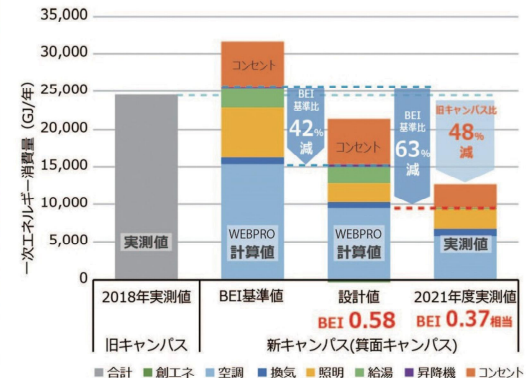


大阪大学箕面キャンパス外国学研究講義棟

ZEB Oriented



国立大学初の
ZEB Oriented 達成(BEI:0.58)



建築物概要

所在地	箕面市船場東 3 丁目
建築主	国立大学法人大阪大学
用途	大学
竣工年月日	2020 年 12 月 25 日
建築面積	4,337 m ²
延床面積	24,896 m ²
構造	鉄骨鉄筋コンクリート造
階数	地上 10 階

新築・改修の別	新築
BEI	0.58
自然エネルギーの利用	太陽光発電、自然換気
設計者	株式会社日建設計
施工者	<建築> 清水建設株式会社 <機械設備> 三建設工業株式会社 <電気設備> 四電工株式会社

省エネ・創エネのコンセプト

大阪大学箕面キャンパスは以下に示す 3 つのコンセプトを掲げている。

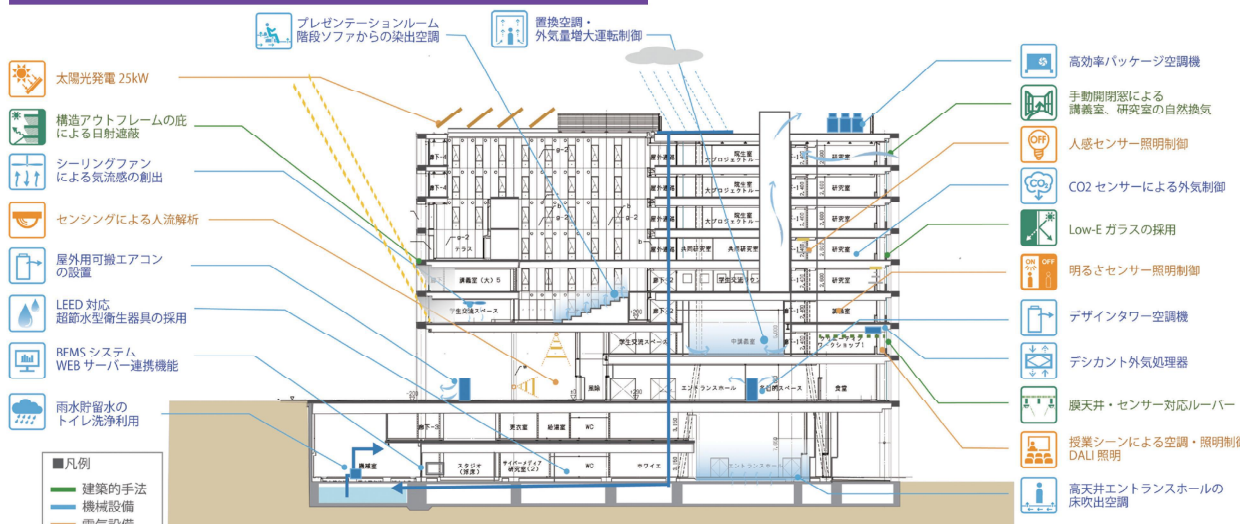
- ① サステナブル : 確実性のある省エネ、快適な学習環境
- ② スマート : 革新的・実験的な知を育む空間づくり
- ③ グローバル : 世界基準の環境づくり

サステナブルとグローバル化に最大限配慮したキャンパスとして建物単体で LEED-NC※ の Gold 認証を、キャンパス全体として LEED-ND※の Gold 認証を取得した。LEED-ND の大学キャンパスとしての取得は国内初であり、BELS 認証としても国立大学初の ZEB Oriented を取得した。

