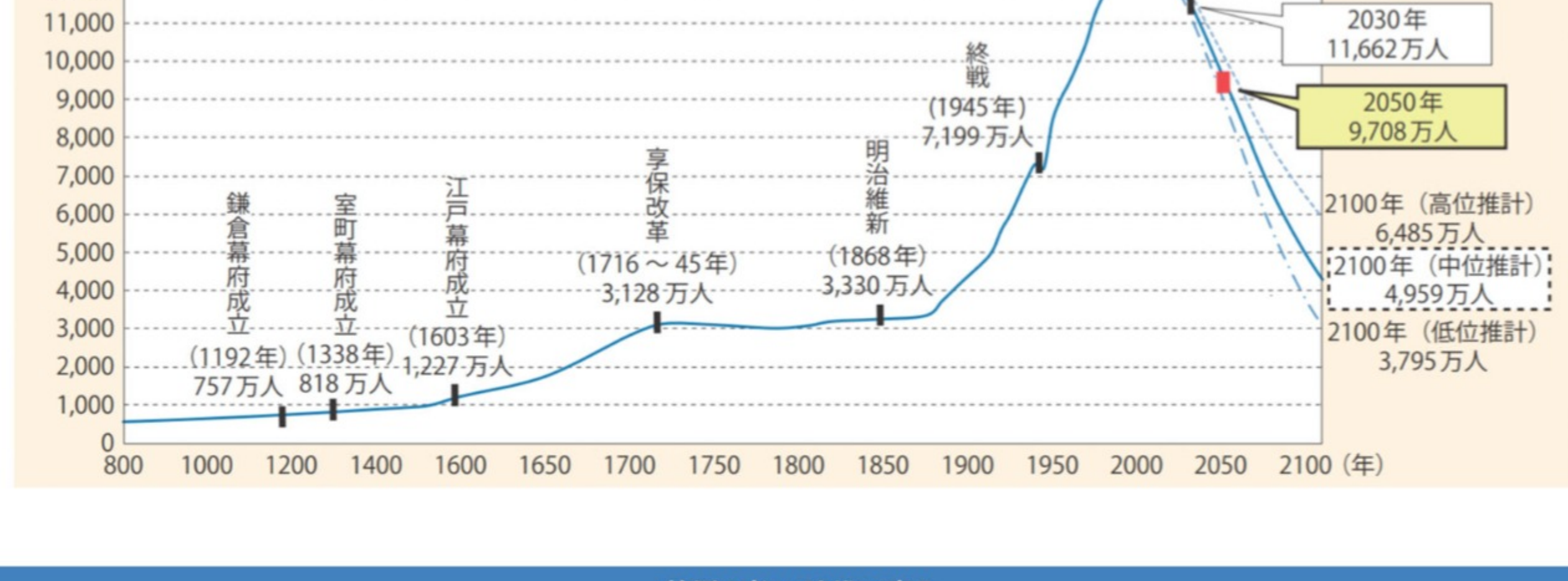
ポイント

- ・人口減少時代の脱炭素に向けたまちづくりのキーワードは「過密でも過疎でもなく、クルマに過度に依存しないまち」
- ・脱炭素まちづくりの第一歩は、公共施設から始めよう
- ・公共施設の設計にあたっては、エネルギー性能の優先順位をよく考えること

人口減少が地域に引き起こす課題

人口増加から人口減少へ

地域政策デザインオフィス
Local Policy Design Office



「国土交通省2012年推計」

© 2022 Local Policy Design Office

4/48

今の日本は、史上例を見ない人口減少時代を迎えており、これまでの人口増加を前提としてきた自治体運営は通用しません。人口減少時代には、地域は次の4つの課題に直面します。①日本の多くの地域が内需経済で回っていることから、一人当たりの所得が現状のままであれば地域経済が縮小する。②虫食い状に人口密度が低下することで、公共サービス・インフラ・民間サービスの世帯当たりのコストが増し、維持出来なくなる。③人口増加とともに増設してきた公共施設が老朽化を迎える。④高齢化により、一人当たりの医療費・介護費が増加し続ける。…人口増加による成長やこれを前提とした既存の社会システムとの乖離により生まれる、かつてない課題に対して自治体が持つべき役割は、「減少していく行政資源をもって、増加していく課題を解決する」こととなります。

