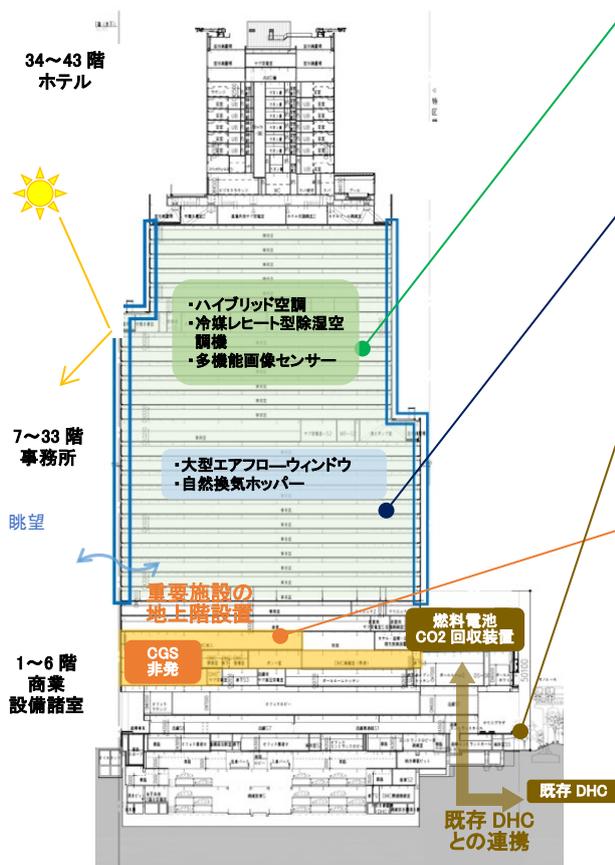


第3章 サステナブル建築物等先導事業採択プロジェクト紹介（事例シート）

令和3～6年度の公募において採択された47案件について、事例シートとして1プロジェクトあたり2ページで紹介する。各提案の「提案概要」、「事業概要」、「概評」は建築研究所で記入し、「提案の全体像」、「省CO₂技術とその効果」については建築研究所からの依頼により提案者が記載したものを採択時点でとりまとめている。

R3-1-1	芝浦一丁目計画における省CO ₂ 先導事業		野村不動産株式会社 野村不動産ビルディング株式会社 東日本旅客鉄道株式会社 東京ガス野村不動産エナジー株式会社	
提案概要	東京都心の大規模複合施設の段階的な建替プロジェクト。健康で快適なまちの創造をテーマに、次世代のテナントビルのあるべき姿とCO ₂ 削減の両立に向けて、ウェルネスオフィスの実現、各種省エネ対策によるZEB Orientedの達成を図るとともに、将来的には再生可能エネルギー由来電力等の導入によって、カーボンニュートラルの実現を目指す。			
事業概要	部門	新築	建物種別	建築物(非住宅・一般部門)
	建物名称	芝浦一丁目計画(S棟)	所在地	東京都港区
	用途	事務所 物販店 飲食店 集会所 病院 ホテル	延床面積	267,944.63 m ²
	設計者	株式会社榎総合計画事務所、オーヴ・アラップ・アンド・パートナーズ・ジャパン・リミテッド、株式会社日建設計、清水建設株式会社	施工者	清水建設株式会社
	事業期間	2021年度～2024年度		
概評	都心の大規模プロジェクトとして、ウェルネスオフィスの実現や各種環境認証に積極的に取り組み、カーボンニュートラルを目指す取り組みは先導的と評価した。既存の地域冷暖房施設とも連携し、コージェネレーションシステムを活用したカーボンニュートラルのモデルとなることを期待する。			

提案の全体像



提案 1 オフィスワーカーの健康と省 CO₂を両立する次世代オフィス環境の実現

- 1-1 ハイブリッド（放射＋対流）空調
- 1-2 新規開発冷媒レヒート型除湿空調機
- 1-3 多機能画像センサー

提案 2 水際の眺望を最大限生かした快適で省エネな窓際空間の創出

- 2-1 大型エアフローウィンドウ
- 2-2 自然換気ホッパー

提案 3 将来のカーボンニュートラル実現と拡張性を見据えた高効率 DHC の導入

- ・既存のDHCとの連携
- ・DHC 内に燃料電池と排ガスから CO₂回収装置を設置

提案 4 災害に強い自立分散型エネルギーシステムと省 CO₂の両立

- ・コージェネレーションシステムによるBCPと省CO₂の両立
- ・重要設備の地上階設置



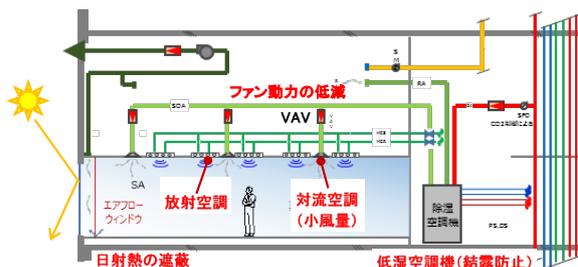
第 I 期 (S 棟)

省 CO₂ 技術とその効果

1. オフィスワーカーの健康と省 CO₂ を両立する次世代オフィス環境の実現

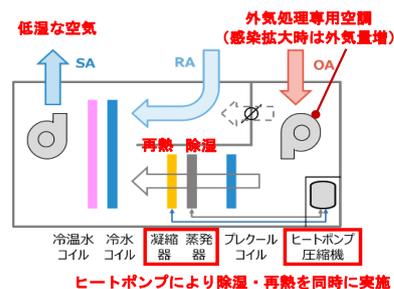
① ハイブリッド（放射+対流）空調

- ・基準階天井面の一部を放射パネルとし、対流空調と組み合わせることで、室温のムラがなく健康で快適な室内環境を創出。
- ・水を使った天井放射空調と対流空調の組み合わせにより、室内換気量を抑え、ファン動力の削減に寄与。



② 新規開発冷媒レヒート型除湿空調機

- ・低湿で快適な環境を少ないエネルギーで実現するため、冷媒レヒート型除湿空調機を開発。空調機にコンプレッサを内蔵し、冷却と再熱を同時に行うことで、再熱エネルギーをゼロにする。
- ・外気負荷処理と室内顕熱負荷処理を分離することで、室内負荷に影響されずに一定量の外気を導入。感染防止やワーカーの生産性向上にも寄与。



ヒートポンプにより除湿・再熱を同時に実施

③ 多機能画像センサー

- ・人の在室状況等を把握できる画像センサーを採用。通常時は外気量の制御等に用い、感染症拡大時は外気取入量を増加させ、密空間に対して局所かつ集中的に供給。



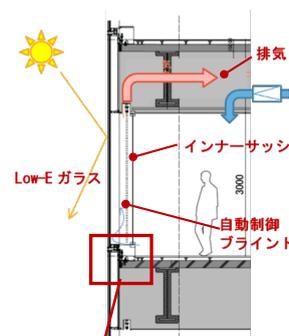
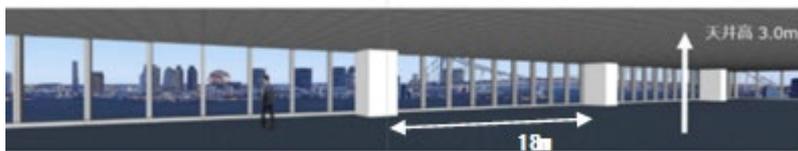
2. 水際の眺望を最大限生かした快適で省エネな窓際空間の創出

① 大型エアフローウィンドウ

- ・ウォーターフロントの眺望を最大限に生かし、入居者の満足度を高めるため、大架構による柱の少ない構造形式と床から天井までの大窓を採用。
- ・眺望を確保しつつ熱負荷を抑えるため、大型の高性能エアフローウィンドウ+自動制御ブラインドを採用。

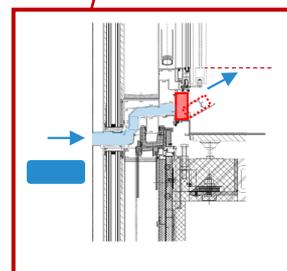
② 自然換気ホッパー

- ・感染症対策や空調途絶時の BCP 対策として、外部サッシの足元に、非常時に開放できる換気ホッパーを設置。



3. 将来のカーボンニュートラルと拡張性を見据えた高効率 DHC の導入

- ・本計画内に新規 DHC を導入し、既存の DHC との連携を図る。
- ・将来のカーボンニュートラルを見据え、DHC に燃料電池を設置。燃料電池からの排ガスに含まれる CO₂ を排水中に利用する。



4. 災害に強い自立分散型エネルギーシステムと省 CO₂ の両立

- ・コージェネレーション (CGS) を導入し、電力ピークカットと非常時の電力供給を実現。さらに CGS 排熱を空調等に有効に活用。

R3-1-2	(仮称)名古屋丸の内一丁目計画	清水建設株式会社 富国生命保険相互会社 清水総合開発株式会社		
提案概要	名古屋市における大規模オフィスビルの新築プロジェクト。マルチテナント型オフィスにおいて、ZEB Readyを超える省CO ₂ と健康・快適性の両立、災害や感染症等を見据えたBCP対応などの先導的な取組みを実施し、SDGsの観点からも高い環境価値をオフィスに入居する企業やワーカーに提供するこれからの時代が求めるカーボンニュートラルオフィスを目指す。			
事業概要	部門	新築	建物種別	建築物(非住宅・一般部門)
	建物名称	(仮称)名古屋丸の内一丁目計画	所在地	愛知県名古屋市中区
	用途	事務所	延床面積	47,500 m ²
	設計者	清水建設株式会社 一級建築士事務所	施工者	清水建設株式会社 名古屋支店
	事業期間	2021年度～2023年度		

概評	建築計画、設備計画におけるバランスの良い省エネ対策によってZEB Readyを達成するとともに、再生可能エネルギー由来電力等を組み合わせることでカーボンニュートラルの実現を目指す取り組みは、先導的なモデルになり得るものとして評価した。SDGsに関わる評価のほか、各種環境認証取得も目指しており、実証結果と合わせて積極的な広報が展開され、波及・普及につながることを期待する。
----	--

提案の全体像

「名古屋最大規模フロア面積を誇るこれからの時代が求めるカーボンニュートラルオフィスを発信」

本計画は、持続可能な社会の実現を目指し、名古屋における最大規模のフロア面積を有するマルチテナント型オフィスにおいて、ZEB Readyを超える省CO₂と健康・快適性の両立、ニューノーマルでの多様な働き方を支える親自然・シェアという考えに基づく共用空間の創出、災害や感染症等を見据えたBCP対応、最適運用と将来拡張を可能にするAI・IoT技術の採用などの先導的な取組みを、地域性を活かし実施することで、SDGsの観点からも高い環境価値をオフィスに入居する企業やワーカーに提供する開発を行います。



建物全景パース

(プロジェクトの特徴)

地域性 名古屋の文化やまちに呼応するオフィス

- ・名古屋街区の「碁盤割」を踏襲しながら、環境性能と快適性を両立させる外装
- ・名古屋エリア最大規模の基準階フロア面積を確保しつつ、地域性を考慮し、小割区画に対応した平面計画やEV車充電にも対応する地上3階までの自走式駐車場等の設置
- ・名古屋のまちのにぎわい文化である「会所」を立体的に配置した共用部・吹抜空間の設置

時代性 ニューノーマルな働き方を支える

- ・ニューノーマルでの多様な働き方に応える専有部空間に最適な温熱・光環境の創出
- ・感染症対策として換気効率の向上と十分な換気量の確保
- ・ワーカーのウェルネス向上の為の親自然的ワークプレイス
- ・火災、地震等の災害に強いテナントオフィスの実現

環境性 カーボンニュートラル社会への貢献

- ・脱炭素化に向けた開発計画・施工・技術開発・運営管理での建築・設備一体となったZEBへの取組み
- ・SDGsへの取組み

省 CO₂ 技術とその効果

① インテリアでの放射空調

3.6m×3.6mグリッド毎にチルドビームを設置し、負荷変動に合わせ流量の調整を行う。
放射空調は FAN 動力がかからない為、空調の消費エネルギーを削減する。

② インテリアのタスク&アンビエント照明と昼光利用

インテリアの設定照度を 500lx とし、明るさ制御を行う。

③ 外殻 PC フレームによる日射遮蔽

外殻 PC フレームにより、南側は庇として、東西は袖壁として日射遮蔽を行い、ペリメータ空調の省エネを図る。

④ クライマーブラインドによる日射遮蔽と昼光利用

クライマーブラインドにより日射負荷を軽減し、ペリメータ空調消費エネルギーを低減する。
クライマーブラインドと組み合わせた昼光利用制御を行い、照明消費電力を削減する。

⑤ 外気処理系統でのループダクトの採用

外気処理を中央式とし、ループダクトを採用することで建物全体での FAN 動力の低減を図る。

⑥ テナント区画毎の変風量制御

最小テナント区画毎に変風量制御、CO₂ 制御を導入し、FAN 動力の削減を図る。

⑦ 潜熱・顕熱分離空調と熱源の高効率化

熱源に中温冷水を利用することで熱源の高効率運転を行う。
空冷モジュールチラーには散水機能を付加し効率の向上を図る。

⑧ 夜間の外気を有効に利用したナイトパージ

冷房期において外気条件を満たした場合、ナイトパージを行い、空調立ち上がり負荷を軽減する。

⑨ 立地環境に適した自然換気

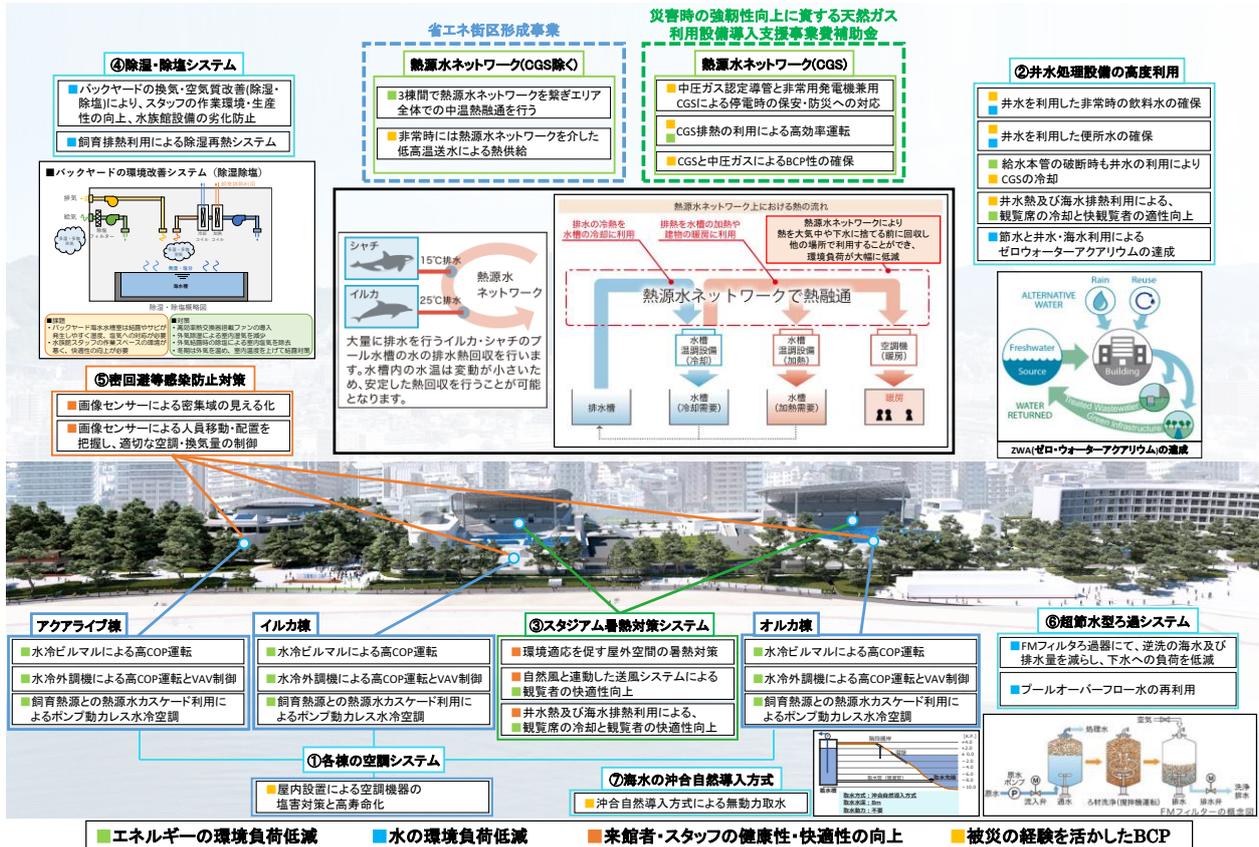
冷房期において外気条件を満たした場合、自然換気を行い、空調負荷を軽減する。

R3-1-3	須磨海浜水族園 再整備事業	株式会社サンケイビル 三菱倉庫株式会社/JR西日本不動産開発株式会社 株式会社竹中工務店/阪神電気鉄道株式会社 芙蓉総合リース株式会社/Daigas エナジー株式会社		
提案概要	神戸市のPark-PFI事業として実施する水族園・海浜公園施設の再整備プロジェクト。飼育生物の生命維持・繁殖と多大なエネルギー・水消費の抑制等の課題に対して、エネルギーと水の効率利用、来館者・スタッフの健康性・快適性の向上、過去の被災経験を生かした生命維持・BCP性の確保などを目指し、今後の水族館・公園施設整備計画の先導性を発信していく。			
事業概要	部門	新築	建物種別	建築物(非住宅・一般部門)
	建物名称	須磨海浜水族園	所在地	兵庫県神戸市須磨区
	用途	その他(水族館)	延床面積	22,169 m ²
	設計者	株式会社竹中工務店大阪一級建築士事務所	施工者	株式会社竹中工務店(予定)
	事業期間	2021年度～2023年度		

概評	井水や海水を積極的に活用し、温度差利用やゼロウォーターアクアリウムを目指す取り組みは、水族館ならではの省CO ₂ 対策として評価できる。SDGsに貢献する取り組みも含めて、来園者などに分かりやすい広報・情報発信を行い、波及・普及につながることを期待する。
----	--

提案の全体像

水族館にとって飼育生物の生命維持・繁殖が最重要であり、水温・水質を維持するため多大なエネルギーと大量の水が必要になる。また、飼育エリアは水分・塩分臭い等により過酷な作業環境となっている。そこで、水のポテンシャルを最大限に活用し、エネルギーと水の効率利用による環境負荷低減、来館者・スタッフの健康性・快適性の向上、過去の被災経験を生かした生命維持・BCP性の確保を目指すことで、今後の水族館・公園施設整備計画の先導性を発信していく。



外観パース・採用した各種設備手法

R3-1-4	潮見プロジェクト(本館・新築)	清水建設株式会社		
提案概要	複数の施設で構成されるイノベーションセンター計画の中心となる本館の新築プロジェクト。オープンイノベーションや情報発信の拠点となる本館では、『ZEB』の達成、健康で快適なオフィスを先導的技術で実現する。また、施設群のエネルギー融通管理やBCPの中心として機能するほか、本施設自体が先導的な技術の実証の場となり、実証結果のフィードバックを目指す。			
事業概要	部門	新築	建物種別	建築物(非住宅・一般部門)
	建物名称	潮見プロジェクト 本館	所在地	東京都江東区
	用途	事務所	延床面積	6,166 m ²
	設計者	清水建設株式会社 一級建築士事務所	施工者	清水建設株式会社 東京支店
	事業期間	2021年度～2023年度		

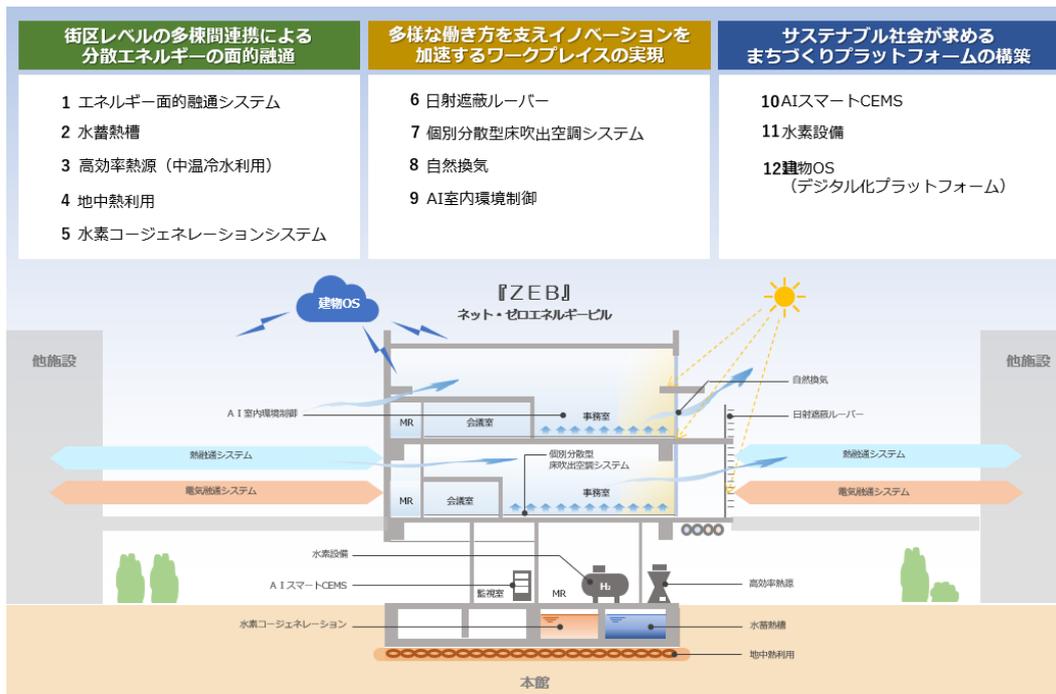
概評	快適で健康なワークプレイスの実現と省CO ₂ を両立する建築・設備計画のほか、水素コージェネレーションや最適制御など、多様な先進的技術を導入するもので、新規性やモデル性を有する意欲的な取り組みと評価した。カーボンニュートラルの実現に向けた取り組みや、各種技術の実証結果が広く公表され、波及・普及につながることを期待する。
----	---

提案の全体像

本プロジェクトは、建設業や当社の創業以来の歴史の社内外への発信と、事業構造・技術・人財のイノベーションの実現を目指した施設群である。イノベーション機能の根幹となる本館を軸に、異なる機能を有する複数の施設として計画する。イノベーション施設として社内外の多種多様な専門知識を取入れ協同することにより、建設・非建設業の枠を超えた革新的な技術開発を促進し、人々の豊かな暮らしにつながる価値あるサービスとして社内外へ広く普及・波及することを目指す。



本館の外観



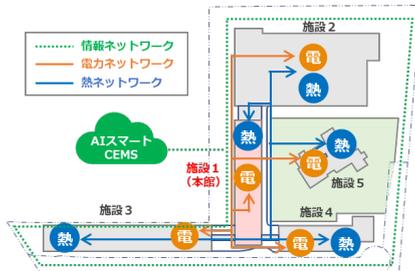
省CO₂技術の全体概要

省 CO₂ 技術とその効果

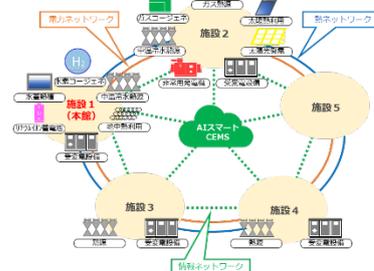
① 街区レベルの多棟間連携による分散エネルギーの面的融通

省エネ/蓄エネ/創エネを組み合わせた高効率エネルギーシステムについて、熱融通システムおよび AI スマート CEMS により最適運転制御を行い、街区レベルの面的融通による省 CO₂ を実現する。

- ・ 複数施設に分散設置した熱源を融通配管で接続し、施設間の双方向利用を可能とすることで熱源効率を最適化
- ・ 敷地内へ一括受電し、太陽光発電や水素発電などによる電力ネットワークを構築し、電力需給バランスの最適制御
- ・ エネルギーの過去の利用実績と気象予報などにより負荷を予測し運転計画を立案することで、省エネ効果を最大化



敷地内のエネルギーの面的融通



エネルギーネットワークと AI スマート CEMS

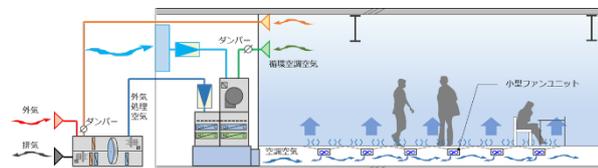
② 多様な働き方を支えイノベーションを加速するワークプレイスの実現

感染症対策に優れた床吹出空調および環境共生型外装システムにより、快適かつ健康なワークプレイスを実現するとともに、AI 室内環境制御によりワーカー好みの室内環境を実現する。

- ・ 必要な場所に必要だけの空調空気を供給する小型ファンユニットを分散設置することで、レイアウトフリーな働き方に合わせた快適な温熱環境を提供
- ・ 床吹出空調で人の呼吸域に新鮮外気の供給することで、空気齢を向上させ健康で感染症対策に優れた空気環境を実現
- ・ ワーカーの好みの温冷感や明るさを事前に集計し AI で解析する AI 室内環境制御により、館内を利用する人達に適した室内環境を最小エネルギーで構築



AI 室内環境制御イメージ

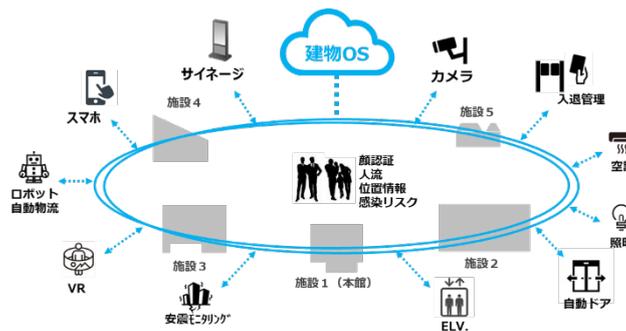


個別分散型床吹出空調システム

③ サステナブル社会が求めるまちづくりプラットフォームの構築

建物 OS (デジタル化プラットフォーム) の構築し、エネルギーマネジメントシステムやビッグデータ活用により平常時の省 CO₂ と非常時のエネルギー自立の両立を高度に実現する。

- ・ センシングによるビックデータと様々なアプリケーションサービスを接続する基幹ネットワークとして建物 OS (デジタル化プラットフォーム) を導入
- ・ 人流による空調・照明設備の調整や最適起動/停止により、空調・照明エネルギーを削減
- ・ 太陽光発電パネル 370kW の余剰電力をリチウムイオン蓄電池と水素として蓄えることで、年間を通じて安定的に自然エネルギーを利用



建物 OS イメージ

R3-1-5	キトー山梨本社計画	株式会社キトー		
提案概要	地方都市に位置する本社機能、研修室、ギャラリーを含む本社事務所ビルの新築プロジェクト。山梨の中央高地式の気候特性に配慮した建築形態と、豊富な井水を空調などにカスケード利用するなど、地域の有効な再生可能エネルギーを複合利用することで環境負荷低減を図った地方型の脱炭素事務所モデルを目指す。			
事業概要	部門	新築	建物種別	建築物(非住宅・中小規模建築物部門)
	建物名称	キトー山梨本社 新管理棟	所在地	山梨県中巨摩郡昭和町
	用途	事務所	延床面積	3,634 m ²
	設計者	株式会社 竹中工務店	施工者	株式会社 竹中工務店
	事業期間	2021年度～2023年度		

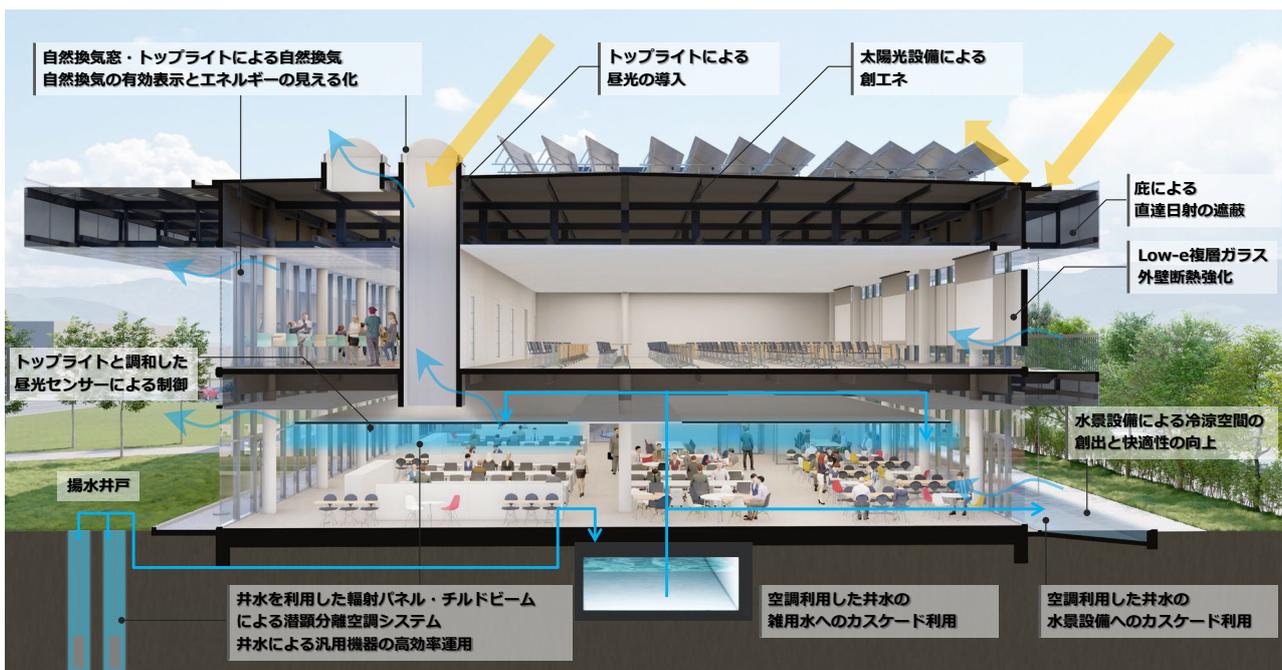
概評	地方都市における中小規模の事務所ビルとして、CASBEE・Sランク、BELS・5つ星の達成を目指し、建築計画、設備計画において多様な技術がバランス良く提案され、中小規模建築物への波及性・普及性が期待できるものと評価した。
----	--

提案の全体像

山梨の内陸型気候特性を活かした地方型の脱炭素事務所モデルの実現

山梨の中央高地式の気候特性に配慮した建築形態と地域で有効な再生可能エネルギーを複合利用することで環境負荷低減を図った地方型の脱炭素事務所モデルを目指す。

豊かな山脈からの豊富な井水を空調熱源に利用することで省エネ性の向上を行うとともに水景設備へのカスケード利用を行うことで冷涼空間の創出による省エネ性と快適性の両立を図る。また、トップライトおよび自然換気窓の設置により自然採光・自然換気を利用することで外部環境の積極的導入を行う。



省 CO₂ 技術の全体概要

省 CO₂ 技術とその効果

1.山梨の気候風土に順応した地方型脱炭素建築の実現

1-1.井水を 100%利用した空調システム

井水利用率が 50%を越える山梨において、冷涼な井水を空調熱源の代替として輻射パネルやチルドビームへ直送し、空調エネルギーの削減を行う。また、水熱源ビルマルや水冷チラー、直膨型中温外調機等の熱源機器にも冷却水として送水することで COP を向上させ、井水を 100% 利用した空調システムを構築した。

1-2.冷涼な井水利用による設備機器の高効率運用

熱源機器の冷却水に冷涼な井水 (14℃) を使用することで水冷設備の COP を向上し、省エネルギー化を図る。また、直膨型中温外調機はプレクールと直膨用冷却水の 2 段階で井水を利用することで高い COP 性能実現しながら調湿制御した快適な外気処理空調を行う。

1-3.季節風を積極的に取り込んだ自然換気システム

山梨特有の低湿で冷涼な季節風を活かしてトップライトおよび自然換気窓を設けて主風向である南西方向からの自然風を取り込むことで自然換気を行う。また、南面には水景設備を配置することで冷涼外気を取り込むことによる自然換気性能の向上と快適性の向上を図る。

1-4.眺望性と調和した庇による日射負荷の抑制と開口部断熱強化

地域環境に開けた眺望性と熱負荷低減を両立するため庇により直達日射を抑制するとともにガラス面は Low-e 複層ガラスにより断熱性能を向上させる。

1-5.自然光をゆるやかに取り込む環境の創出

山梨特有の日照時間の長さを活かし、トップライトより自然光をゆるやかに室内へ取り込み、室内の LED 照明を自然光と呼応するように明るさセンサーにより減光を行うことで省エネルギー化を図る。

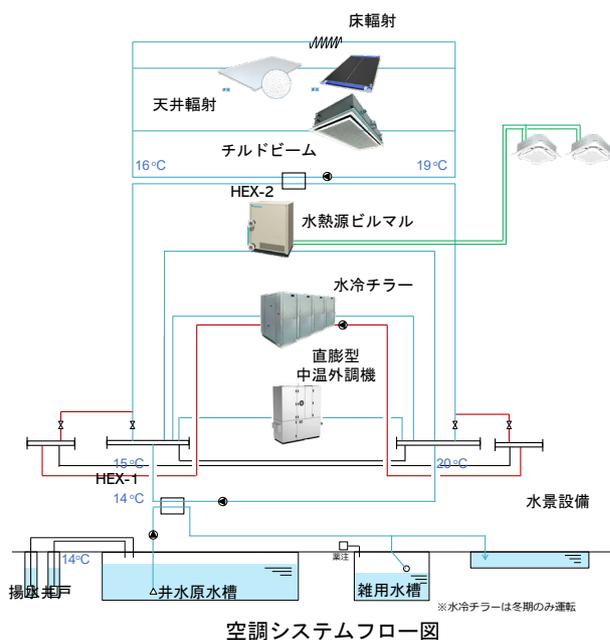
2.エネルギーの可視化による省 CO₂ 行動促進と選択性による快適性の向上

2-1.脱炭素に向けたエネルギーの見える化

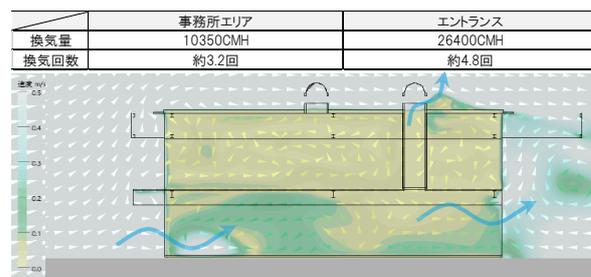
執務者および来館者が省 CO₂ 技術の効果を感じることによる省 CO₂ 行動促進を目的としてエントランスに見える化モニターを設置する。

2-2.自然換気利用を居住者へ喚起する有効表示システム

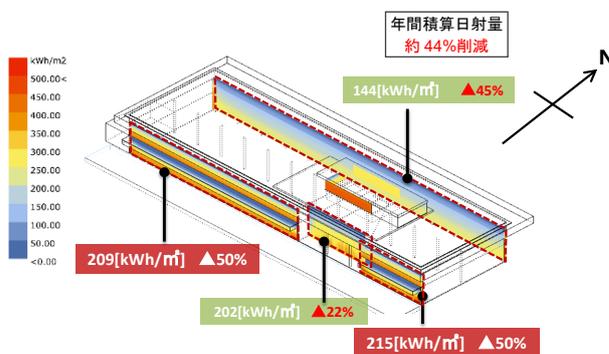
室内にて屋外環境の快適性を表示することにより自然換気利用の促進および省エネルギー化を図る。



空調システムフロー図



自然換気シミュレーション



日射シミュレーションによる庇効果の検証

R3-1-6	脱炭素社会の実現に向けた 課題解決型大規模ZEHマンション	三井不動産レジデンシャル株式会社 東邦ガス株式会社		
提案概要	スマートエネルギーシステムを備えたまちづくりが進む地区に立地する分譲マンションの新築プロジェクト。エネルギーネットワークとも連携した自立分散型システムによる省CO ₂ 性・地域防災力・生活継続力の向上、新しい生活様式を充実させる居住環境の向上などに取り組むほか、ZEH-M Orientedを取得し、地方中核都市における大規模なZEHマンションの展開を目指す。			
事業概要	部門	新築	建物種別	住宅(共同住宅)
	建物名称	(仮称)港区港明計画(西街区)	所在地	愛知県名古屋市港区
	用途	共同住宅	延床面積	21,825 m ²
	設計者	株式会社長谷工コーポレーション	施工者	株式会社長谷工コーポレーション
	事業期間	2021年度～2022年度		

概評	各戸に設置する家庭用燃料電池システムを地域の分散型電源としても活用しつつ、大規模なZEHマンションの実現を目指す取り組みは先導的と評価した。HEMSの活用実績も含め、地域のエネルギーシステムとも連携した運用による効果の検証結果が公表され、さらなる波及・普及につながることを期待する。
----	---

提案の全体像

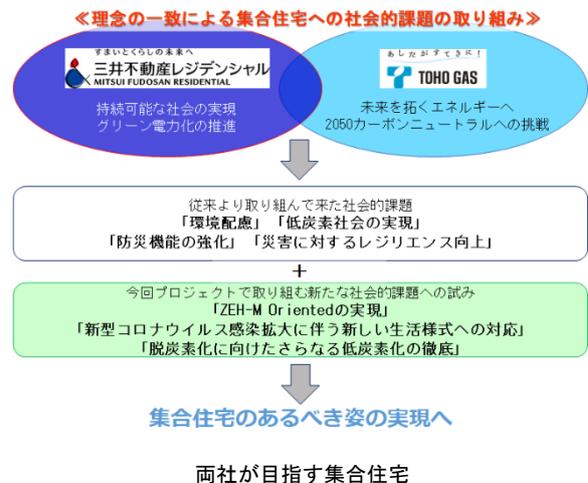
【課題解決型大規模 ZEH マンション】

本プロジェクトは、東邦ガスが 2018 年にまちびらきを行ったスマートタウン「みなとアクルス」内に三井不動産レジデンシャルが集合住宅を開発するプロジェクト I 期西街区計画である。2019 年に CO₂ 排出量削減率 65% (1990 年比) を達成したみなとアクルスに、EF238 台を追加したマンションが更なる省 CO₂ と『ZEH』を目指す。

両社が連携して、“環境配慮”“低炭素社会の実現”“防災機能の強化”“災害に対するレジリエンス向上”といった継続して取り組む従来からの社会的課題に加え、“ZEH の実現”“新型コロナウイルス感染拡大に伴う新しい生活様式への対応”“脱炭素化に向けたさらなる低炭素化の徹底”という新たな試みにより、地方中核都市の住宅開発のあるべき姿を追求した。



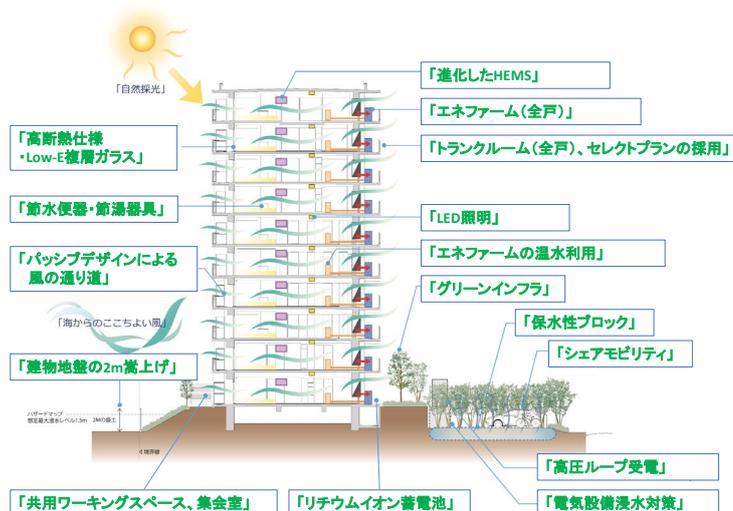
「みなとアクルス」全景



省 CO₂ 技術とその効果

■大規模 ZEH マンションの実現

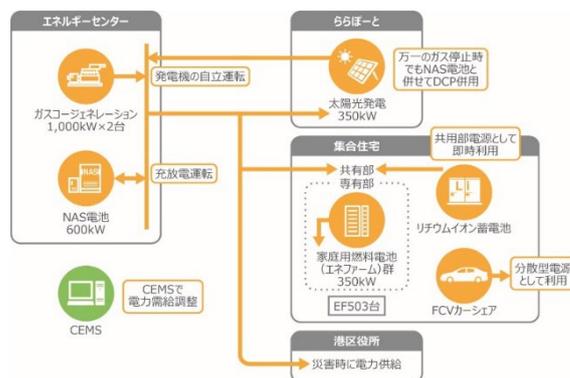
- ・地方中核都市における大規模 ZEH マンションの実現に向けて、エネルギー負荷の抑制、自然エネルギーの積極的な活用、高効率な設備システムの導入により、エネルギーの自立性を高めつつ、ZEH-M Oriented の取得を目指す。
- ・集合住宅の各住戸には Low-E 複層ガラスを採用し、断熱による省エネルギー化を図る。
- ・ここちよい風を居住空間に取り入れられるよう、換気機能付き建具を採用する。HEMS の熱中症や CO₂ 濃度通知で換気を誘導することで、IoT とパッシブデザインの連携が良質な居住環境を提供する。感染症対策の面でも効果的である。



ZEH-M Oriented の取得を目指した環境断面図

■家庭用燃料電池システム (エネファーム : EF)

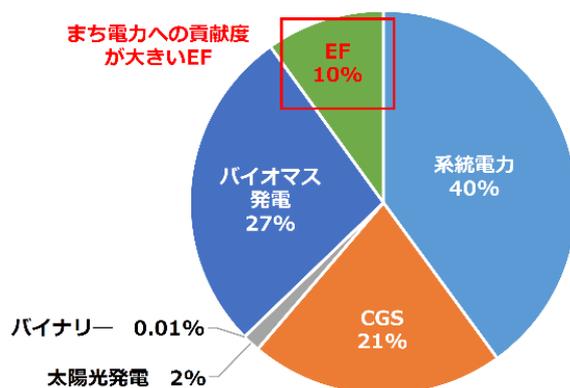
- ・集合住宅全戸に EF を設置することで、集合住宅の約 82% の電力を賄い、自己電源として大きな役割を果たす。一方で、24 時間効率的に EF を稼働させることにより、余剰分が発生するため、エネルギーセンターを経由してエリア内の他施設で使用する。エリア全体から見れば、まち内発電所 (分散型電源) の一つであり、街区のエネルギー自立能力を高め、低炭素・防災力の高いエネルギーネットワークとして機能する。
- ・災害時は、エネルギーセンターの自立分散型電源の各発電設備から、集合住宅の共用部を含むエリア内の各需要側に電力供給を継続する。住宅専有部は、各戸の専用コンセントで EF 発電電力を利用する。
- ・I 期東街区も含めた 503 台の EF 発電群は、まち全体の電力供給に対して、約 10% を占めており、ZEH-R 強化事業の主要素となる EF の有効性を示している。



災害時電源供給ネットワーク

■進化した HEMS

- ・HEMS はエネルギー使用状況や CO₂ 排出量の見える化に加え、目標設定や他世帯との比較、機器別の使用状況等、住民の環境意識を促進する内容とする。また、アプリを通じて住民へ DR の依頼をし、応諾者に対してインセンティブポイントを付与して、エリア内での利用促進も合わせて行うことで、住民の参加率向上と継続的な仕組みを整える。
- ・HEMS に搭載のアプリ機能を活用し、スマートデバイスでの操作、温湿度測定による熱中症予防通知、CO₂ 濃度管理を行い、健康性・快適性向上にも寄与する。
- ・こどもや高齢者の見守り機能も搭載することで、超少子高齢化での安全安心への対応も兼ね備える。



まち全体の想定電力分布

R3-1-7	レジリエンス対応・建築環境SDGs先導プロジェクト	株式会社WELLNEST HOME九州		
提案概要	九州を中心に活動する地域工務店グループによる戸建住宅の新築プロジェクト。超高断熱化などの各種対策によって、省CO ₂ と非常時のエネルギー自立に資するレジリエンス対応プロジェクトとして推進する。また、SDGsに関する取り組みの標準化や情報提供などによって、SDGs対応の省エネ住宅の普及啓発につなげる。			
事業概要	部門	新築	建物種別	住宅(戸建住宅)
	建物名称	—	所在地	—
	用途	戸建住宅	延床面積	—
	設計者	—	施工者	—
	事業期間	2021年度～2024年度		

概評	高い断熱性能、省エネ性能を備え、レジリエンスやSDGsに関する取り組みをアピールする住宅を展開する取り組みは先導的と評価した。提案する戸建住宅が着実に実現され、さらなる波及・普及につながることを期待する。
----	--

提案の全体像

本提案は優先課題3「非常時のエネルギー自立と省CO₂の実現を両立する取り組み」に対応し、非常時に太陽光発電または電気自動車等から、必要箇所に電力供給できる設備を安価※に導入することで、非常時のエネルギー自立を図る。(※V2Hの五分の一程度の価格で普及性が期待できる。)

また、戸建住宅を超高断熱化することで、厳寒期の暖房負荷を抑え、非常時のエネルギー自立に資すると同時に、省CO₂の実現を両立するレジリエンス対応プロジェクトとして推進する。

1) 非常時におけるエネルギー自立と省CO₂

レジリエンスにも配慮しつつ、戸建住宅の省CO₂化を先導的にプロジェクトとして推進する

躯体性能・設備性能・一次エネルギー消費量についての具体的な取組み内容については、『様式4-1今回導入する省エネ措置の内容』に記載する。

④断熱性能向上

⑥非常時の温熱環境維持

UA値0.4W/m²・K以下

③⑩創エネ設備 (太陽光発電等) ZEH

⑧維持管理等級3 小屋裏空間ごとに 天井点検口等を設置

①CASBEE[®]-戸建(新築)

環境効率★★★★★Sランク
LCCO2 ★★★★★ 4つ星以上
SDGs ランク4もしくはランク5

⑩非常時の電力供給システム

具体的な取組み内容については、『様式4-4優先課題に対応したプロジェクトの特徴』に記載する。

②BELS BEI★★★★★ 省エネ率30%以上

⑤日射調整機能の向上

⑥非常時の温熱環境維持

CASBEE[®]-戸建(新築)

QH1日射の調整機能

夏期日射侵入率0.3以下

⑦耐震等級3

⑨高効率給湯器貯湯槽



⑪CASBEE

レジリエンスチェックリストの推奨

⑧維持管理等級3

- ・床下空間ごとに床下点検口を設置
- ・床下空間400mm以上

CASBEE 戸建(新築) 2021年SDGs対応版を、ランク4もしくはランク5で認定を取得する。また、それぞれのゴールに対し、取り組みの標準化を行う。

省 CO₂ 技術とその効果

CASBEE[®]-戸建(新築) 環境効率★★★★★Sランク(最高ランク)とする。
ライフサイクル CO₂ ★★★★★4つ星以上とする。

■躯体(外皮)