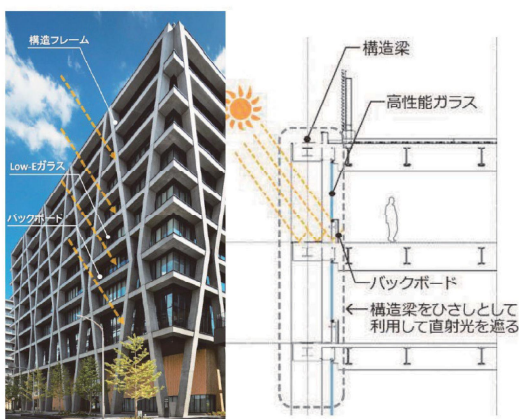
※LEED-NC: 新築建物を対象として評価する LEED 認証

※LEED-ND: 複数の建築物を含む土地開発やまちづくりを評価する LEED 認証

環境負荷を低減する省エネ・創エネ技術



ZEB の実現に寄与した技術・ポイント



日射遮蔽の役割を果たす構造フレーム

■建築外装での負荷の低減(断熱・建具)-PASSIVE

《構造フレームを利用した光と熱の最適コントロール》

- ▶建物の中に光はできるだけ取り入れながら、夏は日射を遮り、冬は内外の温度差に起因する熱貫流率を小さくすることを考えた。
- ▶外壁全方位から自然光を最大限に取り込み、自然光だけで明るい教室を実現した。
- ▶構造の梁、ブレースは外部の外側に配置(アウトフレーム化)することにより、構造フレームが日射遮蔽の役割を果たしている。
- ▶夏に熱を取り込まず、冬に熱を逃がさない高断熱 Low-E ガラスを全面に採用した。



確実性のある省エネ手法概要

■確実性のある省エネ手法(空調、照明)-ACTIVE

《CO₂センサー外気量制御》

- ▶在室人員の多い講義室や事務室はCO₂センサーによる外気量制御を行い、空調負荷の削減につながっている。

《LED 照明による明るさセンサー制御、人感センサー制御》

- ▶講義室、研究室等の居室には明るさセンサー制御を導入し、廊下部分には人感センサー制御を導入している。

《シーリングファンによる気流感の創出》

- ▶共用部の交流スペースにはシーリングファンを設置し、気流感を創出することで空調能力の低減を図っている。

■革新的・実験的な「知を育む空間づくり」(空調、換気)-ACTIVE

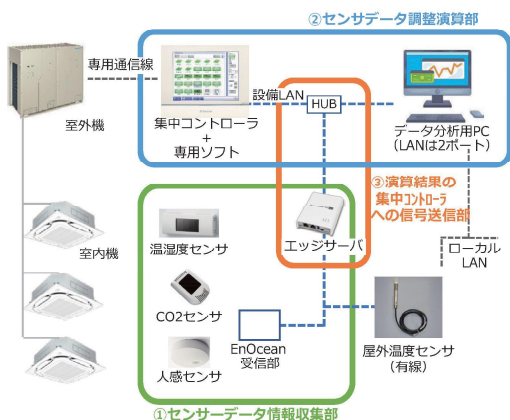
箕面キャンパスでは、一部のフロアを対象に新しい設備システムを実験的に導入している。これらのシステムは現状の省エネ計算では考慮することができないが、実質的な省エネ・室内環境の向上に大きく寄与している。

《置換換気空調システム》

- ▶4F の中講義室では、壁下面のパンチングメタル部分から低風速で空調空気を供給し、天井面で吸い込む置換換気空調システムを導入している。床面から天井面へ1方向の気流を形成し換気効率の高い置換換気を可能としている。



置換換気空調システムイメージ



スイッチレス VRF システム図

- ▶運転モードとして、省エネ運転モードと外気量 UP モードの 2 つのモードを選択可能で、外気量 UP モード時は一般的な教室の 2~3 倍以上である $70\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{人})$ (換気回数約 12 回相当)の外気供給が可能であり、感染予防対策や学習効率への向上も期待できる。

《センシングデータを活用した環境コントロール》

- ▶3、4F の実証実験フロアを対象に、中小ビル向けのスマート化の空調システムとして「スイッチレス VRF システム※」の研究を実施している。スイッチレス VRF システムでは、快適、省エネの向上だけではなく、普及可能なコストでシステムを実現できることも大きな特徴である。

