

公共建築物（庁舎）における ZEB 事例集



令和 4 年 3 月
国土交通省大臣官房官庁営繕部

目次

はじめに	i
ZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）について	ii
本事例集の利用にあたって	iii

■ 事例

事例 1 福島県須賀川土木事務所庁舎	1
事例 2 高島市役所庁舎	8
事例 3 開成町新庁舎	14
事例 4 美幌町役場新庁舎	20
事例 5 大阪第 6 地方合同庁舎（仮称）	24

■ 事例一覧

事例一覧（1）／省エネルギー性能等	30
事例一覧（2）／ZEB に資する省エネルギー技術	31

【参考】

技術解説	32
------	----

はじめに

2020 年 10 月、我が国は、「2050 年カーボンニュートラル」の実現を宣言しました。また、翌 2021 年 4 月には、カーボンニュートラルの実現に向けた 2030 年目標として、温室効果ガスを 2013 年度比で 46%削減することを目指し、さらに 50%の高みに向けて挑戦を続けていくことを宣言しました。これらの目標は、「地球温暖化対策の推進に関する法律」の改正（2021 年 5 月）や「地球温暖化対策計画」の改定（同年 10 月）に位置付けられ、あわせて各種対策の強化が図られるなど、脱炭素社会の実現に向けた道筋が示されました。

建築物に関しては、「地球温暖化対策計画」において省エネ対策の強化を図ることとされ、2030 年に目指すべき建築物の姿として、『新築される建築物については ZEB 基準の水準』の確保を目指すとし、あわせて公共建築物における率先した取り組みが求められています。また、政府の建築物については、「政府がその事務及び事業に関し温室効果ガスの排出の削減等のため実行すべき措置について定める計画」（同年 10 月）において、『今後予定する新築事業については原則 ZEB Oriented 相当以上とし、2030 年度までに新築建築物の平均で ZEB Ready 相当となることを目指す』ことが示され、国自らが率先して ZEB の実現を目指すこととされています。

今般、官庁営繕部では、公共建築物（庁舎）において ZEB を実現した事例のうち、地域や施設規模、ZEB シリーズ等を踏まえながら 5 事例について事例集としてまとめました。本事例集が、各府省庁や地方公共団体等における ZEB 実現に向けた取り組みにおいて、一助となれば幸いです。

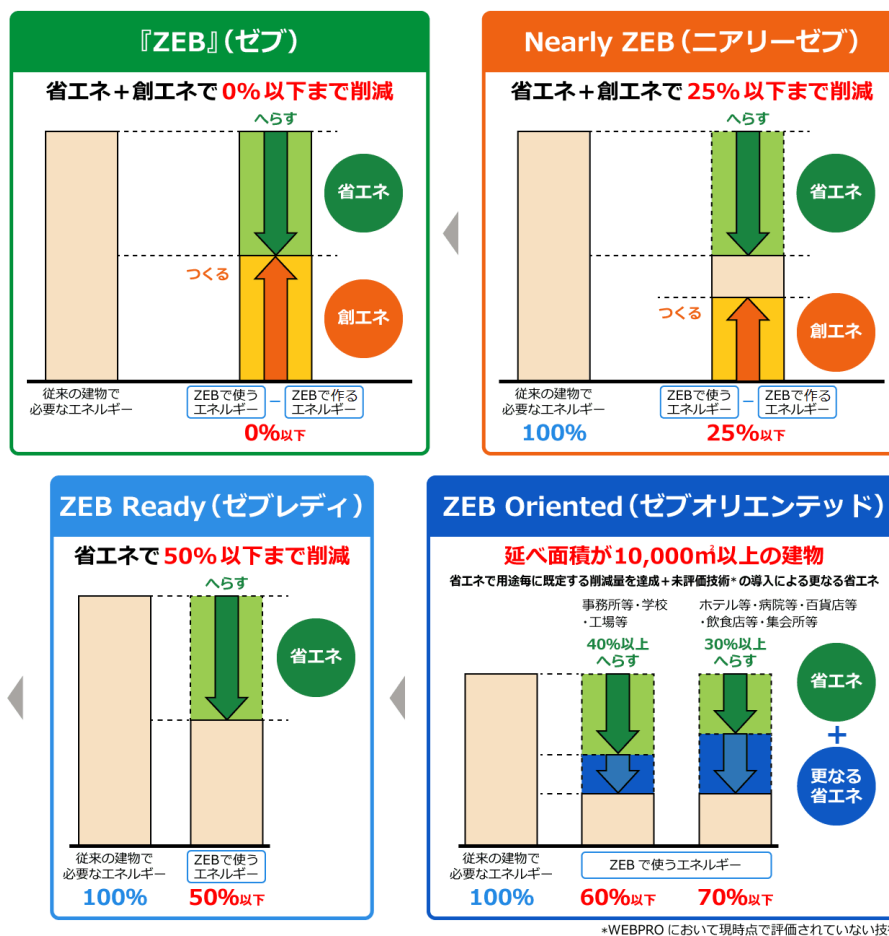
さいごに、本事例集の作成にあたり、福島県、高島市、開成町、美幌町をはじめ関係する皆様には多大なご協力をいただきました。この場を借りて厚く御礼申し上げます。

令和 4 年 3 月
国土交通省大臣官房官庁営繕部

ZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）について

ZEBは、50%以上の省エネルギーを図った上で、再生可能エネルギー等の導入によりエネルギー消費量を更に削減した建築物について、その削減量に応じて①『ZEB』（100%以上削減）、②Nearly ZEB（75%以上 100%未満削減）、③ZEB Ready（再生可能エネルギー導入なし）と定義されています。また、30～40%以上の省エネルギーを図り、かつ、省エネルギー効果が期待されているものの建築物省エネ法に基づく省エネルギー計算プログラムにおいて現時点で評価されていない技術※を導入している建築物のうち、延床面積1万㎡以上のものを④ZEB Oriented と定義されています。

（「地球温暖化対策計画」（R3.10.22）を基に作成）



ZEBの定義（環境省 HP より）

※ 未評価技術：エネルギー消費性能計算プログラム（WEBPRO）で計算できない技術のうち、（公社）空気調和・衛生工学会において省エネルギー効果が高いと見込まれ公表された技術。
令和4年3月現在、以下の15技術が公表されている。

- ①CO₂濃度による外気量制御 ②自然換気システム ③空調ポンプ制御の高度化
- ④空調ファン制御の高度化 ⑤冷却塔ファン・インバータ制御 ⑥照明のゾーン制御
- ⑦フリークーリング ⑧デシカント空調システム ⑨クール・ヒートレシシステム ⑩ハイブリッド給湯システム等
- ⑪地中熱利用の高度化 ⑫コージェネレーション設備の高度化 ⑬自然採光システム
- ⑭超高効率変圧器 ⑮熱回収ヒートポンプ

（「平成30年度ZEBロードマップフォローアップ委員会とりまとめ」（H31.3）、「エネルギー消費計算プログラム（非住宅版）における未評価技術について」（H31.1（公社）空気調和・衛生工学会）等に基づき作成）

本事例集の利用にあたって

○ 各事例の掲載内容と構成

- ・ ZEB（Nearly ZEB、ZEB Ready、ZEB Oriented）を達成した 5 事例について、次の項目に従って紹介しています。
 1. 施設整備の概要
 2. 環境負荷低減技術等の採用方針
 3. 省エネルギー・創エネルギー技術の詳細
 4. 一次エネルギー消費量計算結果
 5. その他
- ・ 「1. 施設整備の概要」「2. 環境負荷低減技術等の採用方針」では、ZEB 化が図られた経緯、施設整備と環境負荷低減に対する基本的考え方等を紹介しています。
- ・ 「3. 省エネルギー・創エネルギー技術の詳細」では、実際に採用された次の技術について掲載しています。
 - ① WEBPRO（エネルギー消費性能計算プログラム）における一次エネルギー消費量計算において、計算対象となる省エネルギー・創エネルギー技術。
 - ② WEBPRO で計算できない技術。
- ・ 「4. 一次エネルギー消費量計算結果」では、上記①の技術を採用した結果としての WEBPRO による一次エネルギー消費量とエネルギー消費性能の計算結果を掲載しています。本計算結果等をもとに、ZEB シリーズが評価されます。

＜エネルギー消費性能と ZEB シリーズ＞

ZEB シリーズ	エネルギー消費性能 (BEI)	備考
『ZEB』	BEI(創エネ含まず) ≤ 0.5 かつ BEI ≤ 0	
Nearly ZEB	BEI(創エネ含まず) ≤ 0.5 かつ 0 < BEI ≤ 0.25	
ZEB Ready	BEI(創エネ含まず) ≤ 0.5	
ZEB Oriented	0.5 < BEI(創エネ含まず) ≤ 0.6 [※] ※事務所等の場合	・ 延床面積 10,000 ㎡以上 ・ 未評価技術を導入

○ 事例一覧の掲載内容

- ・ 「事例一覧（1）」では、各事例の ZEB シリーズや一次エネルギー消費量を一覧で掲載しています。
- ・ 「事例一覧（2）」では、ZEB に資する各種省エネルギー技術及び創エネルギー技術の一覧を掲載するとともに、各事例における採用状況を整理しています。
- ・ 採用技術の比較検討等にご活用ください。

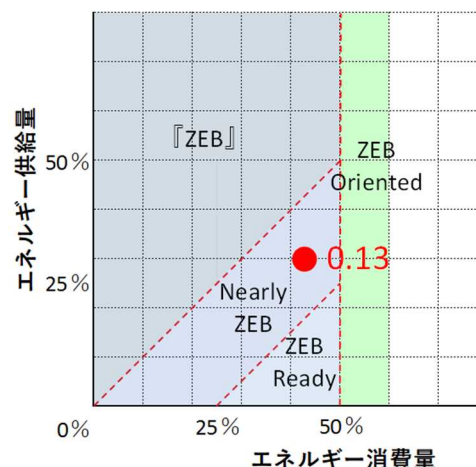
○ 【参考】技術解説の掲載内容

- ・ 「【参考】技術解説」では、本事例集で紹介する事例において採用の多い技術等について解説するとともに、当該技術を採用する際の留意事項についても掲載しています。
- ・ これら技術の採用検討に当たり、併せて参考までご活用ください。

事例 1	施設名 【ZEB シリーズ】	福島県須賀川土木事務所庁舎【Nearly ZEB】
	場 所	福島県須賀川市大町 33 番地 [建築物省エネ法に基づく地域区分：4]
	建築主	福島県



福島県須賀川土木事務所庁舎



1. 施設整備の概要

福島県では、東日本大震災に伴う原子力災害からの復興再生に向けた「再生可能エネルギー先駆けの地」の実現を目指し、平成 29 年 5 月に「福島県再エネ・省エネ推進建築物整備指針」等を定め、建築物における再生可能エネルギーの導入と省エネルギー対策を推進している。この一環として福島県では、須賀川土木事務所※の建て替えを環境省の補助事業を活用した『ZEB 化モデル施設』として整備し、2020 年 3 月に完成した。

ZEB 化にあたっては、設備の効率化（アクティブ技術）のみならず、建築計画の手法（パッシブ技術）を最大限活用するなど、ZEB 化に資する技術を積極的に取り入れることにより、一次エネルギー消費量の 87%削減（省エネ 57%、創エネ 30%）を実現し、「Nearly ZEB」認証を取得した。

福島県では、完成した『ZEB 化モデル施設』の見学や得られた技術データ等を広く情報提供・発信することにより、ZEB への理解を促進するとともに、県内における民間事業者も含めた設計・施工上のノウハウの蓄積や実績の向上など、ZEB の普及に努めることとしている。

※須賀川土木事務所：1894 年（明治 27 年）開所。須賀川市、鏡石町、天栄村内の県が管理する道路や河川等の維持管理や許認可等に関する業務、大雨洪水等の気象警報発令時や災害発生時の危機管理対応を行っている。

事業／建築・設備 概要

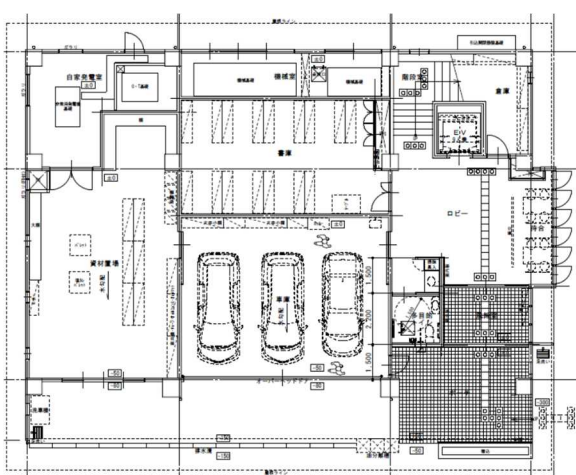
事業名	須賀川土木事務所 庁舎改築工事	受電方式	低圧受電
計画地	福島県須賀川市大町 33 番地	自家発電設備	24kVA×1
主要用途	庁舎	照明	LED 照明
敷地面積	1,445.84 m ²	太陽光発電	20kW
延床面積	656.46 m ²	空調方式	床吹出し空調、潜熱顕熱分離空調、 全熱交換器、外気冷房、大温度差送風
構造形式	鉄筋コンクリート造（1 階）、木造（2 階）	熱源	地中熱水冷ヒートポンプチャージ（冷房 20.9kW、 暖房 9.7kW）×1 台 地中熱水冷ビル用マルチエアコン（冷房 22.4kW （高顕熱能力 13.8kW）暖房 25kW）×1 台
階数	地上 2 階	給水	直圧
建築主	福島県	排水	汚水・雑排水合流方式
受注者	設計：(株)土田建築設計事務所 施工：(株)渡辺建設、 (株)ニイダック、 大塚設備(株)、(株)東北エアコン	昇降機	乗用×1 台
工期	2019 年 3 月～2020 年 3 月		

2. 環境負荷低減技術等の採用方針

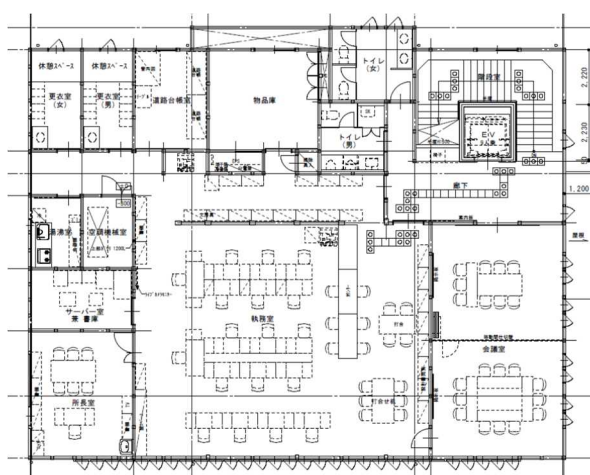
2-1 建築計画

■ 建築概要

1 階を RC 造、2 階を木造とする特徴的な構造で構成している。また、執務室上部を約 9.5m スパンとする木トラス（方杖架構）とし、屋根野地板・壁の一部に CLT を採用している。その他に、日射をコントロールする建物配置（屋根南面への太陽光発電パネル設置や、屋根北面へのトップライト設置を可能とする建物配置）や、自然通風を最大限活かす窓配置（東西面に採風窓を取り、西から東に流れる風の通り道による快適な執務空間）を行った。