断熱性能 ランクアップ外皮平均熱貫流率(6~7地域UA値0.5W/m²・K以下)を上回る、**UA値0.4W/m²・K以下**とする。

(参考)

省エネルギー基準による地域区分	1	2	3	4	5	6	7
ランクアップ外皮平均熱貫流率 W/m ² ・K	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5

■設備

一次エネルギー消費量 物件ごとに、外皮性能UA値0.4W/m²・K以下、暖冷房設備、換気設備、給湯設備、照明設備、創エネ設備を最適に組み合わせる。

日射遮蔽性能 夏期の冷房負荷の大きい九州の地域特性に考慮して、オーバーヒート防止のための日射遮蔽については特段の配慮を行う。

CASBEE[®]-戸建(新築)

QH1 室内環境を快適・健康・安心する
1.暑さ・寒さ 1.1 基本性能 1.1.2 日射の調整機能

『CASBEE戸建(新築)QH1 日射の調整機能』にある、夏期日射侵入率0.3以下とする。

■その他

BELS認定 **BEI値★★★★★**を必須とし、かつ創エネによらない省エネ率を**30%以上**とする。

※事業要件である住宅・建築物の省エネルギー性能の表示として第三者認証取得

CASBEE認定SDGs対応版 CASBEE-戸建(新築)SDGs対応版がされ次第、順次物件ごとに、第三者認証を取得する。

また、ランク4もしくはランク5とする。

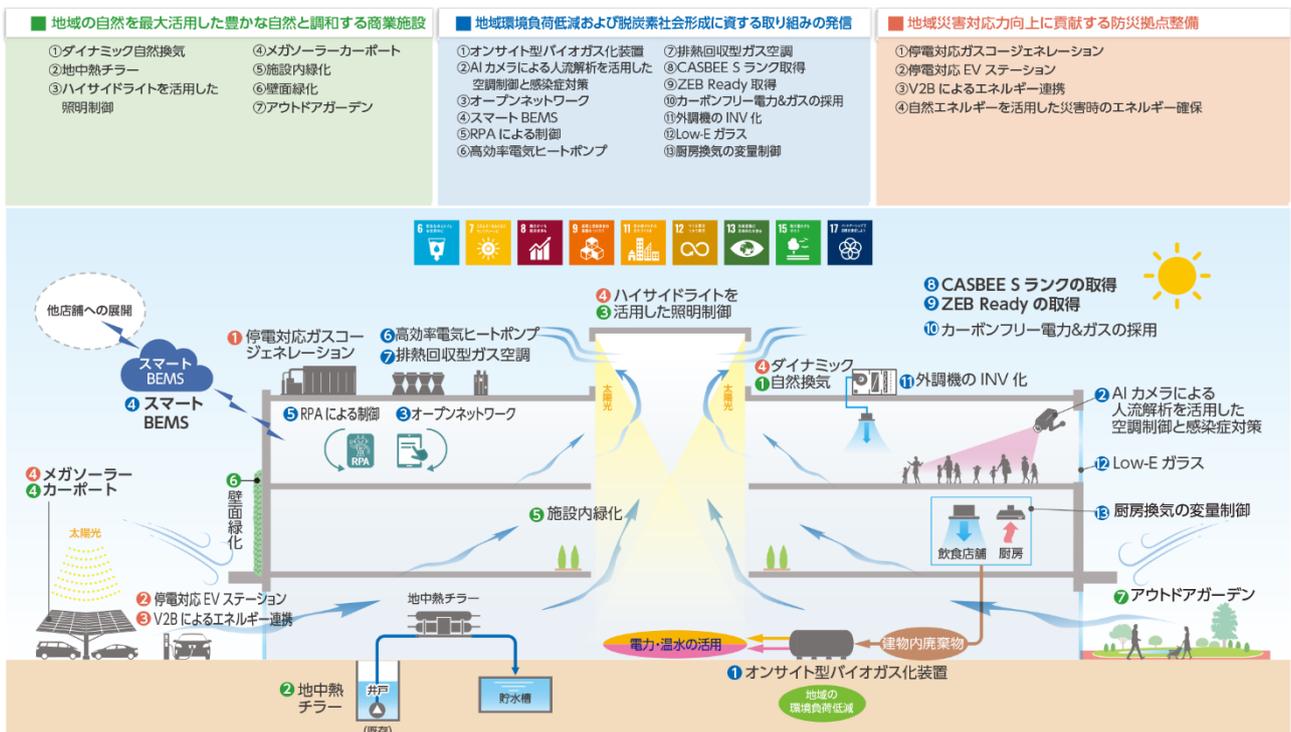
ZEH 非常時の電力供給の為、ZEH基準の太陽光発電設備を必須とする。

省エネルギーで生活維持	レジリエンスへの配慮
<p>① CASBEE 戸建(新築)SDGs 対応版 BEE★★★★★ LCCO2☆☆☆☆ SDGs ランク4もしくはランク5</p> <p>② BELS BEI★★★★★ 創エネによらない省エネ率はZEH基準20%のところ30%以上</p> <p>③ ZEH 創エネ設備(太陽光発電等)</p> <p>④ 断熱性能の向上 UA値0.4W/m²・K以下</p> <p>⑤ 日射遮蔽性能の向上 夏期において、『CASBEE戸建(新築)QH 日射の調整機能』にある、日射侵入率0.3以下とすることで、冷房負荷を抑える。</p>	<p>⑥ 非常時の温熱環境の維持 冬期において、ランクアップ外皮平均熱貫流率(6~7地域UA値0.5W/m²・K以下)を上回るUA値0.4W/m²・K以下とした超断熱化により、非常時でも一定の室温を維持することが可能となる。 また、日射取得を行うことにより、室内の温度低下を防ぐことができる。 夏期において、日射取得量の多い九州地区においては、日射遮蔽を行うことにより、室内の温度上昇を防ぐ。</p> <p>⑦ 地震対策 耐震等級3 認定長期優良住宅の基準は等級2であるが、より耐震性を高め等級3とする。</p> <p>⑧ 非常時の点検への配慮 維持管理等級3 ・非常時の点検しやすい措置 ・非常時の点検記録</p> <p>⑨ 非常時の生活用水の確保 高効給湯器貯湯槽もしくは雨水タンクを設置</p>
	<p>⑩ 非常時の電力の確保 ・創エネ設備(太陽光発電等) ・非常時の電力供給システム 非常時に太陽光発電または電気自動車等から、必要箇所に電力を供給できる。</p> <p>⑪ CASBEE レジリエンスチェックリストの推奨 2011年3月東日本大震災 2016年5月熊本地震 と相次ぐ地震でレジリエンス性を確保した住宅の普及も重要となっている。今後の住宅建築におけるレジリエンス性の重要性をご理解いただくべく、建築主に推奨していく。</p>

R3-2-1	豊川市八幡地区における「自然と共生する先導的商業施設」の提案	イオンモール株式会社		
提案概要	地方都市に位置する大型ショッピングモールの新築プロジェクト。自然エネルギーの積極的な活用と ZEB Ready を目指した省 CO ₂ 技術の組合せによる健康・快適性の両立、AI・IoT 技術の採用による最適運用に加え、地域防災拠点としての機能構築などに取り組み、地方都市商業施設のモデル事業として普及・波及を目指す。			
事業概要	部門	新築	建物種別	建築物(非住宅・一般部門)
	建物名称	豊川白鳥町物件	所在地	愛知県豊川市
	用途	物販店 飲食店 その他	延床面積	113,701 m ²
	設計者	清水建設株式会社	施工者	清水建設株式会社
	事業期間	2021年度～2022年度		
概評	大規模商業施設として自然換気に取り組む点は興味深く、建築計画、設備計画において多様な省 CO ₂ 技術を導入することで ZEB Ready の達成を目指す取り組みは先導的と評価した。SDGs への取り組みも意欲的で、来店者などに分かりやすい広報・情報発信を行い、波及・普及につながることを期待する。			

提案の全体像

本計画は持続可能な社会の実現を目指して、自然エネルギーの積極的な活用と ZEB Ready を目指した省 CO₂ 技術の組合せによる**健康・快適性の両立**、AI・IoT 技術の採用による**最適運用と感染症対策実施**、地方都市の特徴を見据えた**地域防災拠点としての機能構築**などの先導的なショッピングモールとしての取り組みを行う。地域性を活かすことで**地方都市商業施設開発のモデル事業**として普及・波及を目指す。

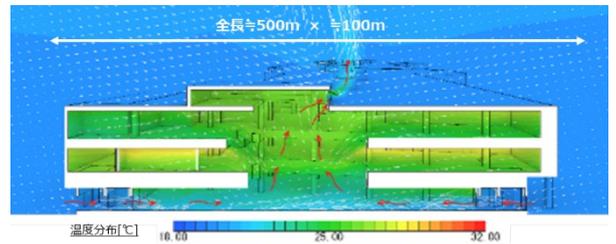


省 CO₂ 技術とその効果

① 地域の豊かな自然と調和する商業施設

1-1 中間期の冷涼な自然風を大型ショッピングモールにダイナミックに利用する自然換気

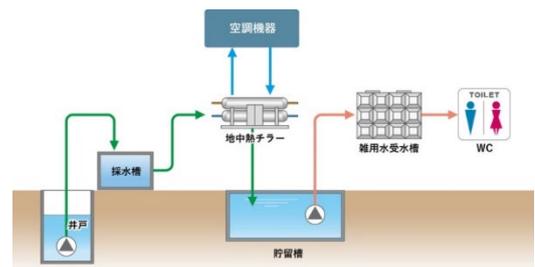
- 各所吹抜頂部のハイサイドライトに換気窓を配置。1階出入口から冷涼な外気を取り入れ、吹抜頂部の換気窓より排気することで、建屋内に**ダイナミックな気流を形成**し、自然換気を行う。**インナーモール形状の大空間を活かした自然換気**を行うことで、換気に要するエネルギーを削減する。



■自然換気シミュレーション

1-2 自然エネルギーの最大活用

- 自然換気に用いるハイサイドライト換気窓は自然光利用も取り込み、モール部照明を**自然光に応じて調光制御**をすることで照明エネルギーを削減する。
- 地域の豊かな伏流水を雑用水利用だけでなく、省エネ空調に活用する**地中熱チラーを設置**する。年間を通して安定した地中熱の利用により熱源機器の高効率運転を可能とする。熱利用後の地下水は雑用水の**水源としてカスケード利用**することで、上水使用量を削減する。

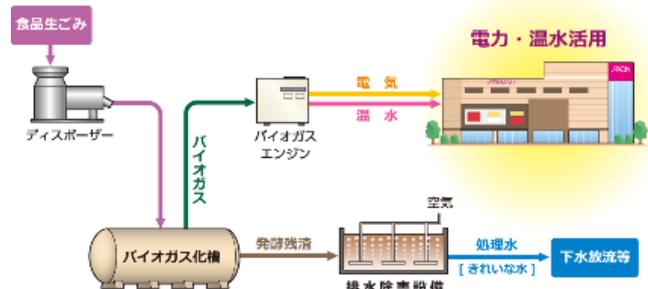


■地下水の空調利用と雑用水利用

② 地域環境負荷低減および脱炭素社会への取り組み

2-1 生ごみをエネルギーにするバイオガス発電

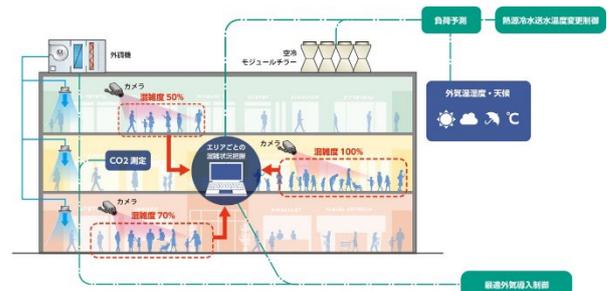
- 施設内より排出される生ごみを燃料とするバイオガス発電設備を設置する。
- 生ごみを直接消費することで廃棄物排出を大幅に抑制し、**廃棄物処理による地域の環境負荷低減**にも寄与する。



■地下水の空調利用と雑用水利用

2-2 混雑状況に応じた最適環境をつくるAIによる空調換気制御

- AIカメラによる館内人密度解析と建物設備を結びつけ、新しい省エネルギー制御を実現する。
- 建物内に設置したAIカメラにより各エリアの混雑状況を解析。各エリアに最適な空調・外気量制御を行う。
- また混雑状況に加え気象情報等により熱需要を予測し、**予測負荷に対して最適な冷水送水温度変更制御**を行うことで**熱製造効率を向上**させる。



■地下水の空調利用と雑用水利用

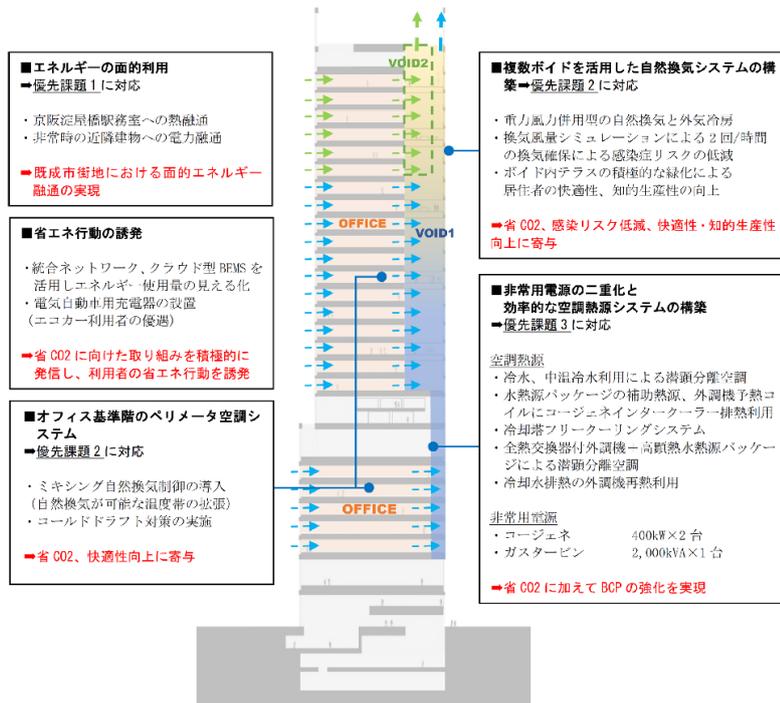
2-3 ガスコージェネレーションの発電から得られる排熱の空調（ジェネリンク）利用した高効率システム

- 総合効率に優れたコージェネレーションとジェネリンクをベース運転、部分負荷特性に優れる空冷ヒートポンプモジュールチラーを追い掛け運転することで、**高効率エネルギーシステムを構築**する。
- また、ガスコージェネレーションには信頼性の高い中圧ガスを採用することで、太陽光発電や非常用発電機と合わせて災害時にも機能維持、災害時に必要な最低限の「場」を確保することで脱炭素社会形成と同時に地域レジリエンス向上に貢献する。

R3-2-2	(仮称)淀屋橋プロジェクト	中央日本土地建物株式会社 京阪ホールディングス株式会社		
提案概要	大阪の代表的なビジネス街における大規模オフィスビルの新築プロジェクト。ビジネス地区として新たな拠点形成を図るとともに、自立・分散型エネルギーの導入や公共空間拡充による防災性向上等を目的とした計画において、複数ボイドを活用した自然換気システム、排熱回収・中温冷水利用を中心とした高効率熱源システム等の省CO ₂ 技術を導入する。			
事業概要	部門	新築	建物種別	建築物(非住宅・一般部門)
	建物名称	未定	所在地	大阪府大阪市中央区
	用途	事務所 物販店 飲食店 その他(駐車場)	延床面積	72,740 m ²
	設計者	株式会社竹中工務店	施工者	未定
	事業期間	2021年度～2025年度		
概評	大規模オフィスビルとして、低温排熱の有効活用などの様々な省CO ₂ 対策を導入するほか、健康性・快適性向上に向けた対策にも積極的に取り組む点は、先導的と評価した。地方公共団体とも連携し、実証結果と合わせて積極的な情報発信が展開され、地域への波及・普及につながることを期待する。			

提案の全体像

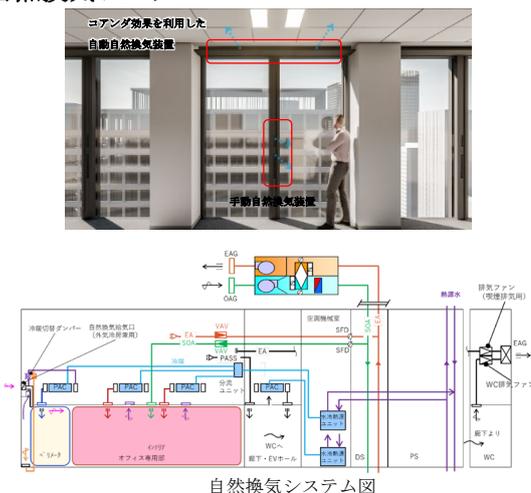
本計画は、大阪の代表的なビジネス街である淀屋橋エリアにおいて、大街区化による土地の有効利用により、ビジネス地区として新たな拠点形成を図るとともに、自立・分散型エネルギーの導入や公共空間拡充に依る防災性向上等を目的としている。複数ボイドを活用した自然換気システムの構築や排熱回収・中温冷水利用を中心とした高効率熱源システムの構築等、先導的な省CO₂技術を導入する。加えて、災害時の都市機能維持に向け、既成市街地における建物間エネルギー融通を計画することで、環境負荷低減と地域防災力向上を両立した先導性の高いオフィスビルを目指す。



省 CO₂ 技術とその効果

①執務者の快適性と省 CO₂を両立する複数ボイドを活用した自然換気システム

事務所基準階の自然換気口は、手動で開閉し快適性を調整できる手動自然換気装置と、外気の気象条件による自動的に開閉制御を行う自動自然換気装置を組み込んだマルチ自然換気ウインドウを採用。外気条件による自然換気ダンパーの開閉制御を行い空調負荷と搬送動力の低減を図っている。複数ボイドを活用することで逆流の生じにくい実効性の高い自然換気計画とし、換気量は換気回数 2 回/h 程度を確保することで、執務者の感染症リスク低減や災害時の換気量確保にも寄与する。また、外気導入部とペリメータ吹出口を組み合わせるミキシング自然換気を導入することで従来よりも広い温度帯での自然換気が行える計画としている。



②中温冷水及び熱源機器排熱の利用を中心とした高効率熱源システムの構築

1) 外調機の中温冷水利用による潜顕分離空調方式

高層熱源は高効率空冷モジュールチラー（散水機能付き）により外調機コイルに潜熱処理用 7°C/顕熱処理用 15°Cの中温冷水を供給する冷房システムを構築する。顕熱処理と潜熱処理を分離した合理的な空調方式とし、顕熱処理は中温冷水、潜熱処理は冷水により冷却することにより熱源効率を高める。

2) コージェネインタークーラー排熱を有効活用したコージェネ排熱のカスケード利用

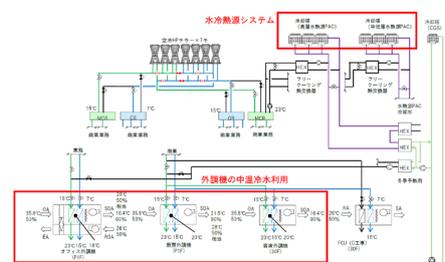
中低層階システムの空調にはガス吸収式冷温水発生機から熱源を供給する。CGS の排熱を投入することでエネルギーの有効利用を図る。加えて、CGS インタークーラー排熱を高層階システムにおける外調機の予熱コイルと水熱源パッケージの加熱源として利用し、通常は利用されないインタークーラー排熱を空調熱源に利用することで、低温排熱まで有効利用した効率的なシステムを構築する。

3) フリークーリングによる冬期冷房要求時の効率的運用

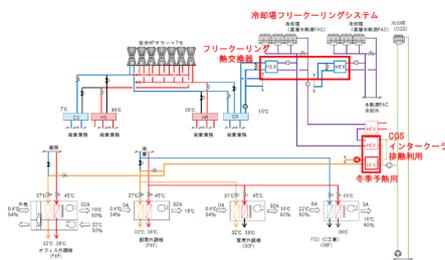
フリークーリングシステムを導入することで、冬期の低温外気を活用して冷水を生成する。これにより、冷水製造に必要なエネルギーの低減を図る。

4) ヒートアイランド現象抑制・省 CO₂ に寄与する水冷熱源システムの採用

オフィスの外気処理空調機は全熱交換器付とし、潜熱処理は外調機、室内負荷処理は、高顕熱型水熱源ビル用マルチ方式を採用する。また、蒸発潜熱による放熱で周囲温度の上昇を低減し、ヒートアイランド現象を抑制する。加えて、水熱源パッケージの冷却水排熱を交流施設システム外調機の再熱コイルに利用としても活用することで、再熱温水の熱回収運転を行う。



高層系統熱源フロー（夏期）



高層系統熱源フロー（冬期）

③クラウド型 BEMS を用いたエネルギー管理システムの構築と情報発信による利用者の省エネ行動の誘発

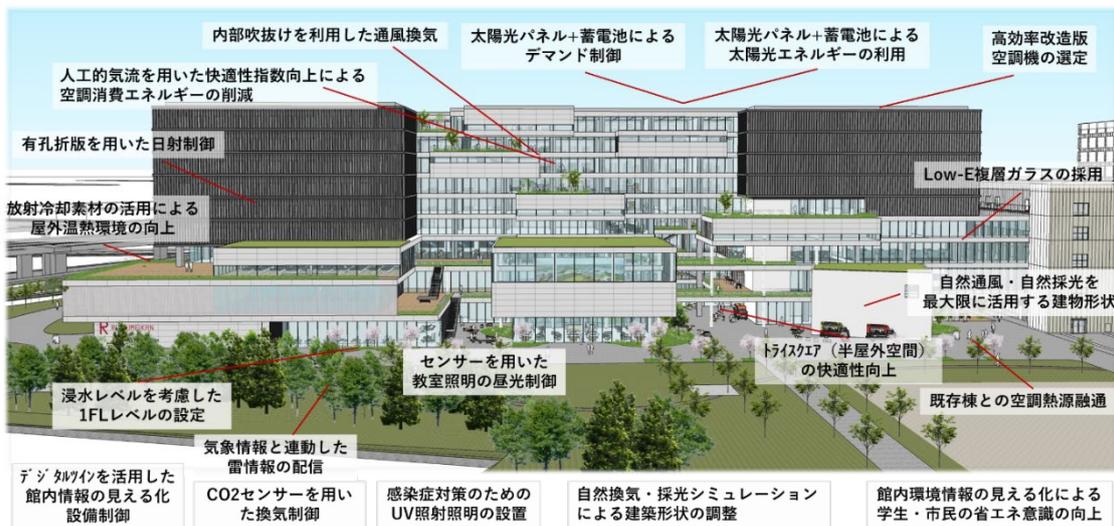
エネルギー管理及び維持管理の合理化を目的として、クラウド型 BEMS を導入し、エネルギー管理システムを構築する。用途毎、系統別に光熱量の計量、エネルギー使用量の集計を行い、建物全体の省 CO₂ 活動を推進する。同時に共用部に設置するデジタルサイネージや外部 PC などの情報端末によるエネルギー使用量の見える化を行うことで、利用者への省エネ情報等を積極的に発信する。

R3-2-3	立命館大学OIC新展開施設整備事業	学校法人立命館		
提案概要	既存大学キャンパス内における新棟の新築プロジェクト。交流拠点となる屋内、半屋外の吹抜を対象に、センシング技術やデジタルツインの構築、AI分析等ICTを活用した機械空調と自然換気のベストバランスによって省CO ₂ と快適性の両立を図るほか、既存棟との熱融通などによって、更なる高効率エネルギーマネジメントを目指す。			
事業概要	部門	新築	建物種別	建築物(非住宅・一般部門)
	建物名称	立命館大学大阪いばらきキャンパス 新棟	所在地	大阪府茨木市
	用途	学校	延床面積	45,000 m ²
	設計者	株式会社竹中工務店	施工者	株式会社竹中工務店
	事業期間	2021度～2023年度		
概評	建築計画、設備計画の両面で多様な省CO ₂ 対策に取り組むほか、既存棟との熱融通やデジタルツインを活用したエネルギーマネジメントによって更なる高効率化を目指す取り組みは先導的と評価した。当該施設において新たに導入される各種技術の教育利用や、実証結果の積極的な情報発信が展開され、波及・普及につながることを期待する。			

提案の全体像

【デジタルツインを活用した省 CO₂ とウェルビーイングを両立する次世代型エコキャンパス】

情報理工学部と映像学部の移転に伴う新築計画。最新のデジタル技術により館内の人員情報、環境情報を収集し、リアルな情報をバーチャル上にビジュアル化した「デジタルツイン」を構築する。リアルタイムの館内状況に応じた設備制御を行うことで、無駄のない設備運用が可能となり省 CO₂ に大きく貢献する。また、収集した情報から人の密集度・人員情報（性別・年代）・快適性をマップ化し、学生・教職員・市民の端末（スマホなど）へ発信することで、健康的な行動、交流の誘発を行い、省エネ意識の向上にも貢献する。交流を誘発する大規模な吹抜け空間は気流を発生させることで、快適性指数を向上させ、空調稼働時間を大きく削減する。外装材である有孔折板は高度なシミュレーションにより、日射負荷抑制と採光を両立した形状とした。既存棟との熱源融通を行いキャンパス全体の省 CO₂ にも配慮した計画とした。デジタル（情報理工学部）とビジュアル（映像学部）の融合により、省エネとウェルビーイングを両立する新たな学びの空間を目指す。



省 CO₂ 技術とその効果

① デジタルツインを活用した館内情報の見える化、設備最適制御

画像センサーや環境センサーにより、館内情報を収集し、館内情報に応じた空調制御、換気風量制御を行うことで、省 CO₂ を図る。集めた情報を人員マッピングや環境マッピングとして、学生・教職員・市民の端末（スマホなど）へ発信することで、交流の誘発や省 CO₂ 意識の向上に貢献する。

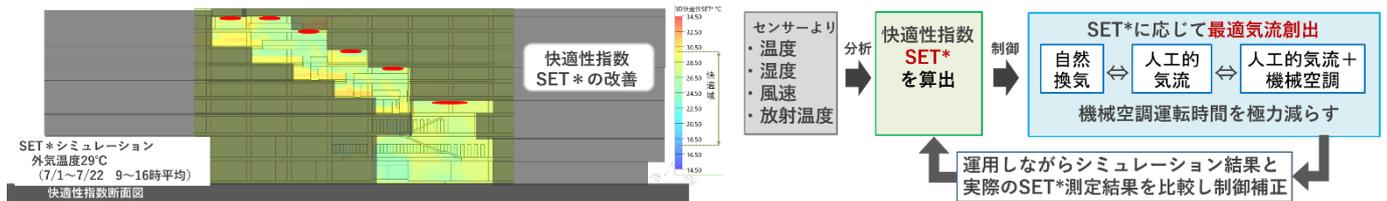


② 既存棟との熱源融通によるキャンパス全体の省 CO₂ 化

既存冷温水配管と新棟の熱源配管を接続することで、熱源融通を行う。既存棟の市民開放施設でイベントがない場合などは、特に多くの余剰熱源を受け取ることが可能となりキャンパス全体の省 CO₂ 化に貢献する。

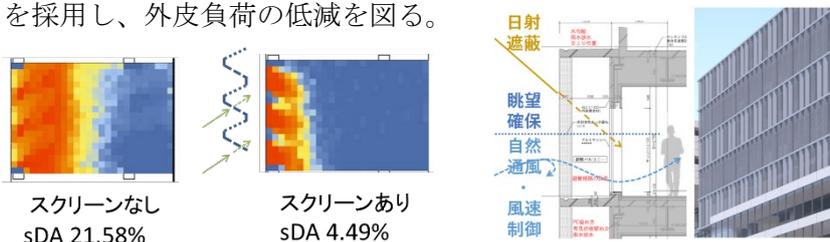
③ 人工的気流を用いた快適性指数向上による空調消費エネルギーの削減

屋内、屋外吹抜け部に、シーリングファンを設置して気流を創出させ、快適性指数 SET* の向上を行う。環境センサーの情報によって演算された SET* に応じてシーリングファンの制御を行う。空調稼働時間の大幅な削減に貢献する。



④ 環境制御とレジリエンス性を備えた多機能な外装システム

折板の山型形状を活かし、方位に応じて開孔率や山型の取付ピッチをコンピューテーショナルデザインにより条件設定・解析を行う。眺望を確保しつつ日射や採光、近隣からの視線をコントロールすることで、環境性能と意匠性を満足する先導的なデザインの外装とする。直接日射が当たる範囲は Low-e ガラスを採用し、外皮負荷の低減を図る。



⑤ 太陽光発電+蓄電池によるデマンド抑制

屋上に太陽光パネルを設置。蓄電池を有効活用したデマンド抑制制御を行う。

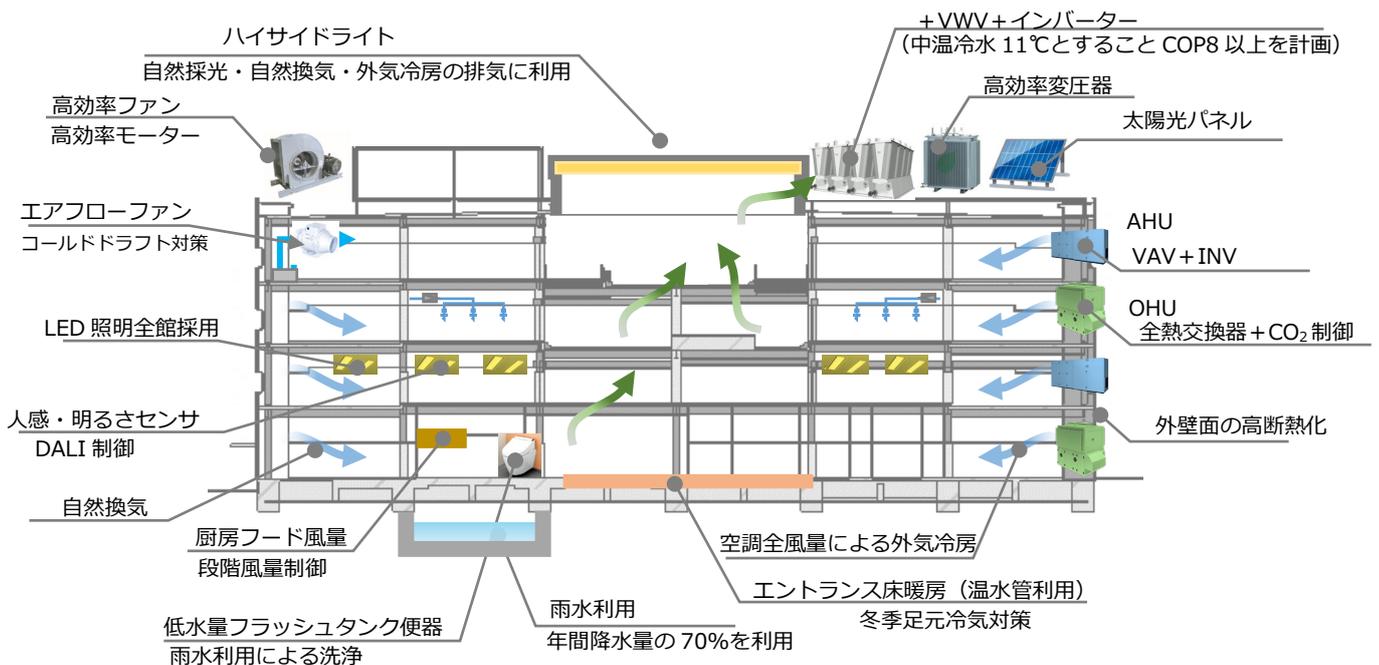
⑥ 高効率ビル用マルチエアコンの採用

高効率のビル用マルチエアコンを採用することで省 CO₂ に貢献する。

R3-2-4	アルプスアルパイン古川開発センターR&D棟	アルプスアルパイン株式会社		
提案概要	地方都市に位置する開発センター内のR&D棟の新築プロジェクト。「緑豊かな古川の地で世界中の知と技術が融合し触発するイノベーションコア」をコンセプトとし、地域特性を踏まえた高断熱化や熱源の高効率化、外気導入量・照明設定の最適化、再生可能エネルギー導入などによって、寒冷地地方都市型Nearly ZEBの実現を目指す。			
事業概要	部門	新築	建物種別	建築物(非住宅・一般部門)
	建物名称	アルプスアルパイン古川開発センターR&D棟	所在地	宮城県大崎市
	用途	事務所	延床面積	22,992 m ²
	設計者	株式会社竹中工務店	施工者	株式会社竹中工務店
	事業期間	2021年度～2022年度		
概評	寒冷地の特性を踏まえ、建築計画、設備計画においてバランスの良い省CO ₂ 技術を導入し、Nearly ZEBの達成を目指す取り組みは先導的と評価した。運用後の細かな制御による最適化への取り組みなど、実証結果の積極的な情報公開が展開され、波及・普及につながることを期待する。			

提案の全体像

「緑豊かな古川の地で世界中の知と技術が融合し触発するイノベーションコア」をコンセプトに、宮城県大崎市のアルプスアルパイン古川開発センター敷地内にR&D新棟を建設する計画である。社員のイノベーションおよび人財交流を促進させる施設デザインや最先端設備によりエンジニアの働きやすさ向上と組織間シナジーの強化を図る。地球環境への配慮を徹底し、空調負荷や外気導入量・照明設定などの最適化を図るとともに再生可能エネルギーを導入することでNearly ZEBを実現し、脱炭素社会に貢献する。



省 CO₂ 技術とその効果

[導入する省 CO₂ 技術の内容]

①宮城県の地域特性を生かした寒冷地地方都市型の Nearly ZEB の実現

・暖房負荷が高い寒冷な気候に配慮し高断熱化 (BPI 0.67) を行うとともに、夏期は中温冷水利用 (11℃) による熱源の高効率化により空調エネルギー削減を図る。

外皮：外装材は高断熱の断熱鋼板パネル、窓ガラスは断熱性能、日射遮蔽効果の高い Low-E ガラスを採用することによる B P I 値は 0.67 であり、外皮の熱負荷を約 2 / 3 まで低減している。

熱源：高効率なヒートポンプモジュールチラーを採用。

機器は COP の最も高い 30HP 型とし、出口温度 11℃、入口温度 21℃ の温度差 10℃ + 中温冷水利用とすることで定格 COP 8.1 にて運用を行う。

空調機：中温冷水に対応して冷却コイルを増設した外調機 OHU と空調機 AHU によるセントラル空調を行う。CO₂ 濃度による外気導入量制御を行い、外気負荷の低減を行う。執務空間は約 30 m² 毎に VAV による風量制御を行い AHU の最適運転を計る。照明：人感センサー、照度センサーによる自動調光、中央監視による自動消灯を行う。

②吹き抜け空間を中心としたオフィスレイアウトによる自然エネルギーの享受

・中央部分の吹き抜けにて自然採光、自然換気を行い、自然エネルギーの有効活用を行う。

吹き抜け部分を折り上げ、側面に窓を設けることでハイサイドライトによる自然採光を行う。

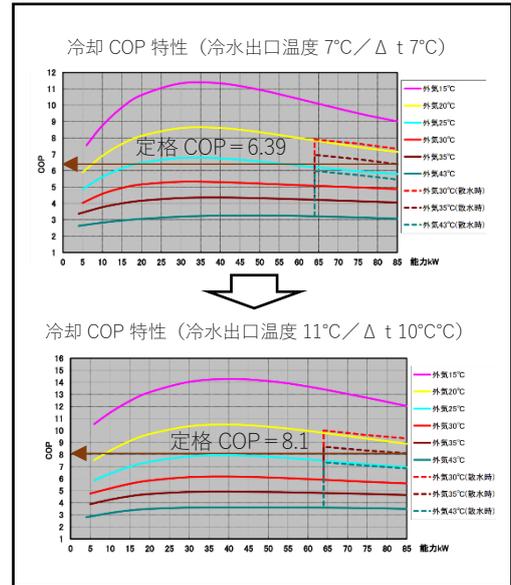
折り上げ面の一部の窓を自動開放、2～4階の窓を手動開放することで、中間期は自然換気を行う。

③企業活動に伴い発生する熱エネルギーを暖房エネルギー削減に利用する。

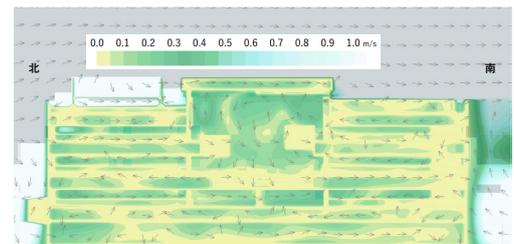
・冬期においても冷却が必要なサーバー室の排熱を暖房空間に再利用する。

サーバー室の空調リターンエアは冬期 30℃ 程度であるため、隣室の暖房として活用する。換気ファンにて隣室のペリメーターに吹き出すことで冬期の暖房負荷削減を行う。

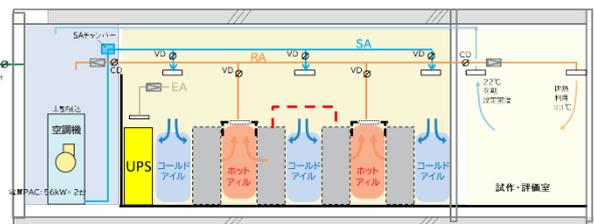
隣室からは設計室温 22℃ の空気をファンにてサーバー室空調のリターンエアに戻すことで、サーバー室空調機の負荷低減による、省エネルギーを図る。



自然採光を取り入れた吹き抜け空間)



10月西北西の風 4.66m/s において、2回/hの自然換気



R3-2-5	小松駅東地区複合ビル整備事業	北電産業小松ビル合同会社 北陸電力ビズ・エナジーソリューション株式会社		
提案概要	地方都市に位置する事務所、多目的ホール、大学院、ホテル等からなる駅前複合ビルの新築プロジェクト。「小松で体感できる環境建築」をコンセプトに、建築・設備が一体となった計画で、大規模複合施設でのZEB Readyを実現し、日常時も災害時も南加賀地域の拠点となる先導的環境配慮型複合施設のプロトタイプを目指す。			
事業概要	部門	新築	建物種別	建築物(非住宅・一般部門)
	建物名称	小松駅東地区複合ビル整備事業	所在地	石川県小松市
	用途	事務所 学校 飲食店 集会所 ホテル	延床面積	16,512 m ²
	設計者	株式会社日建設計 北電技術コンサルタント株式会社JV	施工者	未定
	事業期間	2021年度～2024年度		
概評	特徴的なファサードデザインなど、建築計画、設備計画において北陸の地域特性を踏まえた多様な省CO ₂ 技術を導入し、ZEB Readyの達成を目指す取り組みは、先導的と評価した。各種実証結果の積極的な情報発信が展開され、波及・普及につながることを期待する。			

提案の全体像

小松が享受する自然エネルギーの最大限活用と、汎用性の高い技術の組合せにより、建築・設備が一体の計画となった「小松で体感できる環境建築」をコンセプトとし、大規模複合施設でのZEB Readyを目指す。省エネのみならず、執務者の生産性・健康性を向上させるオフィス、地域の電力インフラを守る防災拠点として高いレジリエンス性能を持つ計画とします。日常時も災害時も南加賀地域の拠点となる先導的環境配慮型複合施設のプロトタイプを目指し、地域市民や事業者への波及を図ります。

①小松の自然気候を取り込む、快適で省エネな執務空間

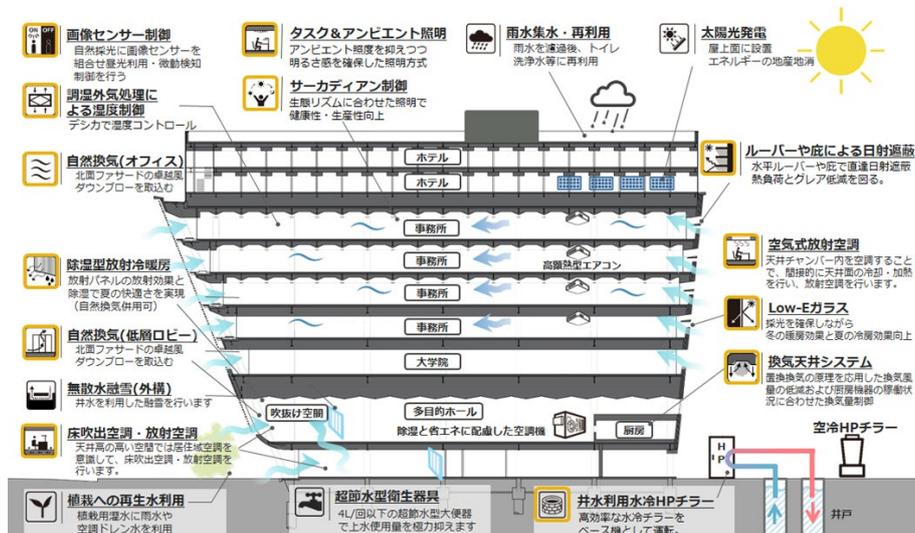
卓越風を最大限活かした建築形状や自然換気の計画、執務環境の省エネ化を図る最適な採光量の計画、豊富な井水の多段階利用、調湿外気処理による湿度制御

②来訪者にもわかりやすい、体感できる省エネ技術

除湿の様子が目に見える除湿型放射パネル、太陽光発電、超節水型便器
自然採光+サーカディアン制御による自然な光の移ろいと省エネの両立

③地域に貢献する複合施設のZEB Ready

汎用性の高い建築・照明・空調が一体となった計画による徹底した省エネ
太陽光発電を最大限利用した自然エネルギー由来の電気自動車利用
災害時の太陽光発電+蓄電池+電気自動車の放電での多目的ホール機能維持



省 CO₂ 技術とその効果

① 日射遮蔽、断熱性能の向上：外皮性能の向上

・高性能Low-Eガラス、高断熱外壁により外皮性能の向上を全体的に図りつつ、南北面ファサードは傾斜の外装、ルーバー、バルコニー、腰壁等により、夏季は日射遮蔽による空調負荷低減を図った。北からの卓越風を柔らかく室内に取り入れる北面ルーバーは、形状を工夫することで天空光をルーバー内面に反射させ室内の明るさ感を向上し、曇天の多い地域でありながら昼光を室内から感じられる計画とした。

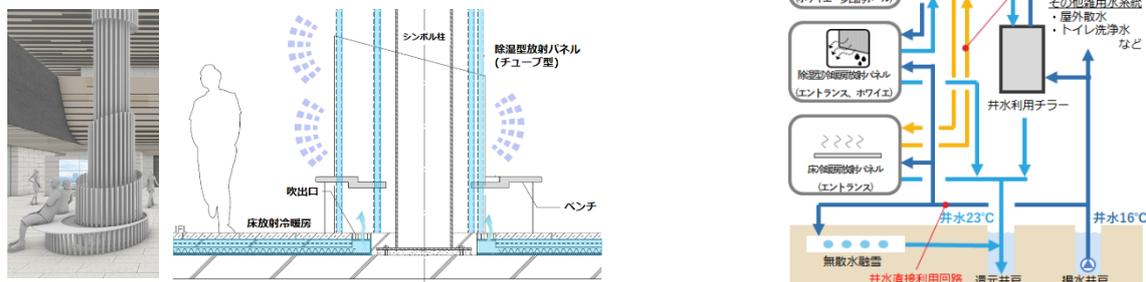
② 建物形状を活かした卓越風による自然換気

・オフィスの自然換気は、南北面及び東面に消音チャンバー付自然換気口を設けて、周囲の騒音に配慮した自動制御による自然換気システムとする。低層部のエントランスやホワイエは、器形の建物北側ファサード斜面によるダウンブローを生かした外気取入口(消音チャンバー付)を計画。除湿型放射パネルとの併用で、自然換気有効期間の拡大を図る。

③ 井水熱利用水冷HPチラー＋除湿型放射冷暖房パネル＋床放射冷暖房

地域に開かれた低層部のエントランス、ホワイエには、井水熱利用水冷HPチラーおよび井水の直接利用も可能な除湿型放射冷暖房パネルと床放射冷暖房(水・空気併用式)を導入し、省エネかつ快適な環境とする。除湿可能型の放射空調により多湿時な中間期にも自然換気利用可能として、有効期間の拡大を図る。放射パネルや吹出口は柱やベンチと一体となった計画でシンボリックなデザインとする。

<除湿型放射冷暖房パネル設置イメージ/井水利用フロー図>

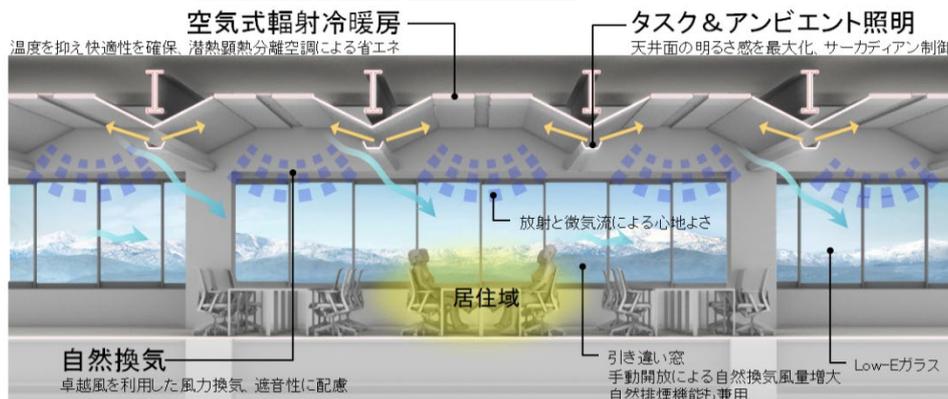


④ 建築・設備を一体化したタスクアンビエント・サーカディアン照明

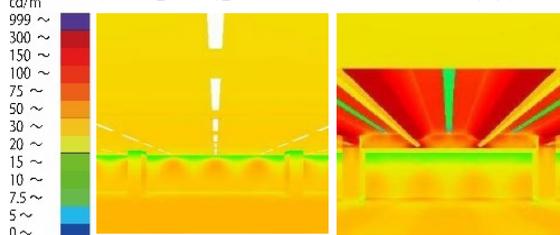
天井面照射によるタスクアンビエント照明計画とし、照明の照度設定緩和による省エネルギーと明るさ感の高い快適な空間の両立を実現。また、画像センサー採用による微動検知制御を行い、きめ細やかな省エネを可能とする。執務者の健康性・生産性のサポートを考慮し、サーカディアン制御による執務者の生態リズムに即した光・色温度環境を提供する。