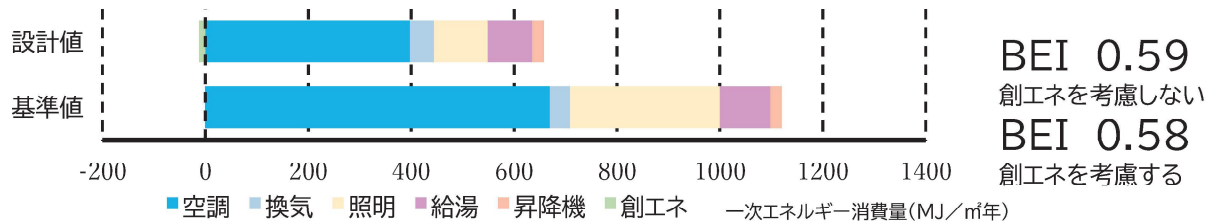
※VRF システム: 可変冷媒流量システム

- ▶具体的には人検知換気制御による外気量制御、QR コードによる設定温度変更機能、予冷予熱運転制御をセンシングデータを活用して実施している。

一次エネルギー計算結果

	一次エネルギー消費量(MJ/㎡年)							
	空調	換気	照明	給湯	昇降機	創エネ	合計	合計(創エネ含まず)
設計値	398	47	104	87	22	-12	645	657
基準値	670	39	291	98	22	-	1,120	1,120
BEI	0.58	1.2	0.36	0.89	1.00	-	0.58	0.59

※一次エネルギー消費量は四捨五入による整数表記とし、BEIは小数点第3位以下を切り上げ表記とする。



設備概要

断熱・建具等	BPI:0.67、Low-E ガラスアルミサッシ、日射遮蔽の役割を果たす外装フレーム
空調	個別分散方式 電気式マルチ型空冷 PAC 一般教室:天井カセット型+全熱交換器 4階教室:天井カセット型+調湿型外気処理機 制御:各室リモコンスイッチによる発停、集中リモコンからの遠隔操作
換気	換気設備:全熱交換器 制御:各室リモコンスイッチによる発停、集中リモコンからの遠隔操作、CO ₂ センサーによる換気量制御対応
照明	光源:LED 照明 制御:明るさセンサー制御、人感センサー制御
給湯	3階厨房:ガスマルチ給湯器
創エネ	太陽光発電設備(25kW)

建築主/設計者の声

■大阪大学の ZEB 化への取組(建築主)

この実績を踏まえ、大阪大学はカーボンニュートラルを目途とした「大阪大学エネルギーマネジメント中期目標・基本方針」において、一般的な建築コストで対応可能な「普及型 ZEB」の実現を掲げている。本学全体の施設 ZEB 化を通して、地域・国全体の ZEB 化を大きく前進させることを目指している。

■コスト面のメリット(光熱費など)(建築主)

旧キャンパスのエネルギー消費量実績値に比べ、移転後(新築後)の実績値は 48%削減となっており、これに伴い光熱費も大きく削減ができている。旧キャンパスでは、建物が点在しており設備管理も難しい状況であったが、1棟に集約化し、中央監視設備を設けたことで設備管理が容易となっている。

■学生・教員等からの反応(建築主)

省エネと空調の快適さが両立できていて、コモンスペースなどが活発に利用されている。

■大学としての付加価値(大学としての環境配慮へのアピールなど)(建築主)

「普及型 ZEB」の先導モデルとして、他大学・他機関から複数の視察・ヒアリングの希望があり、世間一般への普及を目途として積極的に受け入れを行っている。

■省エネ化で苦労した点(建築主・設計者)

LEED取得や実証実験の対応も視野に入れた上で、建物全体としてもコストバランスをとりながら省エネルギー設計を進めるのが苦労した点であるが、大阪大学での普及型 ZEB のひな形となった。

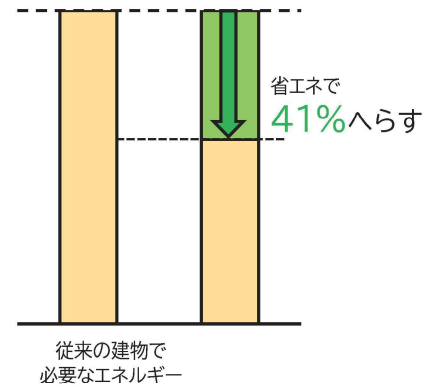
OMO7 大阪 by 星野リゾート

ZEB Oriented



省エネにより

41%削減！



建築物概要

所在地	大阪市浪速区恵美須西3丁目
建築主	新今宮開発特定目的会社
用途	ホテル
竣工年月日	2021年11月5日
建築面積	36,965.53 m ²
延床面積	13,907.34 m ²
構造	鉄筋コンクリート造 一部鉄骨鉄筋コンクリート造・鉄骨造
階数	地上14階