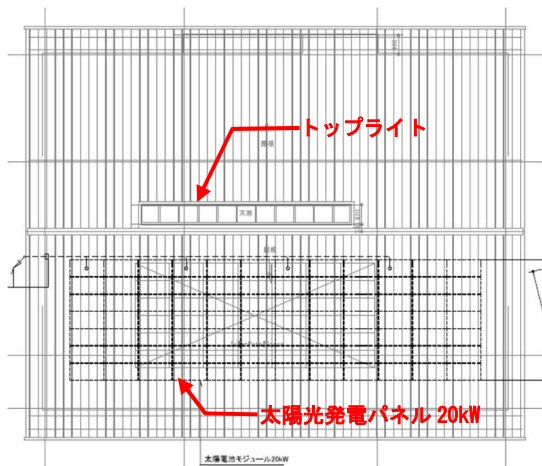


1 階平面図



2 階平面図





屋根伏図



2階執務室（トップライト、CLT）

■ 外皮負荷の低減

窓面は、Low-E 複層ガラスを採用し、水平庇により夏季の日射を遮蔽するなど、外皮負荷の低減を図っている。

■ 自然採光利用

屋根にトップライトを設置し、自然光を室内に導くとともに、温度差による自然換気を行っている。

また、自然光を間接的に室内に導くライトシェルフを採用している。なお、ライトシェルフの寸法については、設計段階で詳細にシミュレーションし設定している。



ライトシェルフ

2-2 電気設備計画

■ LED 照明、照明制御

照明は、LED を採用している。加えて、天井や壁、床を最小限の照度で空間全体の明るさを確保するアンビエント照明と、机上など作業に必要な手元を照らすタスク照明を行い、全体の照度を最小限に設定し照明エネルギーの削減を図っている。なお、照度設定には、Feu（フー：人間が感じる「空間の明るさ感」）を定量化し、

指標にしたもの)を取り入れた照明計画を行っている。更に、昼光センサーによりアンビエント照明を調光することにより、照明エネルギーを削減している。



2 階執務室（タスク&アンビエント照明）

■ 太陽光発電設備

屋根には、屋根勾配と太陽光発電パネルの効率の関係を細かくシミュレーションして検討した 20kW の太陽光発電パネルを設置している。実際の発電量は、設計値よりも多い発電量を記録している。



屋根（太陽光パネル）

2-3 機械設備計画

■ 空調設備の効率化

外気処理空調機と室内顕熱処理用パッケージ室内機による潜熱顕熱分離空調システムを採用している。

外気処理空調機は、全熱交換器を組み込み、外気と室内排出空気との熱交換により省エネ化を図っている。また、湿度・CO₂センサー及び VAV（変風量）方式とインバーターファンによる外気取入れ制御を行うことにより外気負荷を削減するとともに、大断面ダクトによる低温送風（夏季）により送風動力を抑える計画としている。利用者からは、空調温度が適温で快適であるとの声が寄せられている。

■ 地中熱利用

熱源機器は、地中熱（ボアホール）を利用した地中熱水冷ヒートポンプチラー及び地中熱水冷パッケージユニットを採用し、効率の高いシステムとしている。



地中熱探熱管



1階機械室（地中熱利用・潜熱顕熱分離空調）

■ BEMS の採用

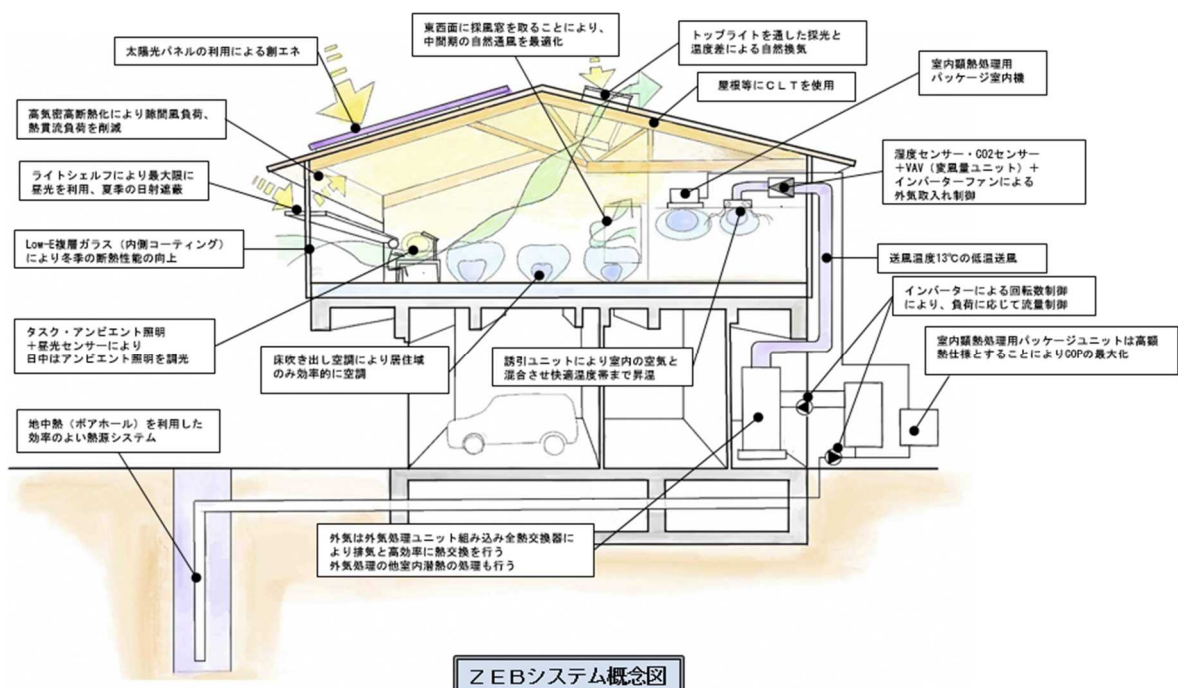
空調機器運転の最適化機能、設備運転状況の監視機能、電力量・温湿度等の計測値を収集し評価を表示する機能などを持ち、省エネ化に役立っている。また、各種データや運転状況を記録・視覚化することで、運用改善や省エネ啓発の促進にもつなげている。



2階サーバー室（BEMS、太陽光パワコン）



エネルギーモニター



3. 省エネルギー・創エネルギー技術の詳細

<断熱・建具概要等>

- ・断熱材厚さ：外壁 硬質ウレタンフォーム断熱材 100mm
屋根 硬質ウレタンフォーム断熱材 100mm
- ・主な建具仕様：Low-E 複層ガラス（5mm＋空気層 12mm＋5mm）
樹脂製断熱サッシ
- ・その他：水平庇、ライトシェルフ、トップライト、温度差利用通風

<空調>

- ・熱源：地中熱水冷ヒートポンプチラー（冷房 20.9kW、暖房 9.7kW）×1 台
地中熱水冷ビル用マルチエアコン（冷房 22.4kW（高顕熱能力 13.8kW）、暖房 25kW）×1 台
- ・空調システム：エアハンドリングユニット（全熱交換器付）／変風量制御（VAV）
[人感・湿度・CO₂ センサーによる]／変流量制御（VWV）／大断面ダクトによる大温度差送風／外気冷房／床吹出し空調／潜熱顕熱分離空調／チラー廃熱を利用した再熱制御

<換気>

- ・換気制御：CO 制御（車庫）

<照明>

- ・光源：LED 照明
- ・照明制御：人感検知制御（便所、車庫、倉庫）
明るさ検知制御（執務室、会議室、ロビー）
タスク&アンビエント照明（執務室）

<昇降機>

- ・昇降機：可変電圧可変周波数（VVVF）制御方式（電力回生なし）

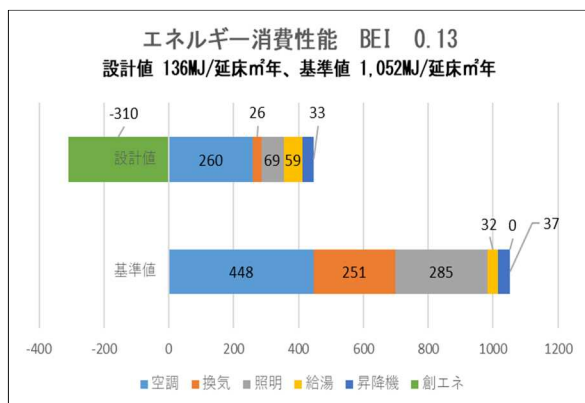
<創エネ>

- ・再エネ：太陽光発電20kW

※斜字体：エネルギー消費性能計算プログラム（WEBPRO）で計算できない技術。

4. 一次エネルギー消費量計算結果

一次エネルギー消費量 (MJ/延床㎡年)			BEI
	基準値	設計値	
空調	448	260	0.58
換気	251	26	0.10
照明	285	69	0.24
給湯	32	59	1.85
昇降機	37	33	0.89
創エネ	0	-310	-
合計	1052	136	0.13
合計 (創エネ含まず)	1052	446	0.42



〔参考〕PAL*:0.51(BPI)

※「エネルギー消費性能計算プログラム(非住宅版)算定結果」より
(一次エネルギー消費量は四捨五入による整数表記)

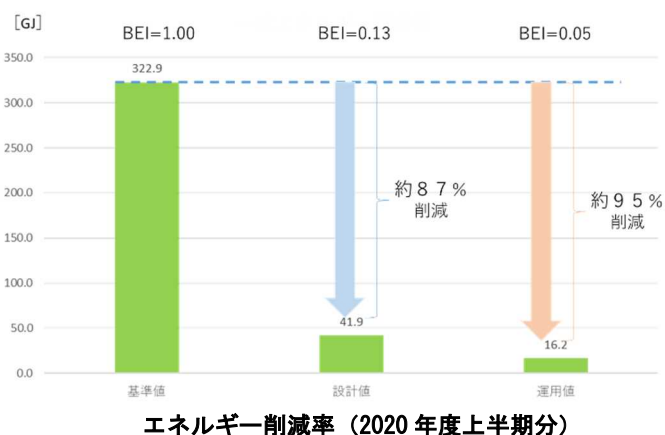
5. その他

5-1 検証方法

BEMSにて計測・集計した消費電力量を一次エネルギー消費量に換算し、設計時と運用時のBEI値の比較を行った。

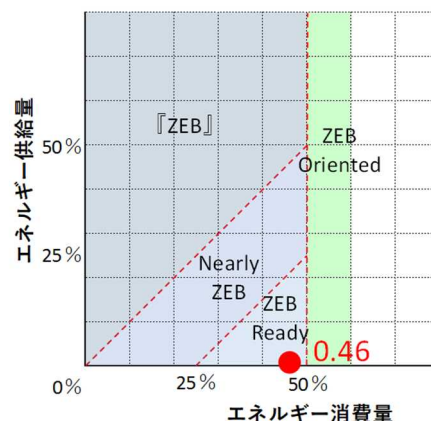
5-2 検証結果 (上半期分)

設計時の約87%削減に対し、運用時は約95%削減となった。今後も、引き続き効果検証を進め、運用改善や設備チューニングなど、さらなるZEBの実現に向け取り組む予定である。



エネルギー削減率 (2020 年度上半期分)

事例 2	施設名 【ZEB シリーズ】	高島市役所庁舎【ZEB Ready】	
	場 所	滋賀県高島市新旭町北畑 565 番地他	[建築物省エネ法に基づく地域区分: 5]
	建築主	高島市	



高島市役所庁舎（新館：左側、本館：右側）

1. 施設整備の概要

高島市役所庁舎は、琵琶湖北西に位置し、2005年にマキノ町、今津町、新旭町、安曇川町、高島町、朽木村の5町1村が合併した県下で2番目の面積を有する新生高島市の新しい顔となる市庁舎プロジェクトである。事業概要は、旧新旭町庁舎（平成5年築）を改修整備する「本館」と、新たに増築する「新館」を合築し、新たに高島市庁舎として整備するものである。

新館の整備にあたっては、「高島の豊かな自然をつなぐまちづくりの拠点整備」を基本コンセプトとしつつ、環境対策については環境配慮型官庁施設の基本理念のもとライフサイクルを通じた地球環境への負荷低減や、最新環境技術を備えたサステナブルな施設整備を目指し、2019年3月、本館とともにZEB Ready 庁舎として全体完成した。省エネルギー化に際しては、安曇川水系からの豊富な地下水、卓越風、自然採光など地域特性を活用した環境技術を導入し、環境負荷削減や将来の維持管理コスト低減が可能な施設とした。

事業／建築・設備 概要

事業名	高島市役所庁舎整備事業	受変電設備	6.6kV、1,300kVA
計画地	滋賀県高島市新旭町北畑 565 番地他 9 筆	自家発電設備	400kVA×1
地区地域	非線引き都市計画区域内 第1種住居地域、準工業地域、22条区域	照明	LED照明、人感・明るさ検知制御、 タイムスケジュール
主要用途	庁舎	太陽光発電	10kW

敷地面積	16,734.4 m ²	熱 源	水熱源ヒートポンプチャージ(300kW×1台)、 空気熱源ヒートポンプチャージ(150kW×2台)
延床面積	4,296.86 m ² (新館)、5,390.14 m ² (本館)	給 水	上水受水槽(6m ³ ×2)、加圧給水方式、 雑用水受水槽(30m ³ ×2 井水利用)
構造形式	鉄骨造(新館)鉄筋コンクリート造(本館)	排 水	汚水・雑排水合流方式
階 数	地上3階、塔屋1階(新館) 地上4階、地下2階(本館)	消 火	屋内消火栓設備
発 注 者	高島市	昇 降 機	乗用×1台
受 注 者	設計：(株)安井建築設計事務所 施工：桑原組・杉橋建設・高島鉦建 JV、 富士古河 E&C(株)西日本支社、 アマエレン・脇坂電設 JV	工 期	2017年8月～2018年9月(新館) 2018年10月～2019年3月(本館)

2. 環境負荷低減技術等の採用方針(新館)

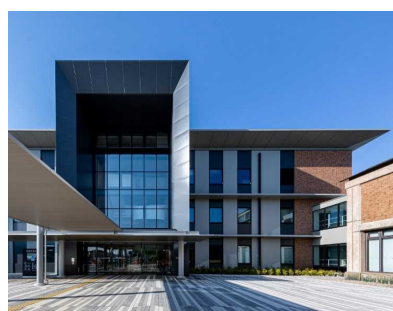
2-1 建築計画

■ 建築計画概要

本地域は日本海気候に属し、冬季は寒冷で積雪も多いことから、北面は複層ガラス窓、その他は Low-E 複層ガラス窓とし、外壁はウレタン吹付 50mm、屋根はポリスチレンフォーム 100mm の高断熱仕様とした。年間を通して比良山系からの北西風が卓越風となるので新館エントランスの 3 層吹き抜け頂部南東側に自然換気口を設け、中間期の自然換気が行える計画とした。また、庇・ルーバー等による夏季の日射遮蔽など空調負荷を低減している。



高島市役所庁舎(新館)



庇、ルーバー等

2-2 電気設備計画

■ LED 照明、照明制御

LED 照明を採用し、在室検知制御や昼光制御による照明電力の低減を図っている。

2-3 機械設備計画

■ 空調システムの特徴

空調システムは省エネルギーと快適性を両立させるため、中央熱源で外気処理及び床スラブ放射冷暖房を行い、個別温度制御用として空冷パッケージエアコンを採用した。

夏季は、2 階床スラブ、3 階床スラブ、屋上床スラブに埋設した放射冷暖房配管に井水を熱源とした水熱源ヒートポンプチラーの冷水を循環し、放射冷房を行う。窓側についてはパッケージエアコンによる冷房も行い、パッケージエアコンの室外機には電力デマンドを押さえるため散水機能を設けている。外気は全熱交換器を通して取り入れ、外気処理空調機により冷却除湿する。また、室内 CO₂ 濃度により外気取り入れ量の制御を行い、床下（OA フロア）より吹き出す計画としている。