⑤ 空気式放射＋潜熱分離空調とセンシングによる換気量制御

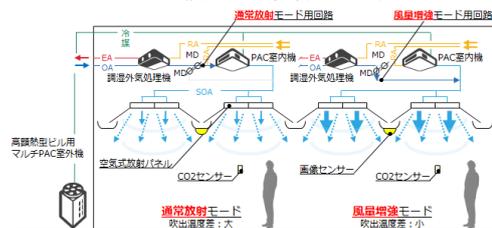
多湿な気候に配慮し、調湿外気処理機＋高顕熱型ビル用マルチの組合せによる省エネ性と快適性に配慮した潜熱顕熱分離空調とする。汎用性の高い機器構成としつつも、折上げ天井面と一体の空気式放射パネルによりパッケージ空調特有のドラフトを緩和、外気処理空気と空調空気の混合を切替える風量増強モードにより暖房時の上下温度差解消を図る等、快適な室内環境を提供する。また、画像センサーやCO₂センサーを活用したきめ細かな換気量制御を行う。



<明るさ感に配慮したタスクアンビエント照明>



<空調モード切替フロー図>



R3-2-6	守山市新庁舎『つなぐ、守の舎』整備事業	守山市		
提案概要	市の総合計画及びSDGsを一体的に推進する取り組みに基づき計画された市庁舎の新築プロジェクト。地域特性を活かした街並みと調和したパッシブデザインや多様な省CO ₂ 技術でZEB Readyなどを達成するとともに、あらゆる災害に対しても全ての市民の安全を守る防災中枢拠点として、庁舎機能を維持し、地域の防災力向上に寄与する。			
事業概要	部門	新築	建物種別	建築物(非住宅・一般部門)
	建物名称	守山市庁舎	所在地	滋賀県守山市
	用途	事務所 その他(車庫)	延床面積	13,973 m ²
	設計者	基本設計: 隈・安井設計共同企業体 実施設計: 株式会社竹中工務店	施工者	株式会社竹中工務店
	事業期間	2021年度~2024年度		
概評	建築計画、設備計画においてバランスの良い省CO ₂ 技術を導入し、地方都市の庁舎建築としてZEB Readyの達成を目指す取り組みは先導的と評価した。SDGsや健康性・快適性向上に向けた取り組みも積極的であり、実証結果も合わせた広報・情報発信が展開され、波及・普及につながることを期待する。			

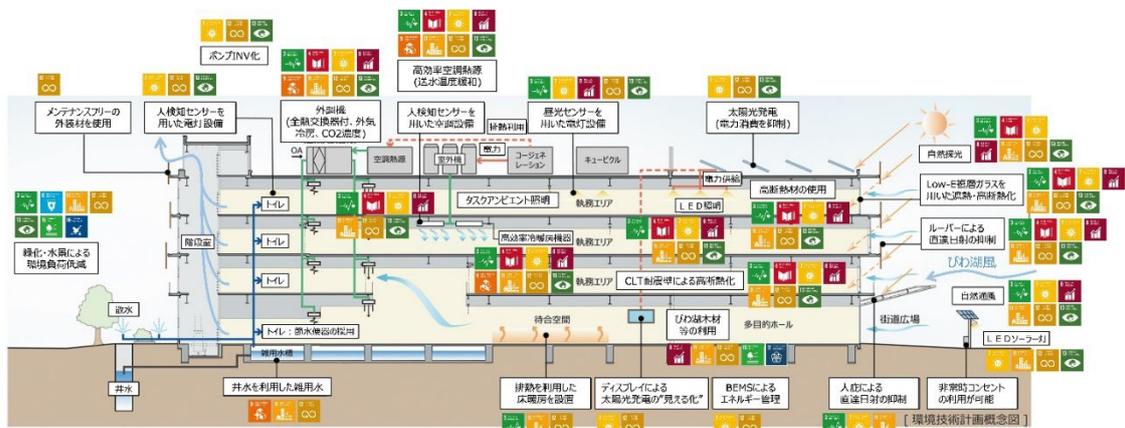
提案の全体像

築 57 年を経過した市役所庁舎の建替プロジェクト。市民が快適に利用でき、気楽に立ち寄れることで「つながり」災害時には全ての市民の安全を「守る」、新庁舎『つなぐ、守の舎 (もりのや)』の実現を目指す。庁舎整備に係る基本方針に基づき、新庁舎は汎用性の高い多様な省 CO₂ 技術の採用と地域特性を活かしたパッシブデザインにより、「ZEBready」「CASBEE ウェルネスオフィス S ランク」等を達成すると同時に、災害時の中枢拠点として、庁舎機能を維持し地域の防災力向上に寄与する計画となっており、省 CO₂ と快適性、BCP 等を同時に実現した地方都市における先導的な庁舎を目指す。

また、公共施設であることを最大限に活かし、建築を題材に小中学生等に対し環境学習を実施、将来にわたり持続可能な循環共生型社会を実現できるよう、次世代の担い手を増やし、地域全体で環境の輪を広げていく。



外観イメージ



SDGs 17の目標



省 CO₂ 技術の全体概要

省 CO₂ 技術とその効果

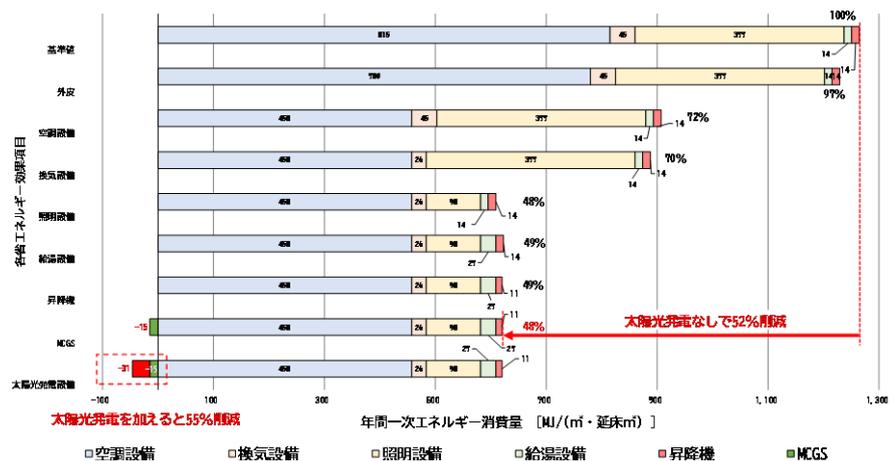
新庁舎では市内外への波及効果を高めるために平常時・非常時ともに省 CO₂ 効果のある汎用性・普及性の高い省 CO₂ 技術を中心に採用し、これらを適切に組み合わせ、最適化（チューニング）することで最大限の一次エネルギー消費量の削減を行う。なお、本事業により達成される CO₂ 削減量は 386ton-CO₂/年となる見込み。

項目	省CO ₂ 技術
①地域特性を活かした街並みと調和したパッシブデザイン	<ul style="list-style-type: none"> ・木調ルーバーの大庇やルーバーによる日射量の低減 ・Low-E複層ガラスや高断熱材、CLT耐震壁による高断熱化 ・フルハイトのガラス窓設置による自然採光 ・びわ湖風を取り入れ庁舎全体から階段室を通り抜ける自然換気 ・びわ湖木材等の木材利用による省CO₂化
②省CO ₂ 化と防災力向上および感染症リスク軽減の実現	<ul style="list-style-type: none"> ・平常時だけでなく、非常時も想定した熱源の多重化および最適空調制御 ・平常時のCO₂削減効果および災害時の電源確保のための太陽光発電とMCGSの導入 ・災害時の外気処理空調機稼働による在館者の感染症リスク軽減
③先導的で普及性の高い技術の導入と運用の最適化	<ul style="list-style-type: none"> ・タスクアンビエント照明方式と用途別照明制御による照明負荷低減 ・中央熱源システムの大温度差と各ポンプのインバータ化による搬送動力低減 ・人感センサーを用いた空調制御 ・冷温水温度設定緩和によるエネルギー効率の向上 ・使用状況に応じた外気処理制御によるCO₂の削減

■ ZEBready

各省 CO₂ 技術による省エネルギー効果を合計すると、基準値に対し BEI=0.48 となり ZEBready を達成。また、太陽光発電設備を含めると BEI=0.45 に達する。

なお、太陽光発電設備の容量は 40kw、コージェネレーションシステムの容量は 70kw。



■ CASBEE ウェルネスオフィス (S ランク)

■ BCP

省 CO₂ やエネルギー利用の効率化・平準化に資するとともに良質な執務等環境の提供を目指した健康性・快適性・知的生産性の向上や、非常時においても自立的に業務を継続する機能を有し、省 CO₂ と付加価値の両立に取組む。

○フレキシビリティの向上による快適で高い生産性を発揮できる執務ゾーン

- ・執務ゾーン内の無柱化によるレイアウト形成の自由度の向上
- ・「窓口系」「技術系」等、業務タイプ別の執務レイアウトを実現し、より効率的で働きやすい執務空間を形成

○来庁者の多様性に配慮した快適性とサービス性の向上

- ・人の分布を把握できるシステムを導入し HP 等で混雑状況を発信。来庁者の待ち時間を低減し、快適性を向上

○感染症対策

- ・全館 Wi-Fi 対応により場所に縛られない効率的な働き方を実現。分散勤務も可能となり感染リスクを分散

○庁舎の強靱化と業務継続への取組

- ・3種（電気・都市ガス・LPG）の空調熱源をベストミックスし、効率的運用と非常時の安定的稼働を両立
- ・びわ湖材を利用した CLT+鉄骨ハイブリッド構造システムの採用により、構造体の強度向上と、省 CO₂ に貢献

R3-2-7	立命館アジア太平洋大学 新学部設置に伴う施設整備事業		学校法人立命館	
提案概要	既存大学キャンパス内における新棟の新築プロジェクト。教室・研究空間とともに木造3層吹抜の交流空間などからなる教学棟では、建物自体が教材となり、大学の特性を活かした省CO ₂ と持続可能社会の実現のため、日本・大分から世界へ人材育成・発信展開を目指す。			
事業概要	部門	新築	建物種別	建築物(非住宅・一般部門)
	建物名称	立命館アジア太平洋大学	所在地	大分県別府市
	用途	学校	延床面積	6,425 m ²
	設計者	株式会社竹中工務店	施工者	株式会社竹中工務店
	事業期間	2021年度～2022年度		
概評	多数の留学生が利用する施設として、地域材の積極的な活用のほか、厳しい地域の気候特性と共生し、利用者の行動によって、健康で快適な場を作り出そうとするなどの取り組みは、建物自体を教育利用することと併せ、さらなる波及・普及につながることを期待する。			

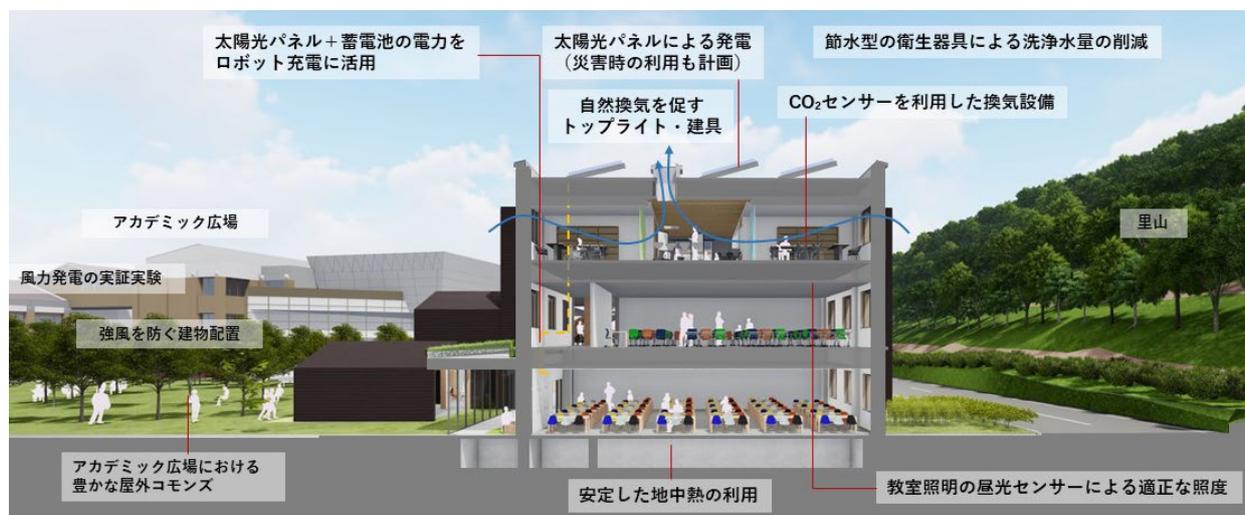
提案の全体像

Global Learning Forest

多様な学び、多様な使い方、多様な自然環境を享受する森のような持続可能グローバルキャンパス

建物中央に国内最大規模となる大分県産材利用の木造建築によるコモンズ空間を配置し、新たな交流と学びを創出する。風が強く、濃霧の多いキャンパス立地において、自然換気や屋外での活動が制限されている現状を見直し、厳しい地域の気候特性と共生し、利用者の積極的な環境への関与により、健康で快適な場を創り出すとともに、省CO₂を実現する計画である。

県産材利用の取り組み、さまざまな省CO₂技術、環境対策の取り組みを実体験によりこの建物で学び、そこで学んだ学生が卒業後（毎年千数百名）、省CO₂技術、環境配慮を理解して世界中で活躍することにより、世界レベルでの持続可能な社会の実現に貢献することを目指す。



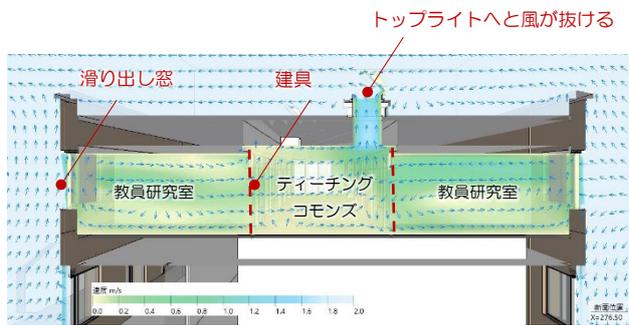
アカデミック広場から里山にかけて、キャンパス全体のさまざまな省CO₂の取り組み

省 CO₂ 技術とその効果

① 地域の気候特性と共存し、多様な学びと省 CO₂ を実現する屋内外のcommons空間

1-1: 強風に配慮した建物配置とランドスケープによる、快適な屋外commonsの実現

1-2: 利用者が制御可能な建具システムによる、快適なティーチングcommonsの実現



滑り出し窓-内部建具を組み合わせることで
利用者が風の流を選択することが可能



利用者が調整可能な建具システム

② 地域固有の技術を取り込んだキャンパス計画

2-1: 立地特性を活かした未利用エネルギー（風力、地中熱）の利用

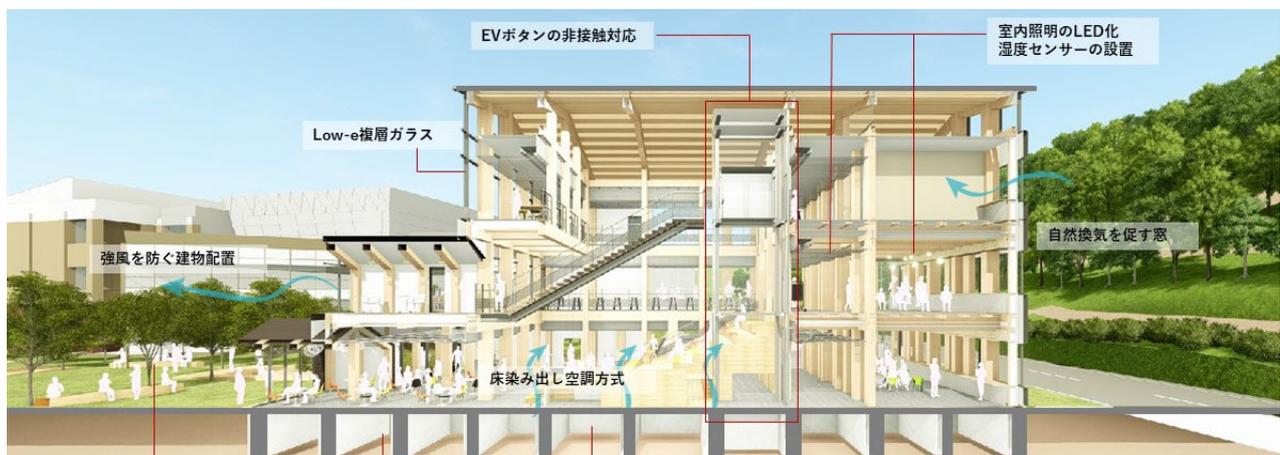
- ・キャンパスの強い風を利用した風力発電により、非常時の電源を確保
- ・年間を通して安定している地中熱を利用し、空調エネルギーの低減を図る。



風力発電の実証実験
建物の建設前後において
比較し、風速による発電量
の違い、効果を確認する

2-2: 地域固有の技術や素材と最先端センサー技術のハイブリッド利用による大階段commons

・濃霧や湿度の多いキャンパスにおける、木造木質空間において、湿度センサー制御を有効的に活用し、自然換気を促すことで、中間期の空調エネルギー低減を図る。また、地域固有の材料である竹炭をピットに敷き詰め、除湿効果を得ることで調湿された快適なcommons空間を実現する。



アカデミック広場における
豊かな外部環境の享受
クールヒートトレンチの設置
竹炭チップによる調湿効果

③ 自走型案内ロボットの利用と環境教育の連携により、国内外学生及びキャンパスに訪問する地域住民、小中高生に省 CO₂ 行動を促進するシステム

- ・建物内に環境センサーや画像型人感センサー及び顔認証カメラを設置し、建物内の空気環境や騒音、人口密度等を測定し、自走型案内ロボットを介して窓の開閉等を多言語で表示することで、国内外学生に自発的な省エネ行動を促進するとともに、環境教育のきっかけを与える。



R3-2-8	うめきた2期地区開発におけるエネルギーマネジメントプロジェクト	株式会社関電エネルギーソリューション 関西電力株式会社 うめきた2期開発事業者JV		
提案概要	『「みどり」と「イノベーション」の融合拠点』をまちづくり方針とした大阪駅前の大規模複合開発におけるエネルギーマネジメントプロジェクト。最先端の環境技術や資源循環インフラ導入、街区間エネルギー融通を含むエリアエネルギーマネジメントにより、環境・防災性能が統合された次世代まちづくり基盤の構築に貢献する。			
事業概要	部門	マネジメント	建物種別	建築物(非住宅・一般部門)
	建物名称	(仮称)うめきた2期地区開発事業	所在地	大阪府大阪市北区
	用途	事務所 飲食店 ホテル その他(展示場、店舗、貸会議室)	延床面積	376,200 m ²
	設計者	株式会社日建設計・株式会社三菱地所設計・株式会社竹中工務店・株式会社大林組	施工者	株式会社竹中工務店・株式会社大林組
	事業期間	2021年度～2024年度		
概評	大規模複合開発において、各種未利用エネルギーを積極的に活用し、街区全体で取り組むエリアエネルギーマネジメントは先導的と評価した。多くの関係者によるエネルギーマネジメントモデルとなるべく、着実な取り組みが展開されるとともに、実証結果の積極的な情報発信によって、波及・普及につながることを期待する。			

提案の全体像



項目	省CO ₂ 技術	提案対象設備
■ 未来に繋ぐ最先端技術の導入によるCO ₂ 削減	<ul style="list-style-type: none"> 国家戦略特区を活用した日本初の帯水層蓄熱を実装し、技術普及に貢献 下水熱・地中熱を利用し、都市公園内での環境負荷を低減 	① 帯水層蓄熱 ② 下水熱利用 ③ 地中熱利用
■ 持続可能な社会に貢献する資源循環インフラの導入	<ul style="list-style-type: none"> 建物との親和性を高めた省スペース型のバイオガスシステムの導入 廃食油を再利用し、小型バイオディーゼル燃料として活用 	④ バイオガス発電 ⑤ 小型バイオディーゼル
■ 街区間エネルギー融通とエリアエネルギーマネジメント	<ul style="list-style-type: none"> 地域冷暖房の導入により熱融通を行い、まち全体のエネルギー効率を向上 非常時に都市公園へ電力融通を行い、まち全体の災害対応支援の機能を向上 	

省 CO₂ 技術とその効果

■未来に繋ぐ最先端技術の導入による CO₂ 削減

① 帯水層蓄熱

夏季の冷房時に生じる温排熱を帯水層に蓄え、冬季の暖房熱源に活用。また、冬季の暖房時に生じる冷排熱を帯水層に蓄え、夏季の冷房熱源に活用する。蓄えた排熱を利用することで、効率的な冷暖房運転が可能となり、ヒートアイランド抑制にも貢献。汲み上げた地下水は、熱エネルギーのみを採りだしたあと、全量を同一帯水層に戻すことで、地盤沈下を回避する。

② 下水熱利用

南北公園の間を横断する下水インフラ 2200Φ の下水ポテンシャルを活用し、大阪市で初の民間事業者による下水熱利用を実現する。南公園内の施設でヒートポンプ給湯システムの熱源水として利用する計画とする。

④ 地中熱利用

道路を挟んだ隣地に建つグランフロント大阪において省 CO₂ 技術、ヒートアイランド抑制対策として導入した地中熱利用技術を継承。今回の北公園内の施設でも積極的に導入し、効率が向上した水熱源ヒートポンプを用いた空調利用を行う。

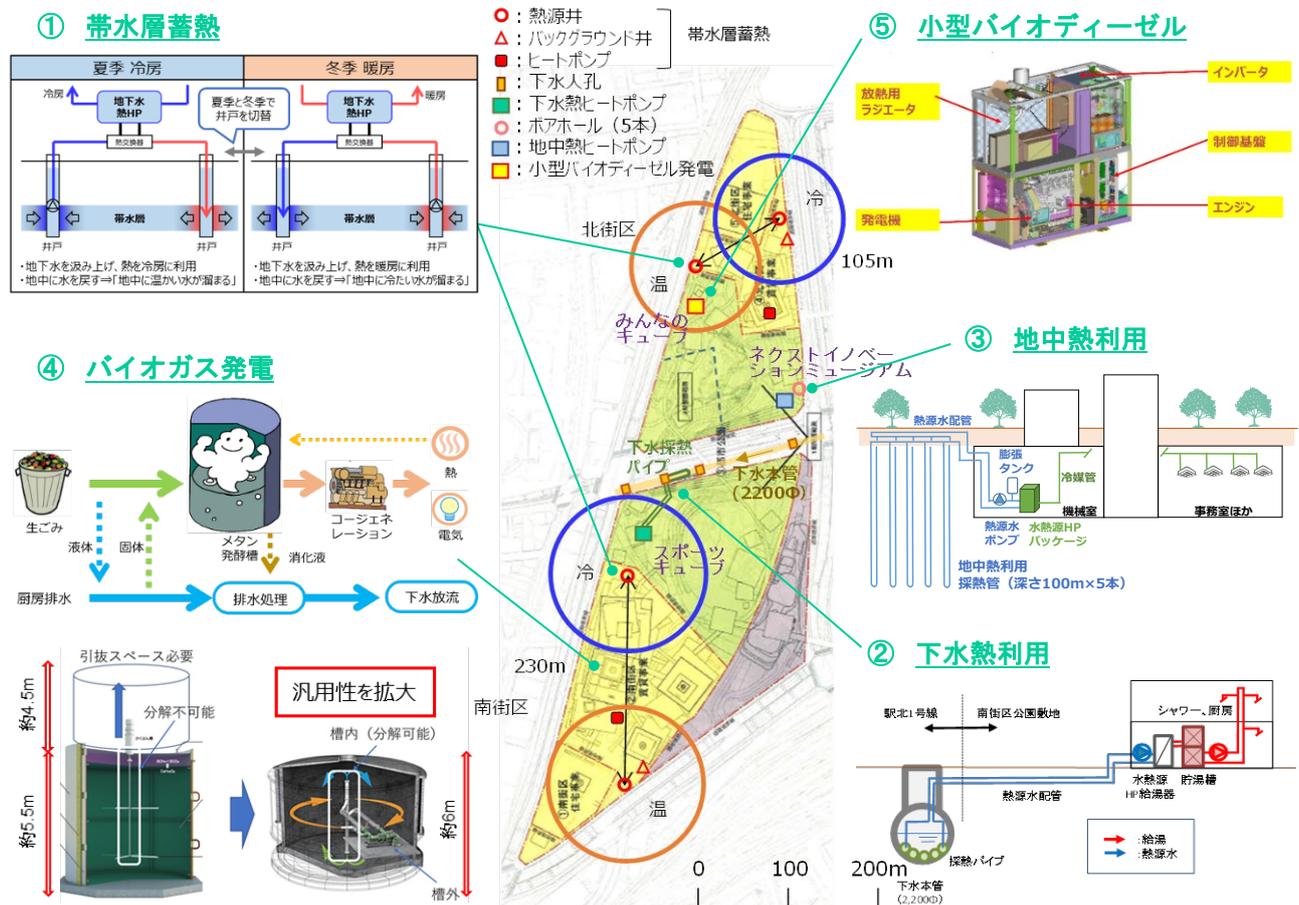
■持続可能な社会に貢献する資源循環インフラの導入

④ バイオガス発電

生ごみ及び厨房排水中の有機物をメタン発酵によりメタンガスに変換し、コージェネレーションにより電気及び熱（温水）に変換することにより再生可能エネルギーを創出する。従来方式に対し、発酵槽外部に設置したポンプによる攪拌方式を採用することで、発酵槽上部のスペースを不要とする。

⑤ 小型バイオディーゼルの

廃食用油を用いたバイオディーゼル燃料（脂肪酸メチルエステル）によるコージェネレーション発電システムを採用し、発電機の排熱は暖房、給湯で利用する計画とする。



R3-2-9	(仮)IIS/IIK 堺事務所 新築工事	株式会社IHIインフラシステム		
提案概要	本社・工場敷地内における事務所棟の新築プロジェクト。クリエイティビティの高い働き方を実現するため、「光・人・快適性が有機的につながるコミュニケーションプラットフォーム」をデザインコンセプトに、SDGsを見据えたスマートウェルネスオフィスを目指し、様々な省CO ₂ 技術を導入するとともに、防災ハザードマップに沿ったBCP対策なども徹底する。			
事業概要	部門	新築	建物種別	建築物(非住宅・中小規模建築物部門)
	建物名称	IIS/IIK 堺事務所	所在地	大阪府堺市堺区
	用途	事務所	延床面積	7,433 m ²
	設計者	株式会社竹中工務店	施工者	株式会社竹中工務店
	事業期間	2021年度～2022年度		
概評	地方都市における中小規模の事務所ビルとして、CASBEE・Sランク、BELS・5つ星の達成を目指し、建築計画、設備計画において多様な技術がバランス良く提案され、中小規模建築物への波及性・普及性が期待できるものと評価した。			

提案の全体像

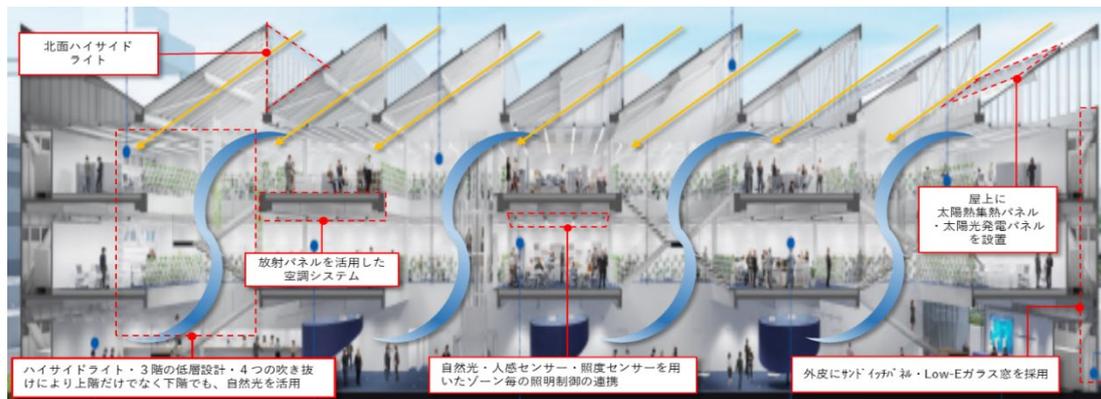
本プロジェクトはIHIインフラシステム、IHIインフラ建設が将来にわたって企業価値を高められることを目的とした事務所棟新設プロジェクトである。本事務所は、事業者が長年培った技術力を世界に広め、国際社会の発展に大きく貢献するべく、クリエイティビティの高い働き方を実現するため、「光・人・快適性が有機的につながるコミュニケーションプラットフォーム」をデザインコンセプトとした最新のオフィスのトレンドを有している。環境性においては、SDGsを見据えたスマートウェルネスオフィスを目指し、様々な省CO₂技術が導入されており、CASBEEのSランク取得、CASBEEウェルネスオフィスのSランク取得、BELSの5つ星取得を予定している。



外観パース



内観パース

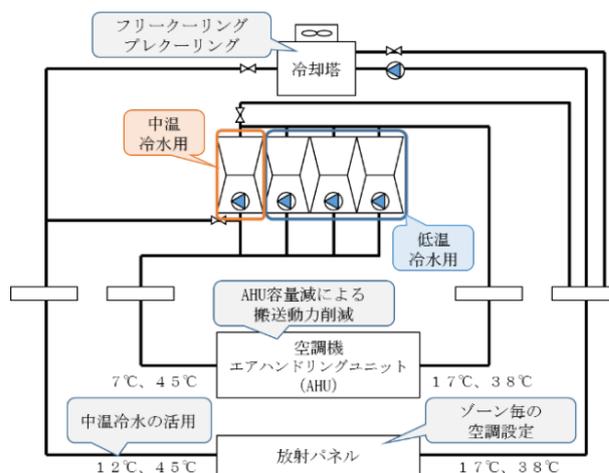


省 CO₂ 技術とその効果

① 空調システムでの省エネルギー方策

放射空調と全熱交換器を組み込んだAHUによる空調システムとし、通常設計時よりもAHUの容量（風量）を低減することによって搬送動力削減を図る。省 CO₂ 化だけでなく、AHU吹出温度低温化を考慮した吹出位置等の設計や結露対策の実施を行い、室内環境シミュレーションも行うことで快適な室内環境の実現も両立している。

放射空調システムの送水温度を 12℃ とすることで、モジュール形空気熱源HPのCOP向上を図る。また放射パネルはゾーン毎に発停が可能となっており、人がいないエリアの空調を停止することによって省 CO₂ 化を図る。



熱源フロー図

外気湿球温度が設定値未満の場合には、フリークーリングによりモジュール形空気熱源HPの消費電力を削減する。外気湿球温度が設定値以上の場合にはプレクーリングにより、還冷水温度を低下させることによってモジュール形空気熱源HPの消費電力を削減する。

外気冷房システムの導入、CO₂ 濃度による給気ファン制御、散水式の高效率モジュール形空気熱源HPの採用によって、省 CO₂ 化を図る。

② 照明設備での省エネルギー方策

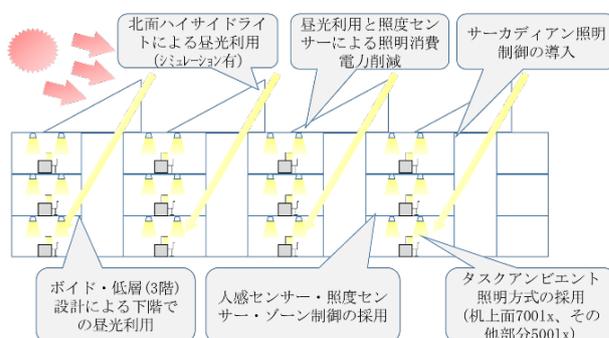
北面ハイサイド・3階建ての低層設計・4つの吹き抜けにより上階だけでなく、下階でも直射日光ではない安定した自然光を活用できる。

光環境シミュレーションを用いて年間の光環境評価を行い積極的に昼光利用をする。(3階部分では、昼光のみで年間の67%の時間帯で机上面が300lxを確保)

人感センサー・照度センサーの活用や照明のゾーン制御により、照明の消費電力量を削減する。

タスクアンビエント照明方式を採用し、照明機器容量を小さくすることで照明のエネルギー消費量を削減する。

サーカディアン照明制御導入による快適性・知的生産性の向上



照明イメージ図

③ 給湯設備での省エネルギー方策

太陽熱集熱器を設置し、太陽熱を給湯利用することで省エネルギー化を図る。

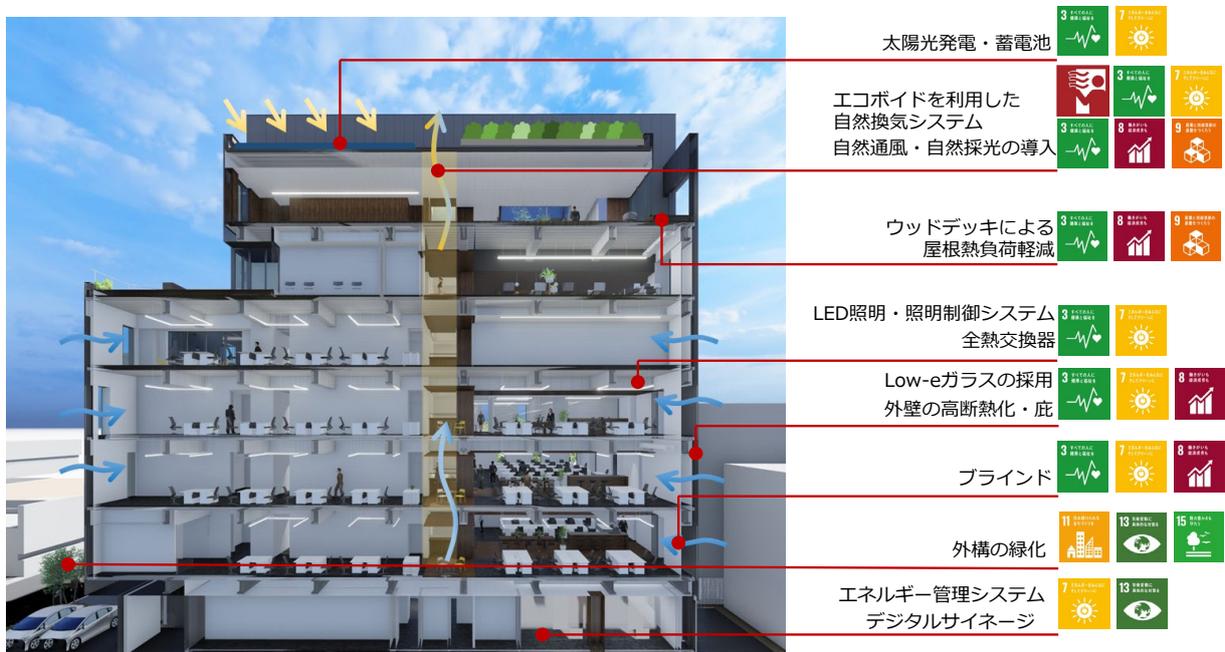
④ その他による省エネルギー方策

外装の高断熱化（アルミ製のサンドイッチパネル）と Low-E ガラス窓による空調負荷の低減
高効率空調機・LED照明等の採用等

R3-2-10	(仮称) ザ・パック大阪本社建替	ザ・パック株式会社		
提案概要	大阪市東部に位置する本社ビルの建替プロジェクト。町工場や住宅、オフィスビルといった多用途の建物が建ち並ぶ地域において、センターコアプランや建物中央部に設ける「エコポイド」を活用して自然採光・自然換気を促進するほか、健康・省エネ・省CO ₂ に配慮した様々な対策の積み上げによって、ZEB Readyの実現を目指す。			
事業概要	部門	新築	建物種別	建築物(非住宅・中小規模建築物部門)
	建物名称	(仮称) ザ・パック大阪本社建替	所在地	大阪府大阪市東成区
	用途	事務所	延床面積	4,995 m ²
	設計者	株式会社竹中工務店	施工者	株式会社竹中工務店
	事業期間	2021年度～2022年度		
概評	地方都市における中小規模の事務所ビルとして、CASBEE・Sランク、BELS・5つ星の達成を目指し、建築計画、設備計画において多様な技術がバランス良く提案され、中小規模建築物への波及性・普及性が期待できるものと評価した。			

提案の全体像

大阪市東部に位置する紙袋、ポリ袋、段ボール製品等の企画・製造・販売を行う総合パッケージメーカーの自社ビル建替工事。建物延床面積約 5000 m²、鉄骨造 7 階建。四方が外部に面するセンターコアプランとし、全方位より自然採光・自然換気の導入を可能としている。建物中央に「エコポイド」と称する空洞を設け、自然通風の効果を高めた。比較的コンパクトな施設ではあるが、本社ビルとして健康・省エネ・省 CO₂ に配慮した施設を目指し、様々な方策の積み上げにより ZEB Ready を達成し得る建物性能を実現した。



【全般】

再生材・廃木の利用 / 身障者対応
 地域コミュニケーション・アフターサービスetc / 節水型衛生器具の採用

図 1. 主な省 CO₂ 技術・SDGs 該当項目

省 CO₂ 技術とその効果

1. 自然通風・自然採光を図るエコポイド

図2の3階平面図に示すように、建物中央部に2階から屋上までのポイドを設け、頂部に自然換気を促進する換気窓を設けた。中間期には執務室の窓と頂部側窓を開放することで建屋内に通風を促し、空調・換気設備の利用抑制による省CO₂を図っている。窓開閉のタイミングは外気温度・室内温度・湿度・風向風速・降雨状態の計測値から、窓開放の有効なタイミングを執務室のランプで執務者にお知らせできるシステムとした。換気回路網計算による風量確認と、図3のような気流解析シミュレーションにて効果検証した。また、頂部側窓からの自然採光によって、日中の上階エコポイド周辺の照明点灯を調光センサーにて抑制することも可能とした。執務者が自主的に窓を手動開閉する運用とすることで、低コストでの自然換気を図ると共に省エネ啓発を狙いとして盛り込んだ。

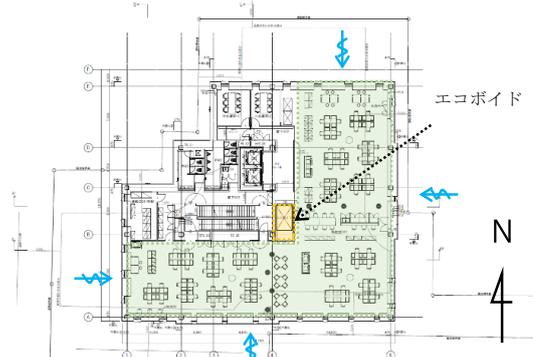


図2. 3階平面図

2. ZEB Ready を達成させるための各種技術

2-1. 実運用に合わせた空調系統構成・高効率空調機の採用

執務室の空調をメイン機と予備機に系統分けし、メイン機器で負荷処理できる執務者数（通常運用時）の時にはメイン機の運転のみとして空調消費エネルギーを節約する。また、メーカーラインナップ上効率が最も高い機器を選定し、さらなる空調消費エネルギー削減を図っている。

2-2. CO₂ センサーによる全熱交換器省エネ制御

全熱交換器を採用してエネルギーロスを削減するとともに、室内CO₂濃度の状態によって全熱交換器をON/OFFし、不必要な機器運転の防止を図る。

2-3. 各種センサーを利用した照明の省エネ点灯制御

人感・明るさセンサーにより、人の不在や自然採光の状態によって照明器具の点灯状態を制御する。

2-4. 熱的・量的無駄をなくした給湯システム

自動給湯栓を設置して無駄な給湯利用を防ぐとともに、給湯配管に十分な断熱を施すことで、熱的ロス削減を図る。

2-5. 複合要素を組み合わせた外皮性能向上・断熱性能向上

空調室に面する屋根・外壁の断熱厚みを75mmとして外皮の断熱性能向上を図り、窓面のセットバックおよび窓面積の最小化、さらにはウッドデッキの採用によって日射遮蔽性能も高めて外部からの熱負荷低減を図る。

2-6. 昇降機への回生電力利用機能付加

昇降機の降下時の位置エネルギーを回収して再利用することで、省エネルギーを図る。

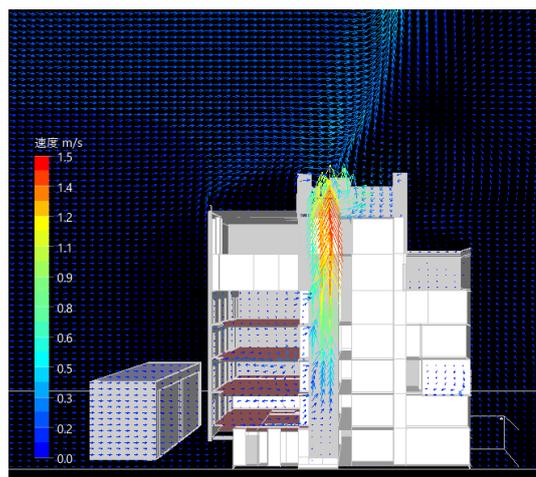


図3. 気流解析結果

3. その他の取組み

3-1. 細かな電力測定区分と空調デマンド制御を使ったエネルギーマネジメント

各分電盤にて空調・コンセント・照明・換気設備といった種類ごとに消費電力を測定して中央監視設備に集約することで、より細かなエネルギー分析が可能な計画とした。また、空調デマンド制御機能にて空調エネルギー消費の削減が可能な仕様としている。

3-2. 節水型衛生器具の採用

節水型衛生器具の採用により、水使用量の削減を図っている。

3-3. 太陽光発電設備・蓄電池の併用

約20kWの太陽光発電パネルを屋上に設置して創エネを図る（想定年間発電量：68.3kWh）。また、蓄電池を併設することで、災害時には帰宅困難者の一時滞在にも対応できる計画とした。

R3-2-11	エア・ウォーター健都プロジェクト		エア・ウォーター株式会社	
提案概要	国際級の複合医療産業拠点の形成を目指す地区に位置するイノベーションセンターの新築プロジェクト。「生き活きと生きることを考える、ひとつながりの共創空間」を建築コンセプトに、働く環境の多様性と快適性に配慮し、ヒューマンファクターに配慮した環境配慮技術を積極的に採用するなど、地域に根付いたサステナブルな発信拠点を目指す。			
事業概要	部門	新築	建物種別	建築物(非住宅・中小規模建築物部門)
	建物名称	(仮)エア・ウォーター健都イノベーションスタジオ	所在地	大阪府摂津市
	用途	事務所 飲食店	延床面積	4,807.27 m ²
	設計者	株式会社竹中工務店	施工者	株式会社竹中工務店
	事業期間	2021年度～2023年度		
概評	地方都市における中小規模の事務所ビルとして、CASBEE・Sランク、BELS・5つ星の達成を目指し、建築計画、設備計画において多様な技術がバランス良く提案され、中小規模建築物への波及性・普及性が期待できるものと評価した。			

提案の全体像

本プロジェクトは国立循環器病研究センターに隣接する摂津市の健都イノベーションパークに位置するプロジェクトである。

本事業地の健都イノベーションパークは、国立循環器病研究センターを中心として、医療及び健康関連の研究機関や企業等が集積する国際級の複合医療産業拠点（医療クラスター）の形成を図るため、健康・医療関連企業等の研究・開発施設の進出用地として位置付けてられている。

本建物は、医療クラスターの形成に貢献する施設として市民・地域が“つながる”ことで“健康的な暮らし”を体験・共有する場の実現を目指している。

SDGs を見据えて、環境性では、脱炭素に貢献する様々な省 CO₂ 技術を採用し、健康性では、快適性と知的生産性の向上に寄与する技術を採用し、環境性と健康性の両立を図っている。



省 CO₂ 技術とその効果

①利用者の心と体を整える健康オフィス

■執務者の自己効力感を向上する ABW の実現

・イノベーションを促進・加速させる空間づくりとして、働く環境の多様性に配慮して建築・環境計画を実施している。内部の三層は、スキップフロアでゆるやかに結んでいき、仕上げ、家具等に変化を持たせてにぎやかなエリア・集中エリア等の特徴づけを行い、好みの場所を自由に選択できる均質でない快適空間を実現している。快適と感じる空間に個人差がある中で、執務エリアでムラのある空間を意図的に形成し、執務者に対して「選択可能な場」を提供することで、自己効力感を与えて満足度を向上させる計画としている。また、外周部にはテラスを設け、屋外でも働くことができるように計画している。

・空調では、温熱環境の 4 要素である、温度、湿度、気流、放射に配慮した計画とし、各エリアの負荷特性を踏まえて多様な空調方式を採用することで、快適性と省 CO₂ の両立を図っている。快適性へのアプローチ（対流・放射）が異なる空間を選択できることで、個人の満足度を向上し、知的生産性の向上を図っている。

・照明計画では、空間のフレキシビリティに配慮して、細やかな制御が可能な計画を目指している。

②脱炭素を実現する先進的な空調システム

■太陽集熱を活用した熱源システム

■散水式の高効率空冷ヒートポンプモジュールチラーの採用

③普及性の高い省 CO₂・省エネルギーシステム

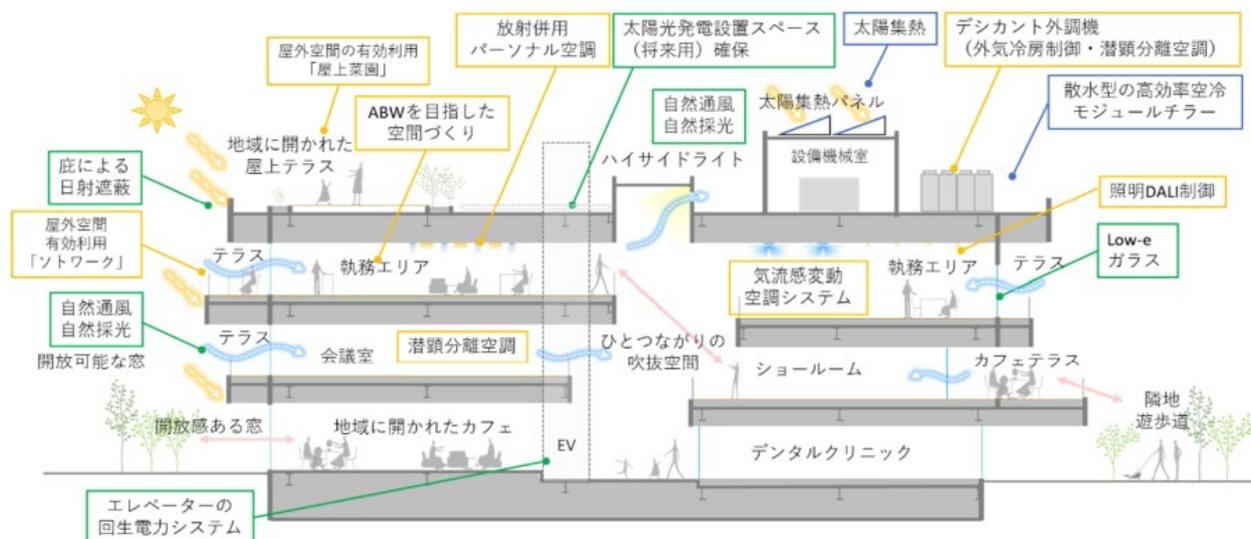
■眺望性と省エネルギー性を両立した高性能ファサードの構築（Low-e ガラス、庇による日射遮蔽）