住民の移動をデザインする：ショートウェイシティ

人口減少に強いまちづくりとは

地域政策デザインオフィス
Local Policy Design Office



過密でも過疎でもなく、クルマに過度な依存をしないまち

国土交通省研究所「都市環境政策に資する交通シナリオの検討と中長期戦略」

© 2022 Local Policy Design Office

11/48

そのうえで、目指すべきまちづくりは、「過密でも過疎でもなく、クルマに過度に依存しないまち」です。これは人々の移動に著目し、住民の移動距離の短いまち（ショートウェイシティ）をデザインすることを念頭に置くもので、脱炭素社会における理想的なまちづくりにも近いものです。基本は、建物の用途を含めた土地利用をコントロールするという大きな枠組みの中で進める必要がありますが、移動の可能性を高めること、住民の移動回数を減らすに移動距離を短くすること、マイカーの選択肢をあえて少し不便にすることで、適切な移動手段を選択できる社会システムの構築が可能になり、域内の経済活性化や不動産価値の維持、健康寿命の延伸などの多面的な効果が生まれます。

ショートウェイシティの事例①

地域政策デザインオフィス
Local Policy Design Office



ドイツ・フライブルク・ヴォーバン住宅地

住宅地の外れにある集合駐車場、住民は家の前に車を寄せられるが、その後ここへ停めて、自宅まで歩いて帰る

15/48

ショートウェイシティを具現化している事例としては、ドイツ・フライブルク・ヴォーバン住宅地などが挙げられます。同住宅地のはすれには集合駐車場を設けて徒歩での帰宅を促す、集合住宅の低層階を小売店やオフィス・診療所等の業務施設にする、道路には歩行者最優先の道路標識や速度制限などを設けるなどのデザインがされています。また、こういったまちづくりは南ドイツの集落にも取り入れられています。

日本でも、SDG's未来都市のモデル事業として選定もされている北海道ニセコ町の「NISEKO生活・モデル地区構築事業」においてヴォーバン住宅地を参考にしたショートウェイシティの考えに基づいたまちづくり造成が進んでいます。

自動運転とまちづくりの関係

地域政策デザインオフィス
Local Policy Design Office

- 1 自動運転の最大の利点は「乗車時に運転手が不要なこと」でない。
- 2 最大の利点は「乗りたい時に呼び寄せ、乗り捨てできること」にある。
- 3 自動運転車は、高価なため、所有でなく、共有するようになる。
- 4 共有の価格と利便性は、数分以内に呼び寄せられる範囲の人口密度で決まる。
- 5 一定の人口があっても、まばらな住宅エリアでは、価格と利便性は両立しない。
- 6 人口が少なくても、固まった住宅エリアでは、価格と利便性が両立する。
- 7 昼夜間人口・平日休日人口の差が小さいエリアほど、価格と利便性が両立する。
- 8 自動運転が一般化しても、渋滞・騒音等の問題は存在し、公共交通は重要。