中間期は、屋上階段上部に設けた換気口により卓越風（北西風）による自然換気を促進する。また、風のない日は温度差によるドラフトで自然換気を促進する。更に、地下ピット内のクールアンドヒートピットを通じて外気を 1 階床下に導入し冷却する。中間期に冷房が必要な場合は、スラブ放射冷暖房配管に熱交換器を介した井水熱による冷水を循環させ放射冷房を行い、外気処理空調機は外気冷房を行う。更に、シーリングファンの気流により快適性を高めている。

冬季は、スラブ放射冷暖房配管に井水を熱源とした水熱源ヒートポンプチラーの温水を循環させ放射暖房を行う。また、シーリングファンにより天井部にたまった暖気を吹き下ろす。



事務室状況

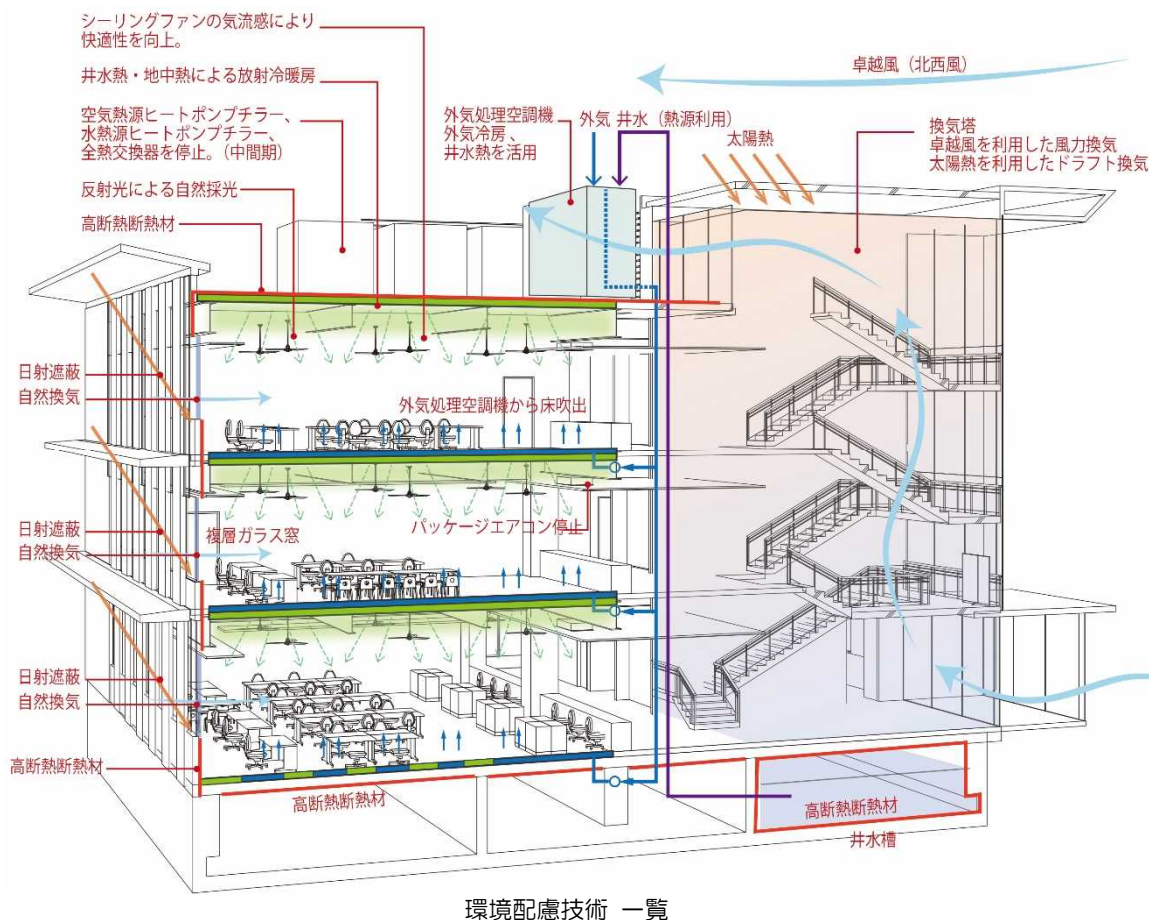
■ 昇降機回生電力利用

昇降機は、回生電力機能付き（巻上機を発電機として使用）を採用し、回生電力利用による昇降機の消費電力削減を図っている。

■ BEMS の採用

BEMS を採用し、エネルギー消費量の見える化を図り、運営・管理段階でのエネ

ルギー利用効率の計測・見直しによる運営改善が行える計画としている。



3. 省エネルギー・創エネルギー技術の詳細（新館）

<断熱・建具概要等>

- ・断熱材厚さ：外壁 ウレタンフォーム断熱材 50mm
屋根 ポリスチレンフォーム断熱材 100mm
- ・主な建具仕様：Low-E 複層ガラス（6mm+空気層 6mm+5mm）
- ・その他：庇（南面 1.8m、1m）、ルーバー（南面 1.8m）、クールアンドヒートピット

<空調>

- ・空調熱源：水熱源ヒートポンプチャラー（冷却 458.7kW・加熱 299.6kW）×1 台
空気熱源ヒートポンプモジュールチャラー（冷却 150kW・加熱 150kW）×2 組
空冷式パッケージ形空気調和機（能力合計_冷却 129kW・加熱 144.5kW）
- ・空調機：外気処理空調機、全熱交換器、空冷式パッケージ形空気調和機（室外機に散水機能を付加）、シーリングファン

- ・空調システム：井水熱利用（水熱源ヒートポンプチラー、外気処理空調機の予冷、中間期の輻射冷房）／全熱交換器／外気取入れ量制御（CO₂ 制御）／変風量制御（VAV）／最適送水温度制御（VWT）／変流量制御（VWV）／大温度差送水／運転台数制御／輻射冷暖房(床スラブ)／潜熱顕熱分離空調／床吹出し空調／外気冷房制御／床暖房（1 階）

<換気>

- ・換気制御：温度制御（電気室）

<照明>

- ・光源：LED 照明
- ・照明制御：人感検知制御 在室検知制御（トイレ、湯沸かし室）
明るさ検知制御（事務室、会議室）
タイムスケジュール制御（事務室、会議室）

<昇降機>

- ・昇降機：可変電圧可変周波数（VVVF）制御方式（電力回生あり）

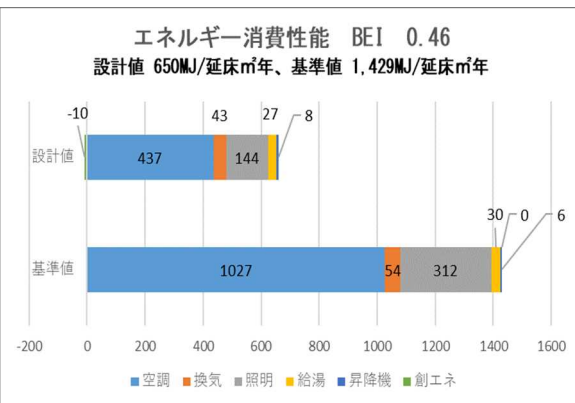
<創エネ>

- ・再エネ：太陽光発電10kW

※斜字体：エネルギー消費性能計算プログラム（WEBPRO）で計算できない技術。

4. 一次エネルギー消費量計算結果

一次エネルギー消費量（MJ/延床㎡年）			BEI
	基準値	設計値	
空調	1027	437	0.43
換気	54	43	0.80
照明	312	144	0.46
給湯	30	27	0.91
昇降機	6	8	1.30
創エネ	0	-10	-
合計	1429	650	0.46
合計（創エネ含まず）	1429	659	0.46



〔参考〕PAL＊：0.72(BPI)

※新館＋本館（改修）

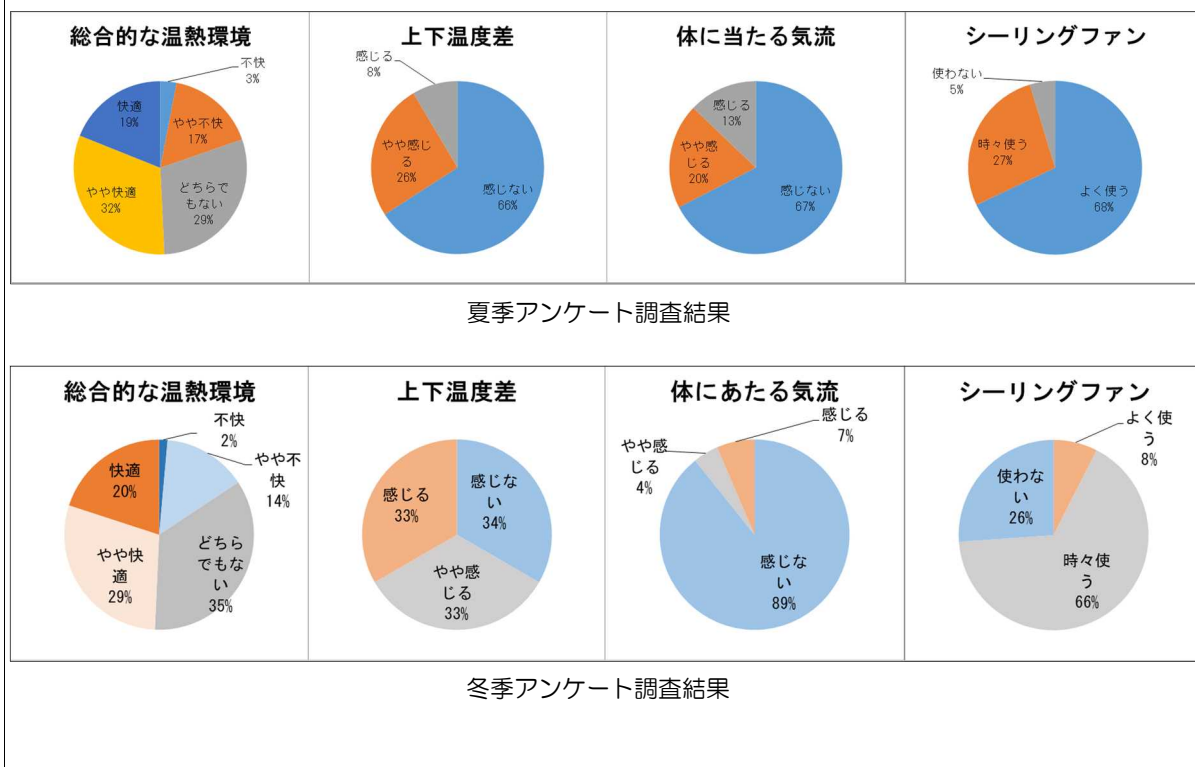
※「エネルギー消費性能計算プログラム(非住宅版)算定結果」より
(一次エネルギー消費量は四捨五入による整数表記)

5. その他（新館）

■ 運用状況

夏季冷房時に関する職員 133 名へのアンケート調査では、総合的な温熱環境について「快適」「やや快適」が 51%と半数を上回っている。また、体に当たる気流は「感じない」が 67%、上下温度差は「感じない」が 67%であり、良好な室内温熱環境を実現出来ていると思われる。シーリングファンは「よく使う」人が 68%であり、シーリングファンでの気流感を個人の好みで調整に活用されている。

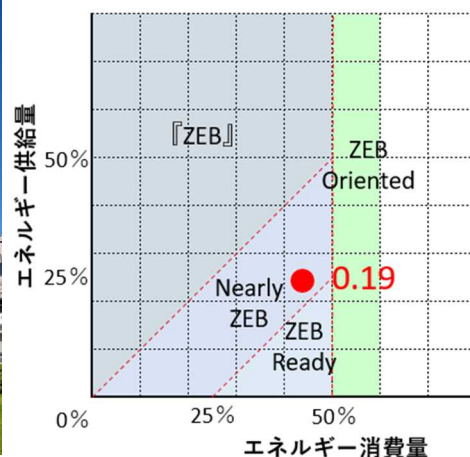
また、冬季暖房時についても、従来と比較して暖かく快適に過ごせるとの声が得られている。



事例 3	施設名 【ZEB シリーズ】	開成町新庁舎【Nearly ZEB】	
	場 所	神奈川県足柄上郡開成町延沢 773 番地	〔建築物省エネ法に基づく地域区分：6〕
	建築主	開成町	



開成町新庁舎



1. 施設整備の概要

開成町新庁舎は、神奈川県西部足柄上郡開成町の中央部に位置している。開成町は周囲に自然豊かな丹沢山が広がり、酒匂川と張り巡らされた農業用水路により水資源が豊富である。地下水脈も豊富で、水質も良いことから町の上水の供給は地下水で賄われている。また、開成町は“あじさい”を町の花とし、あじさい祭りを行う等、水脈を活かして町内の自然整備にも力を入れている。

旧庁舎は、昭和 45 年の竣工以来、町民の生活における中心的な役割を果たしてきたが、老朽化や耐震性不足による防災拠点機能の低下、ユニバーサルデザインや、高度化する情報技術への対応の限界、同敷地内に建設された町民センターへの機能分散など課題が多くあり、今後ますます多様化する行政需要に対応するため、建て替えを行うことになった。

新庁舎は、「人と自然が調和した“みらい”への空間～田舎モダンを象徴する庁舎～」を基本理念に、「地球環境への負荷、ライフサイクルコストを縮減する庁舎」をコンセプトの 1 つとして掲げ、『ZEB 庁舎の実現』としての環境負荷の低減・効率の高い設備システムの構築を計画し、平成 30 年度、31 年度二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金事業の採択を経て、2020 年 3 月に Nearly ZEB 庁舎として誕生した。

事業／建築・設備 概要

事業名	開成町新庁舎建設
計画地	神奈川県足柄上郡開成町延沢 773 番地
地区地域	準防火地域、第一種住居地域
主要用途	庁舎
敷地面積	7,699.27 m ²
延床面積	3,893.19 m ²
構造形式	鉄筋コンクリート造、一部鉄骨造
階数	地上 3 階
建築主	開成町
受注者	設計：(株)松田平田設計 施工：大成建設(株)
工期	2018 年 7 月～2020 年 3 月
受変電設備	6.6kV、1,100kVA
自家発電設備	315kVA×1

照明	LED 照明（人感・昼光センサー制御）
太陽光発電	159kW（屋上設置）
空調方式	中央熱源方式
熱源	空冷ヒートポンプモジュールチラー（冷却 85kW、加熱 85kW）×1 組、地中熱対応水冷式ヒートポンプチラー（冷却 27.7kW、加熱 31.9kW）×1 組、空冷ヒートポンプ式空気調和機
空調方式	執務室系統：輻射空調＋潜熱分離型空調機方式 議会系統：床吹出空調
給水	上水（受水槽 6m ³ ＋加圧給水方式） 雑用水（受水槽 9m ³ 雨水利用）
排水	汚水・雑排水合流方式
消火	屋内消火栓設備
昇降機	乗用×1 台（車椅子・ストレッチャー対応）