■自然通風、自然採光

■外気冷房制御の採用

■エレベーターの回生電力システム採用

■将来的な太陽光発電の設置



R3-2-12	獨協大学セミナーハウス(仮称)		学校法人獨協学園	
提案概要	既存の大学キャンパスに近接する松原団地跡地の一部に位置する教育施設の新築プロジェクト。「森の中の教育施設」をデザインコンセプトに、周辺施設及び周囲の自然との融合を図りながらSDGsの達成を目標に掲げた施設として計画し、パッシブとアクティブな技術を散りばめ、ライフサイクルに配慮した建築計画とし、ZEB化を目指す。			
事業概要	部門	新築	建物種別	建築物(非住宅・中小規模建築物部門)
	建物名称	獨協大学セミナーハウス(仮称)	所在地	埼玉県草加市
	用途	学校	延床面積	1,264 m ²
	設計者	株式会社石本建築事務所	施工者	未定
	事業期間	2021年度～2022年度		
概評	地方都市の小規模な教育施設において、CASBEE・Sランク、BELS・5つ星の達成を目指し、建築計画、設備計画において多様な技術がバランス良く提案され、中小規模建築物への波及性・普及性が期待できるものと評価した。			

提案の全体像

≪ 建築概要 ≫

■ 大学と地域の交流拠点としての「緑の中の大きな屋根の下に集い、学び、憩う」教育施設



≪ プロジェクトの概要 ≫

- ・ 獨協大学セミナーハウス(仮称)は、「森の中の教育施設」をデザインコンセプトとして、草加市の松原団地跡地に計画され、隣接する松原団地記念公園の緑地やビオトープガーデン、商業施設、教育施設、(仮称)松原児童センターとの共生を目指しています。
- ・ 1964年創立の獨協大学は、本計画敷地周囲のエリアにおいて、生物多様性配慮と地球温暖化防止を目指し、国土交通省の平成21年度第1回住宅・建築物省CO₂推進モデル事業採択以降、継続してエコキャンパス化へ取り組んでいます。本計画はこれまでの10年間におけるエコキャンパスの取り組みの蓄積を活かし、周辺施設および周囲の自然との融合を図りながらSDGsの達成を目標に掲げた施設として計画しています。
- ・ 本建物はパッシブとアクティブな技術を散りばめ、ライフサイクルを配慮した建築計画とし、日射負荷の低減、太陽光や自然の風の有効利用、太陽光発電、高断熱、さらにはZEB化を目指した建築計画としています。また、震災時の防災対策として、太陽光発電と蓄電池の活用も考えており、停電時の電源を確保、地域エリアの防災対策へ



太陽光パネルの目立たない外装デザイン



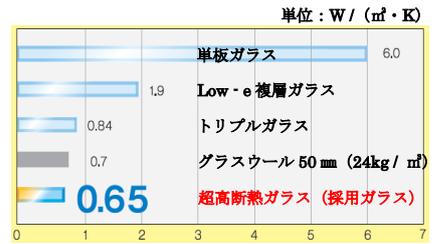
自然換気・自然採光のコアとなる中央部のホール

貢献も視野に入れていきます。

省 CO₂ 技術とその効果

◆超高断熱ガラスと厚い断熱材の採用

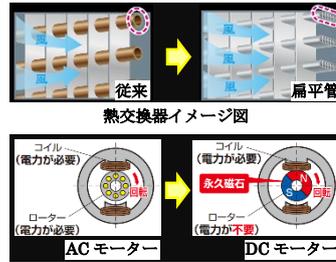
建物南西部は夏の日射や西陽に配慮して開口範囲を絞り、一方、建物北東部は北側採光を目的として開口範囲を大きく取ることで、外部に対して開放的な建物としつつ、建物の環境負荷削減にも配慮した計画としている。開口部のガラスを含めた外皮を高断熱にすることで、断熱性能の高い建築計画としている。



出展：N社カタログより

◆高効率空調機、換気システムの採用

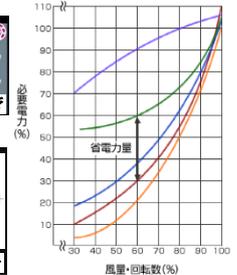
- ・高効率マルチエアコンの採用：扁平管熱交換器により熱交換性能を約30%向上させ、マルチポート圧縮機により中程度の負荷の過圧縮を防止している。
- ・DCモーター搭載の天井換気扇の採用：永久磁石のローターが採用されており、ローターの電力は不要となる。消費電力はACモーター形より、約70%低減する。
- ・排風機のインバーター風量調整：インバーターによる風量調整を行うことで、一般的な吸込側ダンパー調整に比べ換気排風機の消費電力を約30%低減する。



熱交換器イメージ図

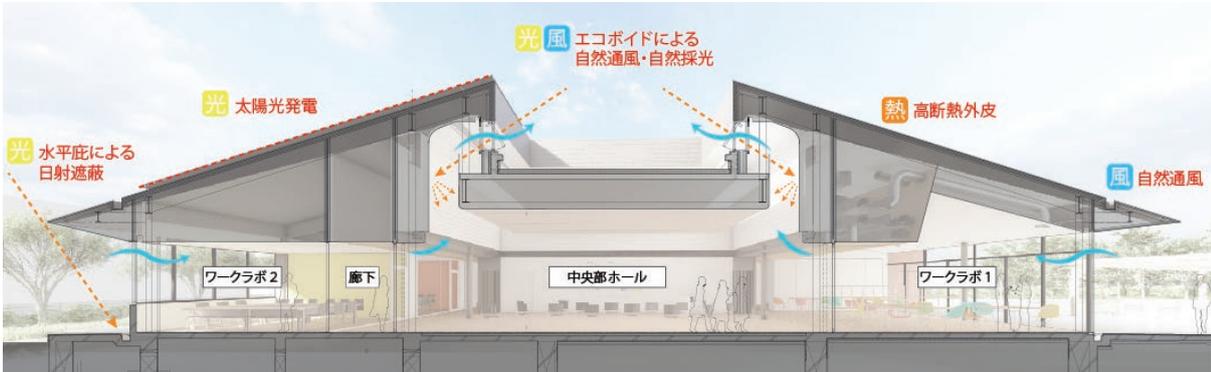
モーター断面イメージ図

出展：M社カタログより



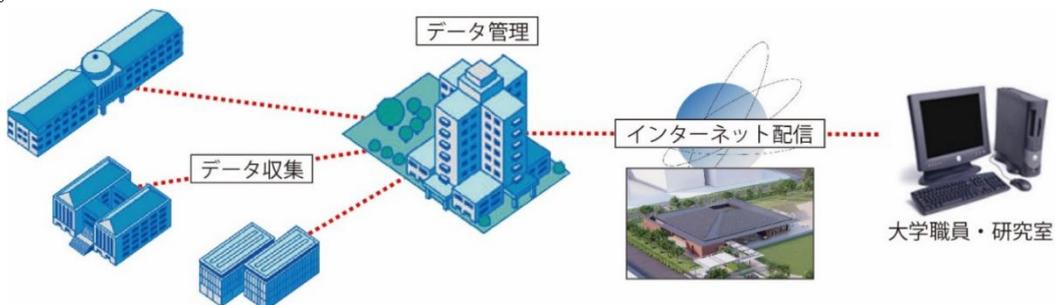
◆教育施設に適した自然エネルギーの徹底活用

- ・中央部の高い天井を有するホールをエコポイドとして計画することで、建物全体の採光通風システムとしている。中央部ホール上部のハイサイドライトから取り込んだ自然光を壁面に一度あて、間接光として取り込むことにより、日中の室内照度の安定とグレアの低減を図り、教育施設に適した光環境を計画している。安定した昼光利用により人工照明利用の低減も図る。また、ハイサイドライトの一部を風力による自動開閉窓とし、建物全体での自然通風システムを構築し、換気に関するエネルギーの低減を行っている。
- ・夏季の日射遮蔽効果を目的とした深い水平庇は、環境負荷低減を象徴するパッシブデザインとしている。



◆施設を通じたSDGsの発信とSDGs人材の育成

- ・環境負荷低減を実践し、近隣の環境に配慮した計画とするとともに、人々の交流を促し地域防災に貢献する施設としてSDGsの達成を目指す。また、脱炭素時代に向けた学びの拠点として情報の発信を目指す。
- ・これまでの獨協大学エコキャンパスにおける環境への取り組みを踏まえたうえで、地域に開かれた教育施設を計画し、地域や周辺団体と連携して、環境への取り組みを行うことで、環境問題をはじめとする課題の発見と解決に能動的に取り組むSDGs人材の育成の場を計画する。
- ・学内外へ情報発信を展開できる体制とすることで、環境配慮、SDGsに関連した取り組みの見える化を目指す。

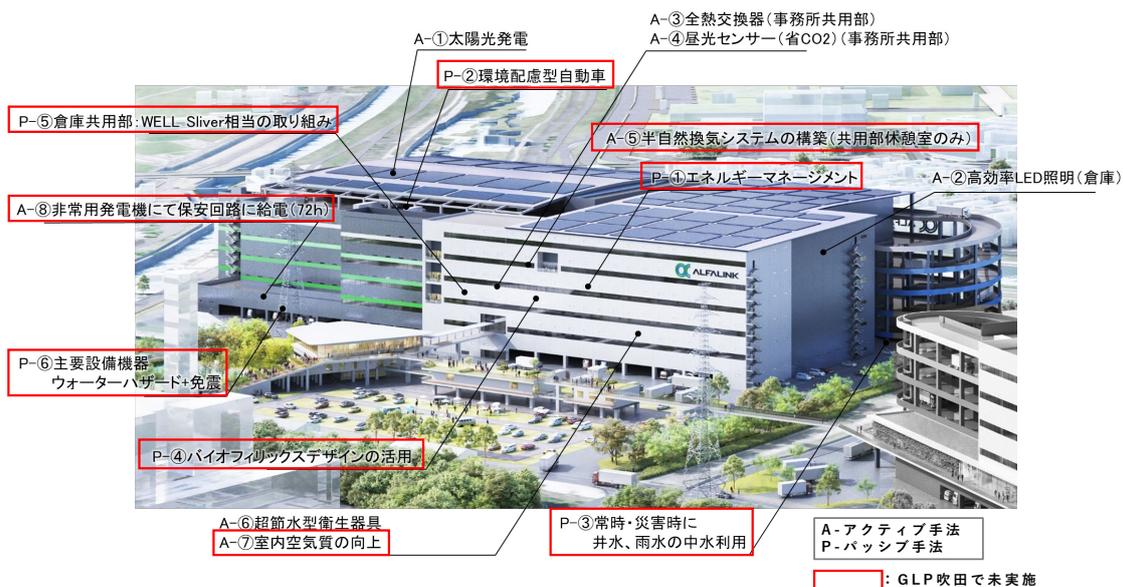


R4-1-1	GLP ALFALINK 茨木1プロジェクト		JDP3ロジスティック2特定目的会社	
提案概要	大規模物流倉庫の新築プロジェクト。省エネ化+大規模太陽光発電の導入、雨水と井水の有効利用、バイオフィリックスデザインの活用、室内空気質の向上、非常時のエネルギー自立と地域住民の避難受入などの取り組みを実施し、ゼロ・エネルギー&ウォータービルディング(ZEB,ZWB)の構築、健康で快適に働ける環境の構築、地域に開かれた災害時物流拠点の構築を目指す。			
事業概要	部門	新築	建物種別	建築物(非住宅・一般部門)
	建物名称	GLP ALFALINK 茨木1	所在地	大阪府茨木市
	用途	その他(倉庫業を営む倉庫)	延床面積	162,050 m ² (計画時点)
	設計者	株式会社 日建設計、株式会社 竹中工務店、デロイトトーマツPRS株式会社	施工者	株式会社 竹中工務店、黒沢建設株式会社
	事業期間	2022年度~2024年度		
概評	地域の災害時拠点としても機能する環境に配慮した物流施設として、エネルギー・水の削減、EVコンセント、働く人のウェルネスにも配慮している等、大規模物流倉庫の脱炭素モデルとして評価した。続けて整備される複数の倉庫にも同様の対策を導入し、エリア全体のエネルギー・マネジメントを行うことを期待する。また、導入効果の積極的な情報公開が展開され、波及・普及につながることを期待する。			

提案の全体像

環境・地域との共生に配慮し、誰もが健康で快適に働ける、災害時物流拠点

本提案は、3D換気システムを採用し高効率な換気を実現した大阪府吹田市での事例（GLP吹田）に、新規で追加されたプロジェクトである。大阪府茨木市の交通要衝に大型物流拠点を建設し、近年の宅配を中心とした物流の個別化、数量の急増化といった消費社会ニーズの変化に対応する。また、複数のテナント区画に分割することで、幅広い業種の活用を想定したマルチテナント型物流倉庫を実現する。最後に、環境・地域との共生に配慮し、フレキシビリティとアメニティの充実した物流施設であり、社会インフラとして転用可能なサステナブル建築物である。

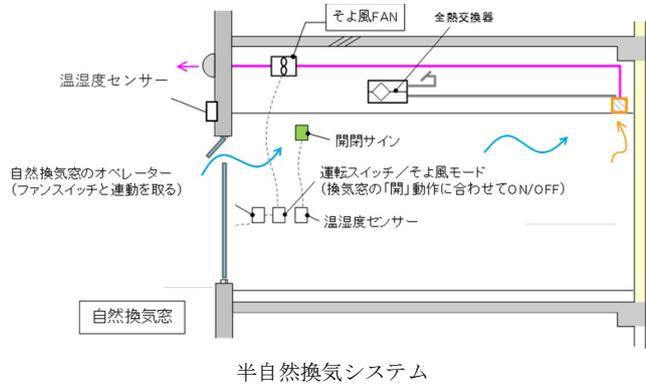
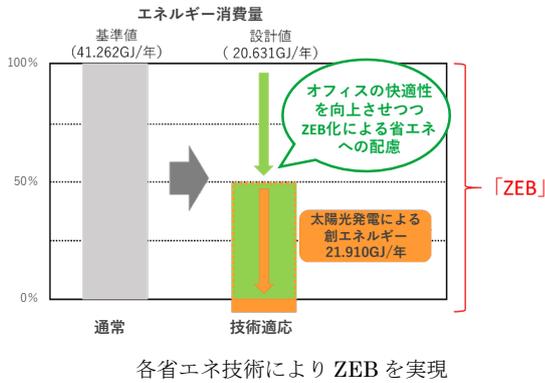


施設外観と、さまざまな省 CO₂・災害時対応の取り組み

省 CO₂ 技術とその効果

① 各種省エネ技術を活用し、ゼロエネルギー&ウォーターを実現

- ・ ZEB を達成するため、各種省エネ技術を活用する。
太陽光パネルを屋根面の 1/3 (14,800 m²) に設置し、倉庫での高効率 LED や事務所での昼光センサーを用いた省エネを行うことで、年間消費エネルギーを実質的にゼロとする。
- ・ 半自然換気システムによる中間期の自然通風を図る。
外気が適切な温湿度条件の場合に点灯する窓開閉サインと、そよ風 FAN の連動によって、中間期の空調による CO₂ の削減と利用者への省エネ行動の促進を行う。



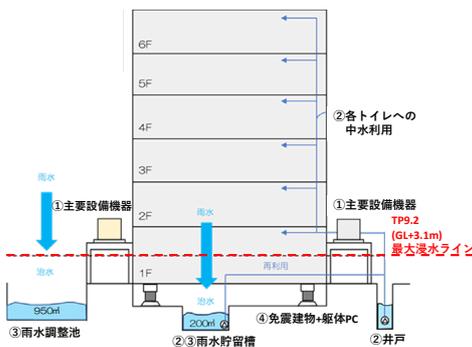
② 緑地を用いて生態系を保存し、健康で快適に働ける環境を構築

- ・ 茨木 2、茨木 3 を含む周辺エリアと計画敷地によって、緑地を面的に広げ、地域の生態系を保存する。
また、これらの緑地は近隣住民の憩いの場や散歩道となり、住環境の改善を図る。
- ・ カフェ、エントランス等の共用部にバイオフィリックデザインを取り入れることで、快適な空間を実現する。



③ 地域に開かれた災害時物流拠点構築し、近隣社会に貢献する

- ・ 主要設備機器を最大浸水ラインより上部に設置→浸水時の建物機能維持を図る。
- ・ 災害時に井水雨水の中水利用→トイレの中水をすべて賅う。
- ・ 調整池 (950 m²)・雨水貯留槽 (200 m²) を設置→洪水時の流域全体の被害を軽減する。
- ・ 免震建物+躯体 PC→緊急時の物流拠点の構築、鋼製型枠の再利用による省 CO₂ を両立させる。



R4-1-2	岡山市新庁舎整備事業		岡山市	
提案概要	地方都市の中心部に位置する市庁舎の新築プロジェクト。直射光や外部熱負荷を軽減し快適な生活環境を確保するパッシブデザイン、各種高効率設備の採用などの取り組みを実施し、ZEB Readyを達成する持続可能な省エネルギー庁舎を目指す。			
事業概要	部門	新築	建物種別	建築物(非住宅・一般部門)
	建物名称	岡山市新庁舎	所在地	岡山県岡山市北区
	用途	事務所	延床面積	56,318 m ²
	設計者	山下設計・丸川建築設計共同企業体	施工者	未定
	事業期間	2022年度～2025年度		
概評	延床面積が約5万m2でZEB Ready認証を目指しており、建築デザインとしての工夫、高効率設備の採用、非常時のエネルギー自立、ウェルネスオフィスへの対応等への意欲的な取り組みは、先導モデルになりうるものとして評価した。地方都市のゼロカーボン化に向けた先導プロジェクトとなるよう、効果の検証結果等が広く情報発信され、民間建築物への波及・普及につながることを期待する。			

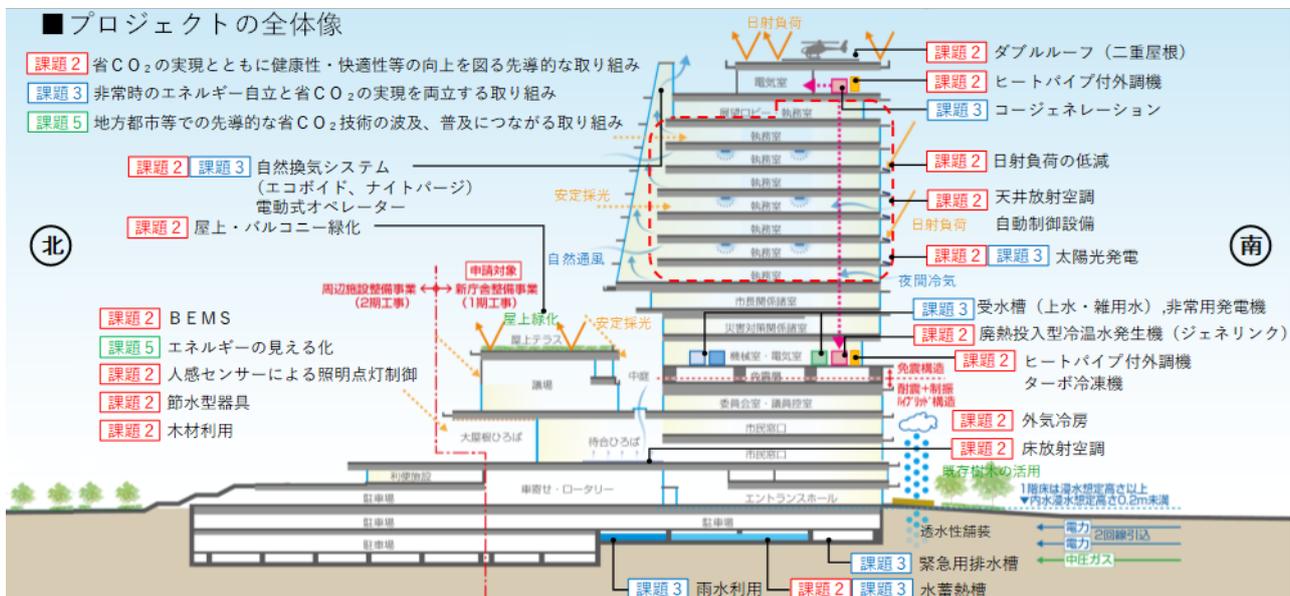
提案の全体像

“未来へ躍動する桃太郎のまち”岡山市の新庁舎整備プロジェクト。“晴れの国”と呼ばれる岡山の気候特性や外部熱負荷を受けにくい建物計画を生かし、省エネに効果的な環境技術を採用することで、ZEB Readyを達成する持続可能な省エネルギー庁舎を実現。

また、災害発生時にも業務継続が可能なエネルギー自立機能を有し、市民の安全・安心な暮らしが確保できるよう、防災拠点機能の強化を図る。併せて、市民活動や様々なイベントの開催を通じ、集い・憩い・賑わいの創出など魅力的なまちづくりの拠点となる庁舎を目指す。



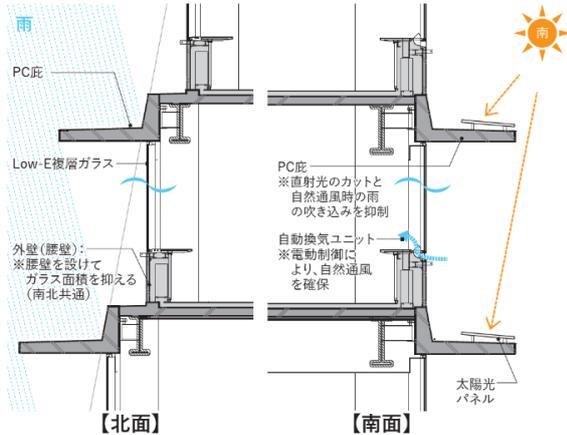
外観イメージ（2期竣工後）



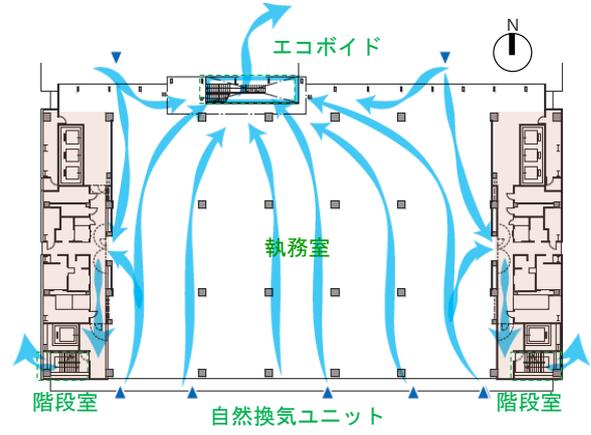
省 CO₂ 技術とその効果

① パッシブデザイン

南北面：開口面積を抑え、庇により直射光のカットと雨の吹き込みを抑制。Low-E 複層ガラスを採用。
 東西面：コアを配置することで、ガラス面の少ないコンクリート系の外装とし、外部熱負荷を軽減。
 自然換気：エコボイドと階段室を利用した自然換気システムを導入。ナイトパーージにも利用。



■ 南北面の窓廻り構成

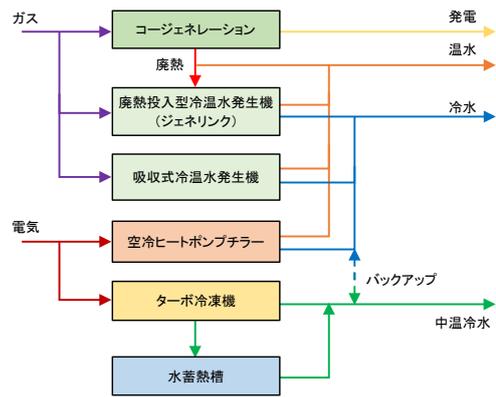


■ 執務室フロアの自然換気イメージ

② 高効率熱源の採用

高効率熱源機であるターボ冷凍機、空冷ヒートポンプチラー、コージェネレーション廃熱を利用するジェネリンクにより、エネルギー効率の高い空調熱源システムを構築。

執務室フロアの天井放射空調およびファンコイルユニットは「中温冷水系統 (12℃送水)」とし、ターボ冷凍機による夜間 (外気湿球温度の低い時間帯) に高効率で製造し、蓄熱することで冷水製造効率を向上。



■ エネルギー・空調熱源フロー図

③ 天井放射空調の採用

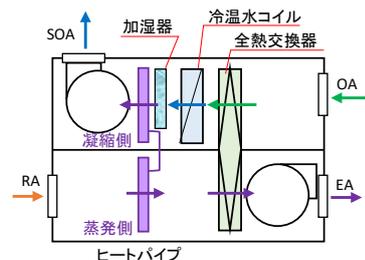
執務室フロアは、空気搬送に比べて熱搬送効率が高い水搬送方式の「天井放射空調」を採用し、搬送動力削減による「省エネ性」と、気流感や温度ムラが少ない室内環境の構築による「快適性」を両立。外調機により確実に潜熱処理することで、潜熱・顕熱分離空調を実現。



■ 執務室フロアのイメージ

④ ヒートパイプによる熱回収再熱

執務室フロアはエネルギーを使わないヒートパイプを組み込んだ外調機を採用。ヒートパイプによる予冷・再熱は、冷温水コイルの冷却負荷を削減するとともに、冷熱回収分を還気の前冷処理に利用することで、一般的な全熱交換器付外調機 (再熱付) と比較して、コイル能力を約 30% 削減。



■ ヒートパイプ付き外調機の構成

省 CO₂ 技術とその効果

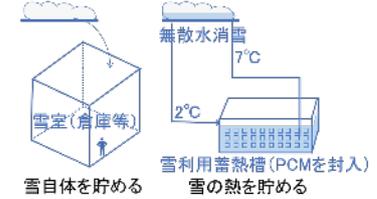
①屋根で雪を集め熱源・水源とする『現代版雪室』

・冬季に屋根面に積もる雪を、冷房期の冷熱として、あるいは雑用水（トイレ洗浄水）として利用する。屋根面に積もった雪を、無散水消雪により熱交換し雪の潜熱分も含めて2°C程度の冷水として冷熱を回収する。従来の雪冷房のように雪自体を貯留しないため、集雪作業が不要となる。

・回収した冷熱は、冷水タンク内に潜熱蓄熱材（PCM, 融点10°C等）を封入した蓄熱槽に蓄熱する。潜熱蓄熱材を利用することで、雪と同様に相変化を活用し省スペース化を図る。

・蓄熱した雪冷熱を全量利用した後の季節でも、外気が冷涼な時期の夜間は、空冷ヒートポンプにより夜間蓄熱し日中放熱させる運転も可能とする。夏季のピーク時期にはピークカットも可能となる。従来の雪室と比べ通年で活用が可能となる。

従来の雪室 → 現代版雪室(本計画)



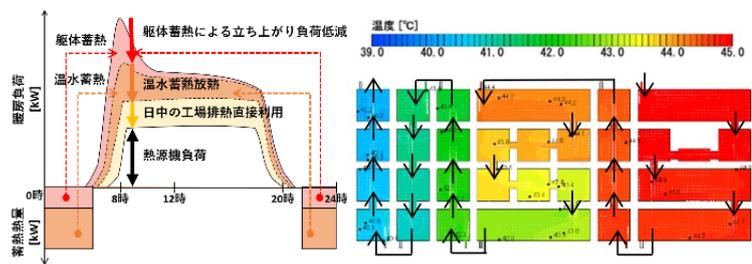
年間の稼働イメージ

②省エネ・健康に寄与する『躯体・温水蓄熱を併用した工場排熱利用』

・工場内のVOC処理装置から年間を通じて24h得られる工場排熱を暖房利用する。排熱は60°C程度の温水で取り出して供給され、熱交換器を介し利用する。躯体・温水のハイブリッド蓄熱により深夜の排熱も昼間に最大限活用する。

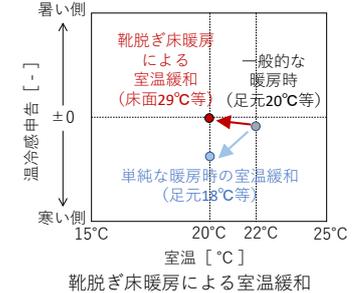
・コンクリート壁内に冷温水配管を敷設する壁放射暖房、温水床暖房により躯体蓄熱を可能とし、冬季の立ち上がり負荷を低減する。地下ピットでは工場排熱槽に温水蓄熱可能とする。低層建物において地下躯体量を抑えるため、水深を浅くし平面的に水槽を直列接続することで蓄熱効率に配慮する。

・工場排熱を利用する床暖房は、オフィスエリアに適用し、靴を脱いで利用できる空間構成することで温かみを直接感じられるようにする。足元の冷えを防止することで血流を良くしワーカークの健康にも寄与する。足元を温めることで、床面から足裏への熱伝導と床面からの放射熱により、室内空気の設定温度を緩和しても快適性を維持し省エネにも寄与する。



躯体・温水蓄熱の併用による暖房負荷低減

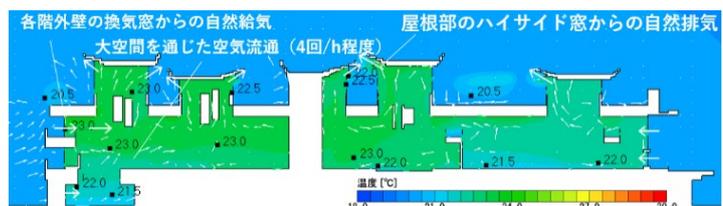
蓄熱時の槽効率 (70~80%程度,水深1mH)



③冷涼な外気を活かし多様な気流場を形成する『自然換気』

・オープンな建築空間や雪屋根が立ち上がることで生まれるハイサイド窓を活かした自然換気を行う。

・日較差が大きな気候特性を活かし、夏季にもナイトパージにより深夜の冷涼な外気を躯体蓄熱する。



建物形状を活かした大々的な自然換気

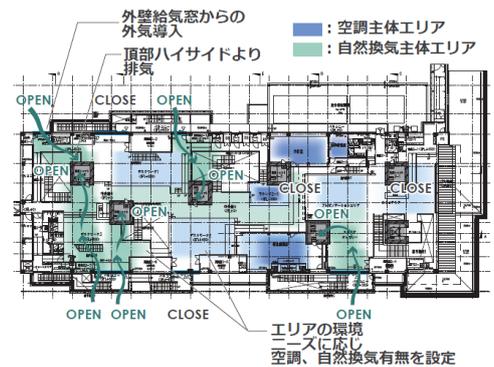
・各階外壁に給気窓、ハイサイド頂部に排気窓を設け、外部風に応じて重力換気と風力換気を双方利用可能とする。

・エリア毎に給排気窓を単独で開閉制御可能とし運用ニーズに応じた多様な気流場を形成可能とする。

・空調と自然換気はハイブリッド運転を可能とし、窓は自動制御とする。窓開閉において、PMV等の指標に基づき通風時の温冷感を加味した自然換気制御を行う。

・事前シミュレーションにより予め予測した条件毎に想定される自然換気量や温熱環境に応じ、好ましい自然換気時の設定室温を演算しながら換気窓・空調を共に制御する。

・働く場所を選択できる空間となるため、エリア毎の室内環境をわかり易く表示し、ユーザーが好みの環境・居場所を選びやすくする。



エリア毎の多様な気流場の形成

R4-1-4	ZEH-Okinawaプロジェクト		有限会社フロンティアーズ	
提案概要	沖縄県の地域工務店による戸建て住宅の新築プロジェクト。沖縄では外皮性能基準が無い中で、屋根外壁、窓の断熱性能向上等による建築的工夫を行うことでZEH住宅の実現、普及を目指す。			
事業概要	部門	新築	建物種別	住宅(戸建住宅)
	建物名称	—	所在地	沖縄県本島中南部
	用途	戸建住宅	延床面積	—
	設計者	たかやま建築	施工者	有限会社フロンティアーズ
	事業期間	2022年度～2024年度		
概評	沖縄では少ないZEH住宅に取り組む意義は大きく、実験住宅や実施物件の実績データを活用し沖縄の気候風土に応じた取り組みをすることは、沖縄でも高性能な戸建住宅の波及・普及につながるものと評価した。提案するZEH住宅の効果検証によって得られた知見が広く公開され、波及・普及につながることを期待する。			

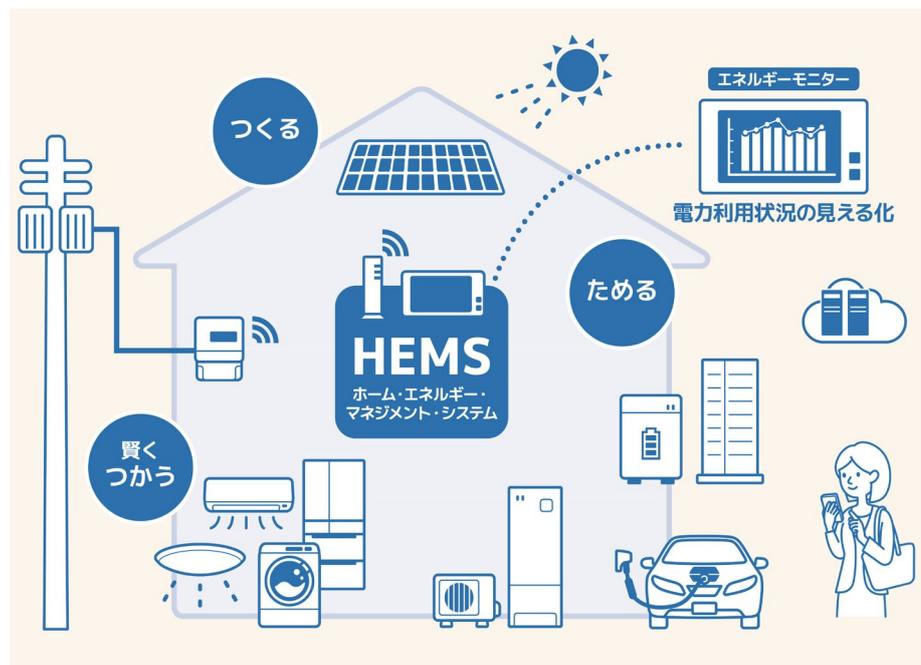
提案の全体像

本提案は **8 地域** 沖縄県の ZEH を推進するプロジェクトです、沖縄県においてはこれまで断熱は必要ないと理由で断熱化が進んでいなかった。

8 地域 には U_a 値は存在しないが ηAC 値は存在する、しかし数値が 3.2 から 6.7 に後退した事により太陽光発電システムを搭載するだけで ZEH になる、外皮の高断熱化、高効率設備を導入しない ZEH は不快な ZEH にしかならず ZEH の推進に繋がらないと思い本プロジェクトをスタートした。

本提案は**木造住宅**、**RC 住宅**の高性能で災害時にも自立可能な**快適な ZEH** を提案する。

- ① 断熱性の向上
- ② 創エネ設備の導入
- ③ 高効率設備の導入
- ④ 長期優良住宅
- ⑤ 全棟 BELS 取得
- ⑥ 全棟耐風等級 II
- ⑦ 車両への充電設備
- ⑧ HEMS による計測
- ⑨ 温湿度・CO₂ 濃度
センサーによる可視化



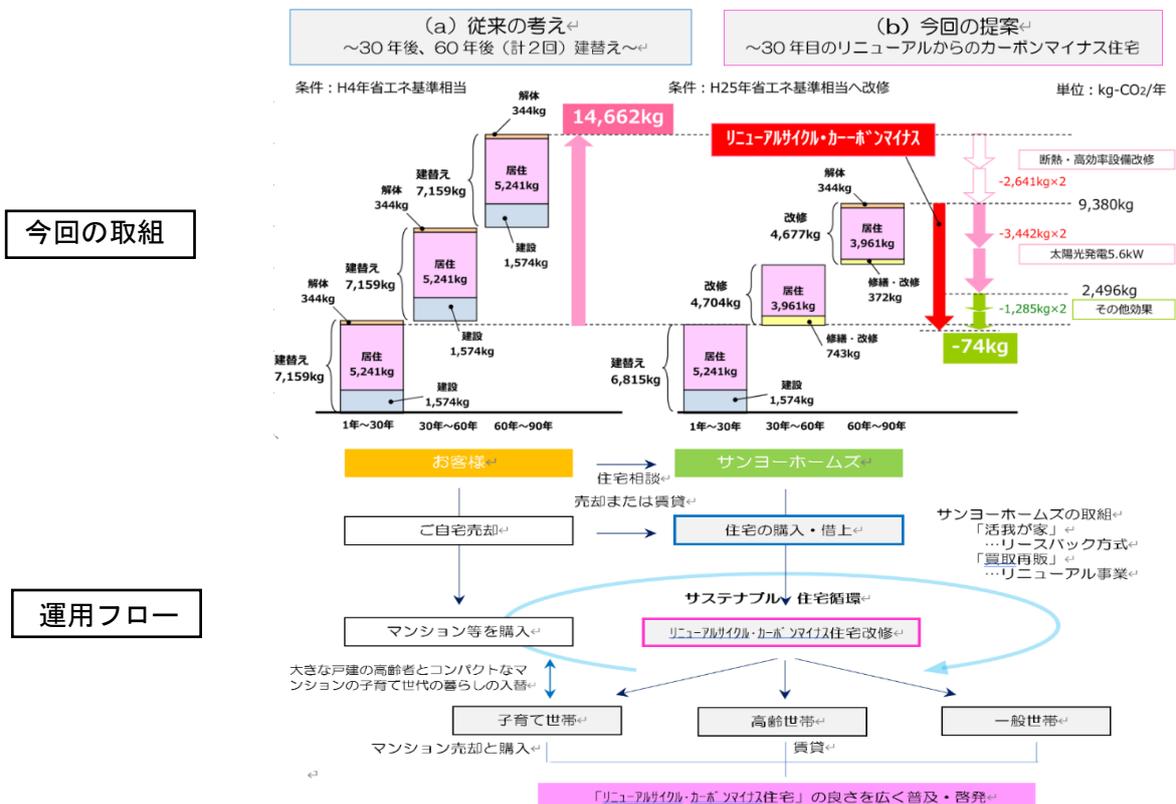
省 CO₂ 技術とその効果

- ① 太陽光発電
7.9kW 大容量の太陽光発電パネルを設置、住宅全体の 50%以上の電力を賄うことが可能である。また災害時にも昼間の電力を確保できる住宅になり、CO₂排出量も大幅に削減できる。
- ② 高气密・高断熱化
8 地域沖縄には断熱基準はありません、私たちは木造では 7 地域の Ua 値 0.6W/m²・k 以下、RC 造では Ua 値 0.8W/m²・k、C 値 0.5 以下を目標に住宅を提供していく。
- ③ 全熱換気システム
年中多湿の沖縄、全熱換気により温湿度を低減して室内に導入することにより空調機の効率を上昇させ使用電力を削減する。
- ④ 小屋裏エアコン冷房システム
小屋裏に高効率エアコンを 1 台設置し各部屋に分配する事により、エアコンの台数を抑えて使用電力を削減する。
- ⑤ 高効率給湯器の導入
ECHONET Lite 対応機種で年間給湯効率 3.6 以上の性能を有する機器を導入し、太陽光発電による昼間炊きを行い電力使用量を削減する。
- ⑥ 温湿度・CO₂をクラウド管理
住宅でのエネルギー使用状況を常に HEMS により計測し、リビングに設置したモニターで監視し必要以上に CO₂濃度が上昇した場合、居住者の LINE に通知する仕組みを導入する。
- ⑦ 日射遮蔽・日射取得
南面の窓には適切な庇を設けて夏は日射を遮り、冬は日射を取得する事により室温の安定化を図る、庇で制御できない窓については外部にシェードを設置することにより日射遮蔽を行う。

R4-1-5	空家を減らしサステナブルな住宅循環の実現 「リニューアールサイクル・カーボンマイナス住宅」	サンヨーホームズ株式会社		
提案概要	戸建住宅の改修するプロジェクト。大規模な断熱改修が進めづらいい中、自社で販売した物件を対象に、建設時の各種計算書、メンテナンス履歴を考慮して高断熱化、高効率設備を導入して省CO ₂ 改修を実施し、建物の長寿命化を目指す。			
事業概要	部門	改修	建物種別	住宅(戸建住宅)
	建物名称	—	所在地	—
	用途	戸建住宅	延床面積	—
	設計者	サンヨーホームズ株式会社	施工者	サンヨーホームズ株式会社
	事業期間	2022年度～2024年度		
概評	取り組みが遅れている既存住宅の省エネ性能向上に対して、仕様及び管理状況を把握している自社物件を対象に、着実に省CO ₂ 技術を推進していくという仕組みは、住宅ストックの環境性能向上という課題に対して先導的と評価した。改修に取り組む仕組みについて事後評価がなされ、その成果と課題を広く情報発信することを期待する。			

提案の全体像

本プロジェクトは、解体し新たに住宅を新築するよりも、社会問題化する空家を含む中古住宅を活用することにより、住宅の循環を生み多くのCO₂を削減する社会の実現を目的としています。従来のスクラップ&ビルドを繰り返してCO₂を排出する住宅循環ではなく、省CO₂改修や再生可能エネルギーの活用、居住時のCO₂排出削減に寄与できる仕様に加え、健康への配慮、災害時や非常時への取組など生活行動への喚起等を行いながら、子育て世帯、高齢世帯にも求められる仕様とすることで、空家を減らすサステナブルな住宅循環の実現を目指します。



省 CO₂ 技術とその効果

「リニューアールサイクルで実現するカーボンマイナス住宅」が単に環境貢献ではなく
暮らす人に”大切なもの” “求めやすいもの” となる環境を整備する

省エネ・省CO₂
あるものを大切に
長く住みつぐ

健康・快適
日々の健康促進
家族の支え合い

レジリエンス
家庭内事故防止
災害時の備え

- ① 再生可能エネルギー（太陽光発電）＋V2H Lite（非常時）＋換気・空調（健康・防災）
太陽光パネルにより住宅全体の電力の約90%を賄うことが可能。また停電時は太陽光発電に加え、夜間は自動車から電源供給できる仕組みとする。更に、健康と防災を考えた換気等システムを導入。



- ② 高断熱化（躯体・開口部）
2025年度義務化される省エネ基準（UA値0.87）の断熱性能を有し、暖房室と非暖房室の温度差を約10℃→約7℃以内に抑える工夫。



- ③ 給湯設備（防災）
年間給湯効率3.3以上の高効率ヒートポンプ給湯設備で省エネ化。さらに、太陽光発電で昼間にお湯を沸かす自家消費促進型給湯器を設置し、自家消費の促進にも貢献するものとしている。



- ④ 照明設備（健康）
LED照明の設置により消費電力およびCO₂を削減。そのほかに、人のサーカディアンリズムに沿った照明の調光調色コントロールにより、視環境の改善を行い、健康配慮を推進している。

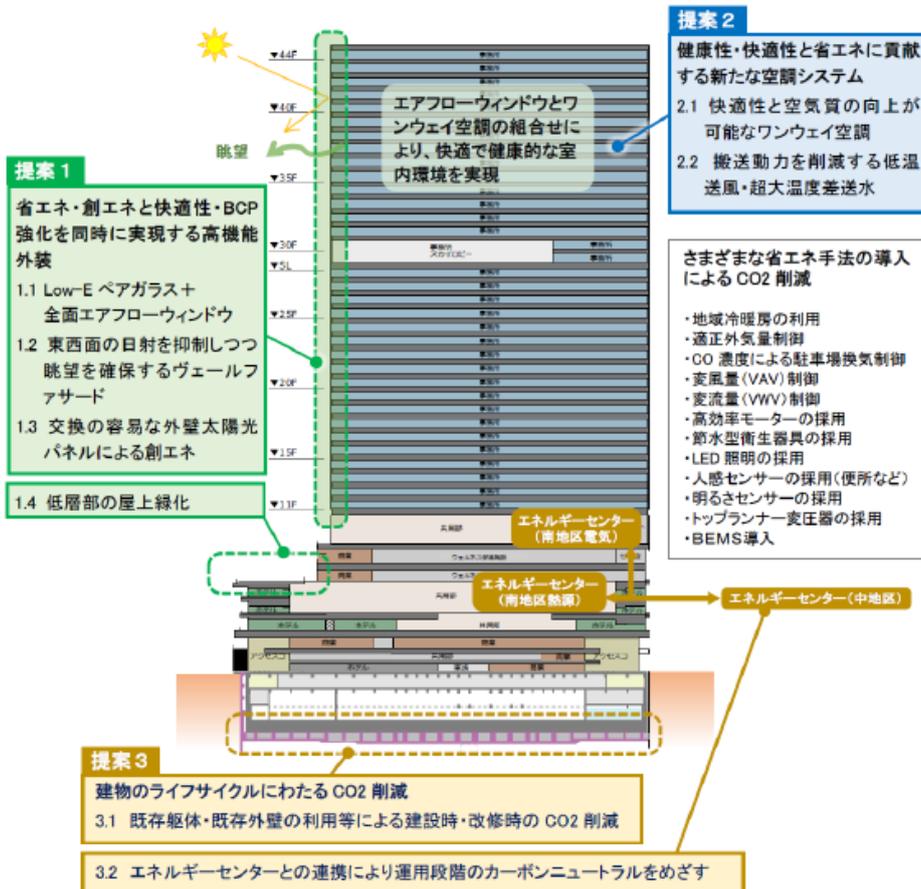


- ⑤ その他設備・啓発
HEMSの設置による住宅でのエネルギー使用状況を常に計測してモニター表示等、温湿度センサーによる居室の環境の可視化により、居住者のエコ意識改革による省CO₂削減向上につとめる。また、健康に配慮した仕様や防災仕様導入による在宅時における省CO₂効果を見込んでいる。