© 2022 Local Policy Design Office

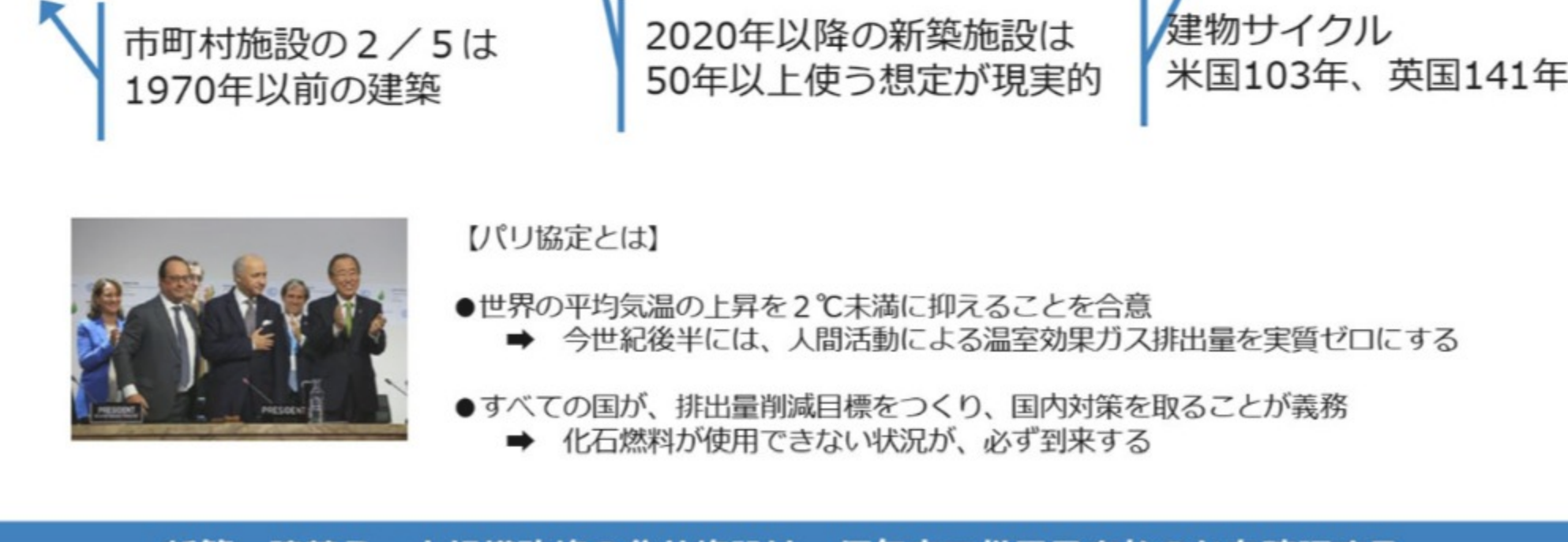
22/48

自動運転が普及すると、こうしたショートウェイのまちづくりは不要になるのではという論もあります。しかし、自動運転の最大の利点が乗りたいときに呼び寄せて乗り捨てできることであるという点と、車両が高価なために一般的にはカーシェアリングで利用されるという点が前提として存在することを考慮すると、人口密度の低い地域では価格と利便性が両立しない可能性があります。前述した人口減少時代の都市が人口密度の低下を招くという課題と照らし合わせれば、こうしたまちづくりは不要のものとして安閑とすることは誤りで、必ずしも可能であることが分かります。また、仮に自動運転が一般化しても渋滞や騒音等の問題は依然として存在するため、公共交通は重要な移動手段であり続けると考えられます。

公共施設から始めるまちづくり

公共施設を何年使うのか？

地域政策デザインオフィス
Local Policy Design Office



パリ協定とは

- 世界の平均気温の上昇を2℃未満に抑えることを合意
- 今世紀後半には、人間活動による温室効果ガス排出量を実質ゼロにする
- すべての国が、排出量削減目標をつくり、国内対策を取ることを義務
- 化石燃料が使用できない状況が、必ず到来する

新築・建替え・大規模改修の公共施設は、何年まで供用予定なのかを確認する。

環境省都市計画局都市政策課

© 2022 Local Policy Design Office

27/48

自治体においては、公共施設からまちづくりを始めることが有効です。具体的には、例えば老朽化した公共施設の統廃合などのタイミングで、自地域における長期的なまちづくりのビジョンに基づいて利便性や冗長性（当初の想定や機能を変更しても対応できる）ことが重要で、また、建物の寿命も伸ばすことも大切なポイントです。つまり、定期的なメンテナンスや用途変更への柔軟な対応、経年減価からの脱却などを想定する必要があります。建物の素材としてコンクリートを用いる場合は、断熱材や塗装皮膜で覆うことで腐食による構造変化を極力少なくすることが可能です。公共施設における大規模な脱炭素改修は待たなしの状況であり、これらの点を踏まえた建築設計と供用期間の設定が必要です。

公共施設におけるコストと効率性

ドイツの事例：プラスエネルギー小学校

地域政策デザインオフィス
Local Policy Design Office

ホーエン・ノイエンドルフ市立ニードラーハイデ小学校：
ペルリン郊外の戸建住宅エリア。旧東ドイツ。
2011年建設。児童550人。床面積7,500㎡。建設費17億円。
パッシブハウス基準（1次エネルギー・120kWh/㎡年以下）。