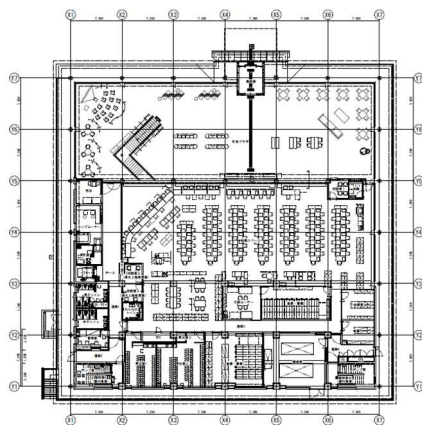
2. 環境負荷低技術等の採用方針

2-1 建築計画

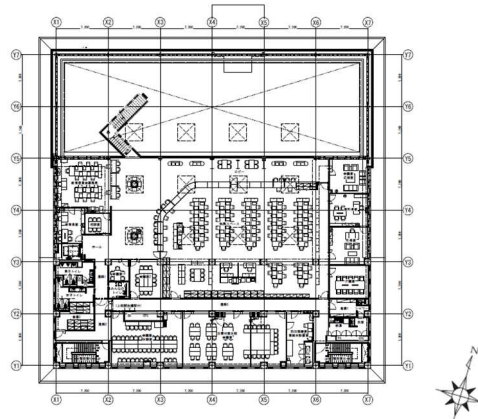
■ 立地・配置・平面計画

建物として必要な規模を確保しながら、環境負荷を低減させるよう外周長を小さくする適切なボリューム設定を行った。

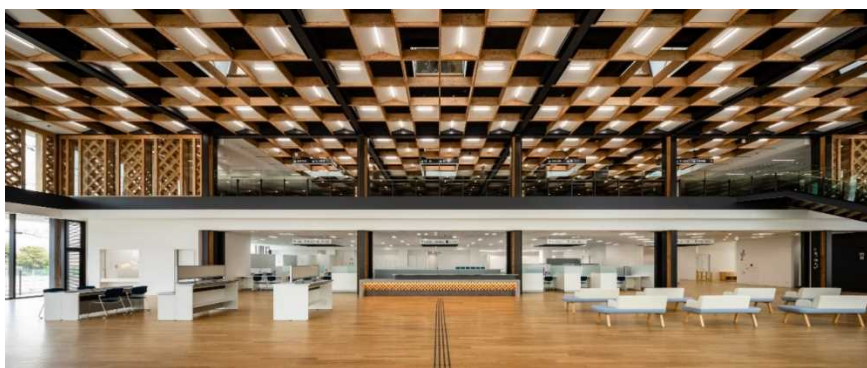
平面ゾーニングについては、1 階メインエントランスを北側に配置し、併せて機械室やトイレ等の小部屋を西面・南側に配置することで日射負荷を削減し空調熱源の一次エネルギー消費量低減を図っている。また、メインエントランスには 2 層吹き抜けの町民プラザを設け、天空光を用いて北側から安定した採光を行い、開放的で快適な空間としている。また、1 階町民プラザ吹き抜け上部と 2 階執務室上部には、二次曲面のミラーを使用し太陽の位置や角度によらず安定して自然光を室内に取り込む昼光導入装置を設けたハイサイドライトを設置し、自然採光を行っている。ハイサイドライトは自然換気窓としても機能し、1 階町民プラザ部の窓面自然換気給気口を手動開閉することで重力換気・風力換気による自然換気を実現している。



1 階平面図



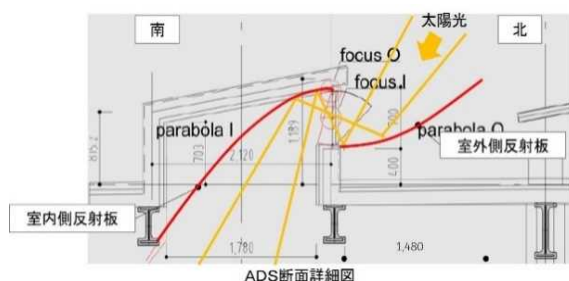
2 階平面図



1 階町民プラザ



2 階執務室



日光導入装置を設けたハイサイドライト

■ 外皮負荷の低減

外皮の熱負荷低減手法として、ダブルスキン、木格子（あじさいパネル）、大庇、の導入を行った。

具体的には1階町民プラザ部は大きく開口を取ることで開放的な空間とし、ガラスはLow-e 複層ガラス（8mm+空気層 12mm+8mm）を採用し、吹き抜け上部には外装材として「あじさいパネル」を設置しガラス面とダブルスキンとなることで遮熱効果を高めている。なお、あじさいパネルは、町の花が“あじさい”であることから意匠のモチーフとして使用しており、また、耐力壁として構造面から建物の安全性を高めている。断熱性能は外壁部に断熱材を 50mm、また、四周の外部には 2.0m の庇を設け、直達日射を遮ることで外皮性能を高めている。



あじさいパネルと大庇

2-2 電気設備計画

■ 照明設備

1・2階執務室は、タスクアンビエント照明とし、執務室と町民プラザは照度センサーと連動して昼光の導入による調光制御を行い、窓面採光、昼光導入装置を設けたハイサイドライトと組み合わせて電力使用量の削減に取り組んでいる。トイレ等の使用頻度が少ない室に対しては人感センサーを設置している。

新庁舎執務室のアンビエント照度については、旧庁舎の照度測定を実施したうえで照度を 300lx と設定し、タスク照明と組み合わせることで光環境を向上させた。

■ 太陽光発電設備

屋上には太陽光発電装置 159kW を設け、発電した電力は庁舎及び同一敷地内の町民センターで使用している。太陽光発電パネルの設置角度は南面に 10 度傾斜させ、設置面積を多く確保した。

2-3 機械設備計画

■ 高効率な熱源設備

熱源設備として、水蓄熱槽、高効率ヒートポンプモジュールチラーに加え、地下水が豊富な周辺環境を利用して地中熱ヒートポンプチラーを採用している。モジュールチラーはエネルギー消費効率 (COP) 向上のため散水仕様としている。地中熱ヒートポンプチラーの熱交換器は外構部にボアホール型を設置し、地下水位が変動した際にも能力低下が起こりにくい方式を採用した。また、免震層上部に水蓄熱槽を設置し、ピーク電力の削減、熱源設備容量を縮小している。

■ 快適性と ZEB を実現させる空気調和設備

空気調和設備は、執務エリアを全面的に輻射空調と潜熱分離型空調を併用する方式とし、湿度を制御することで室内温度を高めにした中でも快適性が確保されるとともに、平面的な温度ムラや上下温度差の少ない快適な温熱環境を目指した。1 階

町民プラザは吹き抜けのため床輻射空調と床吹出空調とし、居住域空調とすることで効率的な空調を行っている。1 階執務室は床輻射空調と天井吹出空調、2 階執務室は屋根面からの熱負荷に配慮して天井輻射空調と天井吹出空調とした。

潜熱顕熱分離空調の空調機は空調ゾーンごとに VAV ユニットにより吹き出し風量を制御し、全熱交換器を採用することで一次エネルギー消費量の低減を図っている。また、外気取り入れは免震ピットをクール・ヒートトレンチとして活用し地中熱を利用して外気負荷を低減させるとともに CO₂ センサーにより室内の CO₂ 濃度を計測し外気導入量を制御することで外気導入量の最適化を行っている。

2-4 今後の予定

庁舎移転前後での室内環境評価と環境満足度評価の検証を行い、ZEB におけるエネルギー消費量と快適性の評価に加え職員の健康の観点（wellness）を含めた評価を行う予定である。



環境配慮技術 一覧

3. 省エネルギー・創エネルギー技術の詳細

<断熱・建具概要等>

- 断熱材厚さ：外壁 ウレタンフォーム断熱材 50mm
屋根 ポリスチレンフォーム断熱材 50mm
- 主な建具仕様：Low-E 複層ガラス (8mm+空気層 12mm+8mm)
ダブルスキン (あじさいパネル組込)
- その他：大庇 (2m、四周)

<空調>

- 熱源機器：空冷ヒートポンプモジュールチラー×1 台 (冷却 85.0kW、加熱

85.0kW)

地中熱ヒートポンプチャラー×1 台 (冷却 27.7kW、加熱 31.9kW)

水蓄熱槽 182 m³ (5,338MJ)

空冷ヒートポンプ式空気調和機×5 台 (能力合計 冷却 74.4kW、
加熱 83.0kW)

- ・空気調和機：潜熱・顕熱分離方式空気調和機 (全熱交換器付)
- ・空調システム：外気冷房／外気取入れ量制御 (CO₂ 制御) ／変風量制御 (VAV) ／
運転台数制御／変流量制御 (VWV) ／輻射冷暖房 (天井・床) ／床
吹出し空調／クール・ヒートトレンチ

<換気>

- ・換気制御：人感検知制御 (便所)

<照明>

- ・光源：LED 照明
- ・照明制御：人感検知制御 (執務室、会議室、ロビー、便所、給湯室、廊下) ／
明るさ検知制御 (執務室、会議室、ロビー) ／タイムスケジュール制
御 (町民プラザ、吹き抜け部)
タスク&アンビエント照明 (執務室)

<給湯>

- ・給湯器：貯湯式電気温水器、ヒートポンプ給湯器

<昇降機>

- ・昇降機：可変電圧可変周波数 (VVVF) 制御方式 (電力回生なし)

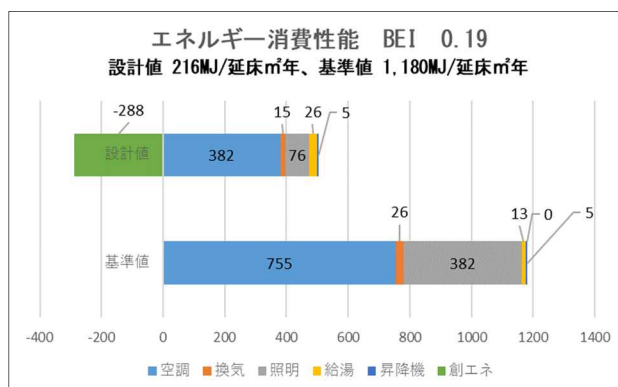
<創エネ>

- ・再エネ：太陽光発電159.68kW

※斜字体：エネルギー消費性能計算プログラム (WEBPRO) で計算できない技術。

4. 一次エネルギー消費量計算結果

一次エネルギー消費量 (MJ/延床㎡年)			BEI
	基準値	設計値	
空調	755	382	0.51
換気	26	15	0.57
照明	382	76	0.20
給湯	13	26	2.06
昇降機	5	5	1.00
創エネ	0	-288	-
合計	1180	216	0.19
合計 (創エネ含まず)	1180	504	0.43



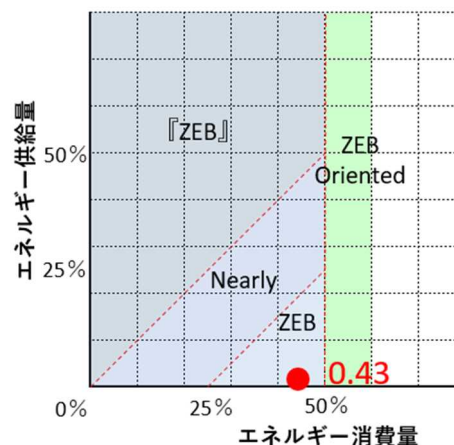
〔参考〕PAL * : 0.66 (BPI)

※「エネルギー消費性能計算プログラム (非住宅版) 算定結果」より
(一次エネルギー消費量は四捨五入による整数表記)

事例 4	施設名 【ZEB シリーズ】	美幌町役場新庁舎【ZEB Ready】
	場 所	北海道網走郡美幌町字東2条北2丁目25番地、東3条北2丁目1番地 [建築物省エネ法に基づく地域区分：2]
	建築主	美幌町



美幌町役場新庁舎



1. 施設整備の概要

美幌町役場新庁舎は、旧庁舎の抱える老朽化、バリアフリー対応への不足、業務部門の分散化による町民サービスや行政効率の低下と耐震強度不足による危険性等の問題を解決するとともに、より親しみやすく、今後ますます多様化する住民ニーズに対応できる機能的な庁舎の実現を目的として整備した。

また、美幌町は夏暑く冬寒いという寒暖差の大きな内陸性の気候で、日照率が高く、年間を通じて降雨量・降雪量が少ないという特性を持っている。

新庁舎は、『新時代の環境配慮型庁舎』をコンセプトとし、高断熱化による熱負荷低減や美幌町の気候特性を活かした自然エネルギー利用等を図ることにより、暖房エネルギー消費の多い北海道において ZEB Ready を実現した。

事業／建築・設備 概要

事業名	美幌町役場新庁舎建設事業	受変電設備	6.6kV、500kVA
計画地	北海道網走郡美幌町字東2条北2丁目25番地、東3条北2丁目1番地	自家発電設備	340kVA×1
地区地域	第1種住居専用地域、法22条区域	照明	LED照明
主要用途	庁舎	太陽光発電	5.5kW
敷地面積	8,021.94 m ²	熱源	地中熱ヒートポンプ (冷房90kW、暖房101kW)
延床面積	4,760.04 m ²		空気熱ヒートポンプ、温水ボイラー
構造形式	鉄筋コンクリート造	給水	直圧

階 数 地上3階、地下1階	排 水 汚水・雑排水合流方式
建 築 主 美幌町	消 火 屋内消火栓設備
受 注 者 設計・工事監理：(株)ド・コン	昇 降 機 乗用×1台
施工：三共後藤・道和・ダイワ特定JV、 電建・北新特定JV、 池田・林・共栄特定JV	工 期 令和元年8月～令和3年2月

2. 環境負荷低技術等の採用方針

2-1 建築計画

■ 平面計画

吹き抜けを利用したエコボイドにより煙突効果による自然換気を行うとともに自然採光も確保している。



エコボイド

■ 外皮負荷の低減

外壁に100mm厚の炭酸発泡カルシウム板、屋根に150mm厚の硬質ウレタンフォーム板の断熱材や中間層にアルゴンガスを入れたLow-E複層ガラスを採用するなど建物全体の断熱性能を向上させるとともに、夏の日射を防ぐため建物南側に庇（1m程度）を設置している。

2-2 電気設備計画

■ LED照明、照明制御

室内全ての照明でLED照明を採用し、照明点滅範囲の細分化、人感センサーを用いた点滅制御のほか、昼光センサーによる調光制御を行うことで適切な照度を確保しつつ、照明負荷を低減している。

2-3 機械設備計画

■ 空調設備の効率化

外気処理空調機は、全熱交換器を採用し省エネ化を図るとともに、室内のCO₂濃度により外気量をコントロールして外気負荷を抑制している。また、外気の条件が合えば外気冷房を行うことで空調の消費エネルギー削減を図っている。