R5-1-1	内幸町一丁目南地区における省CO ₂ 先導事業	中央日本土地建物株式会社		
提案概要	都内有数のビジネス街における延床面積約25万㎡、オフィス・ホテル・商業で構成される都心最大級の再開発プロジェクト。運用段階のカーボンニュートラルを達成するためのオフィスのZEB化、健康性・快適性を重視した室内空間づくり等、これからのオフィスビルのあるべき姿を示すことを目指す。			
事業概要	部門	新築	建物種別	建築物(非住宅・一般部門)
	建物名称	内幸町一丁目南地区	所在地	東京都千代田区
	用途	事務所 物販店 飲食店 ホテル	延床面積	285,812 ㎡
	設計者	基本設計 日建設計、実施設計 清水建設	施工者	未定
	事業期間	2023年度～2027年度		
概評	断熱性・遮光性の高いエアフローウィンドウとヴェールファサードの採用、新しい外壁太陽光パネルの設置、既存建物の地下躯体や外壁の一部再利用等への取り組みは、高層建築物の先導モデルになりうるものとして評価した。高層建築物としてBEI=0.54を目指す点も評価した。脱炭素やウェルネス効果など事後検証を行い、情報発信することを期待する。			

提案の全体像

環境と人にやさしい高機能外装と新たな空調システムの組合せにより、省エネ・創エネと健康性・快適性、BCP強化、LCCO₂削減を同時に実現



省 CO₂ 技術とその効果

1. 省エネ・創エネと快適性・BCP 強化を同時に実現する高機能外装

① Low-E ペアガラス+全面エアフローウィンドウ

- ・窓面は Low-E ペアガラスと全面エアフローウィンドウの組合せとし、高い断熱性・遮光性を確保。



ヴェールファサードの形状（西面）

② 東西面の日射負荷を抑制しつつ眺望を確保するヴェールファサード

- ・東西の窓面をスパンごとに分節化し、間に壁を設ける「ヴェールファサード」により、日射負荷を軽減。



高層ビルタワー（本建機）外観

③ 交換の容易な外壁太陽光パネルによる創エネ

- ・都心部の超高層ビルにおけるオンサイト再エネの普及をめざし、外壁スパンドレルに太陽光パネルを設置。
- ・太陽光パネルを建物内側から容易に交換可能な設置方法を考案（特許出願中）。

④ 低層部の屋上緑化

- ・低層部屋上を緑化し、断熱強化とヒートアイランド抑制を実現。

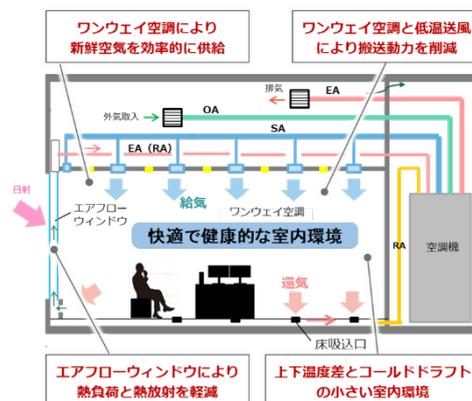


低層部の屋上緑化

2. 健康性・快適性と省エネに貢献する新たな空調システム

① 快適性と空気質の向上が可能なワンウェイ空調

- ・感染症防止の観点から、オフィス空調空気を天井から吹出し床から吸込む「ワンウェイ空調」を採用。
- ・室内空気をかき回すことなく、汚染物質を速やかに除去でき、居住者の健康性の向上に貢献。
- ・窓面の不快な熱放射や足元のコールドドラフトの少ない、快適なオフィス環境を実現。
- ・ワンウェイ空調によって吹出空気のリターンサーキットが減少し、省エネにも寄与。



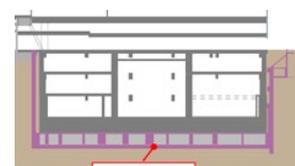
② 搬送動力を削減する低温送風・超大温度差送水

- ・オフィス空調給気温度を低温送風とし、空調機ファン動力を削減。
- ・空調機の冷水往還温度差を超大温度差（ $\Delta t = \text{最大 } 13^{\circ}\text{C}$ ）とし、冷水ポンプ動力を削減。

3. 建物のライフサイクルにわたる CO₂ 削減

① 既存躯体・既存外壁の利用等による建設時・改修時の CO₂ 削減。

- ・既存建物の地下躯体と外壁の一部を再利用し、建設時 CO₂ 排出量を削減。
- ・交換の容易な外壁太陽光パネルの採用により太陽光パネル単独での更新が可能になり、改修時の CO₂ 排出量を削減。
- ・エアフローウィンドウの採用により、ペリメータ熱処理用の設備機器が不要になり、改修時の CO₂ 排出量を削減。
- ・ワンウェイ空調と低温送風により空調設備をコンパクト化。建設時・改修時の CO₂ 排出量を削減。



既存地下躯体の利用

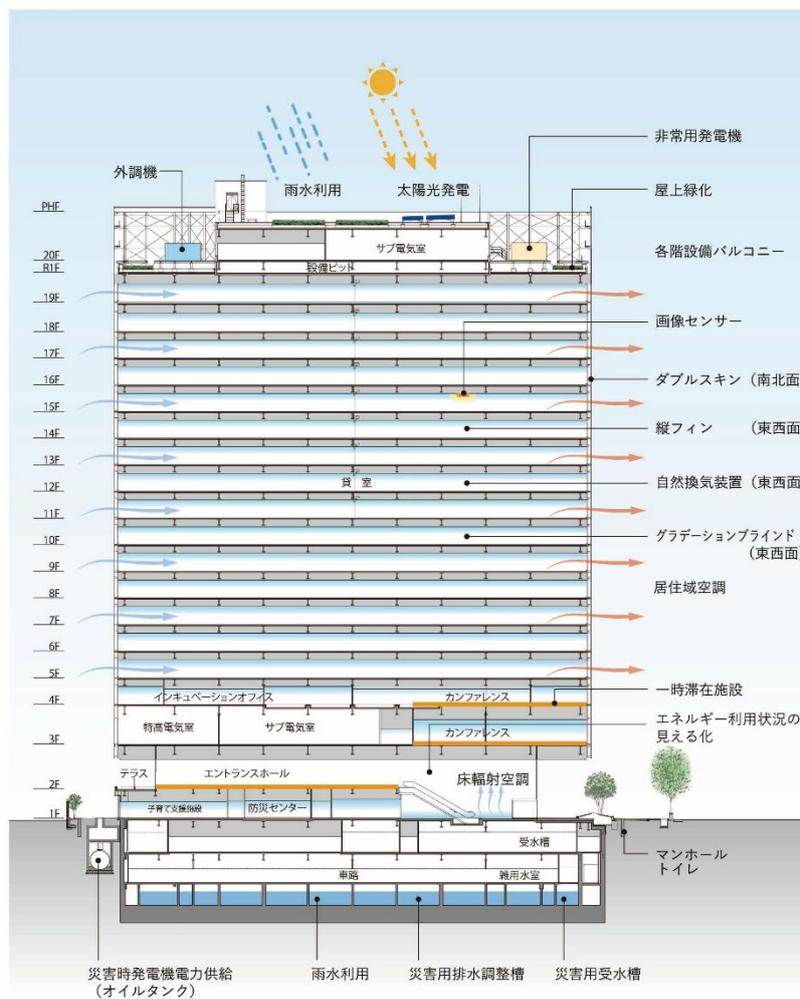


既存外壁の利用

② エネルギーセンターとの連携による運用段階のカーボンニュートラル

R5-1-2	(仮称)春日ビル建替計画	中央日本土地建物株式会社		
提案概要	東京都心の緊急輸送道路に面した計画地での新築建替プロジェクト。ZEB Readyを超える省CO ₂ と健康・快適性を両立させる建物性能と、スマートビル技術の導入及び健康オープンスペースの整備と災害時の地域の防災施設を兼ね備えた先導的環境配慮型マルチテナントオフィスを目指す。			
事業概要	部門	新築	建物種別	建築物(非住宅・一般部門)
	建物名称	(仮称)春日ビル建替計画	所在地	東京都港区
	用途	事務所 学校 物販店 飲食店 集会所	延床面積	55,498 m ²
	設計者	清水建設株式会社一級建築士事務所	施工者	未定
	事業期間	2023年度～2025年度		
概評	クラウド型ビルエネルギーマネジメントシステムの活用による建物全体の省CO ₂ 活動の推進や、機械式駐車場にEV充電器を導入する試みは、先導モデルになりうるものとして評価した。太陽光パネルについては更なる設置拡大を期待する。また、脱炭素やウェルネス効果など事後検証を行い、情報発信することを期待する。			

提案の全体像



省 CO₂ 技術とその効果

- ① 画像センサーによる空調・照明制御 他
画像センサーにより在席状況に応じた室内機の ON/OFF、風量切替制御、設定温度緩和、照明連動制御を行う。
- ② 外調機の省エネ制御
CO₂濃度計測や人感センサーによる在不在感知により、外調機の変風量制御によりファン動力、空調負荷を削減するとともに最適な室内環境を実現する。
- ③ セパレートダブルスキン、グラデーショブラインド 他
外皮負荷の低減とともに、窓際のコールドドラフト対策としてペリメータカウンター吸込みを採用し、快適性向上を図る。
- ④ 換気窓とスマートビルによる開閉判断
貸室内に手動開閉窓を設け、外気条件から自然換気有効/無効を判断し、スマートフォンアプリにて通知することで環境行動を促進する。
- ⑤ クラウド型ビルエネルギーマネジメントシステム（クラウド型 BEMS）
クラウド型 BEMS を導入することで、他のクラウドサービスとの連携や、サービスの拡張・更新に対する持続的な対応が可能となり、エネルギー管理及び維持管理の合理化を行う。
- ⑥ パイロットフロアでの計量
照明、空調、OA コンセント、一般コンセント、水使用量などの用途毎に計量を行い、運用実態の把握、運用改善や利便性向上を図る。
- ⑦ 高効率熱源機の採用
- ⑧ 全館 LED 照明
- ⑨ EV 超急速充電器＋大容量バッテリーによって、夜間電力利用の充電電力により、日中電力のピークカットを行い、高 CO₂ 排出原単位電力の利用を削減すると共に、電力需要の平準化を行う。
- ⑩ 機械式駐車台数 92 台の内、30 台分の普通 EV 充電器を設置。今後の EV 車利用の増大を想定した取り組み。
- ⑪ 屋上に太陽光パネル(10kW)を設置し、創エネ電力利用、省 CO₂ 化を図る。
- ⑫ 風力太陽光付外灯
外構に風力太陽光付き外灯を設置し、自然エネルギー由来の創エネ電力での外灯を点灯させ、省 CO₂ 化、夜間に地域に安全・安心な空間を提供する。

R5-1-3	(仮称)下関ホテル建設プロジェクト	株式会社 下関ホテルマネジメント		
提案概要	地方都市に位置するリゾートホテルの新築プロジェクト。地域のもつ潜在的なポテンシャルを観光資源と省エネ技術にフル活用し、空調や排水の排熱利用、客室の空調・換気の省エネ制御技術を組み合わせることで快適性・健康性と省エネ性の両立を追求した次世代ウェルネスホテルを目指す。			
事業概要	部門	新築	建物種別	建築物(非住宅・一般部門)
	建物名称	(仮称)下関ホテルプロジェクト	所在地	山口県下関市
	用途	ホテル その他(四阿、自動車車庫、自転車駐輪場)	延床面積	19,182 m ²
	設計者	株式会社 日本設計	施工者	戸田建設株式会社、株式会社丹青社(プール遊具工事)
	事業期間	2023年度～2025年度		
概評	embodied carbon削減に寄与する膜底対策、各種排熱を利用したプールのハイブリッド空調・昇温システム等への取り組みにより、ホテルにおいてZEB Ready取得を目指す取り組みは、先導モデルになりうるものとして評価した。脱炭素やウェルネス効果など事後検証を行い、情報発信することを期待する。			

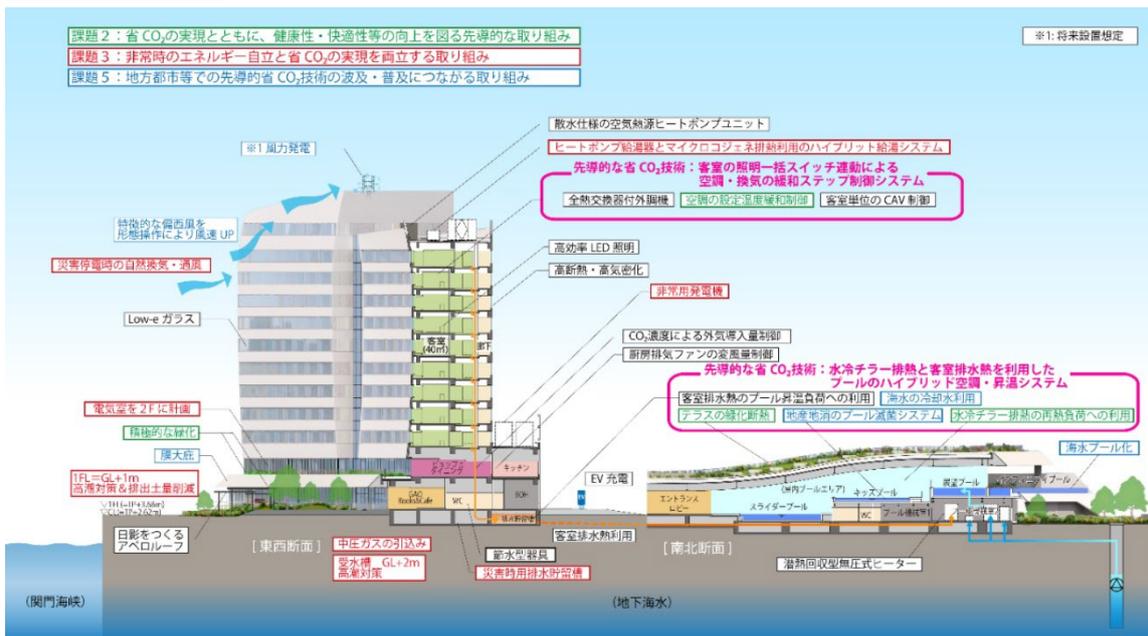
提案の全体像

星野リゾートのサブブランドである「リゾナーレ」初の新築プロジェクトである。関門海峡に面したウォーターフロントリゾートホテルでは、**地域特性**を活かしながら、**ウェルネス**との両立を図る先導的な省 CO₂ 技術を採用し、「ZEB Ready 認証取得」「CASBEE S ランク」を達成している。**地方都市における環境配慮型ウェルネスホテル**の先進モデルを目指す。

本施設では、**海水(井水)を多角的に利用**することで、省エネルギー、商品価値向上、ウェルネス及び歴史継承に繋げる特徴的な取り組みをしている

下関市と星野リゾートは、2022年4月に「**地域活性化に関する連携協定書**」を締結しており、**官民連携による地方創生の中核施設**としても、本プロジェクトは位置付けられており、カーボンニュートラルに向けた本取組みを積極的に発信すると共に、地域全体の環境意識向上にも貢献していく。

省 CO₂ 技術とその効果



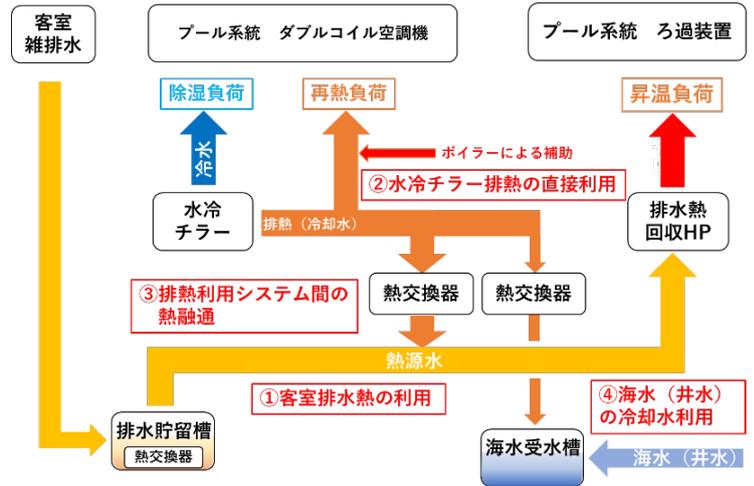
① 水冷チラー排熱と客室排水熱を利用したプールのハイブリッド空調・昇温システム

近年、ウェルネスや建物の長寿命化の観点で、屋内プールにおける湿度管理が重要になっている。水冷チラーで製造した冷水で除湿すると同時に冷却水で再熱する。**(水冷チラー排熱の利用)**

ホテル用途は排水の熱ポテンシャルが高いため、客室の雑排水をピットに貯留し、熱回収 HP で、通年・常時発生するプールの昇温負荷に熱利用する。

(客室排水熱の利用)

除湿負荷・再熱負荷のヒートバランスのバッファーとして排水貯留槽を利用するシステムとした。客室排水熱利用回路に水冷チラー排熱を熱融通することで、熱回収 HP の効率低下をおさえることができる。**排熱利用技術の組み合わせの工夫で、シナジー効果・相互補完効果**を生み出し、プール空調・昇温に係る CO₂ 排出量を削減する。



【プールのハイブリッド空調・昇温システムの概念図 (夏期)】

② 客室の照明一括スイッチ連動による空調・換気の緩和ステップ制御システム

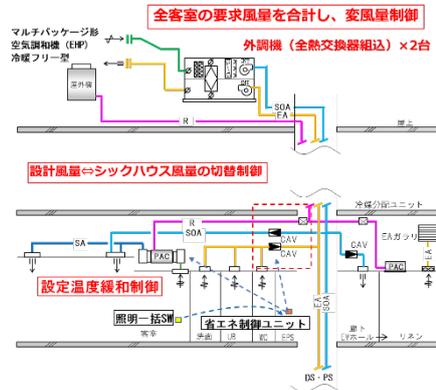
客室入口の照明一括スイッチとの連動で、**CAV 制御** (設計風量⇔シックハウス風量の切替) 及びパッケージ空調の**設定温度緩和制御**を行い、不在時における客室系統の空調・換気に係る CO₂ 排出量を削減する。客室系統は**全熱交換器付外調機**を2台分割、ヘッダーダクト方式として1台故障時や除塩フィルター交換時も50%の風量で機械換気の継続が可能な計画としている。

③ ヒートポンプ給湯機とマイクロコジェネ (MCGS) 排熱を組み合わせたハイブリッド給湯システム

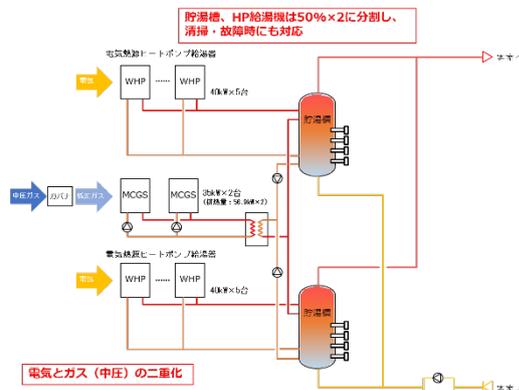
客室系統の給湯熱源は、HP 給湯機とマイクロコジェネ (MCGS) 排熱を組み合わせることで、**電気とガスの二重化**によるリスク分散を図っている。

④ 海水 (井水) を利用した電解次亜水による「地産地消」のプール減菌システム

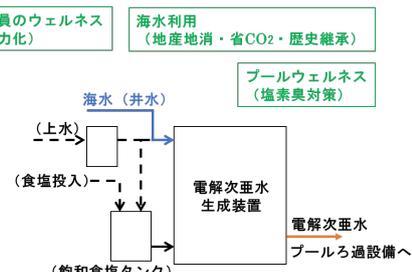
次亜塩素酸ナトリウムの代わりに**電解次亜水**でプール減菌を行うことで**塩素臭を低減**させる効果が期待できる。今回は、電解次亜水生成装置に食塩を投入する代わりに、**海水 (井水)**を直接供給して電気分解する「地産地消」のプール減菌システムを採用し、**ウェルネス、省 CO₂**に貢献する。



【客室の空調・換気システムの概念図】



【ヒートポンプ給湯機とMCGS排熱を組み合わせたハイブリッド給湯システム】



【地産地消のプール減菌システム 概略フロー図】

⑤ Sail Canopy (膜庇) —embodied carbon 削減に貢献する地域風土に調和したデザイン—

海を向いた南東面の低層部は、片持ち大庇を回している。関門海峡の風景になじむよう、低蓄熱の B 種膜材を採用した膜庇とすることで、アルミハニカムと比較し、m²当たりの embodied carbon は 1/200 となる。



R5-1-4	山形銀行本店建替計画		株式会社 山形銀行	
提案概要	山形市の中心部に位置する銀行本店ビルの新築建替プロジェクト。外装のダブルスキン、内装の木質化等により、省CO ₂ と同時に眺望・快適性に配慮した知的生産性の高い執務環境を実現する。			
事業概要	部門	新築	建物種別	建築物(非住宅・一般部門)
	建物名称	山形銀行本店	所在地	山形県山形市
	用途	事務所 集会所 その他(駐車場)	延床面積	14,605 m ²
	設計者	本間設計・RIA共同企業体	施工者	未定
	事業期間	2023年度～2025年度		
概評	新築1万m ² 以上の新築で山形初のZEB Ready取得を目指す取り組みは、地方都市の先導モデルになりうるものとして評価した。地域への波及・普及を促進するため、地元設計事務所の積極的な参加を期待する。地方都市のゼロカーボン化に向けた先導モデルになるよう、脱炭素やウェルネス効果など事後検証を行い、情報発信(見学会など)することを期待する。			

提案の全体像

山形市の中心市街地に立地する当行の本店建替計画。

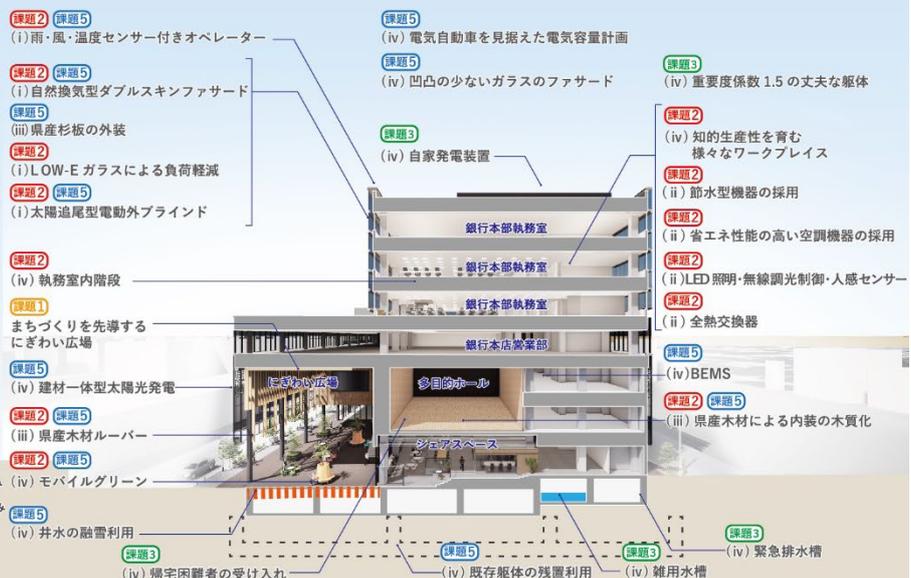
外装のダブルスキン、内装の木質化等により、省CO₂と同時に眺望・快適性に配慮した知的生産性の高い執務環境を実現する。加えて各種省エネ性能の高い機器を導入することで山形県の新築10,000m²以上の建築物で初めてのZEB Readyを達成する。また、本計画は市民に開かれた賑わい施設を備え、地方都市の中心市街地における金融機関建て替えの新たなモデルとなる事業として、山形県内や東北地方のみならず、他の地方都市や金融機関、企業等からも注目を集めており、全国的な省CO₂技術の波及・普及に大きく貢献するものとする。



■外観イメージ

提案のアピールポイント

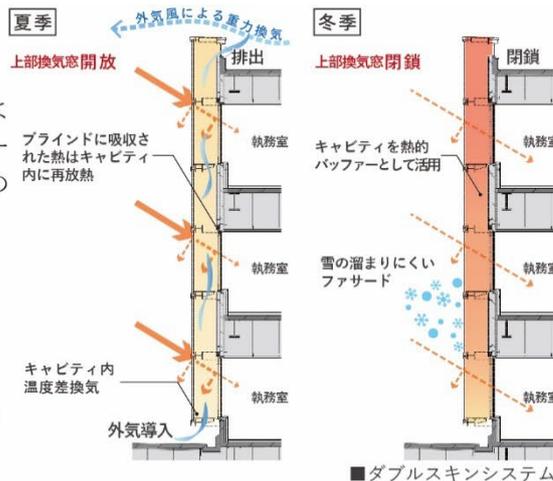
- 提案 i
 - 山形の気候に合わせた高性能ダブルスキン外皮
- 提案 ii
 - 省 CO₂ 効果の高い設備機器の採用
- 提案 iii
 - 地産地消を促す県産材の積極的活用
- 提案 iv
 - 山形をリードするさまざまな省 CO₂ 技術



省 CO₂ 技術とその効果

①山形の気候に合わせた高性能ダブルスキン外皮

計画地である山形市は 35°C を超える猛暑日も観測される一方で、冬には氷点下を下回ることも多い多雪地域である。そのような寒暖差の激しい環境のため、自動制御可能な電動オペレーター、電動外ブラインドを利用し自然換気型のダブルスキンの外皮とした。



■ダブルスキンシステム

②省 CO₂ 効果の高い設備機器の採用

寒冷地において効率の良い空調機器の採用や、LED 照明や無線による調光制御と連動した昼光利用等の組み合わせによって、山形県で新築 10,000 m² 以上で初めての ZEBReady 達成をする。

③地産地消を促す県産材の積極的活用

広場・多目的ホールの内装、基準階の外装などの県民市民の目に触れる場所には木材を使用することで、親しみやすさと木材の炭素貯蔵効果による省 CO₂ 効果を発揮する。地産地消の促進により、製造・運搬による CO₂ 排出を抑制する。



■無線調光を組み込んだ照明制御

④建材一体型太陽光発電の採用

木漏れ日をイメージした太陽光セルの配置による建材一体型太陽光発電を採用。ランダムなセルの配置は特徴的な外観形成に寄与すると共に広場の日射遮蔽効果も期待する。にぎわい施設の照明はすべてこの太陽光で賄うとともに、そのアピールを行う。



■まちづくりの核となるにぎわい広場

⑤将来を見据えた電気自動車容量の計画

駐車場棟には将来的な電気自動車の一般化に備えて、最大で 30 台分の電気自動車スタンドが設置できるように 余裕をもった電気容量を確保する。

⑥エネルギーの見える化

BEMS による使用エネルギーを見える化するすることで、運用の改善及びワーカーへの啓蒙を図る。



■県産木材を多用した多目的ホール

⑦井水の融雪利用

井水を利用して駐車場や外構・にぎわい広場の融雪を行う。駐車場屋上、広場、外構をカスケード利用する無駄のない融雪計画を立案する。

⑧省 CO₂ と快適性を両立したワークプレイス計画

執務室はフリーアドレスを採用することで個人に合せて快適な温熱環境を選択可能となり、過度な空調を抑制する。執務室内の内部階段の利用を促し、健康の増進と同時に 昇降機の利用を低減する。



■執務室イメージ

R5-1-5	東京工業大学(大岡山)附属科学技術高等学校	国立大学法人東京工業大学		
提案概要	東京都目黒区大岡山の丘陵地帯へ移転する科学技術高校の新築プロジェクト。自然の地形を尊重した校舎の配置、環境教育の一貫としても利用する省エネルギー技術、健康で快適なウェルネス環境の推進を目指す。同一敷地内の大学と連携して平時のエネルギーマネジメント、非常時のエネルギー自立を強化する。			
事業概要	部門	新築	建物種別	建築物(非住宅・一般部門)
	建物名称	東京工業大学附属科学技術高等学校校舎(仮称)	所在地	東京都目黒区
	用途	学校	延床面積	14,578 m ²
	設計者	株式会社 石本建築事務所	施工者	[建築工事]東急建設株式会社 [電気設備]未定 [機械設備]未定
	事業期間	2023 年度～2025 年度		
概評	自然環境を生かした建築計画、自然通風のためのファサードデザイン、アリーナの木質仕上げによる輻射空調システムの導入など、ZEB Ready 取得を目指す取り組みは、先導モデルになりうるものとして評価した。新校舎を環境教育の教材として整備し、脱炭素を推進することで、キャンパス全体や地域への波及・普及を期待する。			

提案の全体像



緑が丘の豊かな自然と外観イメージ

省 CO₂ 技術とその効果

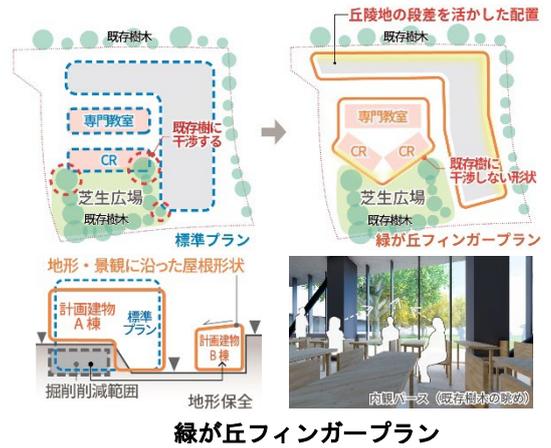


SDGs 達成に向けて推進する環境配慮計画

① 緑が丘フィンガープラン

【既存の樹木や地形を残し、活用するプランニング】

芝生広場から連なる既存樹木の伐採を回避し、教室から間近に緑が感じられるよう楔形のプランを採用、また丘陵地形に沿った L 形プランとすることで土壌や躯体量を削減し、建設時の CO₂ 排出量削減に配慮します。配置計画により生まれる屋外空間を上手く活用し、地域の自然の中で学べる環境として整えることで、出来るだけ機械に頼らない施設運用を推進します。



緑が丘フィンガープラン

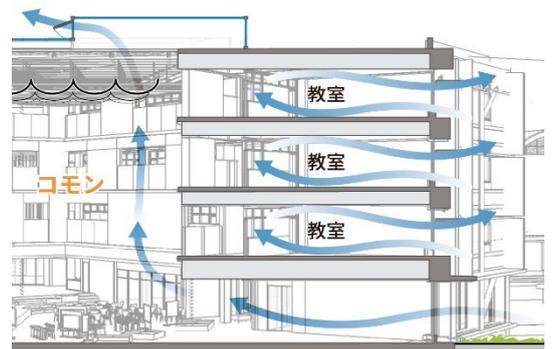
② 知的創造性を高めるウェルネスデザイン

【多面的利用を想定した自然通風建築デザイン】

「教室」と「コモン」は、個室完結型と、ポイド型の自然通風を組み合わせ、選択できることで、多様な場のあり方に応じた自然通風を可能にします。

【パーソナリティを尊重した健康空間建築デザイン】

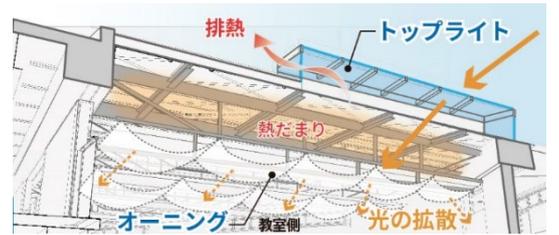
開閉可能なトップライトとオーニング、太陽や風の動き、人の溜まりを考慮したリフレクトウォール、居住域への局所空調を組み合わせ、快適な範囲を確保しながら、生徒一人ひとりが好みに応じて居場所を選び、自然を感じられる健康空間をつくります。



多面的利用を想定した自然通風デザイン

③ 再生材等による木質化と木質放射空調システム

解体時に伐採した既存樹木をはじめ、木材や再生材を有効に活用します。木製ルーバーに組み込んだ壁面放射空調システムを構築することで、運動や集会の場に適した、アクティブとパッシブを融合した健康的で快適な空間とします。



光と風を感じさせるトップライトとオーニング

④ 高大連携スマートエネルギーシステム

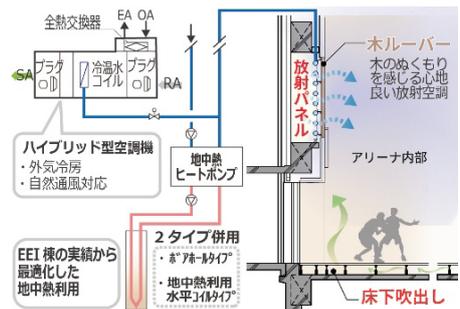
キャンパス内の再生可能エネルギーをベースとしたスマートグリッドシステムと新校舎の太陽光電池（解体校舎からの再利用）、未利用エネルギー等のエネルギーシステムを連携させてキャンパスカーボンニュートラル化を推進します。また、同時に非常時のエネルギー自立を強化し、災害や事故による損失を軽減します。



パーソナリティを尊重した健康空間（コモ



高大連携スマートエネルギーネットワーク



木質放射空調システムイメージ

R5-1-6	愛媛県庁新第二別館整備事業		愛媛県	
提案概要	地方都市の中心部に位置する県庁舎の新築建替プロジェクト。災害対策機能の拠点で事業継続性が求められる庁舎における木材活用の推進、非常時に必要な電源の確保や水資源の有効利用により非常時のエネルギー自立と省CO ₂ の実現を目指す。			
事業概要	部門	新築	建物種別	建築物(非住宅・一般部門)
	建物名称	愛媛県庁新第二別館	所在地	愛媛県松山市
	用途	事務所	延床面積	14,255 m ²
	設計者	株式会社 梓設計 関西支社	施工者	未定
	事業期間	2023年度～2025年度		
概評	地域性を生かしたCLTの積極的な採用などは、地方都市の先導モデルになりうるものと評価した。全国知事会の宣言に基づき実現するZEB Readyの公共建築物として、全国への波及・普及につながることを期待する。			

提案の全体像

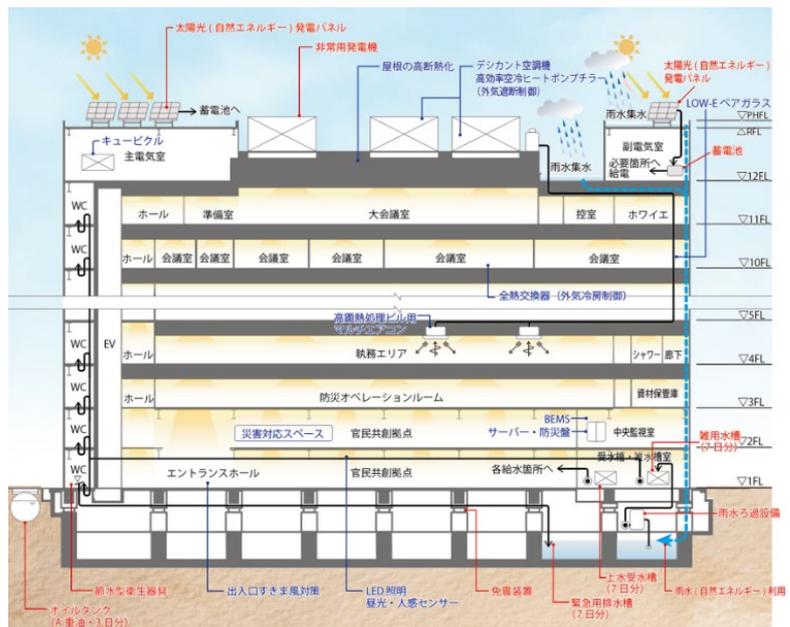
愛媛県における行政機能の核となる県庁第二別館の建替プロジェクト。「①県庁の災害対策機能の拠点となる事業継続性に配慮した庁舎」、「②愛媛県のDX推進に向けた官民共創と新しい働き方を推進する庁舎」、「③省エネルギーと木材活用による環境に配慮した庁舎」、「④松山城に隣接する立地や既存県庁施設との調和や景観に配慮した庁舎」、「⑤機能的で全ての人が使いやすいユニバーサルデザイン庁舎」を基本方針とし、様々な省CO₂技術を採用することにより、ZEB Ready(BEI=0.5)を達成。



外観イメージ

【導入する主な省CO₂技術】

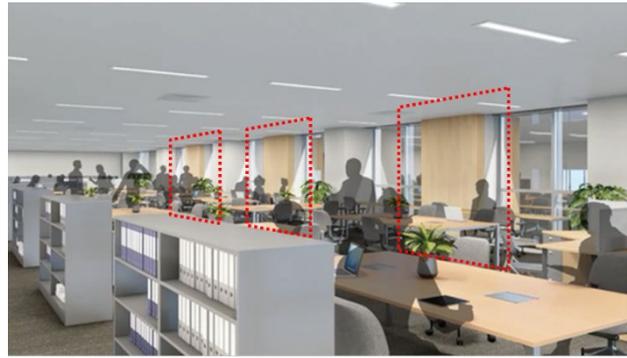
- ①高層建築物における
構造材としての **CLT活用**
- ②省エネ化と快適性を両立する
潜熱顕熱分離空調システム
- ③再エネ活用により地域課題解決
に貢献する**雨水利用システム**
- ④最適なエネルギー管理を
行うための **BEMS** 導入



省 CO₂ 技術とその効果

①CLT

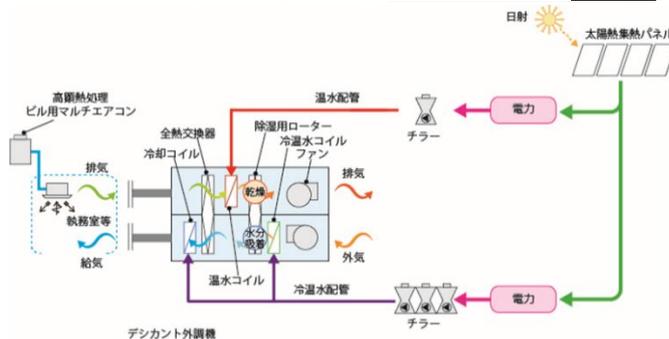
- ・木材を仕上材として使用するのではなく、**構造材として活用**することで、木材使用量 107 m³を達成。
⇒**約 67t の CO₂ の固定化を実現。**
- ・愛媛県は、**全国でも有数の林産県**であり、**県内に原木から CLT を一貫して製造可能な大型工場**もあるその強みを活かした**県産材 CLT の積極的活用。**



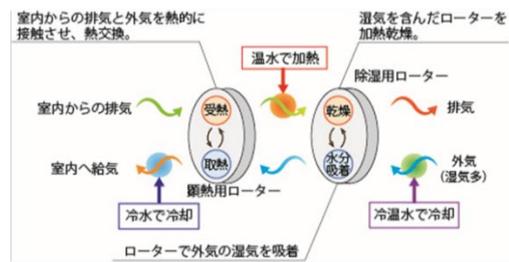
■CLT耐震壁のイメージ

②潜熱顕熱分離空調システム

- ・高効率熱源による潜熱処理用の**デシカント外調機**と、顕熱処理用の**高顕熱処理ビル用マルチエアコン**によるエネルギー効率のよい空調システム。
- ・従来の過冷却による調湿と比較して、**冷水供給温度を高く設定可能。**
⇒一般的な庁舎と比較して、**約 25% の CO₂ を削減。**



■潜熱顕熱分離空調システムフロー図



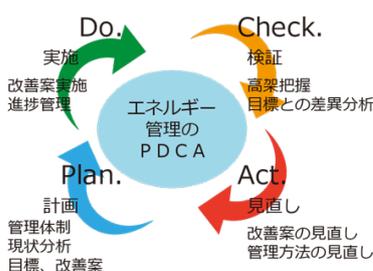
■デシカント空調のメカニズム

③雨水利用システム

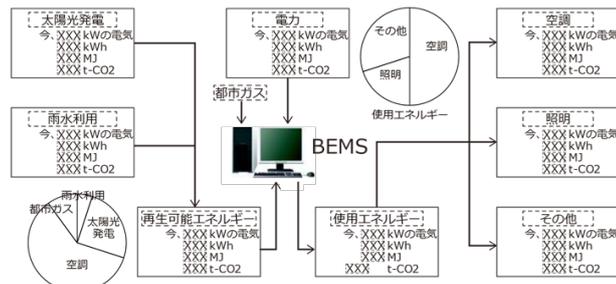
- ・事務所ビルにおける水使用量の中で、最も割合の大きい**便所洗浄水に雨水を活用。**
- ・各水栓には節水器具を採用しており、**節水による省 CO₂ 効果が期待できる。**
⇒ 一般的な給水方式と比較して、**約 30% の CO₂ を削減**

④BEMS

- ・エネルギー量（電力、雨水利用量、太陽光発電等）を計測・集計し、**エネルギー管理の PDCA サイクルの仕組みを構築。**
- ・計測したデータをグラフ化し、庁舎内のデジタルサイネージで**来庁者等への見える化**を行うとともに、**環境部局と連携した情報発信**を行う。



■エネルギー管理のPDCA

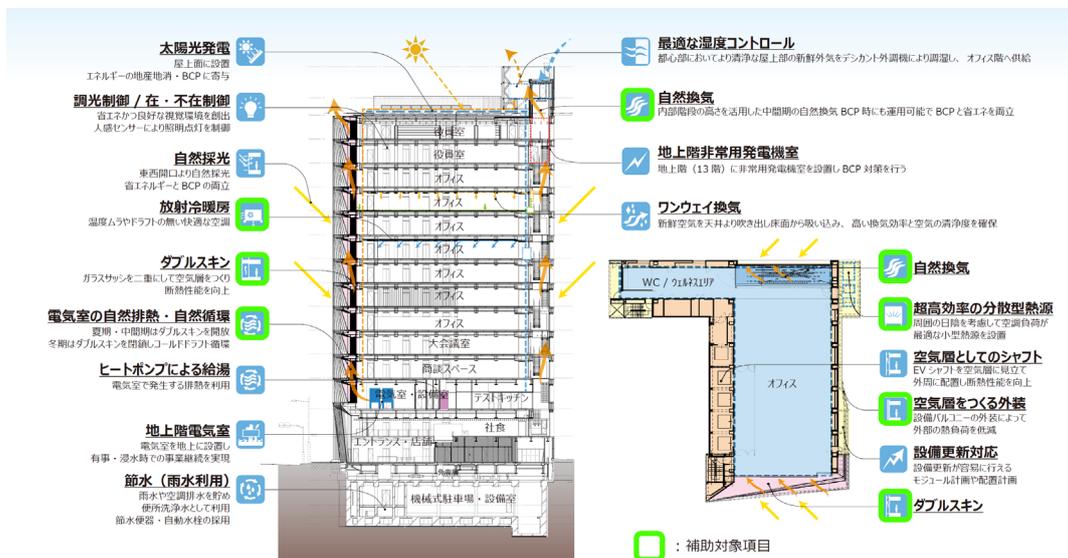


■BEMSでの見える化イメージ

R5-1-7	(仮称)国分第二本社ビル新築計画	国分グループ本社株式会社		
提案概要	<p>高密度な都市部における中規模事務所ビルの新築プロジェクト。敷地周辺の建物による日射影響状況を考慮し、建物外装計画の工夫による熱負荷の低減、汎用性の高い省エネ設備の採用等により、ZEB Readyを目指す。</p>			
事業概要	部門	新築	建物種別	建築物(非住宅・一般部門)
	建物名称	(仮称)国分第二本社ビル	所在地	東京都中央区
	用途	事務所 その他(物販店舗、集会場、カルチャーセンター、自動車庫)	延床面積	9,750 m ²
	設計者	株式会社日建設計	施工者	戸田建設株式会社
	事業期間	2023年度～2026年度		
概評	<p>周辺の複数建築物による日射低減効果を反映した環境・設備設計を行い、さまざまな技術的工夫によりZEB Ready取得を目指す取り組みは、先導モデルになりうるものとして評価した。ウェルネス対応も評価できる。脱炭素やウェルネス効果など事後検証を行い、情報発信することを期待する。</p>			

提案の全体像

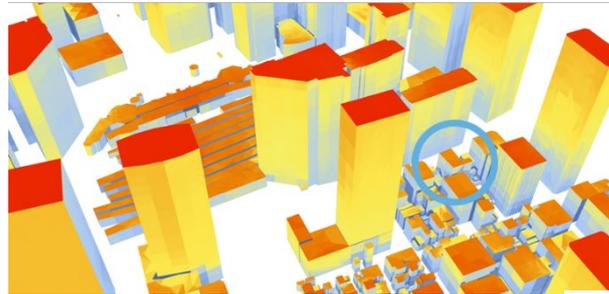
- ・日本橋で創業300年を超える食品卸会社である国分グループ本社の第二本社ビルの計画である。首都高の地下化工事に伴い現本社ビルから一時移転するにあたり、八重洲に新たな都市型環境建築のプロトタイプとなる本社ビルを計画する。
- ・国分グループが掲げる事業全体でのCO₂削減目標に対し、建築では「ZEB Ready」を通して省CO₂に貢献する。設計時から一貫してBIMを用いた環境シミュレーションを行い、設備機器の効率化によるエネルギー需要を減らすとともに、最適な規模の再生可能エネルギー設備を導入する。
- ・執務空間は省CO₂と快適性を両立させた、働きやすく使いやすいウェルネスオフィスを目指す。



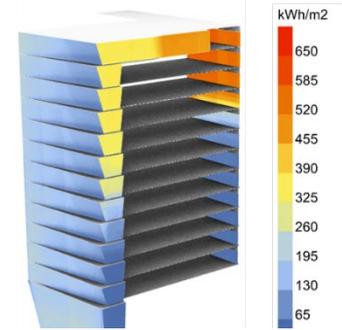
省 CO₂ 技術とその効果

① 熱負荷の抑制

都市のなかで周辺の複数建築物による日射低減効果を把握、熱負荷計算に反映し実態に即した適切な設備容量を導いた。過不足ない熱源選定により省 CO₂ に貢献する。



周辺街区の建物の影響を考慮した外壁の日射量



ガラス面ごとの日射量（年間の積算値）

② 高性能外皮による熱負荷の抑制

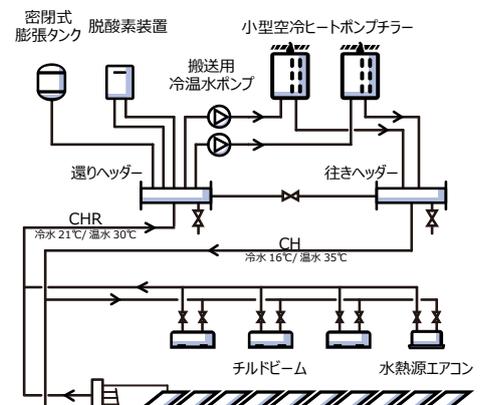
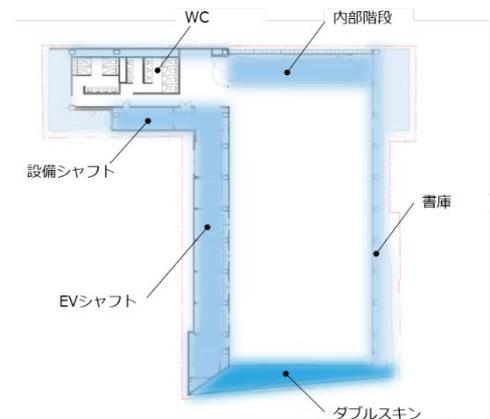
高断熱材の採用とともに、ダブルスキン・非空調（EV シャフトや WC 等）を各方位に配置、空気層をまとう外装計画とすることで、BPI=0.67（計算値）を実現している。