木製高断熱サッシ

U値：0.81リットルガラス。
原則として、開口部はすべてこのサッシ。

太陽光発電・建物断熱

55kWの全量発電。自家消費に十分な量は、コストを抑えるため。建物外壁の断熱は、U値：0.13。

ペレットボイラー

220kWの出力で、暖房・給湯の熱需要を賄っている。当初はコジェネを計画したが、コストの問題から断念。ペレットは、地元（ブランドブルク州）産。

外付ルーパー・リフレクター

日射を反射する外付ルーパー。日射に合わせて自動で調整。上部は反射板で、教室に上部を取り込む。

自然換気・熱交換換気

教室の換気は、全自動の自然換気。要は窓間に冷気を吸い込み、空気を暖め、熱交換換気は機械による熱交換換気。

建設費は通常の10%増したが、エネルギーコストを66%削減し、50年後までのトータルコストで21.5%削減。

写真：株式会社日本エネルギー機関

© 2022 Local Policy Design Office

39/48

建物の形状は箱型のシンプルな方がトータルコストを低く抑えられます。また、建築設備は耐用年数が短いため、例えばZEB建築であっても、高効率設備の多数導入ではなく、躯体自体の高断熱・高気密でエネルギー消費を削減することがコスト面では重要になります。設計時には、公共施設におけるエネルギー性能の優先順位を、断熱>気密>日射コントロール>換気>通風>設備>再エネ熱>再エネ電気 の順で、予算額と照らし合わせて検討することが有効です。断熱に関しては、切れ目なく断熱材で覆うこと、熱貫流率の低い窓ガラス設置や外付けブラインドによる日射コントロール、24時間熱交換換気装置などが効果的です。こういった考えに基づいて設計・建築された公共施設としては、ドイツのホーエン・ノイエンドルフ市に所在する小学校や北海道ニセコ町の庁舎などが事例として挙げられます。

自治体の果たすべき役割

自治体がやるべきこと（公共政策の王道）とは

地域政策デザインオフィス
Local Policy Design Office

人々（企業）の **行 動** を変化（維持）させる取組

（選 択）

「意識」でなく「行動」を変える

© 2022 Local Policy Design Office

47/48

ここまで述べてきた内容は、自治体に向けた国の技術的助言の考え方の基本になっています。域内でエネルギーに係る経済を循環させることが重要であり、そのためには資本・担い手・資金を地域住民が担う地域主導型のエネルギー事業を促進させることが効果的です。例えば長野県上田市の上田市民エネルギーの事例では農家の収益増加にもつながっています。また、高断熱・高気密性の高いZEBを推進することで、各家庭における省エネルギー化が実現します。これにあたって自治体が果たすべき重要なことは、人々（企業）の行動（選択）を変化（維持）させる取組を推し進めることです。人々の意識ではなく、行動を変えるために何をすべきかを念頭に置いて施策に取り組んでいただきたいと思います。

清水建設株式会社 関 様からは、「公共施設の脱炭素化に関する基礎（ZEB・省エネ診断、省エネ改修）」をテーマにお話をいただきました。以下、セミナーでお話いただいたことをダイジェストでお伝えします。

ポイント

- ・ZEBとは省エネと創エネによって年間消費エネルギー収支ゼロにする建物
- ・ZEBは、地域の特性を踏まえて最適な手法を取り入れることで実現する
- ・新築/改修いずれでもZEBは達成できる