■ 地中熱利用

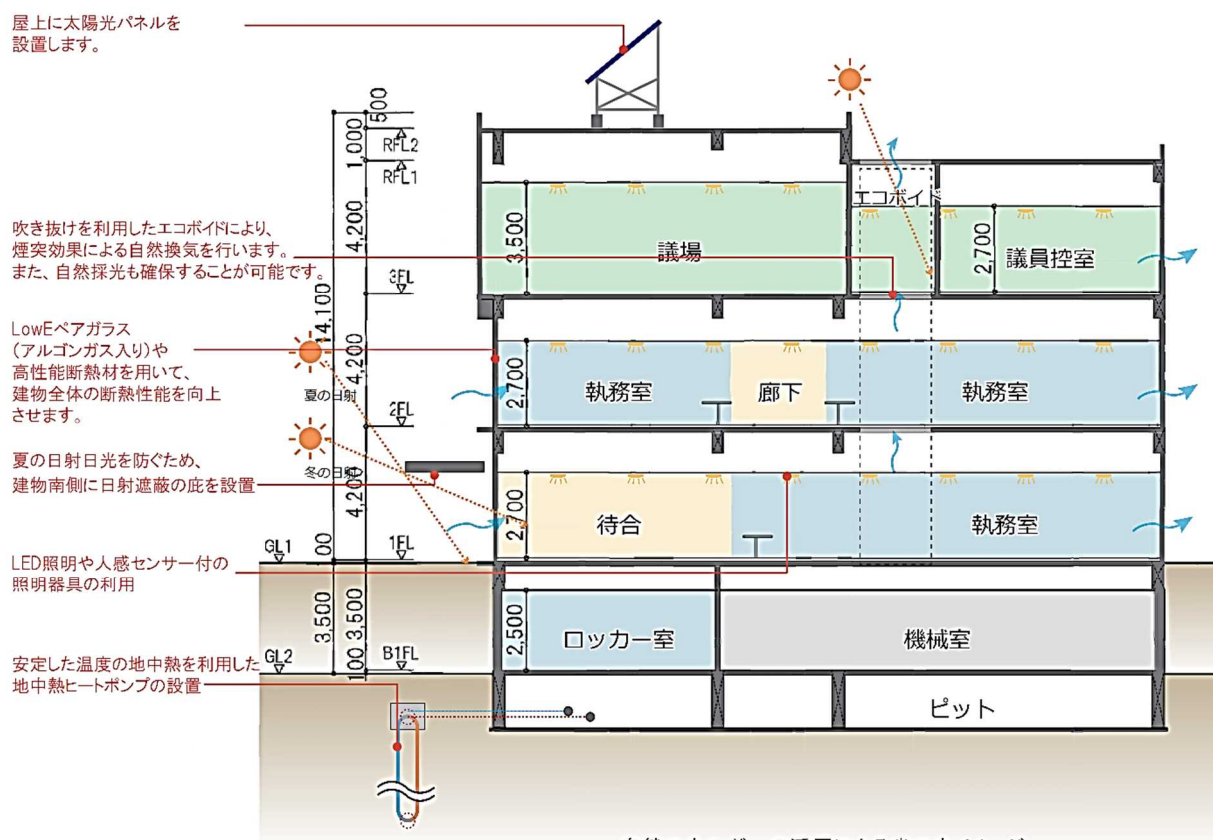
寒暖差の大きな外気温（夏 30℃超、冬 -20℃以下）に関わらず、常に 15℃程度と一定となる地中熱を活用した地中熱ヒートポンプを採用し、空調の消費エネルギー削減を図っている。

■ 昇降機回生電力利用

昇降機は、回生電力機能付きを採用し、昇降機の消費電力削減を図っている。

■ BEMS の採用

BEMS の導入により、運用段階におけるエネルギー削減を図っている。



3. 省エネルギー・創エネルギー技術の詳細

<断熱・建具概要等>

- 断熱材厚さ：外壁 炭酸発泡カルシウム板 100mm
屋根 硬質ウレタンフォーム板 150mm
- 主な建具仕様：Low-E 複層ガラス（5mm+アルゴンガス 12mm+5mm 等）
アルミ断熱サッシ、一部アルミ木複合サッシ
- その他：庇（1.0m）、エコボイド

<空調>

- ・熱 源：地中熱対応水冷式ビル用マルチ空調システム×2台
(能力合計 冷房 90kW、暖房 101kW)
空気熱源ヒートポンプ空調機×8台
(能力合計 冷房 261kW、暖房 287.9kW)
- ・空調機：空冷直膨コイル外気処理空調機（全熱交換器付）
空冷・地中熱ヒートポンプ空調機（天井カセット形）
- ・空調システム：外気冷房／外気取入れ量制御（CO₂制御）／変風量制御（VAV）

<換気>

- ・換気制御：温度制御（電気室、空調機械室等）

<照明>

- ・光 源：LED 照明
- ・照明制御：人感検知制御（トイレ）
明るさ検知制御（執務室、共用部）

<昇降機>

- ・昇降機：可変電圧可変周波数（VVVF）制御方式（電力回生あり）

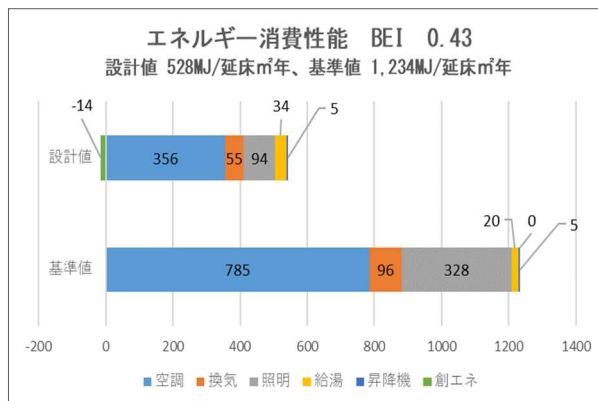
<創エネ>

- ・再エネ：多結晶シリコン太陽電池（6.0 kW）パワーコンディショナ（5.5 kW）

※斜字体：エネルギー消費性能計算プログラム（WEBPRO）で計算できない技術。

4. 一次エネルギー消費量計算結果

一次エネルギー消費量（MJ/延床㎡年）			BEI
	基準値	設計値	
空調	785	356	0.45
換気	96	55	0.57
照明	328	94	0.29
給湯	20	34	1.69
昇降機	5	5	0.89
創エネ	0	-14	-
合計	1234	528	0.43
合計（創エネ含まず）	1234	542	0.44



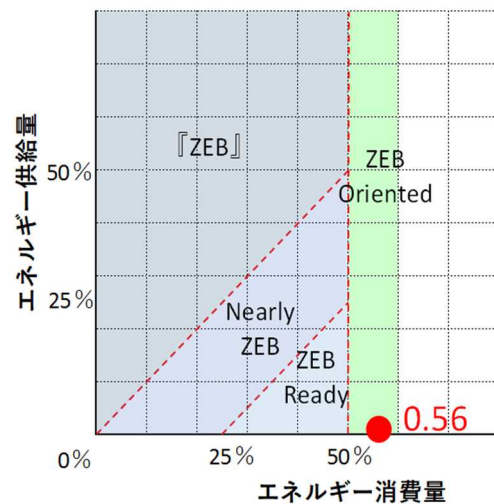
〔参考〕PAL*:0.53(BPI)

※「エネルギー消費性能計算プログラム(非住宅版)算定結果」より
(一次エネルギー消費量は四捨五入による整数表記)

事例 5	施設名 【ZEB シリーズ】	大阪第6地方合同庁舎（仮称）【ZEB Oriented】	
	場 所	大阪府大阪市中心区大手前3丁目3番	〔建築物省エネ法に基づく地域区分：6〕
	発注者	近畿地方整備局	



大阪第6地方合同庁舎（仮称）



1. 施設整備の概要

大阪第6地方合同庁舎（仮称）は、緑豊かな大阪城公園の西側に位置し、国や自治体等の施設が官庁街を形成する大手前地区において建設が進められている。

入居予定の官署（近畿地方整備局、近畿管区警察局等）の既存庁舎は、耐震性能の不足や同一官署の複数庁舎への入居による機能分散、狭隘等により、国民の安全・安心や利便性の低下を招くと共に、円滑な業務執行に支障を来しており、危機管理や高度情報化への対応、執務環境の改善が課題となっている。

本事業は、これらの課題を解消すべく、災害応急対策活動を行う地方ブロック機関を核とする新たな合同庁舎を整備し、防災機能の強化や分散機能の集約化、執務環境の改善を図るとともに、地域と連携した新たなまちづくり空間やにぎわいの創出等により、地域の活性化に積極的に貢献することを目的としている。

環境対策としては、快適性を確保した上で熱負荷抑制や、自然エネルギー利用、省エネ技術の導入による『快適な環境配慮型庁舎』をコンセプトとし、設計段階でZEB Orientedを実現している。

本施設整備に加え、運用時におけるエネルギー削減への取組み等も踏まえ、脱炭素社会の実現への継続的な貢献を目指している。

事業／建築・設備 概要

事業名	大阪第6 地方合同庁舎(仮称) 整備等事業 (PFI 事業)	受電方式	3 回線スポットネットワーク受電方式
計画地	大阪府大阪市中央区大手前3 丁目3 番	受変電設備	特別高圧 22kV、1500kVA
地区地域	防火地域、商業地域、市街化区域内	自家発電設備	1500kVA×2
主要用途	庁舎	照明	LED 照明
敷地面積	6,453.54 m ²	太陽光発電	60kW
延床面積	48,789.41 m ² (庁舎)	空調方式	中央熱源方式＋個別熱源方式
建ぺい率	58.08%	熱源	吸収冷温水機ユニット(352kW×3 台)、空気 熱源モジュール形ヒートポンプユニット(720kW×2 台)
容積率	658.72%	給水	引込 75A、上水受水槽(73m ³)、上水高架 水槽(25m ³)、雑用水受水槽(351m ³)
構造形式	鉄筋コンクリート造、一部鉄骨造	排水	汚水・雑排水合流方式
階数	地上14 階、地下1 階、塔屋3 階	消火	スプリンクラー設備、屋内消火栓設備、 泡消火設備、不活性消火設備
高さ	72.915 m	昇降機	低層用(1～4 階)×2 台 中層用(B1 階、1～9 階)×4 台 高層用(B1 階、1, 2, 5, 9～14 階)×4 台 非常用×2 台
付属棟	自転車置場、渡り廊下		
発注者	近畿地方整備局		
受注者	PFI 大阪第6 合同庁舎株式会社 (設計:(株)日本設計・(株)大林組、施工:(株)大林組)		
工期	2019 年12 月～2022 年9 月(予定)		
入居官署	近畿管区警察局、近畿管区行政評価局、 大阪法務局、近畿公安調査局、近畿地 方整備局、大阪航空局		

2. 環境負荷低減技術等の採用方針

2-1 建築計画

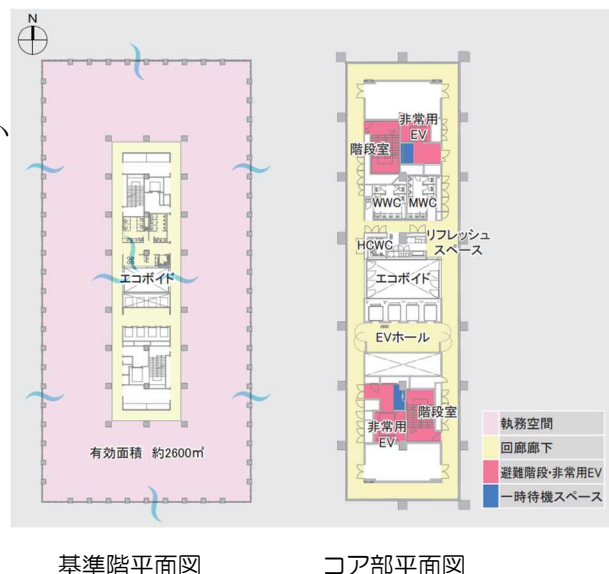
■ 外観デザイン

外観は、周辺のまちなみとの連続性を意識し、大阪城や大阪府警察本部等の周辺施設との関わりを取り込むデザインとしている。特に外装については、大阪城の頂・胴・基壇部の特徴に合わせて三層構成とし、胴となる部分では構造体の柱と梁が外壁を兼ねると同時に庇や垂直ルーバーの役割を担い、陰影を形成することで熱負荷を大幅に軽減する計画としている。

■ 平面計画

昇降機から各室へのアクセスの差の小さいセンターコア方式を採用し、利便性を高める計画としている。また、避難階段と非常用EVをコアの両サイドに配置し、回廊廊下において複数の避難動線を確保し安全性を高めている。

このセンターコアには中央部にエコボイドを設け、自然の光と風を内部に導くことにより、照明、空調エネルギーの削減を図っている。また、エコボイ



ドを利用した自然換気（排気ファンによるアシスト有り）を行える計画とし、執務の快適性を高めている。



エコボイド

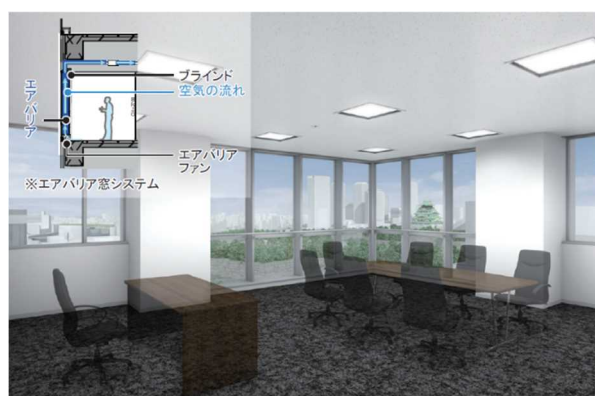
■ 外皮負荷の低減

窓面は、全面的に Low-E ガラスを採用し、南側には水平庇を設け、夏季・中間季の日射を遮蔽するなど、外皮負荷の低減を図っている。また、水平庇上面の反射により自然光を間接的に室内に導くライトシェルフを採用している。

熱負荷の大きい西側の壁面には、壁面緑化を施したエコテラスを設け（9～12 階、外部扱い）、西日の日射による熱負荷を低減するとともに、施設内に豊かな緑、風、光を導く計画としている。また、建物の四隅には柱のないビューコーナーを設け、眺望を最大限確保しつつ、エアバリア窓システムの採用により、日射や貫流熱で高温となる窓付近の空気を排気するなど、窓際における良好な温熱環境の確保に努めている。



エコテラス（西側 9～12 階）



エアバリア窓システム
（ビューコーナー部）

■ 自然採光利用

エコボイド上部に太陽光追尾採光システムを設置し、太陽を自動追尾することにより時間により変化するエコボイド内への採光の最大化を図り、エコボイドの効果を最大限引き出す計画としている。

2-2 電気設備計画

■ LED 照明、照明制御

照明は、全面的に LED 照明を採用し、窓に面した事務室や会議室は照度センサー制御により、また、トイレ、湯沸かし室、書庫や倉庫等は人感センサー制御により照明エネルギーを削減し、快適な環境と環境負荷低減の両立を図っている。

2-3 機械設備計画

■ 空調設備の効率化

室内処理空調機は VAV（可変風量）方式を採用し、空調負荷に応じて送風量を低減し搬送動力を削減する計画としている。

また、外気処理空調機は、予冷熱時外気停止とし、全熱交換器を採用し、取入れ外気と排出空気の熱交換により空調負荷を軽減するとともに、外気の顕熱回収による coil to coil 再熱方式を採用することで除湿後の再熱に温熱源を不要とするなど省エネ化を図っている。また、室内の CO₂ 濃度により外気量をコントロールし、外気負荷を削減するとともに、大温度差送風により送風動力を抑える計画としている。さらに、インバータ制御したファンを 2 台使用することにより、低風量運用に対応した細かい風量調整ができる計画としている。主熱源は、非常時においてもエネルギー供給がつかないよう 2 元化（冷温水発生機と空気熱源ヒートポンプユニットの 2 種類の採用）を行っている。