③ 超高効率のシンプルな放射冷暖房システム

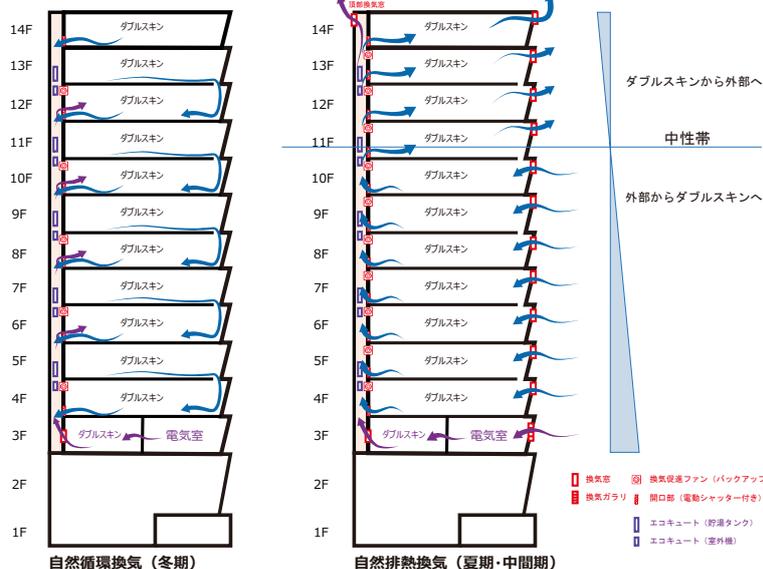
各階の設備バルコニーに設置可能な小型の空冷ヒートポンプチャラーの採用、熱交換器を挟まない 1 ポンプ式の水搬送回路により、搬送動力を低減。室内の機器を全て中温冷水仕様（放射パネル・チルドビーム・水熱源エアコン）とし、熱源を高効率に運用。①②技術の安定した室内環境という土台が冷暖切替え式を可能とし、超省エネな空調計画を実現。

④ 電気室の自然排熱・自然循環

24 時間 365 日稼働する発熱に着目し、建築計画的な手法（ダブルスキンとメカニカルボイド）により排熱・循環利用を図る。夏期・中間期は各所を外部開放し電気室を含めた自然排熱を促す。冬期は閉鎖することで電気室の排熱とダブルスキン内コールドドラフトとの自然循環を促す。

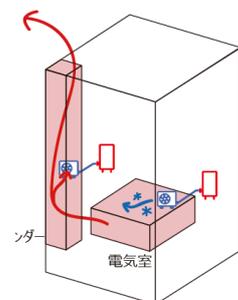


超高効率のシンプルな放射冷暖房システム



自然循環換気（冬期）

自然排熱換気（夏期・中間期）



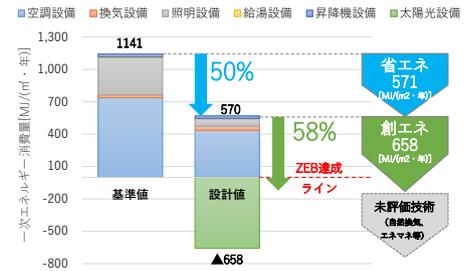
冷排熱の活用
+
排熱利用による高効率給湯

R5-1-8	日本ガイシ ZEBプロジェクト		日本ガイシ株式会社		
提案概要	工場敷地内においてオープンノベーション、製品提示、研修施設等の用途からなる新築プロジェクト。パッシブデザインである高断熱化、自然エネルギー利用、アクティブデザインである高効率機器の採用や汎用的な省エネ技術を着実に実施し、ZEBの実現を目指す。				
事業概要	部門	新築	建物種別	建築物(非住宅・一般部門)	
	建物名称	日本ガイシ株式会社 ZEBプロジェクト		所在地	愛知県名古屋市熱田区
	用途	事務所	延床面積	4,416 m ²	
	設計者	株式会社 日建設計	施工者	未定	
	事業期間	2023年度～2026年度			
概評	敷地周辺にも配慮したルーバー設計、陽射しと眺望を最適制御する環境ファサード、建築デザインと融合した床吹き空調システムの導入等は、地方都市の先導モデルになりうるものとして評価した。脱炭素やウェルネス効果など事後検証を行い、情報発信(見学者等)することを期待する。				

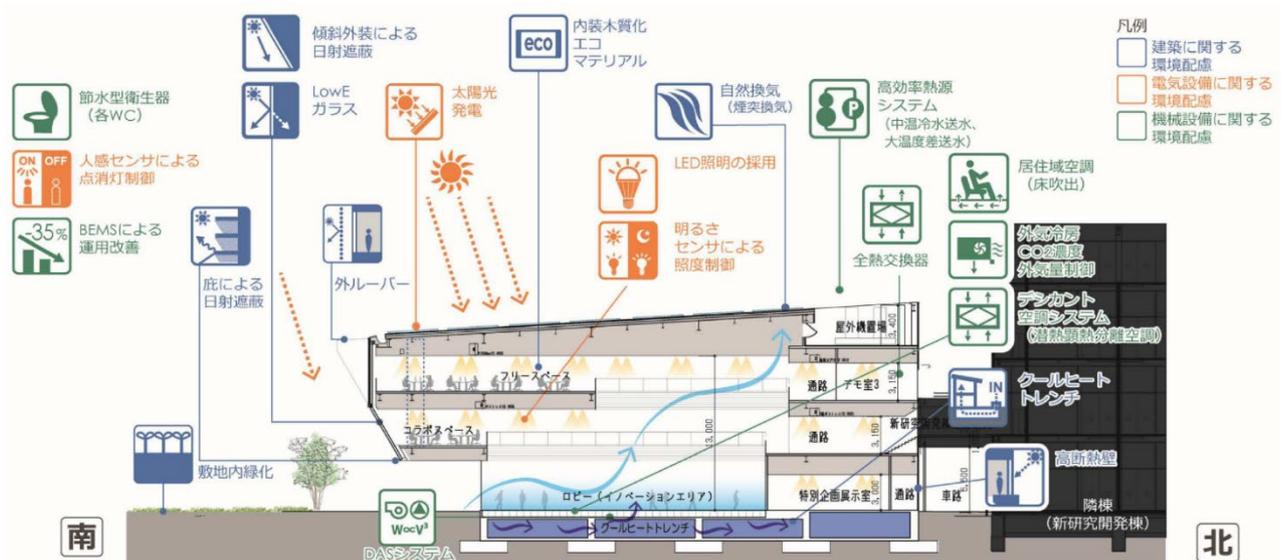
提案の全体像

日本ガイシが長期ビジョンとして掲げるカーボンニュートラルの実現と新しい価値を発信する場として、中規模建物における net-ZEB を実現。

さらに、建築・設備が一体なり省エネと健康・快適を両立する ZEB 建築を目指し、①来訪者をむかえる開放的な外装デザインと環境負荷低減を両立する『陽射しと眺望を最適に制御する環境ファサード』、②協働を促す吹抜け大空間で高い快適性と省エネを実現する『建築デザインと融合した快適床吹き空調システム』、③地域環境を活かし『熱田の森の風を取り込む自然エネルギー活用』などの先導的な技術により、来訪者をもてなす健康・快適でホスピタリティの高い施設づくりを目指している。



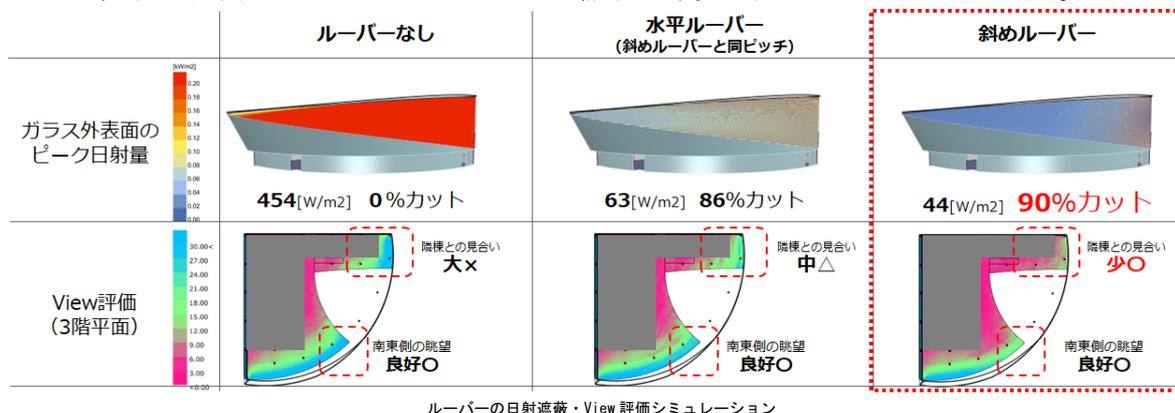
一次エネルギー消費量(その他除く)の試算



省 CO₂ 技術とその効果

①：陽射しと眺望を最適に制御する環境ファサード

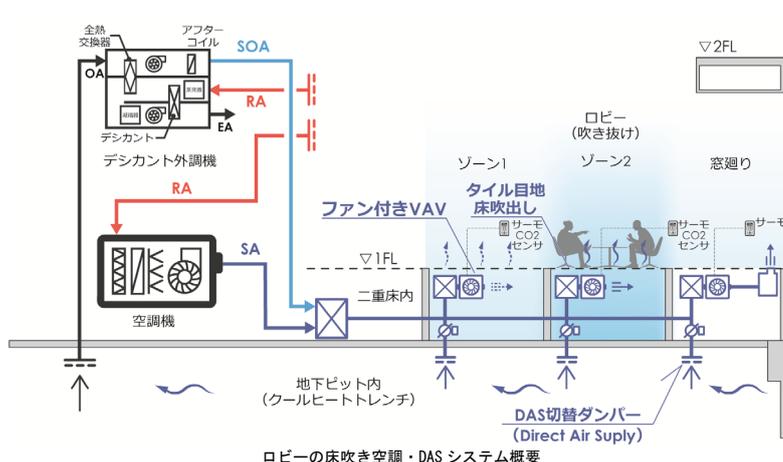
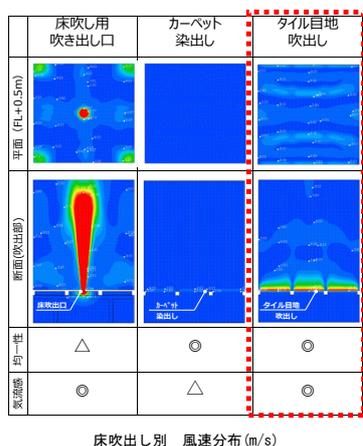
透明性の高い外装に対し、陽射しを徹底的に遮蔽し、日射負荷を抑制することが特に重要であった。外付けルーバーの向き、配置ピッチ、回転角度に応じた日射遮蔽率と合わせ、南面の眺望確保・東側隣棟との見合い低減の最適化として外が見える度合い（View 評価）をシミュレーションし、適切な眺望を確保しながら、東～南東面のピーク日射量を 90% 遮蔽する環境ファサードをデザインした。



②：建築デザインと融合した快適床吹き空調システム

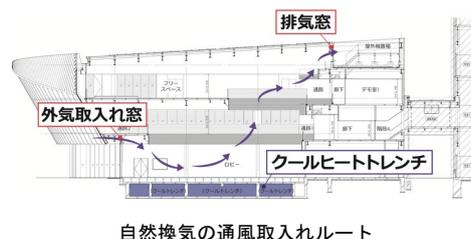
大空間のロビーは、フレキシブルな施設利用を可能とする二重床と組み合わせて床吹き空調を行う。ファン付き VAV で二重床内を加圧し、タイル目地から吹き出す建築床仕上げと一体となった空調システムとして計画した。一般的な床吹き空調は、吹き出し口近傍で気流感が強く温度ムラとドラフトへの対応が必要となるが、タイル目地から吹き出る微気流とタイル面からの輻射熱で空調する本システムは、エリア全体の温度ムラが少なく、高い快適性を得られる。

外気が冷涼な中間期には、ファン付 VAV でクールヒートトレンチから直接涼風を室内に取り入れて外気冷房を行う「クールトレンチ一体型 DAS システム (Direct Air Suply)」により、微小なファン付 VAV 動力のみで外気冷房可能な計画とした。



③：熱田の森の風を取り込む自然エネルギー活用

建屋南側は熱田神宮から緑が広がる豊かな環境がある一方で、中間期に卓越風が吹く北西側は建物が多く通風を取入れにくい敷地である。このため、ロビー吹抜け利用した煙突換気により緑地帯に繋がる南側から自然通風を取り入れる計画とした。1階ロビーの給気窓と、吹抜け頂部の排気窓を自動開閉させ無風時でもロビーの 4.5 回/h 程度の換気量を確保した。



R5-1-9	安藤ハザマ 次世代エネルギープロジェクト 第2フェーズ カーボンニュートラルに向けた次世代エネルギー利用 分散型エネルギーシステムによる広域的省CO ₂ プロジェクト	株式会社 安藤・間		
提案概要	CO ₂ フリー水素を含む燃料で得られるエネルギーを、複数・遠隔建物へ融通するプロジェクト。新たにCO ₂ フリー水素製造システムを構築し、水素利用可能な既存コージェネレーションの燃料として供給する。ここから得られるエネルギーを敷地内の複数建物で利用すると共に広域電力グリッドを利活用し遠隔建物でも利用することで、さらなる省CO ₂ 化を目指す。			
事業概要	部門	マネジメント	建物種別	建築物(非住宅・一般部門)
	建物名称	安藤ハザマ 技術研究所	所在地	茨城県つくば市
	用途	その他(研究施設、寄宿舎)	延床面積	26,373 m ²
	設計者	株式会社間組一級建築士事務所	施工者	株式会社間組
	事業期間	2023年度～2024年度		
概評	エネルギー製造における水素利用において、国内外の水素製造装置を比較すると共に、運用面に関するデータを得て、これらを広く公表することは、国内における今後のカーボンニュートラルの実現に向けた取り組みとして先導性があると評価した。各種技術の実証結果が広く公表され、波及・普及につながることを期待する。			

提案の全体像

本プロジェクトは、平成30年度第1回サステナブル省CO₂先導型に採択されたプロジェクトである「安藤ハザマ次世代エネルギープロジェクト（以降、第1フェーズと示す）」へ新たにCO₂フリー水素製造システムを構築し、自ら製造した水素により既存水素利用可能なコージェネレーションの燃料として供給し、得られるエネルギーのさらなる省CO₂化を目指す。そして、第1フェーズで構築した水素利用可能コージェネと広域的省CO₂エネルギーマネジメントシステムにより、離れた敷地にある複数遠隔建物全体のエネルギーを統合・最適化し、広域的にさらに省CO₂運用を行う。

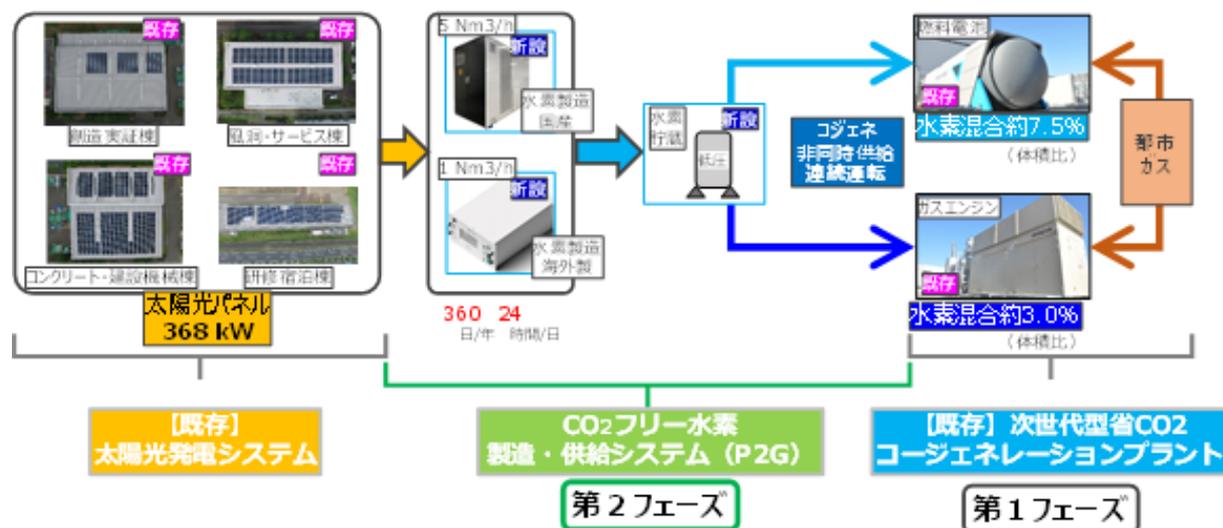


省 CO₂ 技術とその効果

1. CO₂ フリー水素製造・供給システムの構築

既存水素利用可能コジェネの燃料として、CO₂ フリー水素の製造・供給システムを構築する。特徴は以下の通り。

- 1) CO₂ フリー水素は、既存太陽光発電より得られる再エネ電力を電源として、水電解装置により製造を行う。
- 2) 電源は、既存太陽光発電システムを用い、発電出力は約 368kW である。
- 3) 水素製造装置は、特徴の異なる AEM 型（海外製）と PEM 型（日本製）を設置する。
- 4) 水素製造装置の能力は、既存太陽光発電設備の年間発電量により決定する。水素製造は、年間常時稼働運用（メンテナンス時を除く）を行う。したがって、水素製造装置は、この年間発電量を総量（上限）とし、年平均電力供給量から得られた能力とする。
- 5) 水素貯蔵は、低圧タンク（1Mpa 未満）により行う。
- 6) 既存水素利用可能コジェネは、得られた水素と既存都市ガスを混合させた燃料で運用する。
（水素混合率（体積比）：既存燃料電池 7.5%、既存ガスエンジン 3.0%）

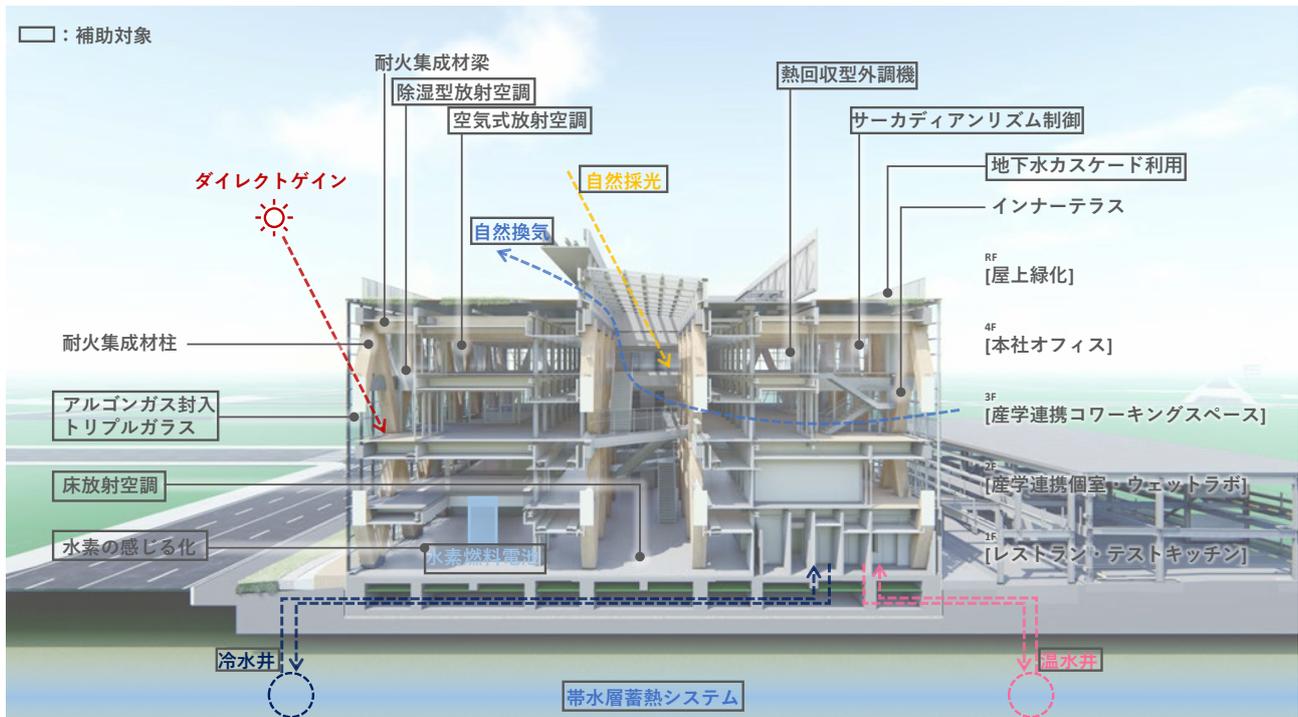


R5-1-10	(仮称)エア・ウォーターの森計画	エア・ウォーター北海道株式会社		
提案概要	地方都市における中小規模事務所ビルの新築プロジェクト。高性能外皮を使用し寒冷地においてガラスファサードを実現させ、豊富な地下水の利用や多様な空間創出が可能な空調システム、冷涼な空気を利用した自然換気の採用等で、北海道の気候に呼応した環境建築を目指す。			
事業概要	部門	新築	建物種別	建築物(非住宅・中小規模建築物部門)
	建物名称	(仮称)エア・ウォーターの森計画	所在地	北海道札幌市中央区
	用途	事務所 飲食店	延床面積	6,528 m ²
	設計者	株式会社竹中工務店北海道一級建築士事務所	施工者	株式会社竹中工務店北海道支店
	事業期間	2023年度～2024年度		
概評	地方都市における中小規模の事務所ビルとして、CASBEE・Sランク、BELS・5つ星の達成を目指し、建築計画、設備計画において多様な技術がバランス良く提案され、中小規模建築物への波及性・普及性が期待できるものと評価した。脱炭素やウェルネス効果など事後検証を行い、情報発信することを期待する。			

提案の全体像

地域イノベーションを体現する北海道の環境建築

本事業は、「ウェルネス（農と食）」のイノベーションを推進し、新事業創出を促進する4階建て1時間耐火の木造である。「エア・ウォーターの森」を施設テーマにランドスケープと屋上緑化、印象的な木架構で地域にアピールする外観となっている。北海道においてまだ事例が少ない耐火集成材による木構造や気候風土を考慮した自然（光・風・熱）の取り入れや設備システムの構築、グリーンエネルギーである水素利活用等、地域脱炭素に向けたあらゆる情報・技術を発信できる施設を目指している。一般利用者にも目に触れる機会が多くなることが予想されることから、大きな波及・普及効果が期待できる。



環境ダイアグラム

省 CO₂ 技術とその効果

①道産木の表出と寒冷地でのガラス建築を実現させるトリプルガラス

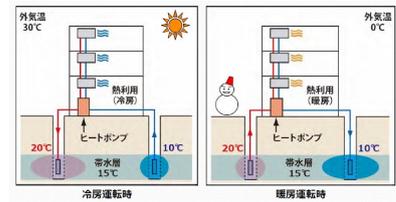
- ・ 建築コンセプトを実現できるファサード性能を、年間熱負荷シミュレーションにより導き、アルゴンガス（事業主製造）封入トリプルガラスを採用。空気層を厚くする特注サッシにより、窓性能を向上 ($U=0.61W/m^2 K$) させている。特徴的な道産木の木架構を表出するガラスファサードを寒冷地において実現。



外観パース

②帯水層蓄熱システム (ATES) と地下水のカスケード利用

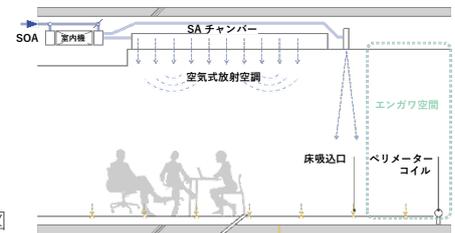
- ・ 札幌の豊富な地下水を空調熱源に利用する帯水層蓄熱システム採用。空調利用による排熱を帯水層に蓄えることで高効率なエネルギー利用を実現させる。また空調熱源として利用した地下水をトイレ洗浄水や屋上緑化・外構の散水に中水利用し大幅に上水使用量を削減。



ATES 概念図

③多様な空間を生み出す空調システム

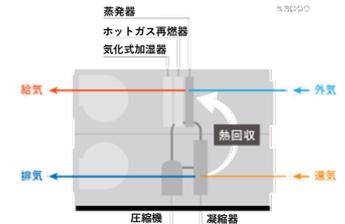
- ・ 多様な空間を創造すべく、インナーガーデンには床放射空調、執務室は空気式放射空調と除湿型放射空調様々な空調方式を採用。執務者は仕事の内容や気分に応じて働く場を選択できる。



執務室空調概念図

④寒冷地における排熱を有効活用する熱回収型外調機

- ・ 厨房からの排気を含め、熱回収型外調機を通して排気することで、排熱を有効利用することにより、冬季の外気負荷が特に大きい寒冷地において省エネルギー化を図る。

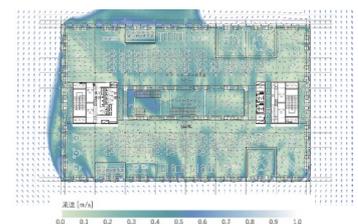
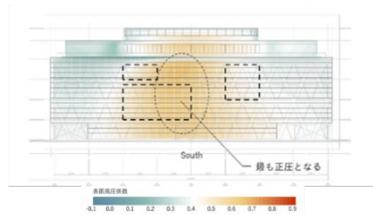


熱回収型外調機概念図

⑤寒冷地の冷涼な空気を呼び込む自然換気システム

- ・ 建築地周辺建物を考慮した自然換気シミュレーションを実施し、効果的に風を導くよう建物の風圧表面係数から窓を開ける箇所を設定。自然換気条件が良好な際は、ランプにより執務者へ窓開けを促す。またハイサイドライトの自動開放により重力換気効果が得られる。シミュレーション上の自然換気による換気回数は 9~10 回程度で、大幅な冷房エネルギー削減効果が期待できる。

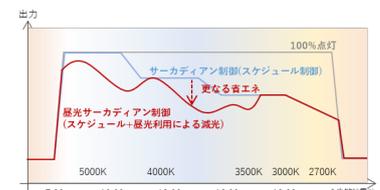
自然換気シミュレーション



⑥自然採光と呼応する昼光サーカディアン照明

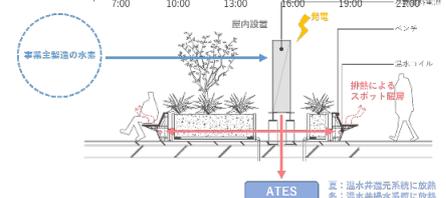
- ・ 厳しい冬の寒さから閉鎖的になりがちな北海道において積極的に自然採光を行い、時々刻々と変化する外界に合わせ、照明を昼光利用による減光と色温度の変化を行う。

照明制御イメージ



⑦次世代社会へ向けた水素の“感じる化”

- ・ 通常屋外設置となる水素燃料電池を屋内の視認性が高い場所へ設置。ATES と組み合わせ、屋外へ放熱させず排熱を有効利用し、排熱で生成した温水をスポット暖房に使用することで建物利用者に水素を感じてもらおう施設を目指す。



水素燃料電池概念図

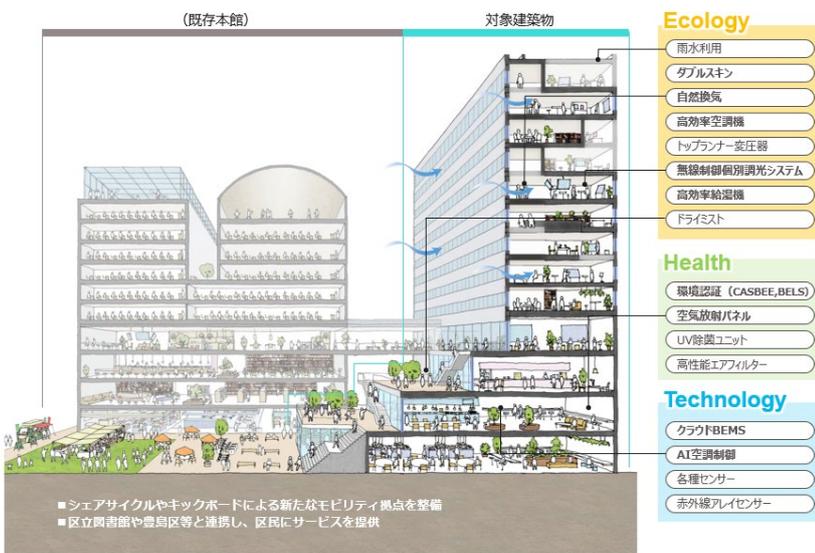
R5-1-11	帝京平成大学池袋キャンパス新棟新築計画	学校法人 帝京平成大学		
提案概要	東京都心の既存キャンパス内の新築プロジェクト。都市型キャンパスとして低層部は地域住民との共有スペース、高層部は教職員の研究室を集約した建築物で、外皮性能向上、AI空調やIoT技術を活用したセンシング技術等を導入し省CO ₂ 化を目指す。			
事業概要	部門	新築	建物種別	建築物(非住宅・中小規模建築物部門)
	建物名称	帝京平成大学池袋キャンパス新棟新築計画	所在地	東京都豊島区
	用途	学校	延床面積	4,911 m ²
	設計者	株式会社NTTファシリティーズ	施工者	未定
	事業期間	2023年度～2025年度		
概評	中小規模の学校施設として、CASBEE・Sランク、BELS・5つ星の達成を目指し、建築計画、設備計画において多様な技術がバランス良く提案され、中小規模建築物への波及性・普及性が期待できるものと評価した。脱炭素やウェルネス効果など事後検証を行い、情報発信することを期待する。			

提案の全体像

本建物は帝京平成大学池袋キャンパス本館に隣接する福利厚生施設の計画であり、「WELLNESS PARK」のコンセプトのもと、「健康」をテーマに学生・地域住民・教職員が共創する開かれた公園型キャンパスを目指している。地域に開かれた前面広場やモビリティハブとしての立地を十分に活かし、脱炭素社会への貢献を図る環境・健康配慮型の設計によって、施設の省CO₂化と研究・地域交流拠点としての快適性や知的生産性の向上の同時実現を追求する。

地域 × 健康 × 省CO₂を実現する新棟新築計画

本計画は、帝京平成大学の他3キャンパスの脱炭素化を推進する起点として、環境経営を先導する計画と位置づけている。IoT技術を活用したセンシングとAI制御により、人流予測などのデータに基づいた最適なエネルギー利用と、教員のための研究室や学生・地域住民が利用する食堂、スタジオなどの施設特性にふさわしい、空間の快適性・知的生産性の両立を目指す。



【プロジェクト全体の省エネ・省CO₂技術】

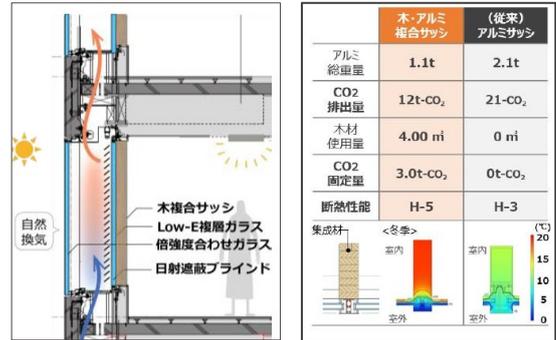


【ダブルスキン・エアフロー】

省 CO₂ 技術とその効果

① 外皮性能、断熱性能の向上 (Low-E 複層ガラス+複合木サッシ+ブラインド+ダブルスキン)

- 外皮性能向上と熱負荷軽減のため、南面開口部をダブルスキンとしている。これにより、ビジョン部の連続性と透明感を確保しながら、夏季はダブルスキン内のエアフロー(自然換気)と日射遮蔽ブラインドにより熱負荷を低減し、冬季は断熱効果により暖房負荷を低減する。
- ダブルスキン内への給排気の開閉は室内外温度、スケジュールから自動で制御する。
- インナースキンには多摩産ヒノキ集成材を活用した木・アルミ複合サッシを採用し、開口部全体で高い断熱性能 (U 値 1.34W/m² K) を確保する。また、木材の活用によって炭素固定の効果を長期にわたって持続させる。(右図)



② 高効率空調機器による省エネ (高効率空調機、全熱交換器)

高効率空調機及び全熱交換器の採用、エネルギー効率の高い効率的な運転による電力量削減。

③ 高効率機器による省エネ (LED+照明制御)

全館高効率な LED 照明器具の採用、在室検知制御や初期照度補正機能などによる電力量削減。

④ 高効率機器による省エネ (高効率給湯器)

高効率給湯器 (熱回収型給湯器 熱源効率 94.6%) の採用による都市ガス利用量削減。

⑤ 空気放射パネル

食堂の空調方式は、EHP (電気式ヒートポンプ) + 外気処理エアコン + 排気ファン方式とし、空気式天井放射空調 (吹出口に輻射パネル) を採用することで、省スペース性・快適性・省エネ性に配慮した計画とする。

⑥ クラウド BEMS によるエネルギー管理

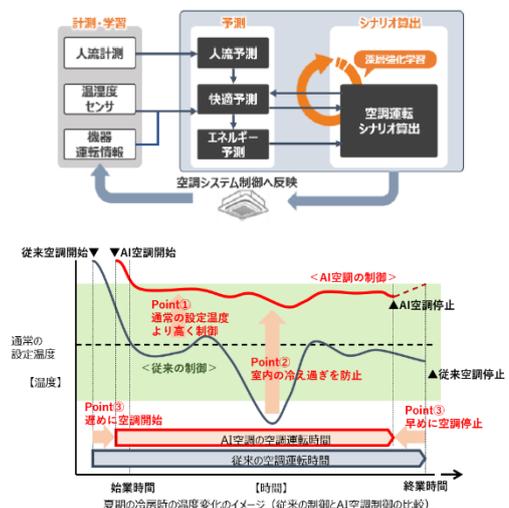
エネルギー管理による運用改善を行う BEMS は、クラウド BEMS とすることで、他システムとの連携による拡張性や将来的な他キャンパスのエネルギー管理一元化にも配慮している。

⑦ 無線による個別調光制御

無線による個別調光制御を採用し、柔軟なレイアウトに対応できる計画とし、照明器具を個別に調光制御、個別に ON/OFF を可能にすることで更なる照明用電力量を削減。

⑧ AI 空調による制御

AI 空調は、人流センサーなどの計測情報に基づいて、クラウド AI エンジンが、最適な予測制御を導き出し、空調設備の制御に反映させる。快適性を確保した範囲で温度設定を行い、人流を予測することで、冷やし過ぎや温め過ぎを防止。さらに、空調運転時間を減らすことで導入対象エリアの空調消費エネルギー30%削減を計画。(右図)



⑨ センシング技術

各種センサーにより混雑情報、密集度、施設利用状況を把握し、食堂の混雑緩和や施設の利用エリアを最適化することで、空調機の運転効率の改善、不要エリアの空調・照明の利用を削減する。

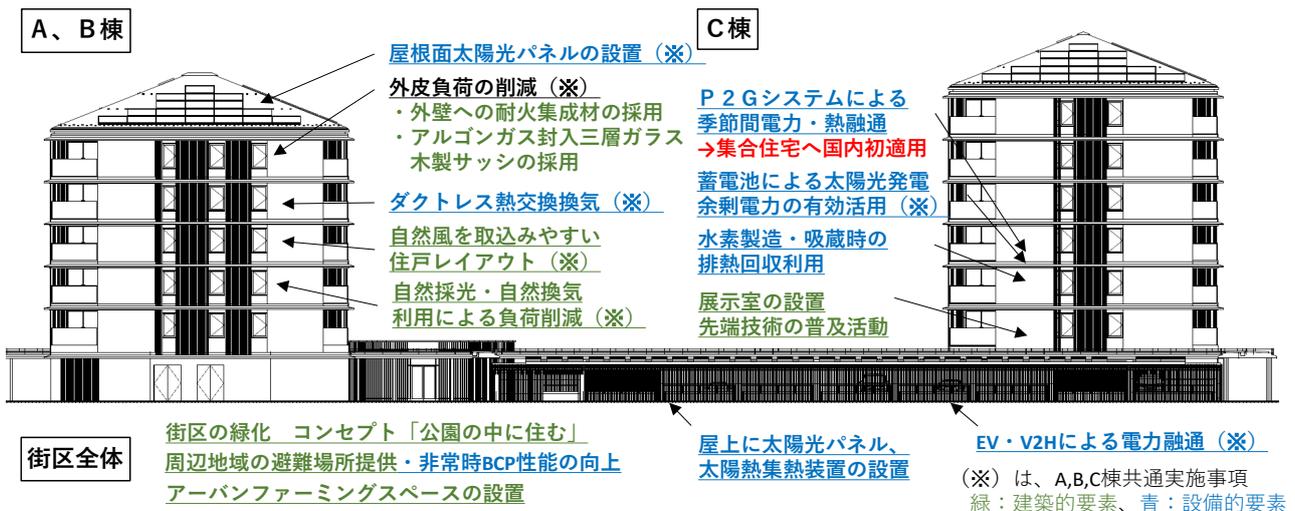
R5-1-12	パッシブタウン第5期街区		YKK不動産株式会社	
提案概要	富山県黒部市において、パッシブタウン開発の最終街区として共同住宅を新築するプロジェクト。外皮の高断熱・高气密化等に冷暖房用エネルギーの削減を前提とし、オンサイト型太陽光発電によるグリーン水素製造・貯蔵＋燃料電池を実装し、季節間の熱と電力融通による電力自給率95%以上を目指す。			
事業概要	部門	新築	建物種別	住宅(共同住宅)
	建物名称	パッシブタウン第5期街区	所在地	富山県黒部市
	用途	共同住宅	延床面積	9,435 m ²
	設計者	Hermann Kaufmann + Partner ZT GmbH、株式会社竹中工務店	施工者	株式会社竹中工務店
	事業期間	2023年度～2024年度		
概評	これまで住宅に導入されたことのないP to G設備により余剰電力を水素に変え、季節をまたいだエネルギーの有効利用は、年間を通してエネルギー自給という観点でも将来的な課題解決の取り組みとして先導的と評価した。現時点では、本技術が広く普及することは厳しいが、得られた知見を論文等で広く公表し、新しいエネルギーマネジメントのあり方が広がっていくことを期待する。			

提案の全体像

パッシブデザインによる省エネに再生可能エネルギーの創エネ・蓄エネを加え、カーボンニュートラルを目指す。

本事業は富山県黒部市の豊かな自然エネルギーを享受し快適で持続可能な住まいを追求する一連のパッシブタウン開発の最終街区として脱炭素型集合住宅および周辺施設（集会棟、駐車場、回廊）を整備する計画である。3棟の住宅棟を繋ぐ回廊と集会棟は地域に開放された配置とし地域コミュニティに賑わいを与える他、地域防災拠点として機能する。

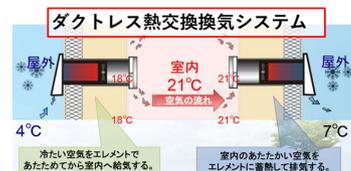
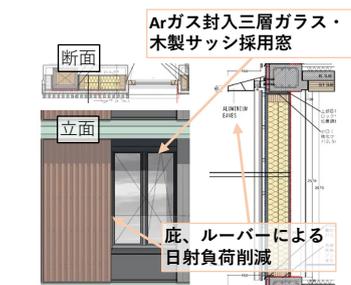
エネルギー面では外皮の高断熱・高气密化、昼光利用、日射遮蔽（パッシブデザイン）による電力需要削減を前提に、オンサイト型太陽光発電によるグリーン水素製造・貯蔵＋燃料電池を集合住宅に初めて実装し、季節間の熱・電力融通による電力自給率95%以上（C棟）の脱炭素型集合住宅の実現を目指す。



省 CO₂ 技術とその効果

I. 徹底した高気密・高断熱による外皮負荷削減と冷暖房負荷削減

- 1) 熱橋対策・内部結露対策を行った高性能断熱外皮
住戸棟外周部は木造とし、高い断熱性能（地域区分5・等級7）、気密性能（C値0.5以下）を確保する。接合部を中心に熱橋及び内部結露対策を徹底し、全住戸平均 $U_A=0.24$ [W/m²K] を達成。
- 2) 高性能貫流率の木製窓（アルゴンガス封入三層ガラス）
住戸の窓ガラスは、アルゴンガス封入三層ガラスとし、日射熱負荷を削減。
- 3) 庇や可動式外部ルーバー採用による日射負荷削減
開口部に庇と可動式外部ルーバーを設け、直達日射を遮蔽し日射熱負荷を削減。

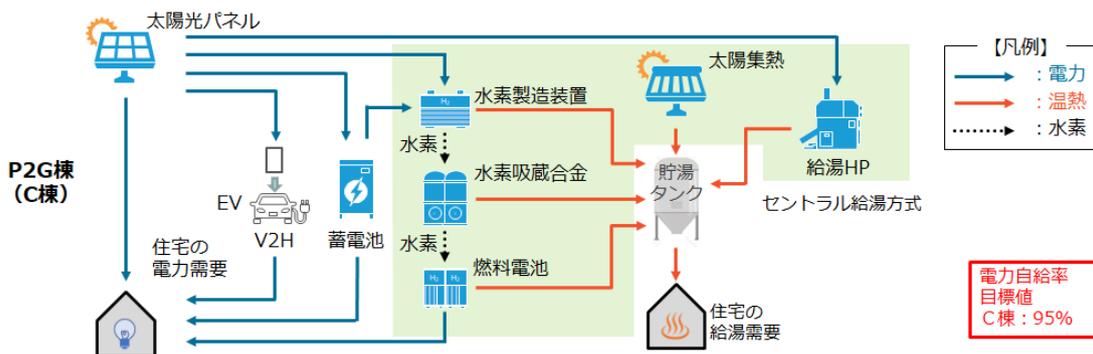


II. エネルギー消費量のミニマム化

- 1) ダクトレス分散制御型熱交換換気システムの採用
住戸内換気設備は、給排気経路内に蓄熱エレメントを持つ給排気ファンユニットを2台1組で設置する。高い熱交換効率80%を有し外気負荷を削減。
- 2) 自然風を取り込む複数の開口部と連続した部屋を持つ住戸レイアウト
住戸は複数の開口部を設け、室内を自然風が通りやすいレイアウトとする。入居者が自発的に窓を開けることで、機械に頼らない換気が可能となり、空調換気のエネルギー消費量削減や入居者の健康性向上に貢献。

III. 北陸地方の気象特性・既設電力網の状況を考慮した電力・給湯用温熱の自給率の向上

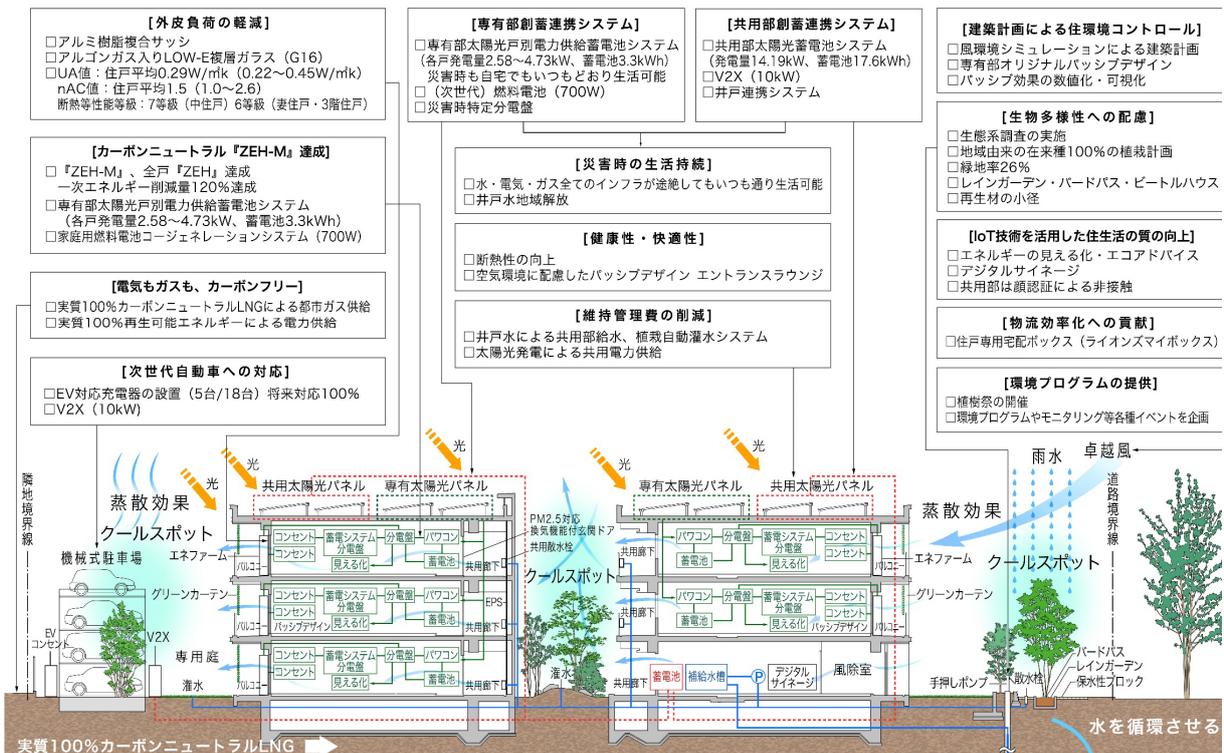
- 1) 再生可能エネルギーの直接利用（太陽光発電、太陽熱集熱（C棟））
C棟および駐車場棟の屋根に太陽光パネル、太陽熱集熱パネルを設置し、住戸電力需要および給湯需要に直接利用し、環境負荷軽減を図る。
- 2) 昼間の余剰電力を蓄電池、V2Hに蓄電、需要に応じた放電による電力自給率の向上
住戸棟に蓄電池を設置し昼間に発電された電力を貯蔵、主に夜間需要に利用する。
- 3) 昼間の余剰電力を利用した水素製造、水素吸蔵合金貯蔵により季節間のエネルギー貯蔵、燃料電池による冬の発電・排熱利用（C棟）
水素吸蔵合金(2,700Nm³)を利用し、季節間のエネルギー融通システム（P2G）を導入する。水素吸蔵合金に集められた水素は、燃料電池で電力に変換される他、燃料電池発電時の排熱は、給湯用貯湯タンクの予熱に利用する。
- 4) EMS（予測制御）を利用した電力充放電の最適制御
水素製造、蓄電池の充放電および燃料電池の発電タイミング、さらに給湯HPの運転はエネルギー自給率が最も高くなるように制御される。電力EMSは天気予報データから、発電量・集熱量を予測、電力・給湯需要予測と連携し、最も効果的な電力エネルギーマネジメントとなるよう各機器に制御指示する。