人口減少が地域に引き起こす課題

O-O.ZEB（ゼブ：ゼロ・エネルギー・ビル）の定義

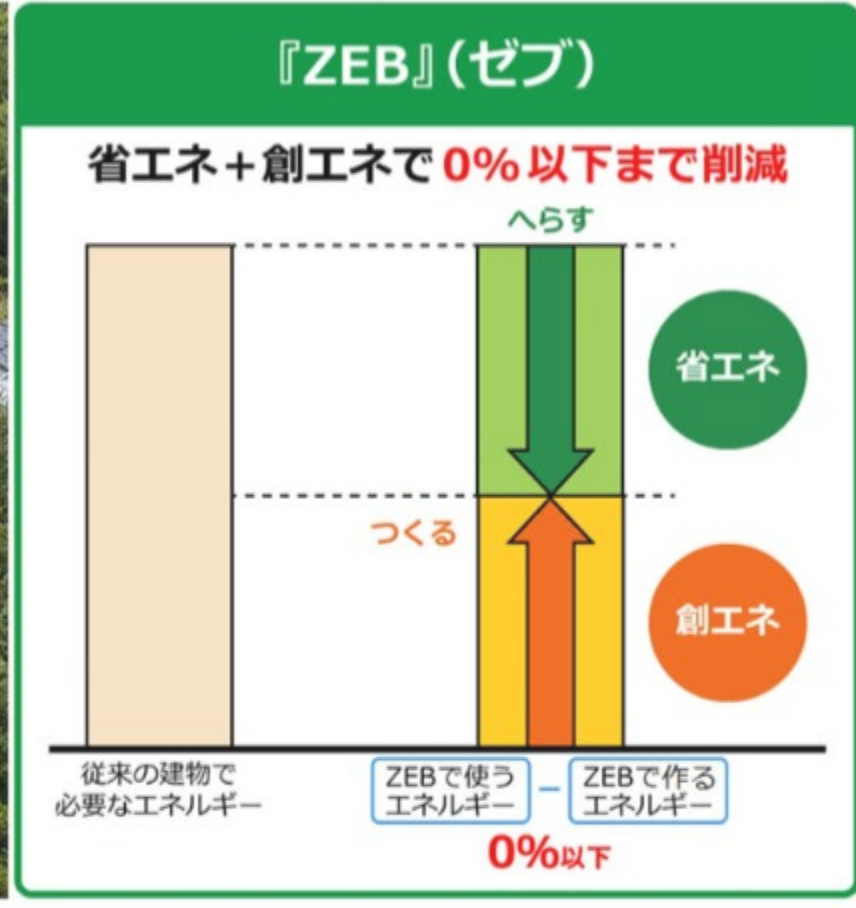
1

ZEB：ネット・ゼロ・エネルギー・ビル。快適な室内環境を維持しながら、省エネと創エネにより建物で消費する年間のエネルギー収支をゼロとした建物のことです。



2022/9/27

清水建設株式会社 L C V 事業本部



※出典：環境省ZEB PORTAL（ゼブ・ポータル）
https://www.env.go.jp/earth/zeb/detail/01.html

1

ZEB（ゼロ・エネルギー・ビル）の定義は、断熱や排気、設備技術等の建築計画の工夫による省エネと、太陽光発電などによる創エネで建物の年間消費エネルギー収支をゼロとする建物のことです。

建物で年間に消費される一次エネルギーの量を基準として、①高断熱化や日射遮断等による負荷の抑制、②自然エネルギーの利用（再生可能エネルギーは除く）、③設備システムの高効率化といった省エネルギー施策によってエネルギー消費量を50%以上減せるとともに、再生可能エネルギーの導入によるエネルギー供給を行い100%以上の消費量削減に達することでZEBが実現します。