■ 地中熱利用

地下 1 階下部の免震層をクール・ウォームピットとして利用し、エントランス等の共用空間の空調外気負荷を地中熱利用により低減する計画としている。

■ 給排水設備の効率化

給湯設備には、潜熱回収型給湯器を採用することにより、省エネルギー給湯を可能としている。

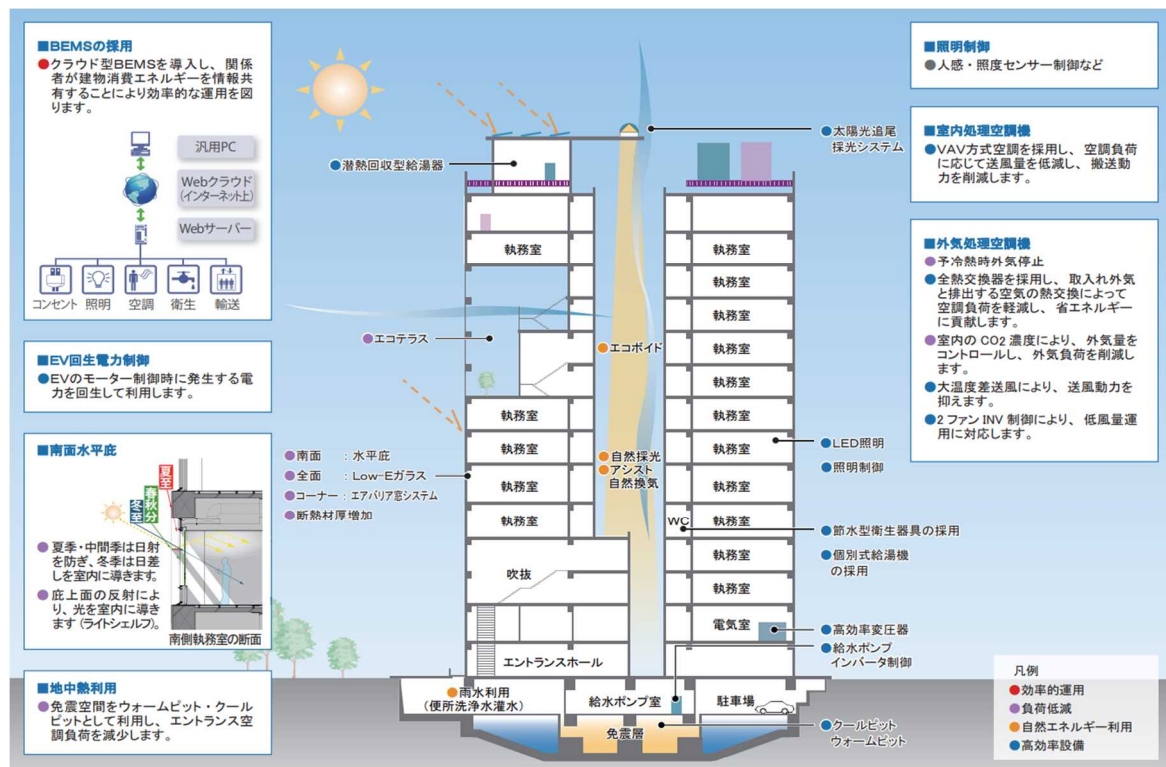
免震層下部のピットを雨水貯留ピットとし、トイレ洗浄水や植栽への灌水利用による節水を図っている。また、可搬式飲用ろ過装置により、雑用水から上水へのろ過利用を併せて行い、災害への備えなど給水確保の多様化を図っている。

■ 昇降機回生電力利用

中層及び高層用昇降機は、回生電力機能付きを採用し、回生電力利用による昇降機の消費電力削減を図っている。

■ BEMS の採用

クラウド型 BEMS の導入により、建物管理者・保全担当者が建物消費エネルギー情報を汎用 PC を用いて WEB 上で共有することが可能となり、運用段階における効率的なエネルギー削減に資する計画としている。



環境配慮技術 一覧

3. 省エネルギー・創エネルギー技術の詳細

<断熱・建具概要等>

- 断熱材厚さ：外壁 ウレタンフォーム断熱材 40mm
屋根 ポリスチレンフォーム断熱材 35mm
- 主な建具仕様：Low-E 複層ガラス (6mm+空気層 10mm+6mm 等)
- その他：梁・柱による庇・垂直ルーバー効果
エアバリア窓システム (建物四隅ビューコーナー部)
ライトシェルフ、エコボイド (太陽光追尾採光システム)

<空調>

- 空調システム：大温度差送水システム (10℃差)
- 中央熱源：空気熱源ヒートポンプユニット (モジュール型)
(冷却 720kW・加熱 720kW) × 2 台 (4 モジュール×2 台))
吸収冷温水機ユニット ((冷却 352kW・加熱 352kW) × 3 台)
- 空調機：外気処理空調機 (coil to coil 再熱方式、全熱交換器付)、各階空調機 (エントランス系統、2F 食堂系統などは全熱交換器付)
- 個別空調：空冷パッケージエアコン、全熱交換ユニット

- ・制御：変風量制御（VAV）／変流量制御（VWV）／熱源・ポンプ運転台数制御／エアバリア制御／外気冷房制御／予冷予熱時外気取入れ停止／外気取入れ量制御（CO₂制御）／ナイトパージ／給気温度設定値最適化制御（ゼロエネルギーバンド制御）／クール・ウォームピット外気取入切換制御

<換気>

- ・換気制御：温度制御：（電気室、MDF室、EV機械室）
CO制御：（地下駐車場、来庁者駐車場）
自然換気制御：（エコボイド利用排気ファン制御）

<照明>

- ・光源：LED照明
- ・照明制御：人感検知制御 点滅方式（トイレ、湯沸かし室、更衣室、書庫、倉庫、廊下、階段室）
明るさ検知制御（事務室、会議室）
タイムスケジュール制御 点滅方式（ロビー）、減光方式（事務室、会議室）

<給湯>

- ・給湯器：潜熱回収型給湯器

<昇降機>

- ・昇降機：VVVF電力回生あり（中層用及び高層用の計8台）
VVVF電力回生なし（低層用及び非常用）

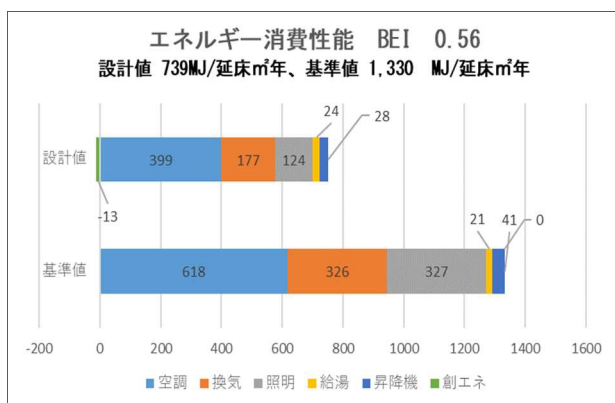
<創エネ>

- ・再エネ：太陽光発電60 kW（うち約12 kWは14F南側壁面に設置）

※斜字体：エネルギー消費性能計算プログラム（WEBPRO）で計算できない技術。

4. 一次エネルギー消費量計算結果

一次エネルギー消費量（MJ/延床㎡年）			BEI
	基準値	設計値	
空調	618	399	0.65
換気	326	177	0.54
照明	327	124	0.38
給湯	21	24	1.14
昇降機	41	28	0.68
創エネ	0	-13	-
合計	1332	740	0.56
合計（創エネ含まず）	1332	753	0.57



【参考】PAL＊：0.87(BPI)

※「エネルギー消費性能計算プログラム(非住宅版)算定結果」より
(一次エネルギー消費量は四捨五入による整数表記)

■事例一覧（１）／省エネルギー性能等

事 例	1	2	3	4	5																																																																																																																																																																																																			
施設名	福島県須賀川土木事務所庁舎	高島市役所庁舎	開成町新庁舎	美幌町役場新庁舎	大阪第6 地方合同庁舎（仮称）																																																																																																																																																																																																			
所在地	福島県須賀川市	滋賀県高島市	神奈川県足柄上郡開成町	北海道網走郡美幌町	大阪府大阪市																																																																																																																																																																																																			
竣工年	2020 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年（予定）																																																																																																																																																																																																			
建物規模	地上 2 階 延床面積 656. 46 m ²	（新館）地上 3 階、塔屋 1 階 延床面積 4, 296. 86 m ² （本館）地上 4 階、地下 2 階 延床面積 5, 390. 14 m ²	地上 3 階 延床面積 3, 893. 19 m ²	地上 3 階、地下 1 階 延床面積 4, 760. 04 m ²	地上 14 階、地下 1 階、塔屋 3 階 延床面積 48, 789. 41 m ²																																																																																																																																																																																																			
ZEB シ-ズ	Nearly ZEB（BEI:0. 13）	ZEB Ready（BEI:0. 46）	Nearly ZEB（BEI:0. 19）	ZEB Ready（BEI:0. 43）	ZEB Oriented（BEI:0. 56）																																																																																																																																																																																																			
一次エネルギー消費量計算結果	<table><thead><tr><th colspan="3">一次エネルギー消費量（MJ/延床㎡年）</th><th rowspan="2">BEI</th></tr><tr><th></th><th>基準値</th><th>設計値</th></tr></thead><tbody><tr><td>空調</td><td>448</td><td>260</td><td>0. 58</td></tr><tr><td>換気</td><td>251</td><td>26</td><td>0. 10</td></tr><tr><td>照明</td><td>285</td><td>69</td><td>0. 24</td></tr><tr><td>給湯</td><td>32</td><td>59</td><td>1. 85</td></tr><tr><td>昇降機</td><td>37</td><td>33</td><td>0. 89</td></tr><tr><td>創エネ</td><td>0</td><td>-310</td><td>-</td></tr><tr><td>合計</td><td>1052</td><td>136</td><td>0. 13</td></tr><tr><td>合計（創エネ含まず）</td><td>1052</td><td>446</td><td>0. 42</td></tr></tbody></table> <p>〔参考〕PAL＊:0. 51(BPI)</p> <p>エネルギー消費性能 BEI 0. 13 設計値 136MJ/延床㎡年、基準値 1, 052MJ/延床㎡年</p>	一次エネルギー消費量（MJ/延床㎡年）			BEI		基準値	設計値	空調	448	260	0. 58	換気	251	26	0. 10	照明	285	69	0. 24	給湯	32	59	1. 85	昇降機	37	33	0. 89	創エネ	0	-310	-	合計	1052	136	0. 13	合計（創エネ含まず）	1052	446	0. 42	<table><thead><tr><th colspan="3">一次エネルギー消費量（MJ/延床㎡年）</th><th rowspan="2">BEI</th></tr><tr><th></th><th>基準値</th><th>設計値</th></tr></thead><tbody><tr><td>空調</td><td>1027</td><td>437</td><td>0. 43</td></tr><tr><td>換気</td><td>54</td><td>43</td><td>0. 80</td></tr><tr><td>照明</td><td>312</td><td>144</td><td>0. 46</td></tr><tr><td>給湯</td><td>30</td><td>27</td><td>0. 91</td></tr><tr><td>昇降機</td><td>6</td><td>8</td><td>1. 30</td></tr><tr><td>創エネ</td><td>0</td><td>-10</td><td>-</td></tr><tr><td>合計</td><td>1429</td><td>650</td><td>0. 46</td></tr><tr><td>合計（創エネ含まず）</td><td>1429</td><td>659</td><td>0. 46</td></tr></tbody></table> <p>※新館＋本館（改修）の値 〔参考〕PAL＊:0. 72(BPI)</p> <p>エネルギー消費性能 BEI 0. 46 設計値 650MJ/延床㎡年、基準値 1, 429MJ/延床㎡年</p>	一次エネルギー消費量（MJ/延床㎡年）			BEI		基準値	設計値	空調	1027	437	0. 43	換気	54	43	0. 80	照明	312	144	0. 46	給湯	30	27	0. 91	昇降機	6	8	1. 30	創エネ	0	-10	-	合計	1429	650	0. 46	合計（創エネ含まず）	1429	659	0. 46	<table><thead><tr><th colspan="3">一次エネルギー消費量（MJ/延床㎡年）</th><th rowspan="2">BEI</th></tr><tr><th></th><th>基準値</th><th>設計値</th></tr></thead><tbody><tr><td>空調</td><td>755</td><td>382</td><td>0. 51</td></tr><tr><td>換気</td><td>26</td><td>15</td><td>0. 57</td></tr><tr><td>照明</td><td>382</td><td>76</td><td>0. 20</td></tr><tr><td>給湯</td><td>13</td><td>26</td><td>2. 06</td></tr><tr><td>昇降機</td><td>5</td><td>5</td><td>1. 00</td></tr><tr><td>創エネ</td><td>0</td><td>-288</td><td>-</td></tr><tr><td>合計</td><td>1180</td><td>216</td><td>0. 19</td></tr><tr><td>合計（創エネ含まず）</td><td>1180</td><td>504</td><td>0. 43</td></tr></tbody></table> <p>〔参考〕PAL＊:0. 66(BPI)</p> <p>エネルギー消費性能 BEI 0. 19 設計値 216MJ/延床㎡年、基準値 1, 180MJ/延床㎡年</p>	一次エネルギー消費量（MJ/延床㎡年）			BEI		基準値	設計値	空調	755	382	0. 51	換気	26	15	0. 57	照明	382	76	0. 20	給湯	13	26	2. 06	昇降機	5	5	1. 00	創エネ	0	-288	-	合計	1180	216	0. 19	合計（創エネ含まず）	1180	504	0. 43	<table><thead><tr><th colspan="3">一次エネルギー消費量（MJ/延床㎡年）</th><th rowspan="2">BEI</th></tr><tr><th></th><th>基準値</th><th>設計値</th></tr></thead><tbody><tr><td>空調</td><td>785</td><td>356</td><td>0. 45</td></tr><tr><td>換気</td><td>96</td><td>55</td><td>0. 57</td></tr><tr><td>照明</td><td>328</td><td>94</td><td>0. 29</td></tr><tr><td>給湯</td><td>20</td><td>34</td><td>1. 69</td></tr><tr><td>昇降機</td><td>5</td><td>5</td><td>0. 89</td></tr><tr><td>創エネ</td><td>0</td><td>-14</td><td>-</td></tr><tr><td>合計</td><td>1234</td><td>528</td><td>0. 43</td></tr><tr><td>合計（創エネ含まず）</td><td>1234</td><td>542</td><td>0. 44</td></tr></tbody></table> <p>〔参考〕PAL＊:0. 53(BPI)</p> <p>エネルギー消費性能 BEI 0. 43 設計値 528MJ/延床㎡年、基準値 1, 234MJ/延床㎡年</p>	一次エネルギー消費量（MJ/延床㎡年）			BEI		基準値	設計値	空調	785	356	0. 45	換気	96	55	0. 57	照明	328	94	0. 29	給湯	20	34	1. 69	昇降機	5	5	0. 89	創エネ	0	-14	-	合計	1234	528	0. 43	合計（創エネ含まず）	1234	542	0. 44	<table><thead><tr><th colspan="3">一次エネルギー消費量（MJ/延床㎡年）</th><th rowspan="2">BEI</th></tr><tr><th></th><th>基準値</th><th>設計値</th></tr></thead><tbody><tr><td>空調</td><td>618</td><td>399</td><td>0. 65</td></tr><tr><td>換気</td><td>326</td><td>177</td><td>0. 54</td></tr><tr><td>照明</td><td>327</td><td>124</td><td>0. 38</td></tr><tr><td>給湯</td><td>21</td><td>24</td><td>1. 14</td></tr><tr><td>昇降機</td><td>41</td><td>28</td><td>0. 68</td></tr><tr><td>創エネ</td><td>0</td><td>-13</td><td>-</td></tr><tr><td>合計</td><td>1332</td><td>740</td><td>0. 56</td></tr><tr><td>合計（創エネ含まず）</td><td>1332</td><td>753</td><td>0. 57</td></tr></tbody></table> <p>〔参考〕PAL＊:0. 87(BPI)</p> <p>エネルギー消費性能 BEI 0. 56 設計値 739MJ/延床㎡年、基準値 1, 330 MJ/延床㎡年</p>	一次エネルギー消費量（MJ/延床㎡年）			BEI		基準値	設計値	空調	618	399	0. 65	換気	326	177	0. 54	照明	327	124	0. 38	給湯	21	24	1. 14	昇降機	41	28	0. 68	創エネ	0	-13	-	合計	1332	740	0. 56	合計（創エネ含まず）	1332	753	0. 57
	一次エネルギー消費量（MJ/延床㎡年）			BEI																																																																																																																																																																																																				
	基準値	設計値																																																																																																																																																																																																						
空調	448	260	0. 58																																																																																																																																																																																																					
換気	251	26	0. 10																																																																																																																																																																																																					
照明	285	69	0. 24																																																																																																																																																																																																					
給湯	32	59	1. 85																																																																																																																																																																																																					
昇降機	37	33	0. 89																																																																																																																																																																																																					
創エネ	0	-310	-																																																																																																																																																																																																					
合計	1052	136	0. 13																																																																																																																																																																																																					
合計（創エネ含まず）	1052	446	0. 42																																																																																																																																																																																																					
一次エネルギー消費量（MJ/延床㎡年）			BEI																																																																																																																																																																																																					
	基準値	設計値																																																																																																																																																																																																						
空調	1027	437	0. 43																																																																																																																																																																																																					
換気	54	43	0. 80																																																																																																																																																																																																					
照明	312	144	0. 46																																																																																																																																																																																																					
給湯	30	27	0. 91																																																																																																																																																																																																					
昇降機	6	8	1. 30																																																																																																																																																																																																					
創エネ	0	-10	-																																																																																																																																																																																																					
合計	1429	650	0. 46																																																																																																																																																																																																					
合計（創エネ含まず）	1429	659	0. 46																																																																																																																																																																																																					
一次エネルギー消費量（MJ/延床㎡年）			BEI																																																																																																																																																																																																					
	基準値	設計値																																																																																																																																																																																																						
空調	755	382	0. 51																																																																																																																																																																																																					
換気	26	15	0. 57																																																																																																																																																																																																					
照明	382	76	0. 20																																																																																																																																																																																																					
給湯	13	26	2. 06																																																																																																																																																																																																					
昇降機	5	5	1. 00																																																																																																																																																																																																					
創エネ	0	-288	-																																																																																																																																																																																																					
合計	1180	216	0. 19																																																																																																																																																																																																					
合計（創エネ含まず）	1180	504	0. 43																																																																																																																																																																																																					
一次エネルギー消費量（MJ/延床㎡年）			BEI																																																																																																																																																																																																					
	基準値	設計値																																																																																																																																																																																																						
空調	785	356	0. 45																																																																																																																																																																																																					
換気	96	55	0. 57																																																																																																																																																																																																					
照明	328	94	0. 29																																																																																																																																																																																																					
給湯	20	34	1. 69																																																																																																																																																																																																					
昇降機	5	5	0. 89																																																																																																																																																																																																					
創エネ	0	-14	-																																																																																																																																																																																																					
合計	1234	528	0. 43																																																																																																																																																																																																					
合計（創エネ含まず）	1234	542	0. 44																																																																																																																																																																																																					
一次エネルギー消費量（MJ/延床㎡年）			BEI																																																																																																																																																																																																					
	基準値	設計値																																																																																																																																																																																																						
空調	618	399	0. 65																																																																																																																																																																																																					
換気	326	177	0. 54																																																																																																																																																																																																					
照明	327	124	0. 38																																																																																																																																																																																																					
給湯	21	24	1. 14																																																																																																																																																																																																					
昇降機	41	28	0. 68																																																																																																																																																																																																					
創エネ	0	-13	-																																																																																																																																																																																																					
合計	1332	740	0. 56																																																																																																																																																																																																					
合計（創エネ含まず）	1332	753	0. 57																																																																																																																																																																																																					