R5-1-13	八幡山サステナブル共同住宅プロジェクト	株式会社 大京		
提案概要	東京都世田谷区の自然豊かな環境における分譲共同住宅の新築プロジェクト。断熱・省エネ性能を飛躍的に高め、太陽光発電による電力と蓄電池、燃料電池を組み合わせ、『ZEH-M』及び全住戸『ZEH』を達成し、災害時においても電力・ガス・水の面でエネルギー自立可能となる分譲マンションの『ZEH-M』モデルを目指す。			
事業概要	部門	新築	建物種別	住宅(共同住宅)
	建物名称	(仮称)ザ・ライオンズ八幡山	所在地	東京都世田谷区
	用途	共同住宅	延床面積	4,392 m ²
	設計者	共同エンジニアリング株式会社	施工者	株式会社穴吹工務店
	事業期間	2023年度～2025年度		
概評	分譲共同住宅で既存技術の複合化によりZEH-Mを実現し、災害時への対応も意識した提案であり、そのレベルを明らかにした意欲的なプロジェクトで、その取り組みを先導的と評価した。分譲共同住宅ならではのメリット・デメリットを明らかにし、ZEH-Mの普及につながることを期待する共に、購入後の住まい方のフォローアップなど、使いこなしていくためのサポートにも取り組むことを期待する。			

提案の全体像

第一種低層住居専用地域における3階建て分譲共同住宅である。都内では稀な自然豊かな環境の中で、断熱・省エネ性能を飛躍的に高め、太陽光発電による電力を各住戸と共有部へ供給する。さらに蓄電池、家庭用燃料電池コージェネレーションシステムを組み合わせた発電システムを導入し、一次エネルギー消費量を全住戸120%以上削減し、住棟では110%削減を達成した『ZEH-M』&全住戸『ZEH』である。V2X、井水を連携させることで、災害時に電気・ガス・水全てのインフラが途絶えても自宅ですべての生活を持続できる創蓄連携システムを構築し、省CO₂と非常時のエネルギー自立を両立した。

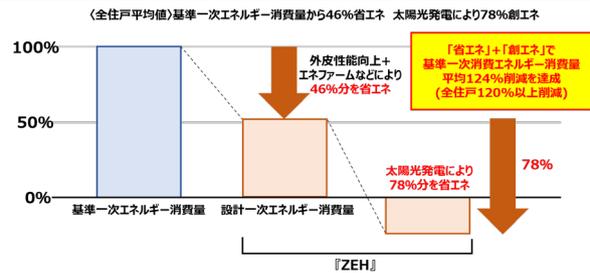


省 CO₂ 技術とその効果

①分譲共同住宅における『ZEH-M』の実現

外皮性能の向上と発電による創蓄連携により、『ZEM-M』、全住戸『ZEH』を実現する。

- ・断熱性能等級：7 等級（中住戸）
6 等級（妻住戸・3 階住戸）
- ・UA 値：住戸平均 0.29 (0.22~0.45 w/m²K)
- ・一次エネルギー消費量削減率
：住戸平均 124%（全住戸 120%以上）達成

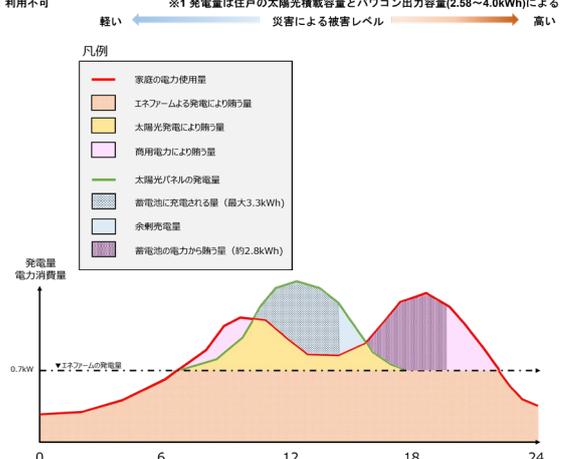
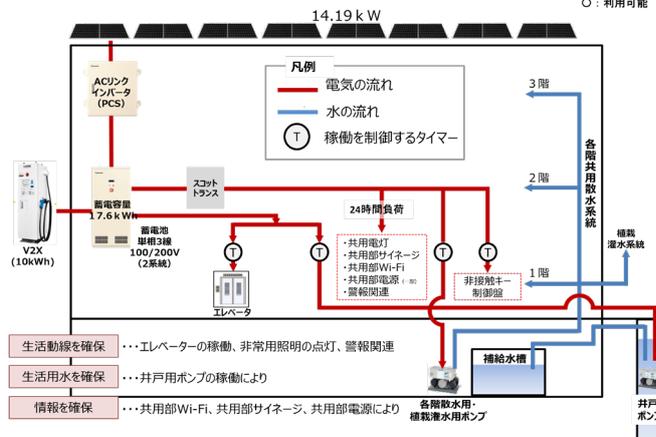


②災害時における自宅で生活を持続できる創蓄連携エネルギーシステムの導入および維持管理費の削減

本システムは、電気・ガス・水全てのインフラが途絶えても、日夜電供給により冷蔵庫やエアコン、TVの使用を可能とし避難所に行くことなく自宅で生活を持続することができる。また、平常時には、共用部電力供給や井戸水による植栽自動灌水を行うことで維持管理コストを削減する。

インフラの状況		電気	ガス	上水道	電気	ガス	上水道	電気	ガス	上水道
		×	○	○	×	×	×	×	×	×
専有部	電力	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	
	戸別太陽光発電蓄電池(3.3kW)	○(2.58~4.0kWh)※	○(1.5kW)	○(2.58~4.0kWh)※	○(1.5kW)	○(2.58~4.0kWh)※	○(1.5kW)	○(2.58~4.0kWh)※	○(1.5kW)	
	エネファーム	0.7kW	0.7kW	×	×	×	×	×	×	
	生活用水	○	○	○	○	○(各階散水にて)	○(各階散水にて)			
共用部	エレベーター	○(時間制限あり)		○(時間制限あり)		○(時間制限あり)				
	照明	○(主要動線を点灯)		○(主要動線を点灯)		○(主要動線を点灯)				

○：利用可能 ×：利用不可 ※1 発電量は住戸の太陽光機容量とパワコン出力容量(2.58~4.0kWh)による



③再生可能エネルギーの利用

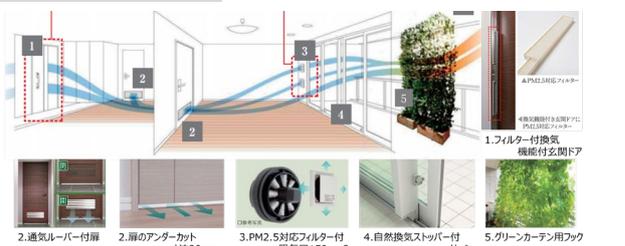
供給するエネルギーは、実質 100%カーボンニュートラル LNG による都市ガス、実質 100%再生可能エネルギーによる電力。

④地域の気候・特性を生かし、生物多様性への配慮した緑化計画

生態系調査に基づいた緑地計画、周辺地域の構成種の植樹により、武蔵野に生息する野鳥やチョウを誘引して緑に彩りを加える。地域の生態系を学び、緑や生き物に対し愛着心を育むため、住民主導による生態系維持を促す植栽管理プログラムを実施。また、ツリーバンクを利用し既存樹木保護のため、樹木の仮移植を行った。在来種 100%、緑地率 26%を確保

⑤低層の住居地域で心地よい風を取入れる建築計画による住環境コントロール

・地域の気候風土に合わせ、効果的に取り込む風環境シミュレーションを実施。緑陰や蒸散効果によるクールスポットが生まれ、その風を住宅内に効果的に取り込むよう緑を計画的に配置し、自然を生かした古き良き日本の住まい方を現代版にアレンジした独自のパッシブデザインを全住戸に採用。パッシブによる効果を数値化、可視化し、わかりやすく説明を行い啓蒙することで、機械に頼らない暮らし方を積極的に促進する。玄関ドアと各居室の吸気口に高い集じん効果のあるフィルターを採用し、PM2.5を半減、花粉を約 95%カットする室内空気環境に配慮したオリジナルのパッシブデザインを採用



⑥IoT技術を活用した住生活の質の向上と物流効率化への貢献

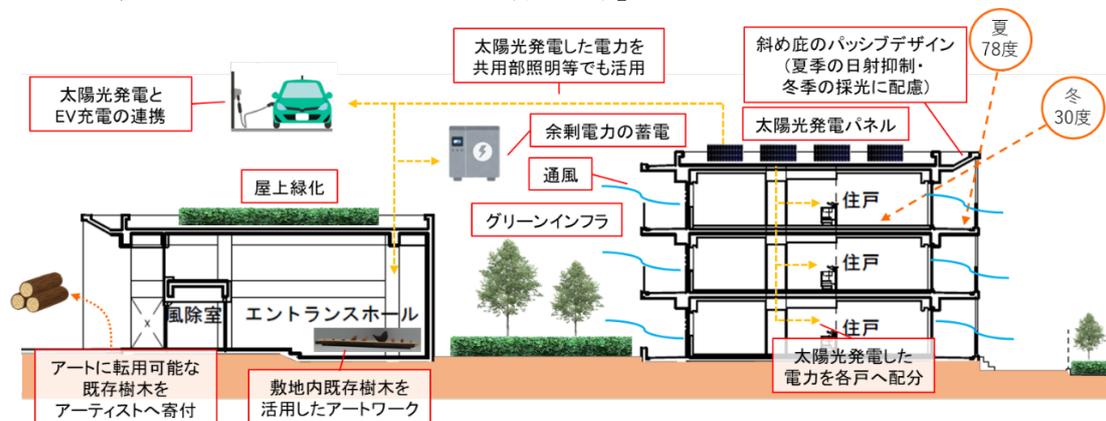
- ・共用部のキーシステムをすべて非接触（顔認証）とし、利便性の向上と感染症の予防に資する共用部計画。
- ・HEMS はエネルギー利用料と合わせて売電料金も見える化し、省 CO₂意識を継続できるようサポートを実施。
- ・再配達ゼロを目指し、オリジナルの住戸専用宅配ボックス「ライオンズマイボックス」を導入し、再配達による CO₂排出量を削減する。

R5-1-14	カーボンニュートラルの実現に向けた 新築分譲『ZEH-M』プロジェクト	東京建物株式会社		
提案概要	東京都世田谷区の閑静な住宅街に立地する3階建分譲マンションの新築プロジェクト。新築分譲マンションにおいて実現難度が高い『ZEH-M』に取り組み、業界全体における『ZEH-M』プロジェクトの始動の足がかりとなるモデルを目指す。			
事業概要	部門	新築	建物種別	住宅(共同住宅)
	建物名称	Brillia 深沢八丁目	所在地	東京都世田谷区
	用途	共同住宅	延床面積	3,407 m ²
	設計者	大末建設株式会社一級建築士事務所	施工者	未定
	事業期間	2023年度～2024年度		
概評	都心の分譲共同住宅で初となる住棟ZEH-Mと全住戸ZEHを達成し、そのレベルを明らかにした意欲的なプロジェクトで、その取り組みを先導的と評価した。駐車全区画への充電設備の配置等、意欲的な取組もみられ、EV充足率等のデータが今後蓄積されることで、他のプロジェクトへの波及性の観点で、有用な知見が得られることを期待する。			

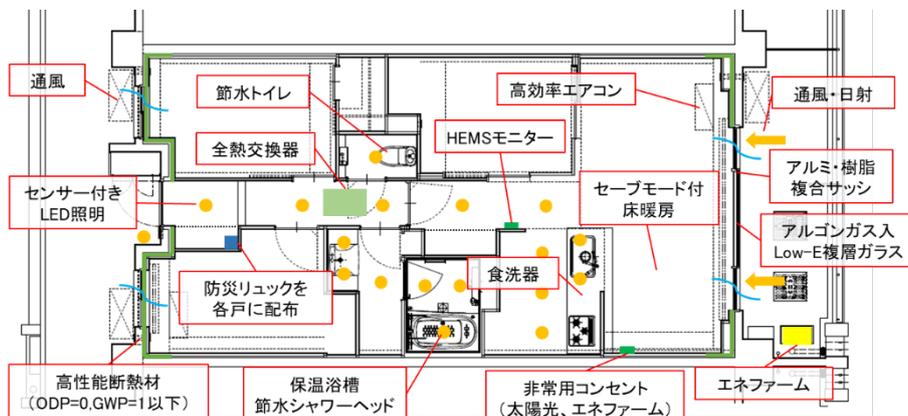
提案の全体像

住棟『ZEH-M』、全住戸『ZEH』を実現すると同時に、冬季の採光に配慮したパッシブ設計の採用や、緑に親しみ中庭を臨む動線計画等に配慮した。専有部内の非常用コンセントやEV自動車から共用部への給電等、省CO₂に資するハード設備の有効活用と同時に、マンション独自の防災マニュアルを作成して説明会を行う等ソフト対策も実施し、非常時のレジリエンス性を高める工夫を行った。

【住棟全体での省CO₂に資する主な取り組み(概念図)】



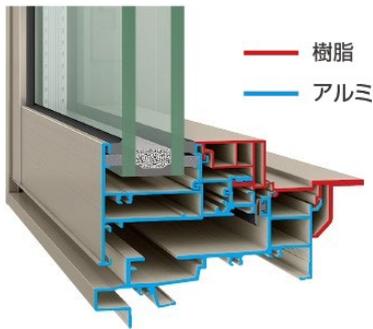
【専有部での省CO₂に資する主な取り組み(概念図)】



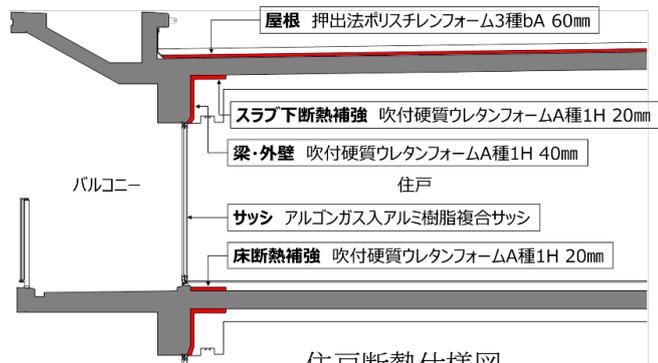
省 CO₂ 技術とその効果

① 高断熱化による外皮性能向上

- ・全住戸断熱等性能等級 6 (UA 値 0.46W/m²・K) 適合
- ・サッシ：アルミ樹脂複合サッシ (全住戸の全ての窓)
- ・ガラス：アルゴンガス(16mm)入 Low-E 複層ガラス (全住戸の全ての窓)



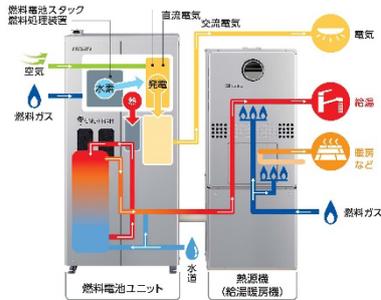
アルミ樹脂複合サッシ



住戸断熱仕様図

② 高効率設備導入による一次エネルギー消費量削減

- ・全住戸に SOFC(固体酸化物形燃料電池)タイプのエネファームを導入
- ・全住戸に全熱交換器、LED 照明、節湯水栓、高断熱浴槽、高効率エアコンを設置



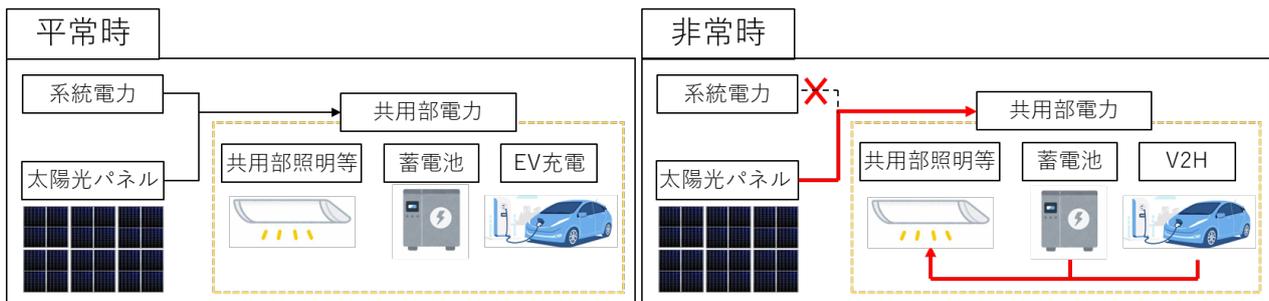
エネファーム (SOFC)



全熱交換器

③ 太陽光発電設備導入

- ・太陽光パネルで発電した電力を各住戸へ配分。また、共用部電力として、照明や蓄電池、EV 充電に活用。非常時は蓄電池や EV 自動車から共用部照明等への電力供給が可能



④ HEMS による CO₂ 排出量表示

- ・各住戸のインターホンモニターに装備された、エネルギー使用状況や太陽光発電量、エネファーム発電量等の表示機能に加え、CO₂ 排出量の表示機能により、居住者の省 CO₂ 意識の向上に取り組む



インターホンモニター表示例



CO₂ 排出量表示例

R5-1-15	おひさまエコキュートを活用した 自家消費型ZEH普及プロジェクト		エコワークス株式会社	
提案概要	九州を中心に活動する地域工務店グループによる戸建住宅の新築プロジェクト。建物の高断熱化はベース対策とし、ZEHにおける太陽光発電の自家消費率を高めるためにおひさまエコキュートを活用し、経済メリット及び省CO ₂ 化の最大化を目指す。			
事業概要	部門	新築	建物種別	住宅(戸建住宅)
	建物名称	—	所在地	—
	用途	戸建住宅	延床面積	—
	設計者	エコワークス株式会社、 株式会社WELLNEST HOME九州	施工者	エコワークス株式会社、 株式会社WELLNEST HOME九州
	事業期間	2023年度～2025年度		
概評	現状、太陽光発電の余剰が課題となっている九州地域において、戸建住宅における自家消費率向上に向けた取り組みは意欲的と評価した。日々変化が大きい電力需給圏内において、本システムの位置づけを施主に丁寧に説明し、事後検証期間のフォローアップにより着実に省CO ₂ が実現され仕組みを構築することで、さらなる波及・普及につながることを期待する。			

提案の全体像

1) 地方都市（特に出力制御頻発の九州地域）における課題

①結論

出力制御が頻発している九州地域において、晴天時の昼間の住宅用太陽光発電の自家消費率を高めることは家庭部門の省CO₂化を進めるために他の地域よりも重要な社会課題と言える。

おひさまエコキュートは、下記2) ③に記載するような給湯エネルギーの大きな削減効果があると同時に、前述の社会課題の解決の一助となることから「地方都市等での先導的省CO₂技術」の新しい要素技術として波及・普及が喫緊の課題であると考え、本プロジェクト「おひさまエコキュートを活用した自家消費型ZEH普及」を提案する次第である。

②背景

日本において最も太陽光発電が普及し、電力系統における出力制御の頻度が大きいのが九州本土である(表1)。同地域においては電力系統の安定を図るために頻りに下図1のような出力制御が実施されており、出力制御に伴う課題解決の必要性という意味で九州本土は課題先進地域と言える。太陽光発電に掛かる出力制御の対象は現時点で産業用太陽光発電(10kW以上)のみとなっており、住宅用太陽光発電(10kW未満)については対象とはなっていないが、出力制御がなされる時間帯の住宅用太陽光発電の自家消費率を高めることは電力系統の安定に資すると言える。

なお本プロジェクトは九州電力管内だけでなく、一部東京電力及び中国電力の管内でも予定しているが、将来的には日本の殆どの地域において出力制御の問題が顕在化することが明白であるので本プロジェクトの先導性の意義は大きい。

＜九州電力管内における変動再エネの出力制御実績＞

	2018年度	2019年度	2020年度
太陽光・風力接続量 (いずれも年度末時点)	904万kW 太陽光 853万kW 風力 51万kW	1,002万kW 太陽光 944万kW 風力 58万kW	1,088万kW 太陽光 1,029万kW 風力 59万kW
出力制御日数	26日	74日	60日
出力制御率	0.9%	4.0%	2.9%

表1：九州電力送配電（エリア需給実績データ 出力制御指示内容 再エネ接続状況）

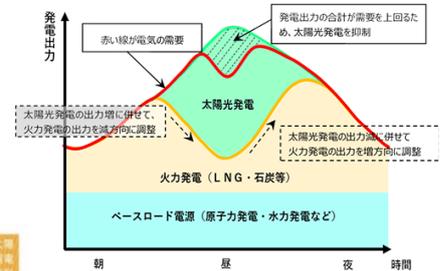
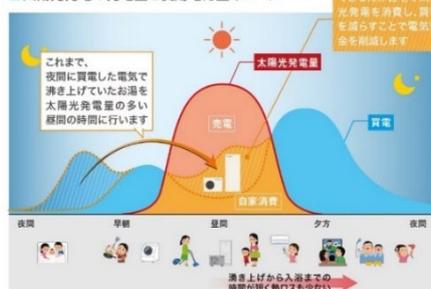


図1：需給バランス

■太陽光発電の発電量と使用電力量イメージ



2) 課題を解決するための取り組み

①省エネによる省CO₂

躯体の暖冷房負荷を抑え、できる限り日中の太陽光発電の余剰電力で暖冷房を行うことで、夜間の暖冷房の抑制を行いCO₂排出量の削減効果を高める。断熱性能において、5～7地域における断熱等級6である外皮平均熱貫流率UA値0.46W/m²・K以下とする。また、空気環境及び換気効率に大きく影響を与える気密性能において、HEAT20の推奨値であるC値0.7±0.2cm³/m³から、本プロジェクトにおける気密性能をC値0.9cm³/m³以下とする。『CASBEE戸建(新築)QH日射の調整機能』にある、日射侵入率0.3以下とすることで冷房負荷を抑える。

②創エネによる省CO₂

創エネルギー発電設備としてZEH以上の太陽光発電を設置する。また、ZEHにとどまらずLCCM住宅に関しても、建築主に向けてセミナーを行い推奨提案する。

③太陽光発電の自家消費率向上による省CO₂

自家消費率向上のため、EVコンセント及び「おひさまエコキュート」を設置する。本プロジェクトの主要な要素技術である「おひさまエコキュート」は、太陽光発電の余剰電力を利用して主に昼間に沸き上げを行うヒートポンプ型給湯器であり、他の給湯方式と比較して「おひさまエコキュート」が最も省エネCO₂効果大きい。具体的な理由は次の通りである。

1. 余剰電力での沸き上げ

通常のエコキュートや昼間シフト型のエコキュートは主に夜間の電力を消費するが、「おひさまエコキュート」は主に昼間の電力(太陽光発電の余剰電力中心)を使用することから一次エネルギー消費量の削減効果が大きいと考えられる。(建築研究所のWEBプログラムでは未評価)

2. 沸き上げ時の気温による効果

従来の夜間沸き上げに比べ、気温の高い昼間に沸き上げを行うことで、ヒートポンプの運転効率が向上する。

3. 沸き上げと使用時の時間による効果

沸き上げから使用までの時間が短い貯湯タンクからの放熱ロスが少ない。

省CO₂技術とその効果

CASBEE・戸建(新築) **環境効率★★★★★Sランク(最高ランク)とする。**
ライフサイクルCO₂★★★★4つ星以上とする。

■躯体(外皮)

①断熱性能 5～7地域における断熱等級6である、外皮平均熱貫流率UA値0.46W/m²・K以下とする。

省エネルギー基準による地域区分	1	2	3	4	5	6	7
断熱等級6 外皮平均熱貫流率 W/m ² ・K	0.28	0.28	0.28	0.34	0.46	0.46	0.46

■設備

①一次エネルギー消費量 物件ごとに、外皮性能UA値0.46W/m²・K以下、暖冷房設備、換気設備、給湯設備、照明設備、創エネ設備を最適に組み合わせる。

②日射遮蔽性能 夏期の冷房負荷の大きい九州の地域特性に考慮して、オーバーヒート防止のための日射遮蔽については特段の配慮を行う。

CASBEE・戸建(新築)

QH1 室内環境を快適・健康・安心する
1.暑さ・寒さ 1.1 基本性能 1.1.2 日射の調整機能

『CASBEE戸建(新築)QH1 日射の調整機能』にある夏期日射侵入率0.3以下とする。

おひさまエコキュートの採用による自家消費の省CO₂効果に関して、WEBプログラムは現在未対応だが、省エネルギー効果が非常に高いため、おひさまエコキュートの設置を必須とする。

③おひさまエコキュート

■その他

①BELS認定 **BEI値★★★★★を必須とし、かつ創エネによらない省エネ率を30%以上とする。**

※事業要件である住宅・建築物の省エネルギー性能の表示として第三者認証取得

②CASBEE認定

CASBEE戸建(新築)SDGsを物件ごとに、第三者認証を取得する。また、SDGsチェックリストをランク4もしくはランク5とする。

③ZEH～LCCM住宅

ZEH基準の太陽光発電設備を必須とする。
LCCM住宅に関しても、建築主に向けてセミナーを行い推奨提案する。

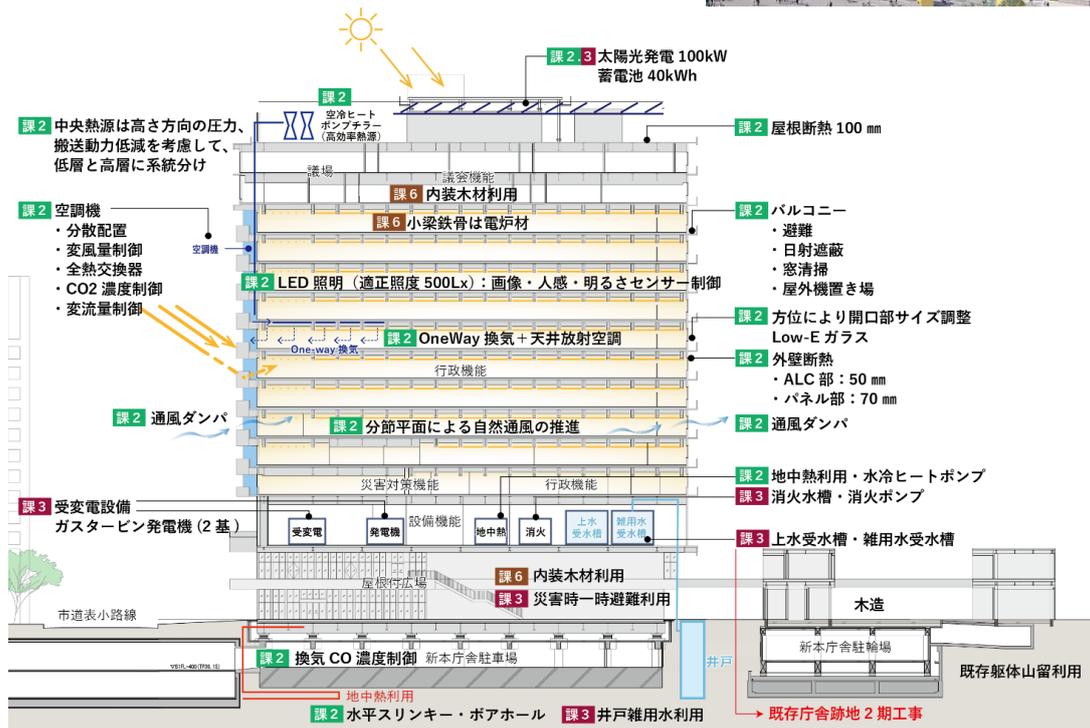
④気密性能

完成時に気密測定を行い、C値0.9cm³/m³以下とする。また、気密層においては点検口を気密型とするなどの配慮を行う。

R6-1	仙台市役所本庁舎整備事業	仙台市役所		
提案概要	東北地方で唯一の政令都市である仙台市の市庁舎の新築プロジェクト。防災環境都市に相応しい新庁舎として、自然通風や自然採光、準寒冷地の条件をふまえた高い断熱性能の材料や各種高効率空調設備の採用により、建設段階においてZEB Readyの認証を取得している。			
事業概要	部門	新築	建物種別	建築物(非住宅・一般部門)
	建物名称	仙台市役所新本庁舎(第1期)	所在地	宮城県仙台市青葉区
	用途	事務所 飲食店 集会所 その他(駐車場)	延床面積	59,969 m ²
	設計者	石本建築事務所・千葉学建築計画事務所 設計共同企業体	施工者	大林組・鉄建建設・仙建工業・深松組共同企業体ほか
	事業期間	2024年度～2027年度		
概評	One-Way換気+天井放射空調、動力不要のヒートパイプ除湿など新たな技術をバランスよく採用し、執務者の行動変容を促す工夫も導入されており、準寒冷地におけるレジリエンスに配慮した公共建築物の好事例になりうるものとして評価した。また、躯体の一部に電炉材を使用することでWLCの削減に寄与する点も評価した。脱炭素やウェルネス効果など各種提案した省CO ₂ 技術について事後検証を行い、情報発信することを期待する。			

提案の全体像

・仙台市は「杜の都」の都市環境に防災や環境配慮の視点も織り込んだ「防災環境都市」としての街づくりを進めている。現在の仙台市役所本庁舎は50年以上にわたり市政の中心的な役割を果たしてきたが、耐震性の低下、老朽化、災害時拠点機能の向上のために改築に至った。新本庁舎は、市民の豊かな暮らしと安心・安全のために市民とともに、まちとともに新たな時代に向けてチャレンジする「防災環境都市」に相応しい市庁舎をコンセプトとして計画している。



省 CO₂ 技術とその効果

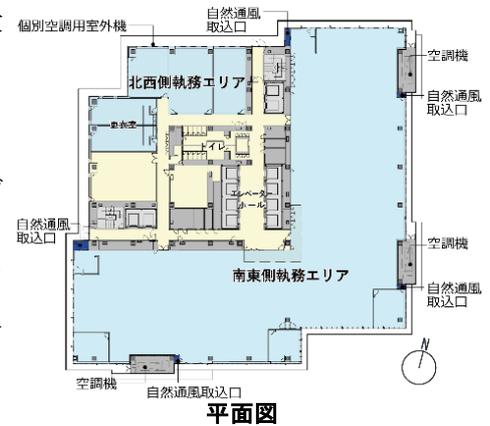
・ 既往の優れた技術を組み合わせたシンプルなシステムとし、高効率機器、変风量、変流量制御などにより省エネを徹底し、高断熱化、照明の省エネなどと合わせて BEI=0.45 (再エネ含む BEI=0.43)

①自然通風を促進する分節された平面、外周を巡るハイブリッドバルコニー、高断熱化 (BPI=0.66)

・ 基準階平面は分節された形状とし、センターコアの南東側を大空間、北西側を小さな個室を配置。外周にはバルコニーを設け、避難、日射遮蔽、窓清掃、エアコン屋外機置き場として安全性、維持管理性、更新性、環境性の向上とハイブリッドに活用。

・ 南東側大空間の空調機械室は、外壁側の3か所に分散配置。ダクト長さ縮減により空気搬送動力を低減。

・ 南東、北北西方向からの卓越風を受け入れやすい平面形状。1フロアに5か所設けた風速制御通風ダンパから一定风量で執務室に外気を取り込み、自然通風を促進。



平面図

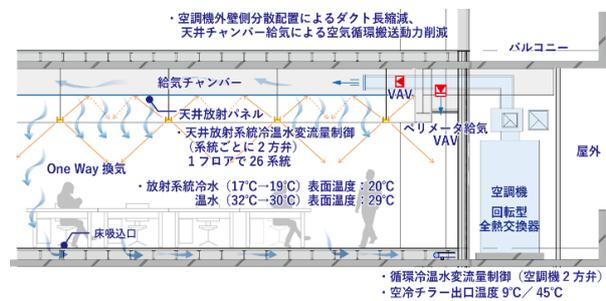
②基準階 (6~13階) One-Way 換気+天井放射空調+ハイブリッド自然通風

・ 南東側大空間の執務室は One-Way 換気+天井放射空調とし、快適性を向上。

・ 換気は、外壁側3か所に分散配置した空調機から天井チャンバー方式で給気、床から吸い込む一方向流の One-Way 換気とし、澱みが無い換気により、感染症対策に配慮。

・ 天井放射は水冷媒で、アンビエント空調として優先的に制御し、能力不足分を空調機で補う制御。放射パネルの冷房/暖房単位能力は 45/42W/m²。空調機风量は 8 m³/h m²。能力分担は放射が約6割、空調機が約4割であり、放射空調を主体として快適性の向上、省 CO₂ を推進。

・ 通風ダンパはピトー管による風速制御とし、高層建築でありながら外部風速によらず、一定风量の外気を執務室に自動的に導入。



OneWay 換気+天井放射空調



東側執務室

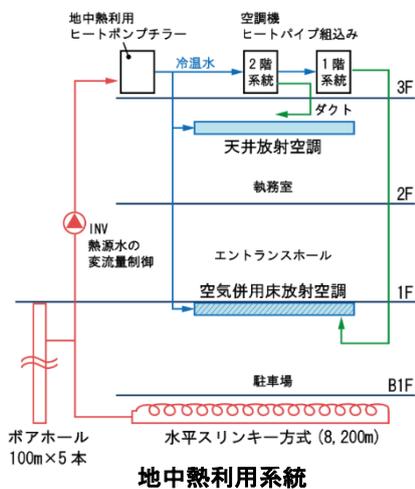
③低層階は地中熱利用ヒートポンプ+ヒートパイプ除湿空調+床/天井放射空調

・ 1、2階の中央熱源は、大気より安定した温度となる地中熱を利用した水冷ヒートポンプ。地中熱交換器は、敷地が狭隘なためボアホール (100m×5本) と建物底盤設置の水平スリンキー (8.2km) を併用。地中熱の熱源水ポンプは変流量制御とし、搬送動力を低減。

・ 1階エントランスは高天井のため、より人に近い床放射空調、2階執務室は天井放射空調。冷房期間に出入口からの多湿外気侵入の除湿対応として空調機にはヒートパイプを組み込み、冷媒自然循環の予冷再熱によるエネルギーレスでの省エネ除湿制御とし、室内湿度を抑制して放射面の結露を緩和。

④高効率エアコンの採用

⑤クラウド BEMS による最適運用



地中熱利用システム

R6-2	三井住友銀行／九段プロジェクト		株式会社三井住友銀行	
提案概要	九段下の立地特性を活かした金融機関の本部ビルの新築プロジェクトで、新たな情報発信となるフラッグシップビル。自然の光・風・緑を取込む外皮計画や大幅な省エネを実現する空調設備によりZEB Readyを目指す。また、環境配慮型構造材・冷媒の採用によりエンボディドカーボンを削減し、WLCの総合的な削減を目指す。			
事業概要	部門	新築	建物種別	建築物(非住宅・一般部門)
	建物名称	三井住友銀行／九段プロジェクト	所在地	東京都千代田区
	用途	事務所 集会所	延床面積	40,986 m ²
	設計者	株式会社日建設計	施工者	鹿島建設株式会社(予定)、空調設備サブコン(未定)
	事業期間	2024年度～2031年度		
概評	地域に開かれた環境配慮ビルの提案である。建物やファサード形状の工夫により光・風・緑を最適な状態で取り入れていることやサステナブルフロアという新しい建築計画の提案は、先導的として評価した。環境配慮型建材や冷媒を採用することでWLCの低減も図っている点も評価した。脱炭素やウェルネス効果など各種提案した省CO ₂ 技術について事後検証を行い、情報発信することを期待する。			

提案の全体像

・歴史ある、また、未来へ向けてさらに発展し続ける日本を代表する金融機関である SMBC グループの本部ビルとして「伝統・先進性・本物」といったレガシーに加え、「サステナビリティ」を最大限に体现する計画である。九段下という立地特性を活かし、周辺環境と一体となり地域社会に開かれた施設として、次世代にふさわしい環境、地域、仕事場という接点をより向上させる建物を計画する。

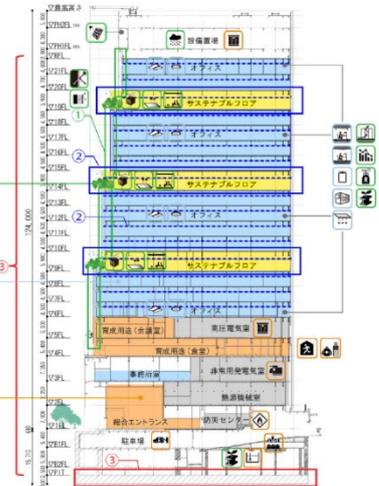
・九段プロジェクトでは、2028年竣工時点で ZEB ready、稼働3年後の2030年時点において自社ビル「東館」2018年実績値の50%削減を目標とする。その他の技術革新やライフスタイル変革で更なる削減を目指し、利用エネルギーを創エネとグリーン電力に置き換えて、カーボンニュートラル達成を目指す。

【①～③の省CO₂技術を採用】

①自然の光・風・緑をつなぐ開閉可変型のステップ・ダブルスキン

②ワークプレイスの快適性と省エネを両立し向上する放射冷暖房システム+エネルギーのカスケード利用を受容し、自然を感じるウェルネスなサステナブルフロア

③環境配慮型の構造材・冷媒採用によるエンボディドカーボン削減

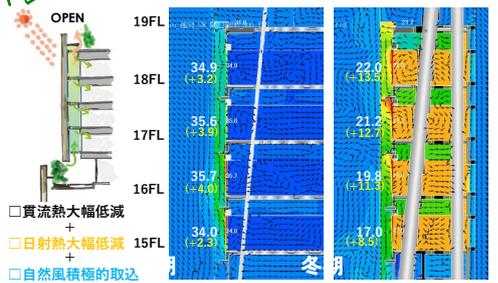


*は課題2、**は課題6に対する補助対象項目を示す。

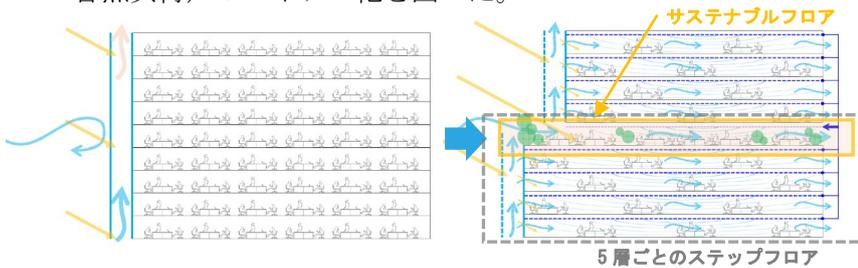
省 CO₂ 技術とその効果

① 自然の光・風・緑をつなぐ開閉可能型のステップ・ダブルスキン

- これまでの遮蔽型・空間画一型のダブルスキン（以下、DS）から進化した自然取込型・空間多様型のダブルスキンを構築
- 5層ごとのステップ形状でサステナブルフロアと連続させ、自然の光・風・緑を積極的に取入れ多様な場を形成
- 放射冷暖房やサステナブルフロアにおける熱や換気のカスケード利用と組合せ、快適性と省エネ性、ウェルネス向上を促進
- 夏と冬のモード切替により貫流熱を低減、アウターの堅ルーバーにより日射熱を低減。
- PALny**（自然換気による冷房負荷削減を評価に入れた外装の総合熱負荷）のマイナス化を図った。

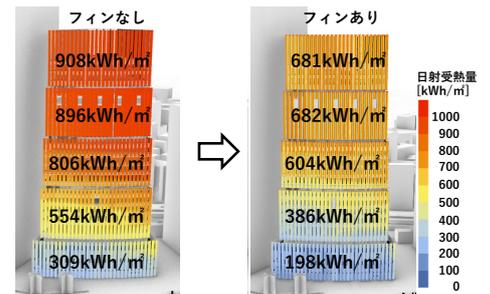


DS 夏期モードイメージ・温度分布



これまでの遮蔽型・空間画一型の DS

自然取込型・空間多様型 DS

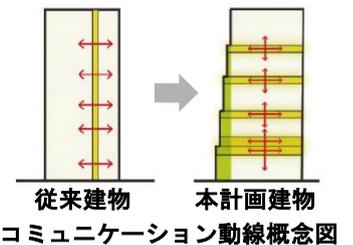


南西面の通年日射受熱量

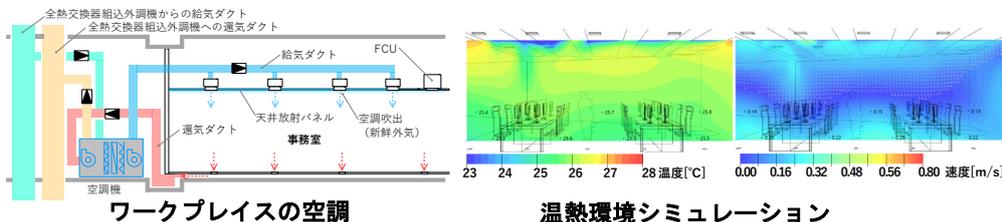
② ワークプレイスの快適性と省エネを両立し向上する放射冷暖房システム

+ エネルギーのカスケード利用を受容し、自然を感じるウェルネスなサステナブルフロア

- ワークプレイスの空調には放射冷暖房システム・全熱交換器組込み外調機・天井吹出し～床吸込みへ一方方向に流れる緩やかな One-Way 換気方式を採用。これらにより 28℃55%等の温湿度緩和を図りながら快適な室内環境を創出。
- 放射環境を整えながら自然換気・外気冷房・ナイトバージを積極的に活用。気流感を加味した PMV 予測演算制御、空調と自然換気の単独・ハイブリッドモード制御、冷水中温化による高効率運転、冷却塔フリークーリング等を組合せ、大幅な省エネを実現。
- 中間層のサステナブルフロアは、5層おきにフラットに広く設けることで、横方向と縦方向の動線を生み出し、より多様で多目的なコミュニケーションを創出。オフィスフロアの風や熱のカスケード利用を受容する省エネ促進エリアになっている。自然とのコミュニケーションとしてラフさや村を受容し、材質者の快適許容範囲が広がることにも期待。



サステナブルフロアのテラス

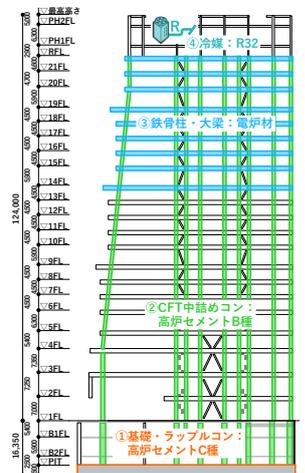


③ 環境配慮型の構造材・冷媒採用によるエンボディドカーボン削減

【アップフロントカーボン削減】 ①基礎・ラップルコンクリートには一般的なポルトランドセメントではなく高炉セメントC種を採用、②CFT 中詰めコンクリートには高炉セメントB種を採用し、天然の石灰石資源使用量を削減。③鉄骨には荷重負荷の少ない高層階で電炉材を使用し、鉄スクラップ資源を有効活用。

【インユースカーボン削減】 ④空調パッケージエアコンにはこれまで主流のR410AではなくR32冷媒を採用。地球温暖化係数を従来の1/3に低減する。

エンボディドカーボン削減の工夫

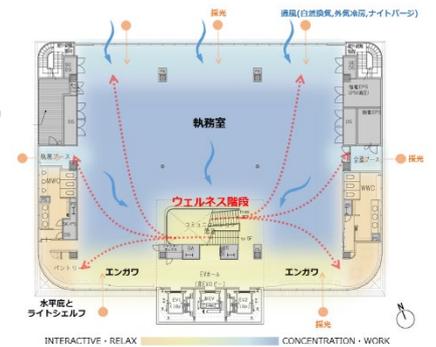
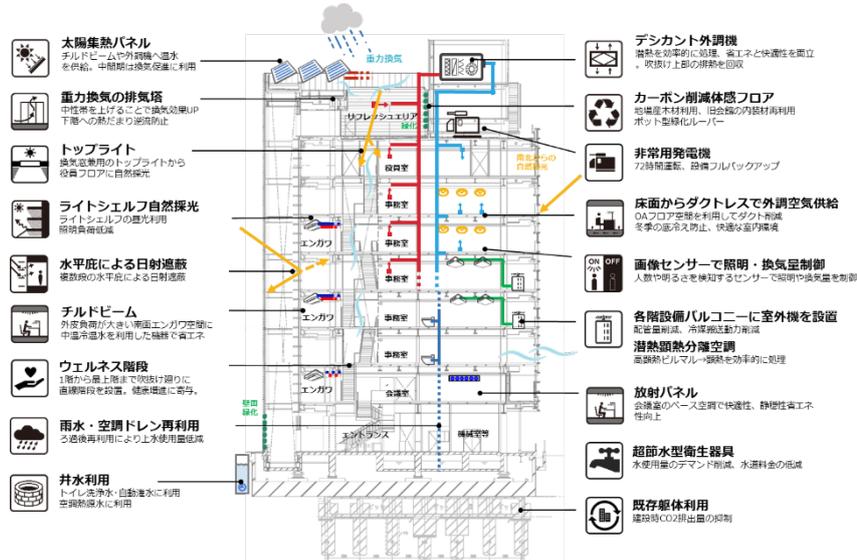


R6-3	(仮称)労働金庫会館新築工事		労働金庫連合会	
提案概要	東京都心の金融機関の本部ビルの建替プロジェクト。外皮性能の向上、高効率熱源・空調システム、自然エネルギー活用によりZEB Readyの達成を目指す。また、既存躯体利用により建築時と運用時のCO ₂ 排出量を減らしWLCの総合的な削減を目指す。			
事業概要	部門	新築	建物種別	建築物(非住宅・一般部門)
	建物名称	(仮称)労働金庫会館	所在地	東京都千代田区
	用途	事務所 その他(自動車車庫)	延床面積	7,375 m ²
	設計者	株式会社日建設計	施工者	未定
	事業期間	2024年度～2026年度		
概評	水平フィンやウェルネス階段を採用し、ZWB(ゼロウォータービル)、ノンフロム型冷暖房計画を目指した提案は、都市部における中小規模オフィスビルの課題解決に向けた取り組みとして先導的として評価した。また、BCP対策や既存躯体・部材の再利用によりWLCに関しても十分な配慮がなされている点も評価した。脱炭素やウェルネス効果など各種提案した省CO ₂ 技術について事後検証を行い、情報発信することを期待する。			

提案の全体像

全国 13 の労働金庫を会員とする中央金融機関である労働金庫連合会の**本部機能を備え、災害時に司令塔として機能する会館の建替え計画**である。労働金庫の業態上げてのSDGs 達成の取り組みに伴い、新会館では金融機関本部ビルでの **ZEB Ready 達成と既存躯体利用により、建築時と運用時の省 CO₂ に貢献**する。