ZEBの事例

1-1. 当社設計施工ZEB新築事例 1

～日本初：生長の家“森の中のオフィス”～

3

山梨県北杜市での年間日照時間 平均2,100時間
屋根全体に太陽光発電パネルを設置：年間消費電力の約60%発電
地域の資源を活かしてバイオマスエネルギー創出

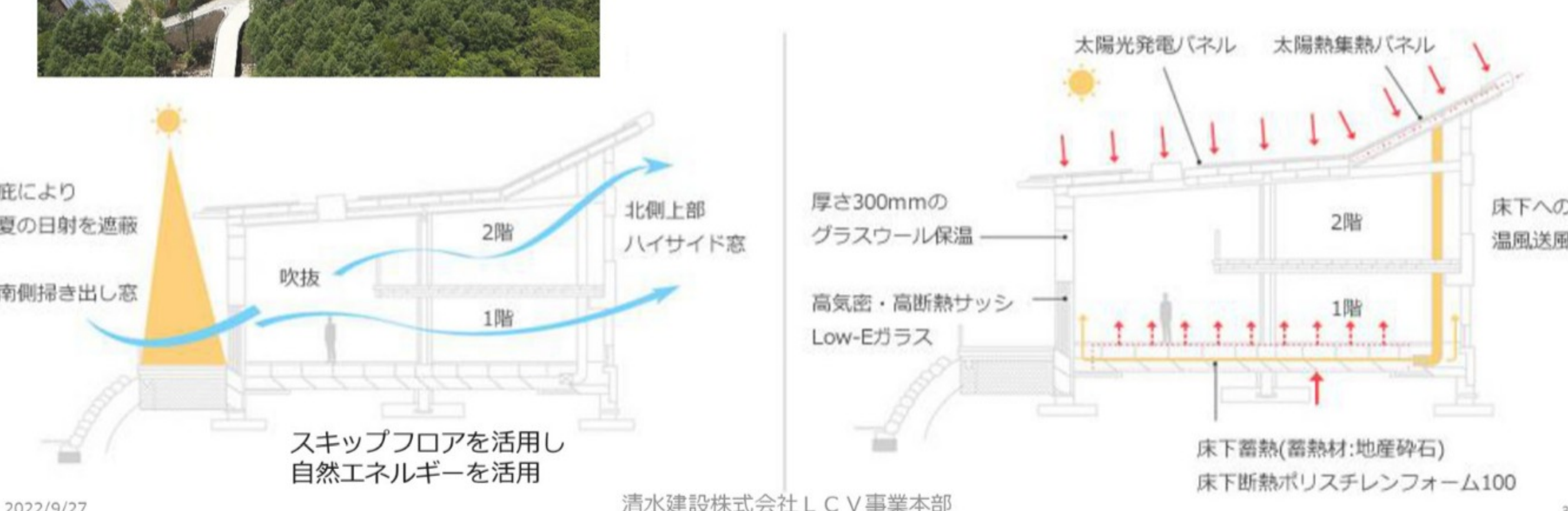


2022/9/27

清水建設株式会社 L C V 事業本部



太陽光発電パネル バイオマスガス化コージェネレーション



3

清水建設が建築施工した山形県北杜市の「生長の家“森の中のオフィス”」という建物では、日本初のZEBを実現しました。同施設が所在する北杜市は、年間の日照時間が非常に長い平均2,100時間となっており、屋根上全体へ太陽光発電パネルを設置することで建物の年間消費電力の約60%を賄う発電量を発電しています。また、地域の豊富な木質資源を活用し、木質バイオマスガス化コージェネレーションや木質ペレットボイラを導入することで自然エネルギーを創出しています。さらに、日射遮断のための庇、通風性、断熱性の向上、床下蓄熱などの建築設計の工夫も取り入れられています。同施設には、太陽光やバイオマスで発電された電力を安定的・効率的に運用するためのオフグリッドシステム（電力会社の送電網に繋がず、自給自足するシステム）が導入されており、2020年3月からはインフラから完全に切り離されたエネルギー自給を実現しています。

2-1. 当社設計施工ZEB新築事例 2

～弊社北陸支店新築工事～

5

気候風土を活かす自然エネルギー利用と最先端技術の組み合わせにより最高水準の『ZEB』を実現

（1）気候風土を活かす省エネルギー技術 （2）室内環境の省エネルギー技術

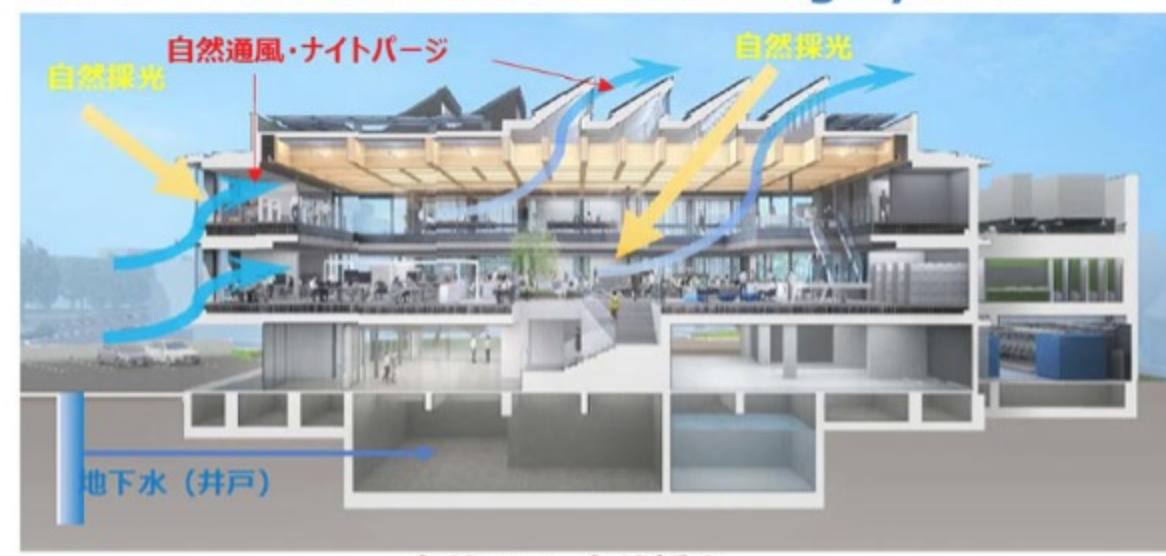
- ・地下水を利用した空調熱源
- ・季節風を利用した自然通風
- ・自然採光を多く入れる大開口サッシ・ハイサイドライト
- ・ナイトバージ
- ・床吹出空調（フロアフロー®空調）
- ・躯体蓄熱型放射空調（※TABs）
- ・日射を遮断する木虫籠（きむすこ）ルーバー
- ・タスク&アンビエント空調/照明