新築・改修の別	新築
BEIm	0.59(ホテル部分) 0.60(全体)
設計者	[基本構想・設計監理]株式会社日本設計 [基本構想・内装デザイン]東 環境・建築研究所 [湯屋デザイン]岩田尚樹建築研究所 [ランドスケープデザイン] オンサイト計画設計事務所
施工者	竹中工務店・南海辰村建設共同企業体

省エネのコンセプト

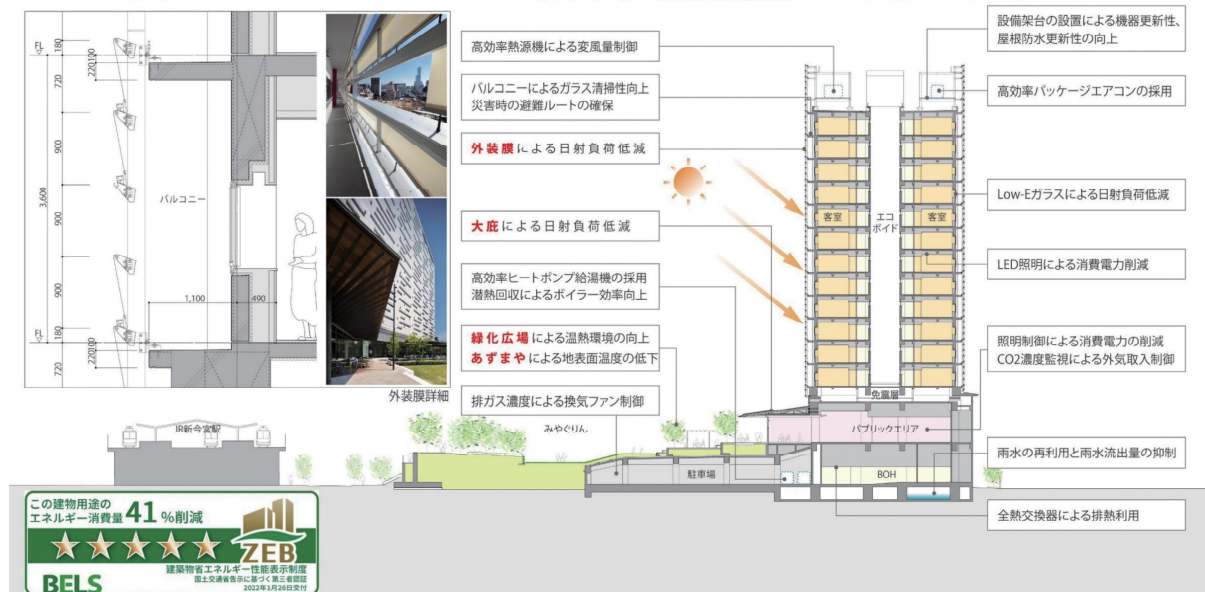
#ホテル運営から生まれる未来価値創造
持続可能な ホテル運営のために

星野リゾートは経済価値と社会価値を両立するCSV運営(CSV:共通価値の創造)が重要だと考えています。

私たちはSDGs(SDGs: 持続可能な開発目標)を、CSVを促進するためのフレームワークとして捉え、環境経営の推進やフードロスの削減、伝統文化・伝統工芸の継承に向けた取組など、様々な活動を行っています。

環境負荷を低減する省エネ技術

伝統技術の知恵をモチーフにした**パッシブな環境制御**で太陽熱から建物を守る



ZEB の実現に寄与した技術・ポイント



■膜外装による日射負荷抑制と外皮負荷コントロール(断熱・建具)-PASSIVE

- ▶膜材により日射負荷抑制と外壁からの熱ロスを抑制。
- ▶夏季は窓から客室に入る日射量を約 30～46%軽減。
- ▶冬季はビル風による外壁面熱損失を低減(通風による表面熱伝達率の上昇を防止)。