更に、執務空間は**省 CO₂ と健康性・快適性を両立**させた「働く人」を支える金融機関にふさわしい計画とし、**本部ビル機能の維持継続のため、高いレジリエンス性能を備えた会館とする**。基準階事務室の**南側窓廻りはコミュニケーション空間(エンガワ)**であり、**日射遮蔽と採光に配慮した庇と天井ルーバーで光が溢れる空間**として、職員目線に立ったウェルネスで交流の活性化を図る。会議室階や役員室階、最上階には職員が自由に活用できるリフレッシュスペースフロアを設ける。また、本件での取り組みの同規模ビルや本建物を訪れる全国の労働金庫会館職員への波及を図る。



省 CO₂ 技術とその効果

① 水平フィンと東西分散コアによる徹底的な外皮負荷性能の向上

東西分散コアにより外皮性能の向上を全体的に図りつつ、ガラス面積が大きい南面ファサードは高性能 Low-E ガラスの他、水平フィンの日射遮蔽による空調負荷低減と、ライトシェルフによる採光の両立を図った。これより BPI の削減を実現し、ZEB Ready に大きく寄与している。

② 日常使いしやすいウェルネス階段を活用した自然エネルギー利用

最下階から最上階までつなぐウェルネス階段は、シミュレーションに基づき各階から見上げの視線制御と自然換気の風の抜けを両立させたねじった手すり形状とすることで、安心して日常使いがしやすい内部階段とする。頂部のトップライトと光ダクトから降り注ぐ光が溢れ、風が通り抜ける空間とすることで、職員の階段の利用促進に寄与する。

③ 中間冷水を活用した高効率システム

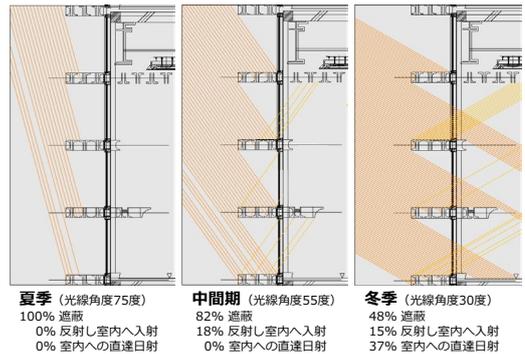
主要室の換気機器及び一部の空調機器の熱源を、高効率な電気式空冷 HP チラーと太陽集熱器の複合熱源とする。空調機器を全て中温仕様として熱源の送水温度を高めることで、高効率な運転を実現する。デシカント外調機+高効率空冷ビルマルによる潜顕分離空調で快適性と高い省エネ性を実現。

④ 井水と雨水を活用した都心型 Zero Water Building

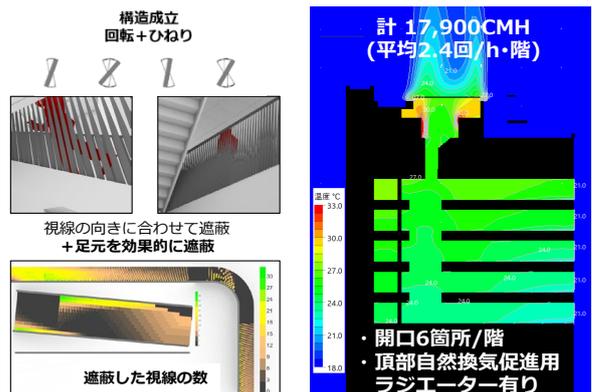
便所洗浄水と自動灌水用の雑用水には、井水・雨水・空調排水の再利用水を水源とする。超節水型衛生器具で給水デマンドを抑制し、井水揚水制限内で賄える想定。井水は1階エントランス空調の熱源水として一次利用することで都心で貴重な井水を最大限活用。外構は吸湿性・放湿性がある土系舗装・緑化ブロックを採用し、降雨水の土中還元を促進、水資源循環型 ZWB に寄与する。

⑤ ZEB Ready の省エネ性能と既存再利用によるホールライフカーボン(WLC)の削減

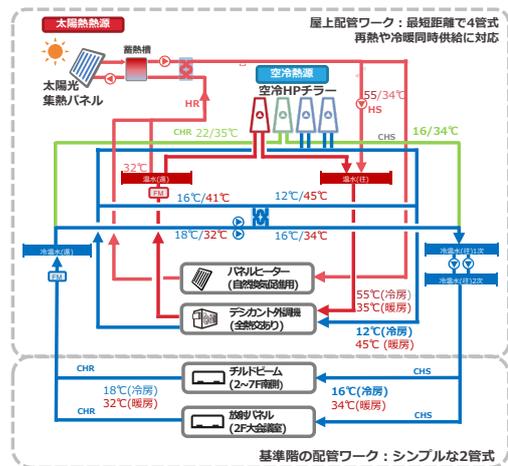
運用時一次エネルギー消費量は、建築物省エネ法に準じた計算である基準値比で 50%のエネルギー削減に加えて、未評価技術(自然換気、太陽集熱器の自然エネルギー利用)により基準値比で 57%削減を目指す計画。更なる LCCO₂ 削減のため、既存建物の杭・躯体の再利用による建設時 CO₂ 削減も行うことで建物のホールライフカーボンを約 3,100[t-CO₂]削減する。



季節別太陽光シミュレーション

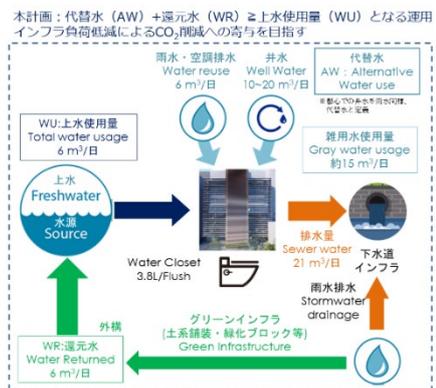


視線制御&自然換気シミュレーション

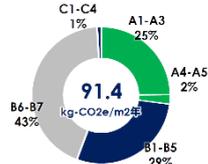


熱源フロー図

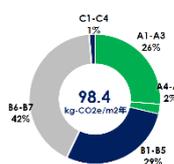
水のフロー図



ZEB Ready+自然エネルギー利用+既存躯体



本計画の ZEB Ready



R6-4	日本橋一丁目中地区スマートエネルギープロジェクト		三井不動産TEPCOエナジー株式会社	
提案概要	東京都心の再開発エリアと近接する既存大規模ビルを対象とした面的なエネルギー供給プロジェクト。再開発ビルに自立分散型エネルギーであるCGSを核としたシステムにより電力・熱を供給する。さらにAIを活用したエネルギー・マネジメント・システムにより再エネ有効利用、最適運転、地域エネルギーの一元管理を行い、地域防災力BCPの確保、街区としての省CO ₂ 化の実現を目指す。			
事業概要	部門	マネジメント	建物種別	建築物(非住宅・一般部門)
	建物名称	日本橋一丁目中地区(A~D街区)	所在地	東京都中央区
	用途	事務所 物販店 集会所 ホテル その他(住宅)	延床面積	473,300 m ²
	設計者	基本設計 日建設計、実施設計 日建設計	施工者	設備:新菱冷熱工業、マネジメントシステム:未定
	事業期間	2024年度~2025年度		
概評	AIを用いたエネルギーマネジメントシステムで電力の合理的な利用によるCO ₂ 排出削減に貢献すること、水素混焼対応が可能なCGSを採用していること、エネルギー供給の多重化による非常に強靱なシステムを実現していることは、先導的として評価した。また、隣接する既存ビル群に対してもエネルギー供給を行うことも評価した。			

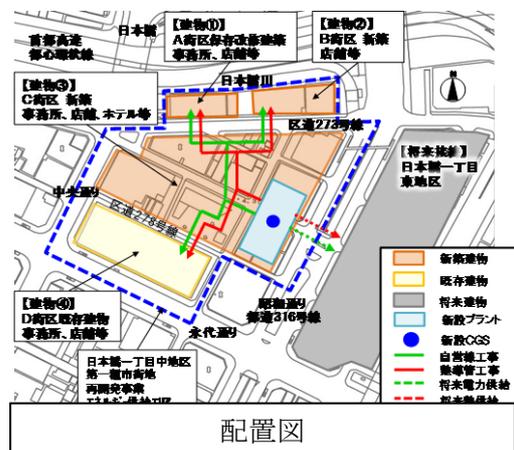
提案の全体像

日本橋一丁目中地区では、東日本大震災以降の事業継続性への高いニーズやエネルギーの有効利用等による更なる低炭素街づくりの必要性向上を背景に、『災害に強い街づくりと環境共生型街づくり』の実現を図る。

日本橋一丁目中地区第一種市街地再開発事業による施設建築物の整備とあわせて、当該再開発事業の建物内に大規模発電設備 CGS とデュアルフューエル非常用発電機を設置する。これら自立分散型電源を中心としたエネルギーの複線化により信頼性の向上を実現する。

災害等による系統電力停電時においても、業務継続の確保に十分と考えられる水準の電気を供給する。新規の開発区域だけでなく、既存建物（D街区：コレド日本橋 93,000 m²）にも電力や熱を供給することにより、周辺地域全体を災害に強い街へと進化させ、周辺地域における業務継続地区の形成を可能とする。

また、高密度エネルギーエリアをコンパクトに対象範囲とすることにより、エネルギー導管の整備延長を短くし、インフラ投資負担を低減し、地方都市等への波及、普及が可能な先進的モデル事業の構築を図った。



省 CO₂ 技術とその効果

大規模なエネルギー需要を有する地域冷暖房・特定送配電エリアにおいて、需要（電気・熱の消費）や供給（発電）を最適化させることは省エネルギー・省 CO₂ に有効である。

昨今、電気は常に一定のエネルギーを投入し、発電されるものではなく、再生可能エネルギーの発電有無や火力発電所の焚き増しなどにより、時々刻々と電気的环境性は変化する。これを踏まえ、省エネ法が改正され、電力系統における電気の過不足によって電気的环境への影響度が変動する、『電気需要最適化係数』が定められた。本係数が小さい時間帯は極力系統の電力を買電し、大きい時間帯はプラント内設備の運用で買電を抑制するなど、電力の合理的な利用により CO₂ 排出削減に貢献する

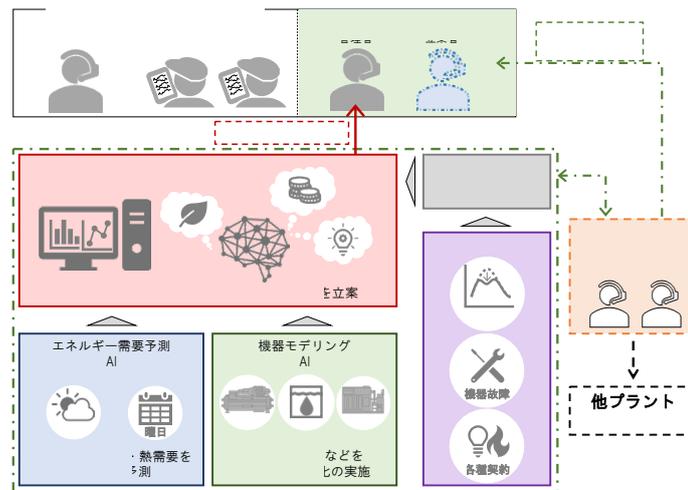
本プロジェクトでは、一般的な省エネルギー・省 CO₂ のみならず、電力系統への影響を最小限にすることを両立することを目的とし、多数の変数を取り入れる AI-EMS を導入する。

【需要マネジメント】

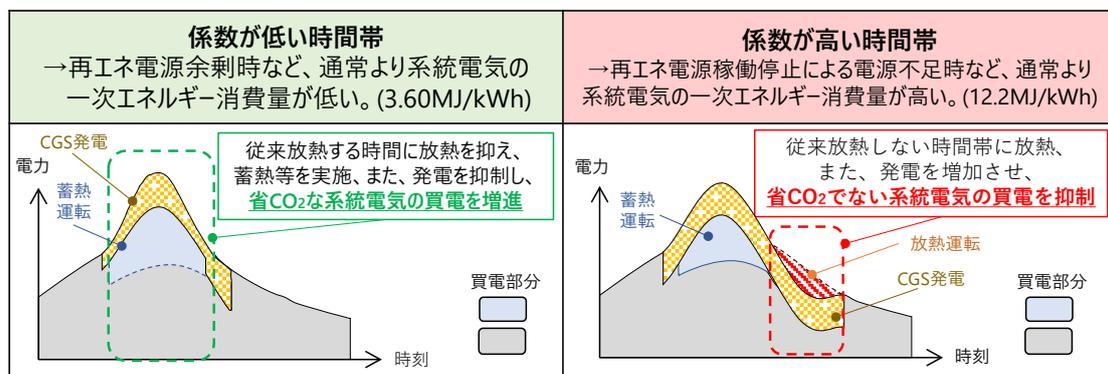
時々刻々と変化する気象や機器故障などの外乱要素を取り入れ、30分周期で需要予測および運転計画立案を繰り返すことで、大型コージェネレーションシステム(以下、大型 CGS)や熱源機、蓄熱槽が複雑に組み合わされたシステム全体の省エネルギー・省 CO₂ を実現する。

【供給マネジメント】

前述の通り、省エネ法の改正により策定された電気需要最適化係数をもとに、当該時間に大型 CGS により発電すべきか否か、蓄熱・放熱するか否かを総合的に判断し、系統電力の使用量を決定し、システムを制御することで、社会インフラとの関係性を強固に保ちつつ、省エネ・省 CO₂ を実現する。



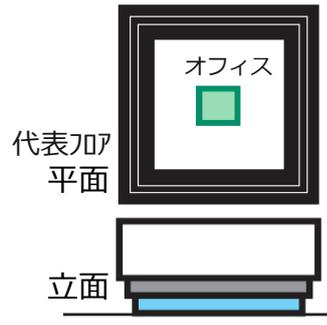
AI-EMS の概要



電力の合理的な利用のイメージ

R6-5	地方都市における先端的自然共生オフィス新設工事	東電不動産株式会社		
提案概要	地方都市に位置する電力会社の地域共生型オフィスの新築プロジェクト。徹底的な省CO ₂ 化を図るため建物形状、高断熱、日射遮蔽、外気負荷低減を図り、自然エネルギーの利用及び高効率設備を導入すると共に、災害時拠点となる「非常時対応センター」の機能として、太陽光発電、蓄電池、自家発電機等によりBCP強化を図る地域共生オフィスを目指す。			
事業概要	部門	新築	建物種別	建築物(非住宅・中小規模建築物部門)
	建物名称	新本社事務所(仮称)	所在地	新潟県柏崎市
	用途	事務所	延床面積	6,275 m ²
	設計者	株式会社日建設計	施工者	未定
	事業期間	2024年度～2026年度		
概評	地方都市における中小規模の事務所ビルとして、スクエアな建物の中央部にエコボイドを配し採光に配慮した建築計画、汎用的ではあるが高効率な環境配慮技術を採用しCASBEE・Sランク、BELS・6つ星の達成を目指す提案は、波及性・普及性が期待できるものと評価した。脱炭素やウェルネス効果など各種提案した省CO ₂ 技術について事後検証を行い、情報発信することを期待する。			

提案の全体像



スクエアな建物形状
 エコボイド

提案1 徹底した熱負荷の削減
 スクエアな建物形状
 窓開口量の低減
 高断熱・日射遮蔽
 全熱交換器付外調機※
 CO₂濃度制御※

提案2 自然エネルギー利用
 エコボイド
 昼光利用※
 自然換気※
 熱回収※
 太陽光発電

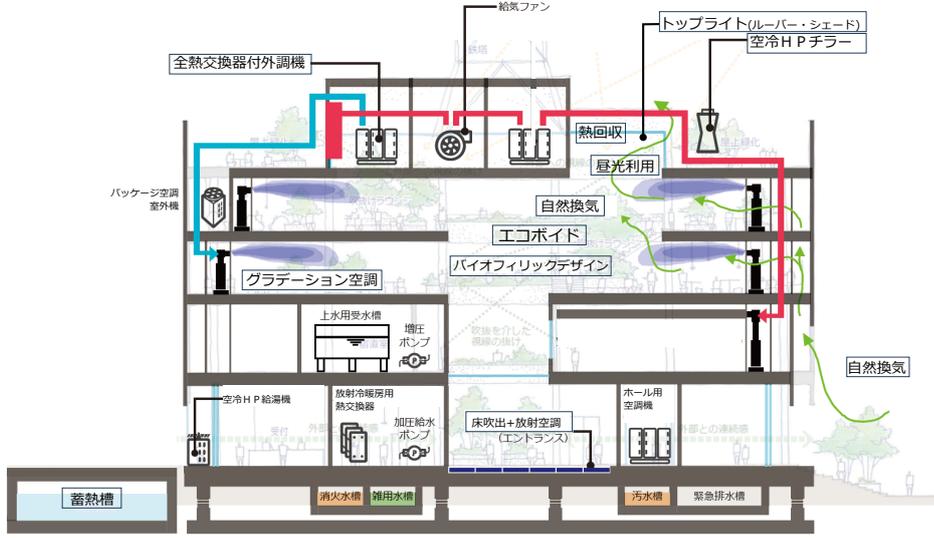
提案3 設備の高効率化
 空冷HPチラーと蓄熱槽※
 環境センサー空調風量制御※
 空調機VAV制御※

提案4 BCPと省CO₂
 2系統受電
 多重の電力自給策
 蓄電・蓄熱によるDRレディ
 蓄熱槽の残熱利用
 蓄熱槽の雑用水利用
 給排水・換気機能維持
 浸水対策
 サイネージの災害時転換

提案5 健康快適性/知的生産性と省CO₂
 揺らぎのある吹抜け空間
 ファンウェイ空調※
 グラデーション空調※
 ABWなオフィス計画
 バイオフィリックデザイン
 水冷式放射冷暖房※

提案6 ホールライフカーボン低減
 高炉セメント使用
 主要エリアの天井レス化
 節水器具採用

提案7 エネルギーマネジメントと行動変容
 BEMS※とサイネージ



※マークは、補助対象設備を示す

省 CO₂技術とその効果

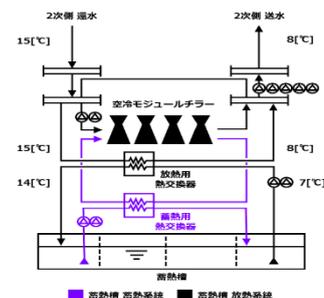
1. 省 CO₂と室内環境の両立を図る建築計画と設備計画

① 徹底した熱負荷削減と自然エネルギーの利用

スクエア形状の建物の外壁開口は最小限とし、外周部に非空調室をレイアウトした。内側に開かれた豊かな吹抜け空間（エコボイド）を設けた。これらにより BPI は 0.55（基準値 470MJ/m²年に対して、計画値 257MJ/m²年）を達成した。トップライトを設け、昼光利用/自然換気/熱回収等を行う。開口部からの日射熱取得を抑制するため、窓には Low-E ガラスを採用した。外気導入は全熱交換器付外調機を用い CO₂ 濃度制御にて館内へ供給し、外気負荷を低減する。また太陽光発電により再エネ利用する。

② 設備の高効率化

空冷ヒートポンプチラー(モジュール形)および蓄熱槽を組み合わせた熱源システムは、系統電力の供給変動に備え、建物側で需要調整することのできるバッファとして、将来的な上げ DR、下げ DR への対応を可能にしている。また環境センサーを用いた空調風量制御、照明制御により省 CO₂ 化に寄与する。空調機は VAV 制御により空気搬送動力を低減する。

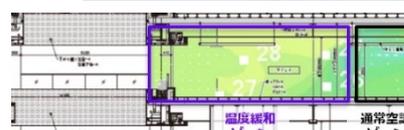
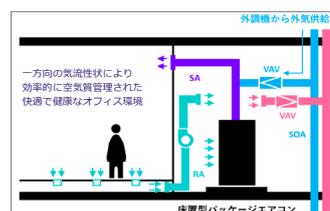


③ 健康快適性/知的生産性と省 CO₂

エコボイドを中心に、多くの緑や光・風を導入するバイオフィリックデザインを採用し、ABW なオフィス計画と併せて、心地よい執務空間を創出することで、健康快適性・知的生産性と省エネ・省 CO₂ を両立した。



オフィス空調は壁吹出+床吸込とし、居住者に新鮮空気を供給可能なワンウェイ空調を採用、さらに室内に温度緩和ゾーンを設け、執務者が多様な室内環境を選択できるグラデーション空調を採用することで、健康快適性・知的生産性の向上とともに、搬送動力の低減や空調熱源エネルギー負荷の低減を実現する。1階は水冷式放射冷暖房の採用により、気流感や上下温度差の少ない快適な滞在空間とした。



2. 建物のライフサイクルにわたる CO₂ 削減

① ホールライフカーボン低減（高炉セメント使用）

建築物ホールライフカーボン算定ツール J-CAT の簡易算定法を用い、新築・改修・解体時に発生するカーボン(A1~5,B1~5,C1~4)を対象にエンボディドカーボンを算出した。計画方式の CO₂ 排出量 (GHG 排出量)は、詳細算定法を用いて算出し、ポルトランドセメント使用の場合のエンボディドカーボンと比較して効果試算のうえ、計画仕様を確定した。

② ホールライフカーボン低減（主要エリアの天井レス化）

新築・改修・解体時に発生するカーボン(A1~5,B1~5,C1~4)を対象にエンボディドカーボンを算出した。計画方式の CO₂ 排出量(GHG 排出量)は、詳細算定法を用いて算出し、主要室を二重天井とした場合のエンボディドカーボンと比較して効果試算のうえ、計画仕様を確定した。

③ ホールライフカーボン低減（節水器具採用）

運用時に発生するカーボン(B6,B7)を対象にオペレーションカーボンを算出した。計画方式による CO₂ 排出量を算出し、節水器具を採用しない場合のオペレーションカーボンと比較して効果試算のうえ、計画仕様を確定した。

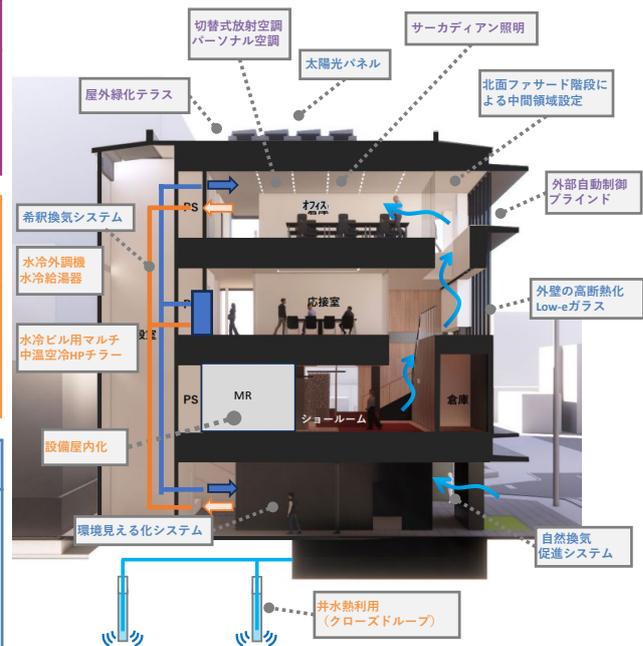
R6-6	ツカサ本社移転計画		株式会社ツカサ	
提案概要	京都府京都市に位置する本社機能、ショールームを含む事務所ビルの新築プロジェクト。健康・快適性を支える空調システム・照明制御、建物内における普及型熱源水NWシステムの構築、普及性の高い省CO ₂ 技術を組み合わせて、再エネ利用を促進する中小規模の環境フラッグシップオフィスを目指す。また、内装リサイクル材・冷媒量の削減、リサイクルし易い材料の採用により全体を通してWLCの削減を目指す。			
事業概要	部門	新築	建物種別	建築物(非住宅・中小規模建築物部門)
	建物名称	ツカサ本社移転計画	所在地	京都府京都市右京区
	用途	事務所	延床面積	2,574 m ²
	設計者	株式会社竹中工務店	施工者	株式会社竹中工務店
	事業期間	2024年度～2026年度		
概評	中小規模の事務所ビルとして、小規模な建築でありながら様々な工夫を凝らすことでCASBEE・Sランク、BELS・6つ星の達成を目指す取り組みは、中小規模建築物への波及性・普及性が期待できるものと評価した。脱炭素やウェルネス効果など各種提案した省CO ₂ 技術について事後検証を行い、情報発信することを期待する。			

提案の全体像

近隣・社員・環境に配慮したコミュニティエンゲージメントビル

本プロジェクトは京都市西京極を発祥とする本社の移転プロジェクトである。本事業地は工業地域でありながら、民家や集合住宅、工場など様々な用途が混在しており、かつ隣地隔離の小さい地域であるが、京都特有の景観条例や高さ規制、再エネ利用の促進などがかかる地域である。本建物は、企業理念である『三位一体』を基軸に、近隣・利用者・環境に配慮したコミュニティエンゲージメントビルの実現を目指している。SDGsを見据えて、利用側の快適性のみならず、近隣や環境(脱炭素)への影響を極限まで最少化するべく、様々な省CO₂技術を採用しつつ、将来の都市エネルギーマネジメントへの発展に貢献する取組としている。

① 社員の健康・快適性を支える建築・設備計画	
■ 天井床切替式放射併用パーソナル空調	■ パーソナル気流制御
■ サーカディアンリズム照明制御	■ 外光調整する外部自動制御ブラインド
■ 屋外緑化テラス	
② エネルギーの面的利用を促進する普及型熱源水NWシステムの構築	
■ 空調・換気・給湯用冷水HP熱源機	■ 高効率中温空冷HPチラー
■ 熱源の運転管理自動化制御	■ カスケード&ブリードイン低搬送システム
■ 設備屋内化(屋内キュービクル)	■ 高効率地中熱利用システム(BTES)
③ 普及性の高い省CO₂・省エネルギーシステム	
■ 高性能ファサード(Low-e高断熱)	■ 自然換気センシングシステム
■ カスケードCO ₂ 希釈換気システム	■ 室内環境・取組の見える化システム
■ エネルギーマネジメントシステム	■ 北面ファサードの中間領域設定
■ 太陽光発電	■ サーキュラーデザイン

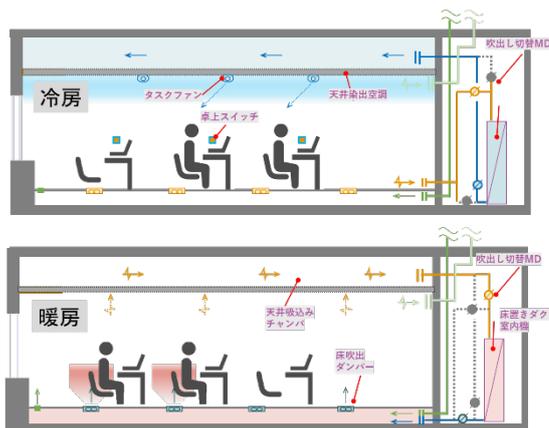


環境ダイアグラム

省 CO₂ 技術とその効果

① 上下切替式放射併用パーソナル空調システム

オフィス冷房時は天井チャンバーによる空気輻射方式に変風量パーソナル気流エッジにて気流感をプラスして個人要求に対応。暖房時はアンダーフロアによる床吹出方式とし、手動開閉による個人調整を可能としている。これにより設定温度緩和による省エネ+満足度向上を目指す。



上下切替式放射併用パーソナル空調

② 健康な生活リズムと省エネを促進する照明制御

オフィスでは、昼光センサーによる出力制御とともに、日の出入りに合わせたサーカディアンリズム制御を行う照明の効率的な制御による省エネルギーと執務者の健康に配慮したシステムを計画。

③ 外光を調整する外部電動式ブラインド

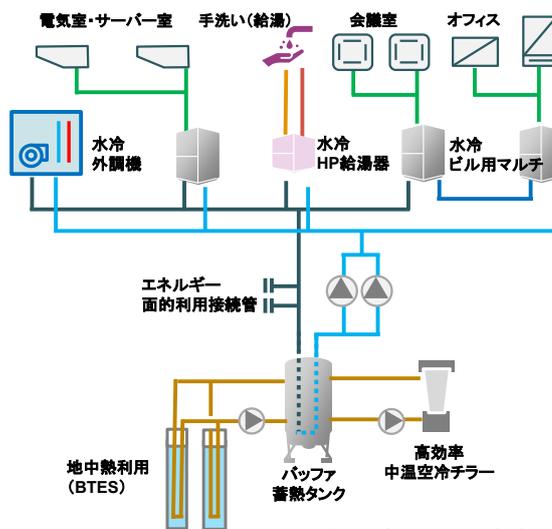
東西面の建物外部にテラスを有効に配置しつつ、日射による自動調整する外付け電動ブラインドを計画。これにより、気候に応じて調整可能な中間領域を形成、豊かな内外一体空間の構築を目指す。効率的な日射調整により、空調負荷の低減を図る。



外部電動ブラインド

④ 熱源水ネットワークの構築

建物排熱を集約バランスするため、各種熱源に水冷機器を採用。熱源の冷温排熱のバランスによる、安定運転とともに高効率化、ヒートアイランドの抑制と冷媒配管長の短縮による冷媒量の削減が可能。搬送動力を低減する各種取組や保有水量による調整力向上も期待。水温自動調整する制御システムを導入し、設備管理が不在の小規模建物への導入ハードルを下げ普及効果を期待。



熱源水ネットワーク概念

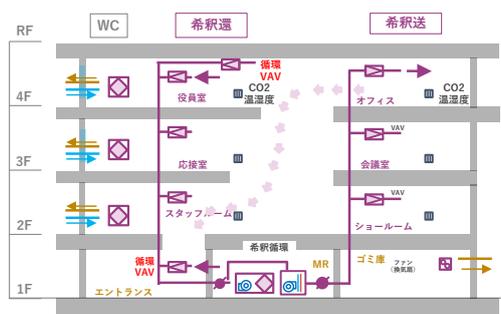
⑤ 高効率 BTES (クローズドループ) の採用

汎用性の高い BTES の高効率化を図る。地下水流れを積極的に利用し、移流による熱伝達の促進と熱交換量の拡大を図り、高効率化と利用可能熱量増大を実現。

⑥ 吹き抜け空間を利用した自然換気・希釈換気システム

気象センシングによる自然換気の有効無効判断を自動で行い、執務者に照明でアナウンス。

未利用室の空気を有効利用するため、室内に CO₂ 及び温湿度センサを配置し、各条件適合の場合、外気取入れを中止。吹き抜け階段室を利用し、未利用室空気をオフィスにカスケード利用する希釈換気システムを導入。希釈モード時は外気導入量削減と排熱の更なる有効利用を図る。



希釈換気システム概念

R6-7	日建設計北海道オフィス新築プロジェクト		株式会社 日建設計	
提案概要	北海道札幌市に位置する建築設計会社の事務所ビルの新築プロジェクト。自然通風、自然採光、自然素材を融合させた執務空間、豊富な井水を徹底利用した省エネルギーな熱源・空調システム等、地域特性を活かした自然エネルギーの積極的な活用により寒冷地である北海道で初となる省エネルギーのみでNearly ZEBの実現を目指す。			
事業概要	部門	新築	建物種別	建築物(非住宅・中小規模建築物部門)
	建物名称	日建設計北海道オフィス	所在地	北海道札幌市中央区
	用途	事務所	延床面積	1,383 m ²
	設計者	株式会社 日建設計	施工者	未定
	事業期間	2024年度～2025年度		
概評	地方都市における中小規模の事務所ビルとして、CASBEE・Sランク、BELS・6つ星の達成を目指し、建築計画、設備計画において多様な技術がバランス良く提案され、中小規模建築物への波及性・普及性が期待できるものと評価した。脱炭素やウェルネス効果など事後検証を行い、情報発信することを期待する。			

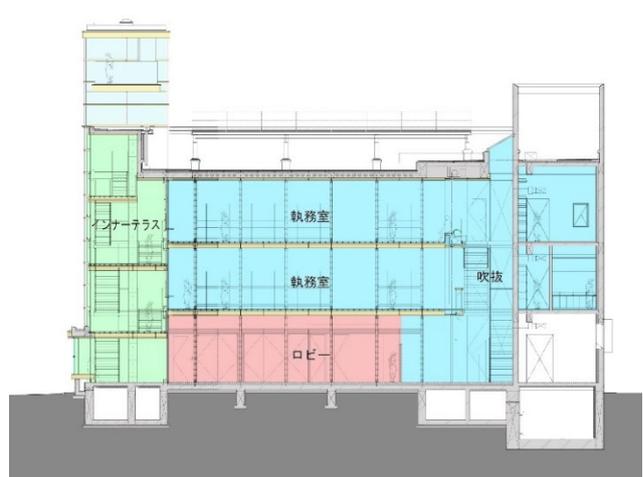
提案の全体像

日建設計北海道オフィス新社屋の新築計画である本プロジェクトは、自然通風、自然採光、自然素材を融合させた気持ちの良いインナーテラスを有する執務空間を実装し、寒冷地における環境配慮型オフィスの新たなプロトタイプとなる建築を実現します。伐期を迎える北海道産トドマツ材を CLT 材や内外装に余すことなく活用し、都市部における地産地消型木質建築のショーケースを目指します。

市民の憩いの場である知事公館の緑が広がる敷地西面に対して開くことで、通りに対しての賑わい形成を図るとともに、執務室に対して知事公館の緑を享受できる構成としています。また、1階南西角をガラスボックスとすることで、内部の活動が外から視認でき、共創機会・交流機会の創出を図る計画としています。



外観パース（南西面）



東西断面図



南西角のガラスボックス外観



執務室内部イメージ



インナーテラス内部イメージ

省 CO₂ 技術とその効果

① 徹底した負荷の削減と高効率で省エネな熱源・空調システムの導入による寒冷地 ZEB への挑戦

日射や外気温変動の影響を軽減させる緩衝空間としてインナーテラスを活用し、執務室に対する外皮負荷を抑制するとともに、在席率に応じた外気量設定や、運用を考慮した内部発熱量の見直し等により、冷暖房負荷を最小化した低負荷建物を計画しました。

地下水が豊富な敷地条件を活かし、冬期における厳しい外気条件の影響を受けにくい井水熱を利用した熱源構成により高効率な冷温水製造を行うとともに、CLT 材直天井を活用したコアンダ効果による搬送動力の低減、除湿型放射冷暖房パネルと床放射冷暖房による放射空調システムの導入等を行い、快適性と省エネ性を両立する計画とすることで、北海道初の省エネのみでの nearly ZEB を達成しています。

② 高効率外調システムによる外気負荷削減と外気冷房の最大限利用

全熱交換器および在室人数に応じた外気導入により外気負荷を削減するとともに、ダンパー切替えにより RA ダクトを利用して必要外気量の 200% を供給可能な外気冷房可能なシステムとすることで、冷涼な外気を最大限活用したシステムとしています。

③ 自然採光と省エネ制御による照明エネルギーの最小化

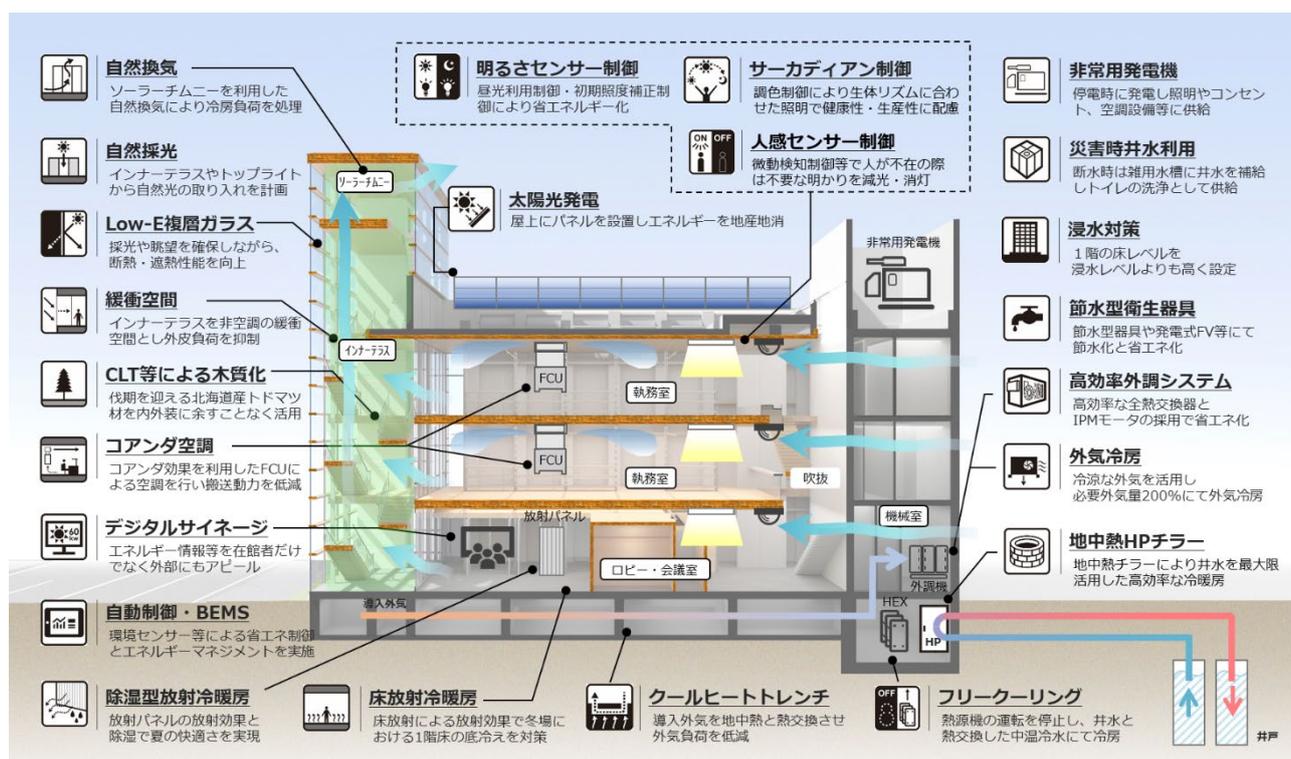
明るさ感に配慮した計画を行うと共に、トップライトからの自然採光の取り入れやサーカディアンリズム制御を採用することで自然に近い光環境とし、建築・空調・照明が一体となった計画と工夫により省エネのみならず、知的生産性や健康性に配慮した執務室とします。

④ 自然エネルギーの徹底利用（地中熱、フリークーリング、自然換気）

放射空調と相性の良い井水熱を利用したフリークーリング、地中との熱交換で導入外気の予冷・予熱を行うクールヒートトレンチを導入し、地中熱を最大限活用した熱源・空調システムとしています。また、執務室に冷涼な外気を取り入れ、ソーラーチムニーとしたインナーテラス頂部から排気する自然換気により冷房負荷を処理します。

⑤ 太陽光パネルによる創エネと運用段階における ZEB 実現

徹底した省エネ化と、屋上に設置した太陽光発電による創エネにより、省エネルギー計算上 87% 削減を達成しており、竣工後は BEMS により運用データを収集し、性能検証とチューニングを細やかに行うことで、将来的な太陽光発電の増設と合わせて運用段階における ZEB 達成を目指します。



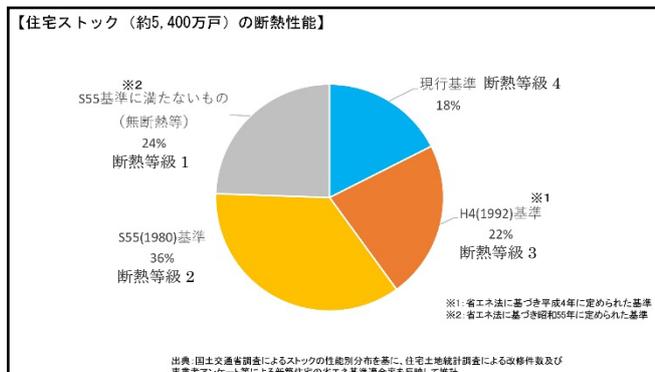
R6-8	ZEH水準を超えた断熱・省エネ改修プロジェクト		性能向上リノベの会 (事務局 YKK AP株式会社)	
提案概要	既存戸建住宅のリノベーションを目的に発足した全国の住宅事業者ネットワークによる既存戸建住宅の改修プロジェクト。ZEH水準を上回る断熱等級6を達成し、BEI \leq 0.7を実現する改修手法を全国のネットワークを通して水平展開し、住宅ストックの質向上に寄与することを旨とする。			
事業概要	部門	改修	建物種別	住宅(戸建住宅)
	建物名称	—	所在地	—
	用途	戸建住宅	延床面積	—
	設計者	—	施工者	—
	事業期間	2024年度～2026年度		
概評	社会的に求められている住宅の断熱および省エネ改修に対し、ZEH水準を超えた仕様を普及させる取り組みと多くの住宅事業者の技術レベルを向上させる取り組みは先導的と評価した。ZEH水準を超えた仕様を着実に実施するために各事業者への情報共有及び施工指導を徹底すると共に、住まい手の反応についても定量化、見える化し波及・普及につながる情報発信することを期待する。			

提案の全体像

2025年度以降は戸建住宅を含めて省エネルギー基準への適合が義務化され、新築のみならず大規模修繕においても断熱等級4及び一次エネルギー消費量等級4(BEI \leq 1.0)が必須となる。また2050年カーボンニュートラルの実現に向け、住宅分野では2050年にストック平均でZEH水準の断熱等級5・一次エネルギー消費量等級6(BEI \leq 0.8)の確保が目標とされている。一方で令和4年度の時点で省エネ基準にも達していないストックが8割以上となっており、既存住宅の断熱・省エネ性能を脱炭素化に必要な水準に高める改修手法の構築と普及が喫緊の課題である。

HEAT20の報告を参考にすると断熱等級6は、断熱等級4・部分間欠空調と同じ水準の暖房熱負荷で全館連続空調が可能であり、健康快適と省エネの両立に必要な断熱レベルとして、新築住宅で普及が進んでいる。一方で新築着工数が減少する中で、ストック平均でZEH水準を実現するためには、既存住宅においてもZEH水準の断熱等級5を上回る断熱等級6を達成し、一次エネ等級6(BEI \leq 0.8)を上回るBEI \leq 0.7を実現する改修手法を先導的に普及させることが必須となる。

本プロジェクトでは、既存戸建住宅の改修により、断熱性能においては断熱等級6を達成し、設備においては一次エネ等級6(BEI \leq 0.8)を上回るBEI \leq 0.7を実現することを提案する。併せて気密測定や耐震補強も実施し、BELSやCASBEEにも適応することで、良質な住宅ストックに求められる性能を確保する。さらに、温度やエネルギー消費量を実測・分析し発信することが期待でき、省エネ改修の効果が住宅改修業者および住宅購入者に広く認知されニーズが高まることで、住宅ストックの質向上に寄与することを確信するものである。



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 国土交通省

(座長: 田辺 新一 早稲田大学副学長工学部建築学科教授 令和3年8月23日公表)

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
- (8) 省エネ性能表示の取組 (略)
- 既存の住宅・建築物の改修前後の合理的・効率的な表示・情報提供方法の検討
- (9) 既存ストック対策としての省エネ改修のあり方・進め方
- 国や地方自治体等が管理する建築物・住宅の計画的な省エネ改修の取組の推進
 - 地球温暖化対策法に基づく実行計画等を活用した国や地方自治体における計画的な省エネ改修の取組の推進
 - 住宅・建築物の省エネ改修に対する支援措置の継続・充実
 - 省エネ性能に優れたリフォームに適用しやすい建材・工法等の開発・普及
 - 既存の住宅・建築物に係る改修前後の合理的・効率的な省エネ性能の把握方法や評価技術の開発の促進
 - 耐震性がなく、省エネ性能も著しく低いストックに関する耐震改修と合わせた省エネ改修の促進及び省エネ性能の確保された住宅への建替えの誘導
 - 耐震性のある住宅ストックに関する効率的かつ効果的な省エネ改修の促進
 - 地方自治体の取組と連携した効率的かつ効果的な省エネ改修の促進
 - 消費者が安心して省エネ改修を相談・依頼できる仕組みの充実

また、既存住宅の省エネ改修において改修前後の便益や情報提供方法が一般化されておらず、省エネ改修が住まい手に評価されにくいことも社会的な課題である。引用元: 国土交通省資料より

そこで本プロジェクトでは、改修前後の暮らしにおいて一次エネルギー消費量(暖冷房のみ)と温熱環境

がどのように変化するかを計測し、その便益を明らかにし啓発情報として発信する。

提案者である「性能向上リノベの会（事務局 YKK AP株式会社）」は全国に約 500 社の工務店会員を有し性能向上リノベーションの分野において大きな普及波及の力を有する。本プロジェクトが全国において広く取り組まれることにより、我が国の家庭部門の省 CO₂化に資することを心から願う。

省 CO₂ 技術とその効果

①断熱改修

既存戸建住宅における全面的な改修工事に際して、同時にサッシ、床・基礎、壁、天井・屋根等の断熱改修を施すことにより、省エネ基準の断熱等級 4、ZEH 水準の断熱等級 5 を上回る断熱等級 6 以上を満たす。

②設備改修

設備については既存設備の劣化の状況等を考慮して必要に応じて改修することとし、改修後に ZEH 水準の一次エネルギー消費量等級 6 (BEI ≤ 0.8) を上回る BEI ≤ 0.7 を満たす。なお太陽光発電設備は必須としない。

③省エネ性能ラベル

第三者評価 (BELS) による省エネ性能ラベルを発行する。

④気密

改修後に、気密測定技能者 (IBECs) による気密 (相当隙間面積 C 値) の測定を行う。なお C 値の目標値は定めないものとするが、空気環境及び換気効率に影響を与える気密性能の確保に努める。

⑤耐震改修

改修後に、上部構造評点 1.0 以上を満たす耐震性能とする。

なお、地震地域係数による低減は行わない安全側の評価とする。

⑥CASBEE

CASBEE 住まい改修チェックリストを改修前後それぞれで入力し、エンドユーザーへ説明を行う。

⑦普及啓発

居住前においては夏季 (6~9 月) 又は冬季 (12~3 月) の任意の 30 日の室温連続測定 (リビング、寝室、脱衣室) を行い、居住後においては通年の測定を行い、断熱改修による温熱環境の改善という便益についてエビデンスを取得しかつ啓発情報の発信を行う。なお啓発情報の発信に際しては、有識者による協力を得て客観性の高い啓発情報とする。また啓発に際しては、住宅業界メディア大手の新建新聞社による「新建ハウジング」「だん」 (合計約 5.8 万部) 等の媒体を通じて発信することにより、全国的に広範囲な波及効果を生み出すことを目指す。