屋根全面に敷き詰めた太陽光発電パネル

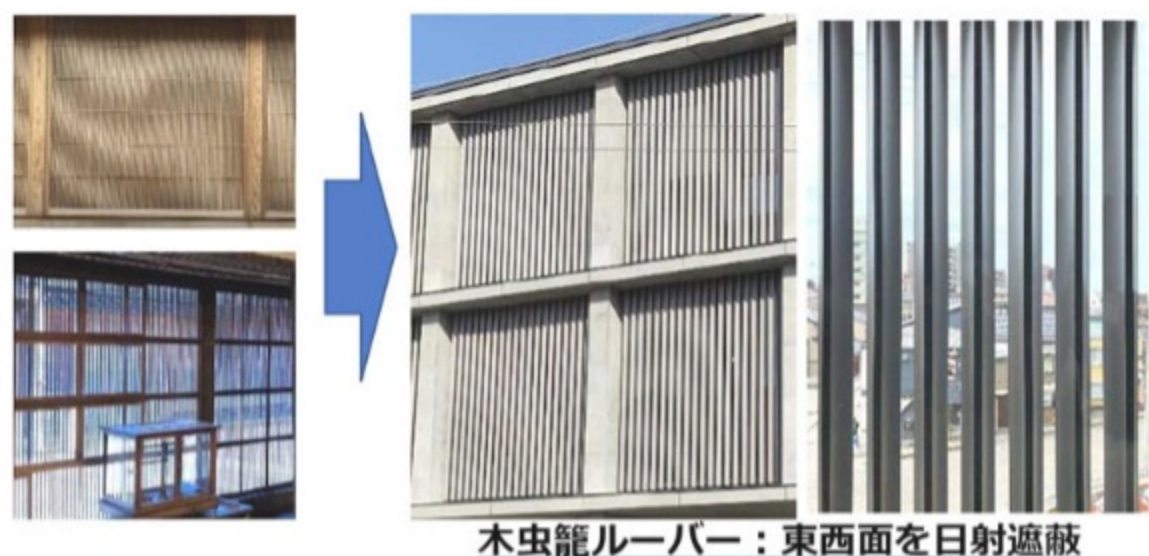
躯体を蓄熱放熱の媒体として利用するシステム

※TABs：Thermo Active Building System



2022/9/27

清水建設株式会社 L C V 事業本部



木虫籠ルーバー：東西面を日射遮断

5

清水建設北陸支店は、地域の気候風土を活かした自然エネルギー利用と先端技術を組み合わせることでZEBを実現しています。地下水による空調熱源や季節風を活用した自然通風、自然光を多く採り入れるための大開口サッシを設けるとともに、床吹出空調や躯体蓄熱放熱放射空調、日射遮断ルーバーや自動空調などの先端技術を導入することで、省エネルギーの最大化を図っています。また、屋根全体に太陽光パネルを敷設し太陽光発電量140kwによる創エネを行っています。

3-1. 当社設計施工ZEB改修事例

～産総研つくば西事業所ZEB改修～

8

◆ ZEB実現に向けた 改修による省エネルギー技術の取組

① 外皮性能向上

- 軒の深い南面庇の効果的な活用
- 日射による熱負荷を約40%カット
- 外壁断熱補強
- Low-Eガラス窓による空調負荷低減
- 外皮の熱損失を約70%カット