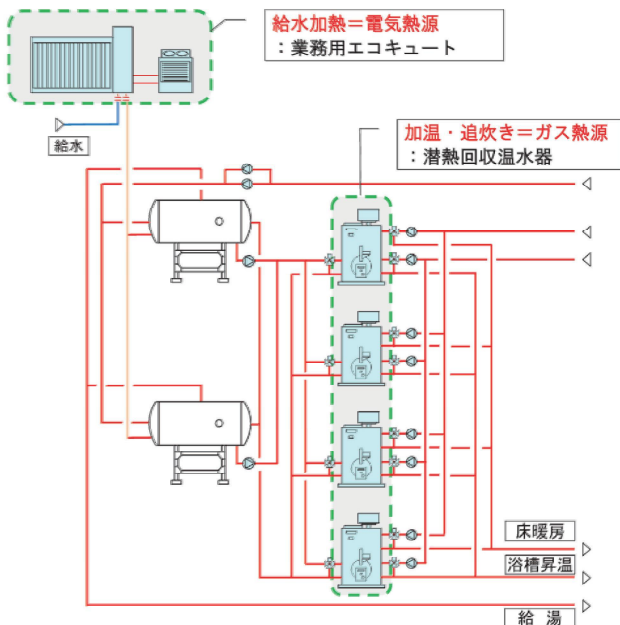
■熱源機器の高効率化(空調)-ACTIVE

- ▶小容量機器の連結制御(モジュールチラー)による機器運転台数の最適化。
- ▶設備架台により通風経路を確保することで、機器排熱のショートサーキットによる機器効率の低下を防止。



■床放射空調による大空間居住域空調(空調) -ACTIVE

- ▶床埋設冷温水パイプ+床内通風による床放射空調を採用。
- ▶大空間の居住域部分のみを効率良く空調を行いながら放射効果により居住者の快適性を向上。



■給湯熱源の最適化:電気・ガスのハイブリッド給湯システム(給湯)-ACTIVE

- ▶機器の特性を見極めた良いとこどりにより、対費用効果の高いシステムを構築。
- ▶電気熱源(ヒートポンプ)
加熱温度差により機器効率が変動。
→高効率運転が可能な給水加熱に利用。
- ▶ガス熱源
瞬時応答性良好・小容量運転時の効率低下小。
→加温・追炊き運転に利用。

一次エネルギー計算結果

モデル建物	モデル建物法による計算結果							
	計算対象床面積	BEIm	空調	換気	照明	給湯	昇降機	創エネ
ビジネスホテルモデル	35,281.07 m ²	0.59	0.58	0.55	0.52	0.69	1.00	-
集会所モデル	1,010.58 m ²	0.89	1.06	1.11	0.52	0.71	-	-
工場モデル	605.01 m ²	0.64	-	-	0.64	-	-	-
集計結果	36,896.66 m ²	0.60	0.59	0.55	0.52	0.69	1.00	-

※BEIm は小数点第3位以下を切り上げ表記とする。

※本建築物は、ビジネスホテルモデル、集会所モデル、工場モデルを元に計算をしています。

BEIm 0.59 BEIm 0.60
ホテル部分 建物全体

設備概要

断熱・建具等	膜外装(遮熱) Low-E ガラス、高断熱 (外壁:ウレタンフォーム吹付 t25、屋根、床:押出ポリスチレンフォーム t50 等)
空調	客室外気処理空調:高効率 HP モジュールチラー+外気処理空調機 客室冷暖房:高効率 HP マルチエアコン 共用部:床放射冷暖房他
換気	厨房換気:使用状況に応じた変風量換気システム 駐車場換気:排ガス濃度による変風量制御
照明	光源:LED 照明 制御:照明の管理システム(人感センサーなど)
給湯	ヒートポンプ式給湯機+潜熱回収ボイラー
創エネ	—

建築主/設計者の声

■ZEB 化した理由(建築主・設計者)

これからのカーボンニュートラル社会に対する貢献。

■コスト面のメリット(光熱費など)(建築主)

同規模他施設比較との概算光熱費実績の 2/3 程度。

■社員からの反応(職場環境、居心地など)(建築主)

外装膜の遮熱効果による建物の熱損失を抑制し、客室の冷房準備運転に要する時間を短縮。

■企業としての付加価値(企業としての環境配慮へのアピールなど)(建築主)

もし訪れた旅先が、期待していた美しい自然ではなかったら。野生動物が棲まない荒れた森しかなかったら。伝統も文化もない、活気のない街だったら……。豊かで多様な自然が広がり、かけがえのない文化が息づく土地。国内、海外問わず、その魅力を、価値を、星野リゾートはホテル運営という活動を通じて、守り、受け継ぎ、進化させていきたいと考えている。

■ZEB 化で苦労した点(設計者)

ホテルとして居住性・快適性と省エネの両立。