■事例一覧（２）／ZEBに資する省エネルギー技術

		事 例				
		1	2	3	4	5
		福島県須賀川土木事務所庁舎	高島市役所庁舎	開成町新庁舎	美幌町役場新庁舎	大阪第6地方合同庁舎(仮称)
ZEBに資する省エネルギー技術 ※ 1						
建築省エネルギー技術（パッシブ技術）	・建物配置計画	●		●		
	・外皮性能の向上 (PAL*削減率≧10%)	●	●	●	●	●
	・外皮断熱					
	グラスウール断熱材					
	ロックウール断熱材					
	ポリスチレンフォーム保温板		●	●		●
	ウレタンフォーム保温材	●	●	●	●	●
	・Low-E複層ガラス					
	乾燥空気層	●	●	●		●
	断熱ガス層				●	
	真空					
	・金属・樹脂複合サッシ	●				
	・日射遮蔽					
	庇	●	●	●	●	●
	ブラインド(太陽追尾型)					
	グラデーションブラインド					
	ルーバー(日射追従型)					
	壁面緑化					
	・自然通風					
	風圧利用					
	温度差利用(煙突効果)	●	●	●	●	●
	ハイブリッド式(機械換気併用)					●
	・自然採光					
	ライトシェルフ	●				●
	アトリウム					
	採光クロス					
	採光窓フィルム/パネル					
	トップライト	●		●	●	
	光ダクト					
	彩光ブラインド					
設備省エネルギー技術（アクティブ技術）	・高性能空調機(個別分散型)					
	ルームエアコン				●	
	パッケージエアコン(ビルマルEHP)	●	●	●	●	●
	パッケージエアコン(ビルマルGHP)					
	・高性能熱源機(中央式)					
	チリングユニット(空冷式)		●	●		●
	吸収冷温水機					●
	・補助熱源利用システム					
	地中熱利用システム(HP)	●		●	●	
	地中熱利用システム(ケル/ヒートチューブ*)		●	●		●
	井水熱利用システム		●			
	太陽熱利用システム					
	コージェネ排熱利用(燃料電池含む)					
	・外気利用・制御システム					
	全熱交換器システム	●	●	●	●	●
	全熱交換器バイパス制御システム	●	●	●		●
	外気冷房システム	●	●	●	●	●
	ナイトパージシステム(エンタルピー制御)					●
	最小外気取入れ量制御システム(CO ₂ 制御)	●	●	●	●	●
	・流量可変システム					
	VAV空調システム(INV)	●	●	●	●	●
	VWV空調システム(INV)	●	●	●		●
	大温度差送水システム		●			●
	・その他 空調システム					
	輻射冷暖房システム		●	●		
	デシカント空調システム					
	氷蓄熱システム					
	床吹き空調システム	●	●	●		
	タスク/アンビエント空調システム					

		事 例				
		1	2	3	4	5
		福島県須賀川土木事務所庁舎	高島市役所庁舎	開成町新庁舎	美幌町役場新庁舎	大阪第6地方合同庁舎(仮称)
ZEBに資する省エネルギー技術 ※ 1						
設備省エネルギー技術（アクティブ技術）	・その他 空調機器					
	HPデシカント外調機					
	デシカント全熱交換器					
	気化式冷却器					
	高顕熱型ビルマルチエアコン	●				
	・空調制御システム					
	在室検知制御システム	●				
	在室検知(カメラ)制御システム					
	快適指標(PMV)制御システム					
	輻射温度制御システム		●	●		
	タイムスケジュール制御システム					
	熱源統合制御システム					
	・高効率電動機(JIS G4212、4213)					●
	・DCモーター					
	・送風量制御					
	CO ₂ 濃度	●		●		●
	温度		●		●	●
	エンタルピー					
	在室検知	●				
	ガス使用量					
	電気使用量					
	雑ガス検知	●				
	・高効率照明器具					
	LED照明器具	●	●	●	●	●
	・照明方式					
	タスク/アンビエント照明	●		●		
	・照明制御					
	明るさ検知制御システム	●	●	●	●	●
	在室検知制御システム(人センサー・カメラ含)	●	●	●	●	●
	タイムスケジュール制御システム	●	●	●		●
	初期照度補正	●				●
	デジタル個別制御システム					
	・高効率給湯機					
	ヒートポンプ給湯機			●		
	潜熱回収型給湯機					●
	・補助熱源利用システム					
	太陽熱利用システム					
	地中熱利用システム					
	井水熱利用システム					
	コージェネ排熱利用システム					
	PVパネルの熱利用システム					
	昇降機	●	●	●	●	●
	・VVVF制御、電力回生制御等					
	・第二次トッブランナートランス					
	・コージェネ設備					
	燃料電池					
	・蓄電池設備(創蓄連系)					
	・発電設備					
	太陽光発電システム	●	●	●	●	●
	風力発電システム					

※ 1 「ZEBに資する省エネルギー技術」は、
ZEB設計ガイドライン【ZEB Ready・中規模事務所編】7章 事例集
(編著:ZEBロードマップフォローアップ委員会)に基づき作成。

(凡例)
: WEBPRO計算可能な(一部可能含む)技術
: WEBPRO計算できない技術

【参考】技術解説

本技術解説は、国土交通省HP、環境省HP、「空気調和・衛生工学便覧 第14版」（（公社）空気調和・衛生工学会）、「令和3年度ZEB実証事業／事業概要パンフレット」（（一社）環境共創イニシアチブ）、「建築設備設計基準 令和3年版」（国土交通省官庁営繕部監修、（一社）公共建築協会編集・発行）等を参考に作成しています。

① BEI（Building Energy Index）

建築物省エネ法に基づく、基準建築物と比較した時の設計建築物の一次エネルギー消費量の比率のこと。具体には、設計一次エネルギー消費量（その他エネルギーを除く）を基準一次エネルギー消費量（その他エネルギーを除く）で除したものととして、以下の式で表される。現行の建築物省エネ法では、一定規模以上の非住宅建築物の新築・増改築をしようとする場合、「省エネ基準」（ $BEI \leq 1.0$ ）への適合義務がある。

$$BEI = \frac{\text{設計一次エネルギー消費量【(空調、換気、照明、給湯、昇降機)の合計} - \text{エネルギー利用効率化設備(太陽光発電設備等)による削減量】}}{\text{基準一次エネルギー消費量【(空調、換気、照明、給湯、昇降機)の合計】}}$$

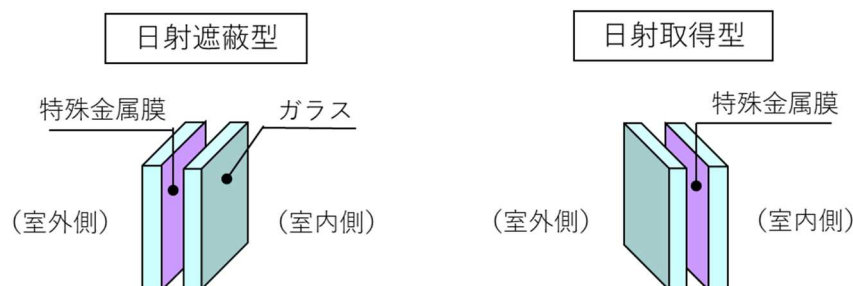
② PAL*（パルスター）

建物の屋内周囲空間（ペリメーターゾーン）の床面積（㎡）当たりの年間熱負荷（MJ/年）のことであり、外皮性能を表すもの。PAL*（設計値）をPAL*（基準値）で除した値がBPIとして表される。PAL*を向上させることにより、一次エネルギー消費性能の向上に寄与することが可能となる。

③ Low-E 複層ガラス

複層ガラスの中空層側のガラス面に特殊金属をコーティングし、断熱性及び日射遮蔽性を高めたガラスのこと。内部を真空にした真空ガラスや、内部にガスを封入した製品等がある。

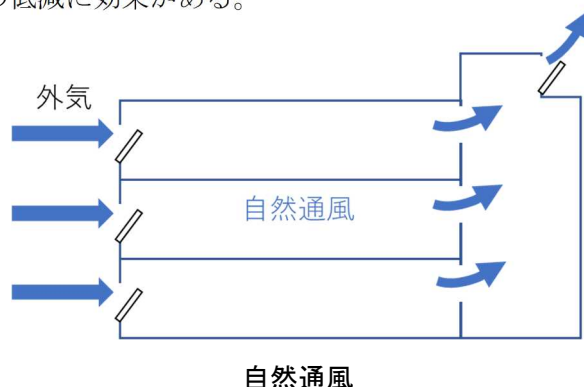
Low-E 複層ガラスには日射遮蔽型と日射取得型があり、日射遮蔽型は室内への日射熱の侵入を低減するため温暖地に適しており、日射取得型は適度に日射熱を採り入れ、暖房熱を室外に逃がさないため寒冷地に適している。いずれも屋内外の気温差によるガラス通過熱を抑えるとともに、日射遮蔽型はさらに日射によるガラス通過熱を抑えることにより外皮性能が向上し、空調負荷の低減に効果がある。



Low-E 複層ガラス

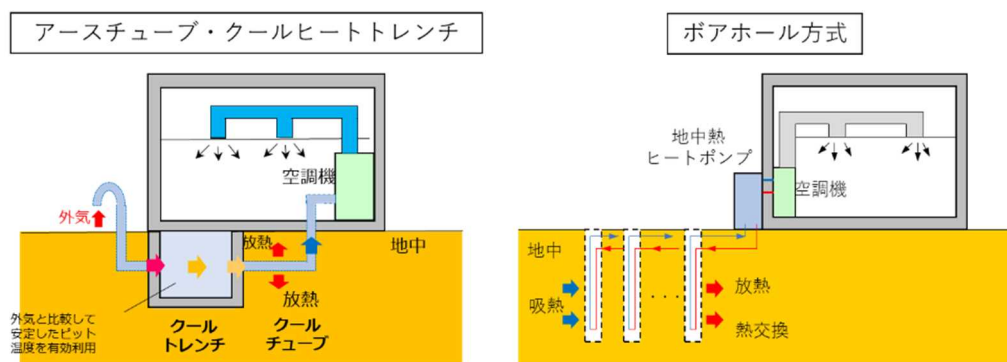
④ 自然通風

温度差（煙突効果）や建物にかかる風圧、ベンチュリー（誘引）効果の利用等により積極的に通風を促し良好な室内環境を形成するシステム。中間期や夏期夜間の冷房負荷とファンの消費電力の低減に効果がある。



⑤ 地中熱利用システム

地中温度（季節によらずほぼ一定。外気温に比べ夏期は低く冬期は高い。）を利用して空調負荷を低減する空調システム。「アースチューブ・クールヒートトレンチ」は、地中に埋設したチューブや地下ピットに空調用の外気を通過させて地中与熱交換させ、夏期は予冷、冬期は予熱して取り込むことにより、冷暖房時の外気負荷を低減する。「ボアホール方式」は、地中に地中熱交換器を挿入し不凍液等を循環させて、地中から採熱又は地中に放熱することにより空調負荷を低減する。



