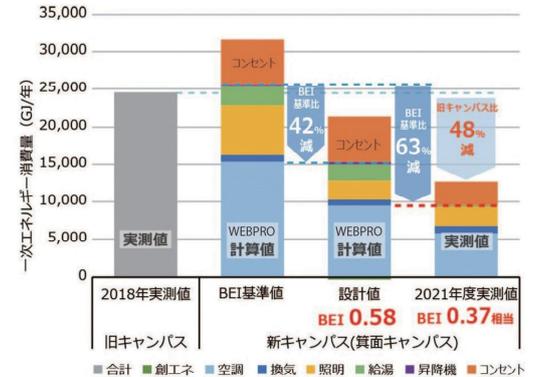


# 大阪大学箕面キャンパス外国学研究講義棟 ZEB Oriented



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 <sup>2</sup>
延床面積	24,896 m <sup>2</sup>
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> 三建設備工業株式会社 <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。

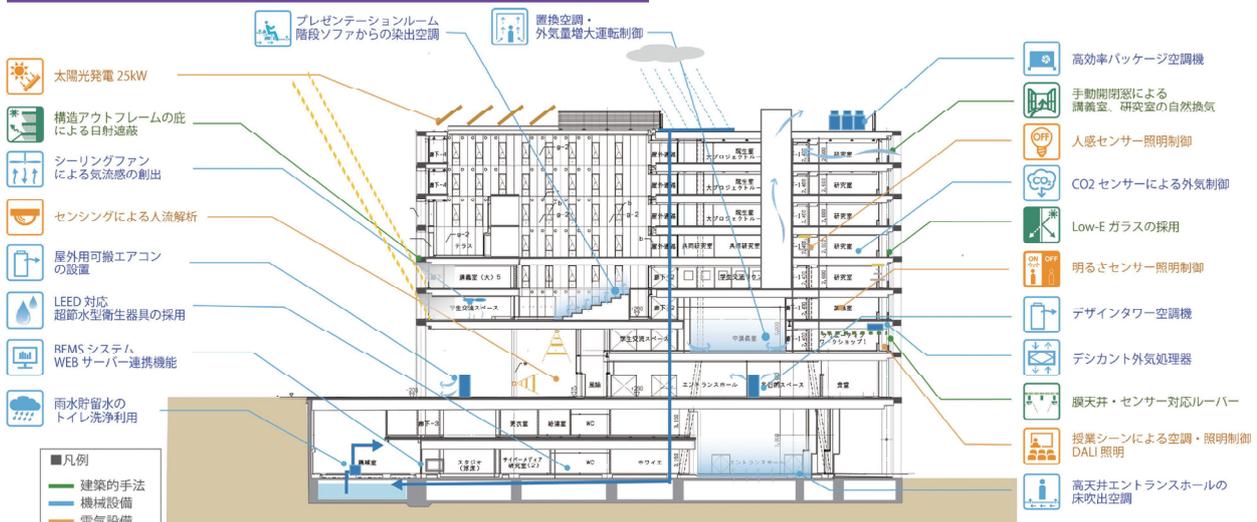
- ① サステナブル : 確実性のある省エネ、快適な学習環境
- ② スマート : 革新的・実験的な知を育む空間づくり
- ③ グローバル : 世界基準の環境づくり

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<sup>※</sup> の Gold 認証を、キャンパス全体として LEED-ND<sup>※</sup> 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: 新築建築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

《CO<sub>2</sub>センサー外気量制御》

- ▶在室人員の多い講義室や事務室はCO<sub>2</sub>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

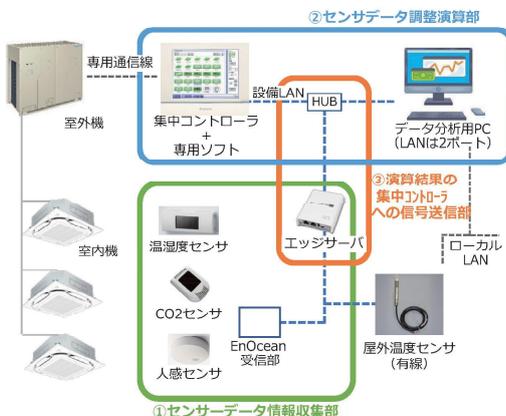
- ▶運転モードとして、省エネ運転モードと外気量 UP モードの 2 つのモードを選択可能で、外気量 UP モード時は一般的な教室の 2~3 倍以上である  $70\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{人})$  (換気回数約 12 回相当)の外気供給が可能であり、感染予防対策や学習効率への向上も期待できる。

《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。

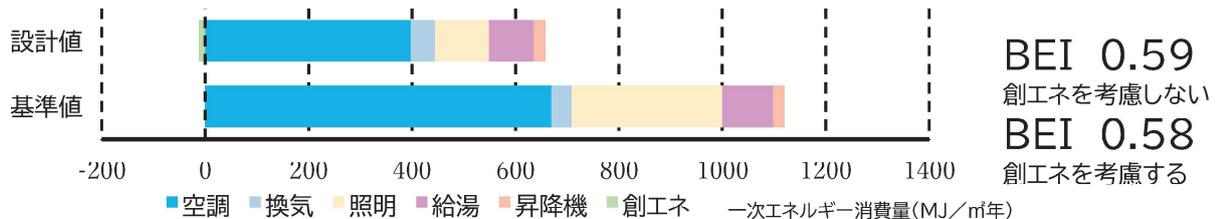


スイッチレス VRF システム図

## 一次エネルギー計算結果

	一次エネルギー消費量(MJ/m <sup>2</sup> 年)						合計	合計(創エネ含まず)
	空調	換気	照明	給湯	昇降機	創エネ		
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 <sub>2</sub> 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ます。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。