2022/9/27

② 空調・照明の高効率化

- 高効率個別空調機の採用
- LED照明採用
- ペリメーター調光制御



③ 屋上太陽光発電

（179kW）の創エネ



清水建設株式会社 L C V 事業本部

8

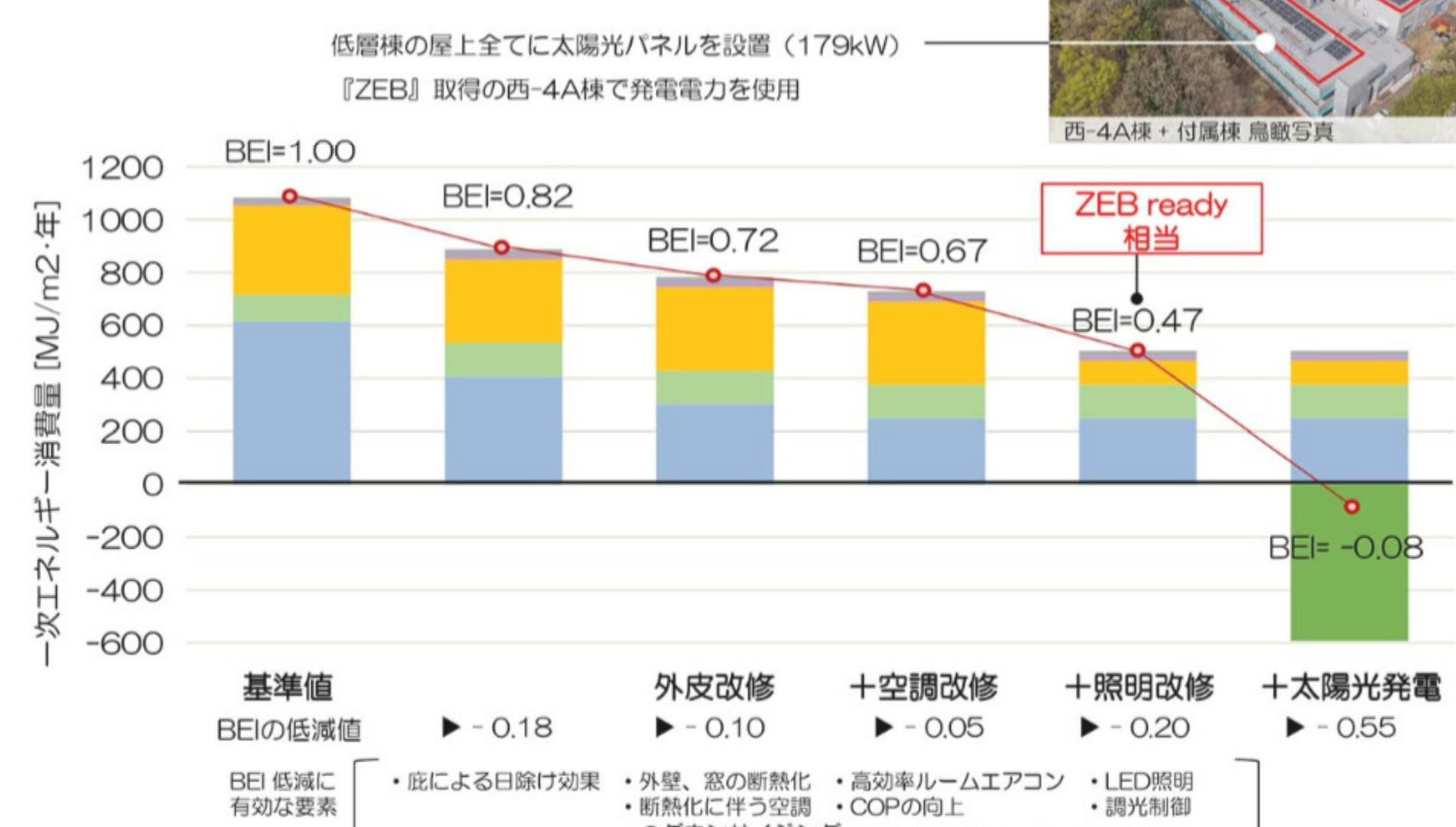
3-2. 当社設計施工ZEB改修事例

～産総研つくば西事業所ZEB改修～

9

◆ 既存改修『ZEB』の達成

- ・省エネにより53%削減 + 太陽光発電による創エネ55%で合計 108%削減



2022/9/27

清水建設株式会社 L C V 事業本部



建築物省エネルギー性能表示制度 (BELS) ★★★★★

BEI = 0.47 (省エネ)
BEI = -0.08 (創エネ含)
『ZEB』達成



9