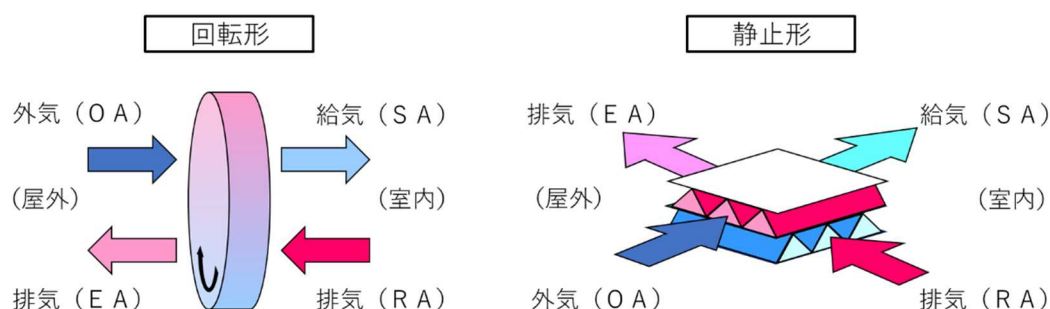
地中熱利用システム

※ アースチューブ・クールヒートトレンチに関する留意事項

- ・ 夏期は、顕熱のみを処理することから相対湿度が高くなるため、カビ、臭気等に留意する。
- ・ 流入した雪雨水や結露対策として、勾配を設け、水抜きができる構造とする。
- ・ 外気取入口は、砂又は虫等の侵入に対応するため、フィルター等の設置を検討する。また、地上から十分な高さに設け、清浄な空気を取入れるものとする。

⑥ 全熱交換システム

導入外気と排気（空調された空気）との間で熱交換させ、導入外気の温湿度を室内空気の温湿度に近づけて供給する装置。回転形と静止形があり、空調負荷の低減に効果がある。



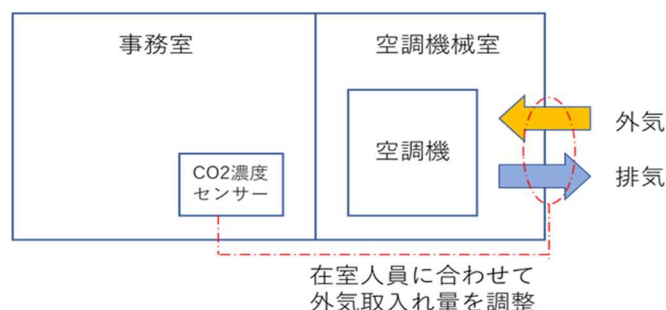
全熱交換システム

⑦ 外気冷房システム

冬期や中間期（春、秋）などにおいて冷房が必要な場合、外気温が室内温度より低い時に外気を積極的に取り入れることで冷房負荷を低減する空調システム。

⑧ 最小外気取入れ量制御システム (CO₂ 制御)

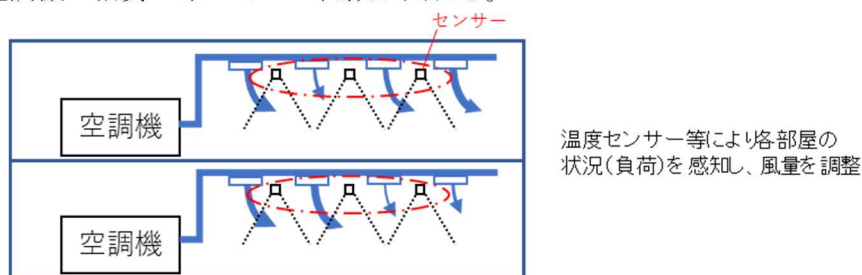
室内や還気の CO₂ 濃度 (CO₂ 濃度センサー等で感知) に応じて外気導入量を変化させ、在室人員に合わせた適正な外気導入量に制御することにより冷暖房時の外気負荷を低減する空調システム。



最小外気取入れ量制御システム (CO₂ 制御)

⑨ VAV 空調システム (変風量制御)

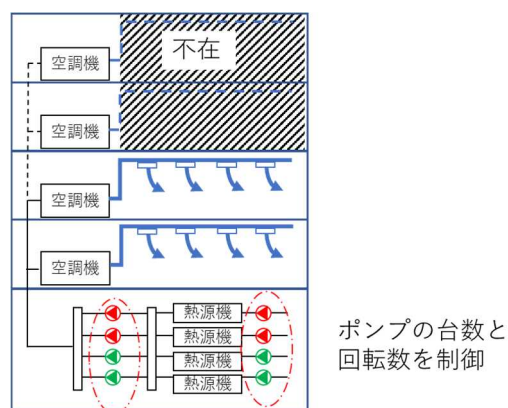
室内の温度センサー等により各ゾーンの状況（負荷）を感知し、各ゾーンの空調機の風量を変化させることにより温度を制御する空調システム。必要のない冷暖房を抑えることにより、空調機の消費エネルギーの低減が図れる。



VAV 空調システム (変風量制御)

⑩ VWV 空調システム（変流量制御）

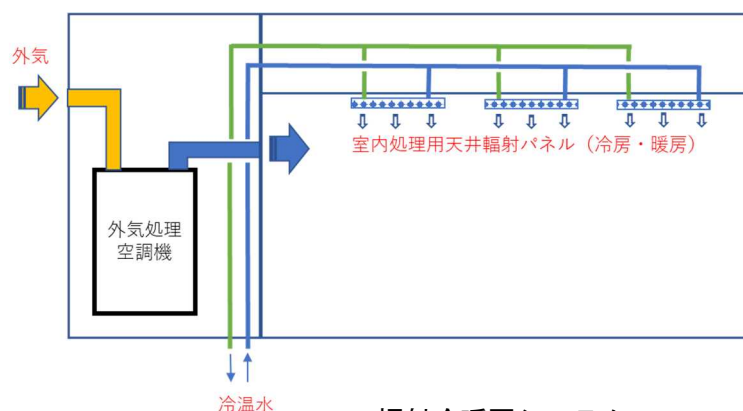
空調機の稼働状況に応じて熱源側のポンプの運転台数と回転数を制御し、冷温水の流量を変化させることにより必要量の冷温水を送る空調システム。必要のない冷温水循環を抑えることにより、空調の消費エネルギーの低減が図れる。



VWV 空調システム（変流量制御）

⑪ 輻射冷暖房システム

天井などに設置した輻射パネルを冷却・加熱することで人との間で放射熱交換を行い、快適性を確保する空調システム。外気処理空調機により室内を適切な湿度に調節することで、夏期において設定温度を高くしても温熱感的には快適な室内環境が得られる。また、冷房時に輻射パネルへ供給する冷水温度は比較的高い温度設定が可能となるため、冷熱源機器の運転効率を大きく上げられるなど省エネルギー効果が期待できる。



輻射冷暖房システム

※輻射冷暖房システムに関する留意事項

- ・ 天井輻射パネルの能力は、対象室の時刻別冷房負荷の最大値と併用する外気専処理空気調和機の能力に基づき決定する。
- ・ 対象室に面する壁、床及び天井放射パネル以外の天井の表面温度や開口部からの日射負荷等によって快適性が大きく左右されるため、熱通過率が小さくなるようにする。また、ヒートブリッジの発生を防止するとともに、天井部分に熱溜まりができないように照明による熱負荷に留意する。
- ・ ガラス面負荷が外皮部分の体感温度に与える影響が大きいため、開口部の面積、ガラスの種類等に留意する。
- ・ 室内条件によって天井輻射パネルで結露を起こす可能性があるため、室内空気露点温度をパネルへの送水温度以下とする制御や結露の危険性がある場合に送水温度の設定変更又は送水停止を行う等の制御を検討する。

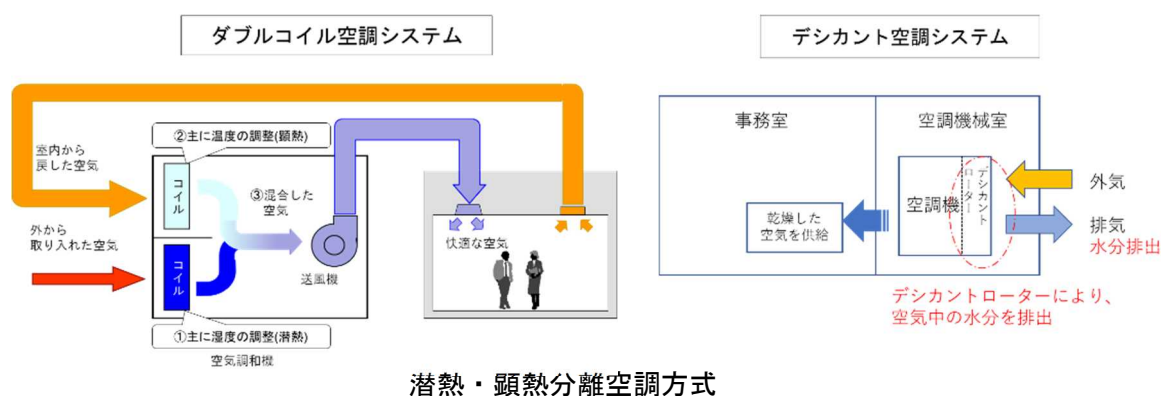
⑫ 潜熱・顕熱分離空調方式

潜熱（主に湿度調整）と顕熱（主に温度調整）を別々に処理する空調システム。

外気と室内空気を混合して同時に処理する一般的な空調システムでは、梅雨時期の外気湿度が高い場合や夏期のクールビズにて室内温度を高く設定した場合等における湿度調整が困難であるため、混合空気を過冷却除湿し、その後再熱する空調システムを用いて、設定温湿度を確保する場合がある。

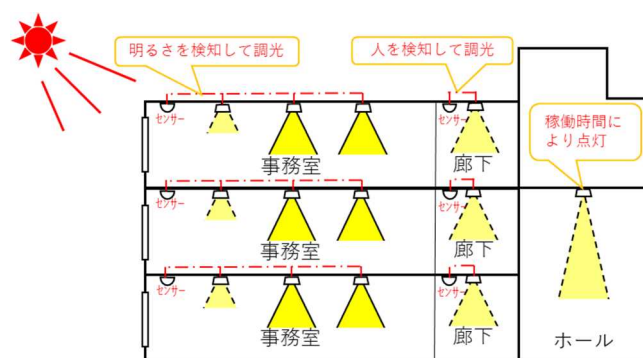
一方、潜熱・顕熱分離空調システムは、特に湿度調整を要する外気を個別に処理し、別途温度調整した室内空気と混合して給気するシステムであり、過冷却除湿＋再熱に比べて省エネルギー効果が期待できる。

外気と室内空気をそれぞれ異なる専用の空調機で処理する方式と、1台の空調機で同時に処理する方式がある。1台の空調機で処理する方式には、「ダブルコイル空調システム」と「デシカント空調システム」がある。



⑬ 照明制御

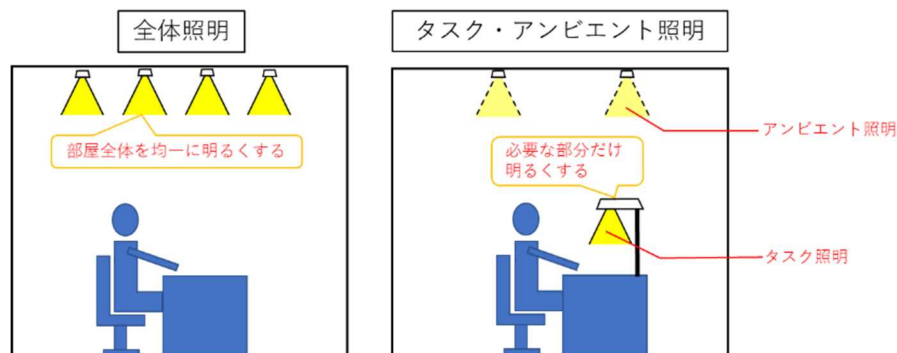
窓からの自然光による明るさ（明るさ検知）や人の在室をセンサーが検知（在室検知）して、自動的に照明の調光や点滅を行うもの。また、稼働時間設定（タイムスケジュール）により点滅等を行うものもある。必要のない照明の消灯や減光により、照明における消費エネルギーの低減が図れる。



照明制御

⑭ タスク・アンビエント照明

室内全体を照明するアンビエント照明と、机上などを局所的に照明するタスク照明を組み合わせる照明方式。アンビエント照明により所定の安全性や空間全体の明るさ感を確保した上で、執務に必要な机上面の照度をタスク照明により確保することで、全体として照明の消費エネルギーの低減が図れる。

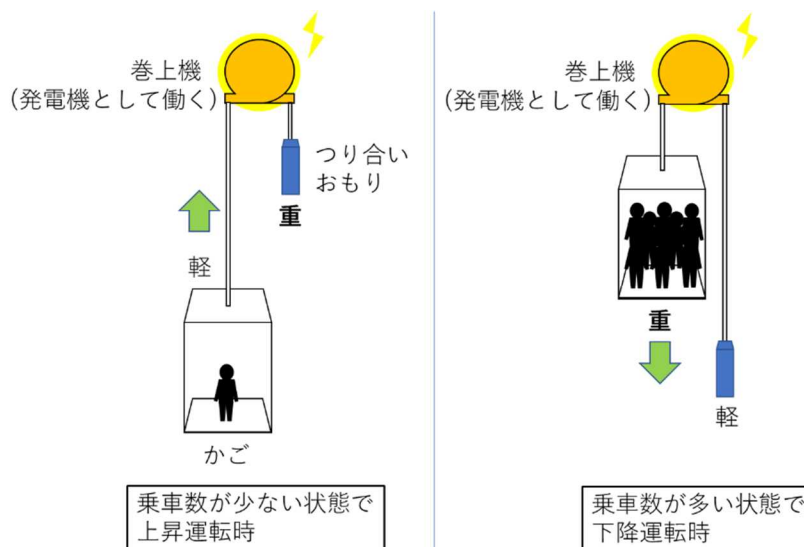


タスク・アンビエント照明

⑮ VVVF 制御、電力回生制御（昇降機）

VVVF 制御：可変電圧可変周波数制御方式のことで、電圧と周波数を同時に制御して適正なトルクコントロールを行い、常に最適な走行を確保する制御方式。

電力回生制御：エレベータは通常、巻上機の駆動力を用いてかごを昇降させるが、乗車時のかご側重量がおもりよりも重い状態で下降する場合、あるいは乗車時のかご側重量がおもりよりも軽い状態で上昇する場合、巻上機を発電機として機能させることが可能となり、この時発生するエネルギーを回生電力として利用するもの。



電力回生制御

⑩ 太陽光発電システム

太陽電池などを使って、太陽光を直接電力に変換する発電システム。太陽光発電装置は、太陽電池アレイ（パネル）、パワーコンディショナ、系統連携保護装置等により構成される。

※太陽電池アレイの設置に関する留意事項

- 太陽電池アレイの設置傾斜角度は、年間を通しての発電量、耐風圧、積雪対策、反射光を検討し設定する。
- 太陽電池アレイの設置方向は、原則として南向きとし、年間予想発電量の算出、太陽電池アレイからの反射光による影響の検討が必要な場合は想定される反射光の方向、その他条件を考慮して、適切な配置とする。