

II. 各事例の紹介



事例一覧

事例No	ZEBランク	建築物の名称	地域区分	建物所在地	建物用途	新築改修	掲載ページ
01	『ZEB』	東北大学エコラボ棟	4	宮城県	学校等	改修	34 - 37
02	『ZEB』	群馬大学附属幼稚園園舎	5	群馬県	学校等	新築	38 - 41
03	『ZEB』	三郷町立西部保育園	6	奈良県	学校等	新築	42 - 43
04	『ZEB』	戸田建設株式会社グリーンオフィス棟	5	茨城県	事務所等	改修	44 - 45
05	『ZEB』	久留米市環境部庁舎	6	福岡県	事務所等	改修	46 - 47
06	Nearly ZEB	瑞浪市立瑞浪北中学校	5	岐阜県	学校等	新築	48 - 49
07	Nearly ZEB	エコルとごし	6	東京都	集会所等	新築	50 - 51
08	Nearly ZEB	大成建設株式会社材料と環境のラボ (次世代研究開発棟)	6	神奈川県	事務所等	改修	52 - 53
09	Nearly ZEB	益田市立桂平小学校	6	島根県	学校等	新築	54 - 55
10	Nearly ZEB	久米島博物館	8	沖縄県	集会所等	改修	56 - 57
11	ZEB Ready	岩手地所北上駅前ビル	3	岩手県	事務所等	新築	58 - 59
12	ZEB Ready	新潟南病院	5	新潟県	病院等	新築	60 - 61
13	ZEB Ready	氷見市立西の杜学園	5	富山県	学校等	改修	62 - 63
14	ZEB Ready	みなみの星病院	5	富山県	病院等	新築	64 - 65
15	ZEB Ready	氷見市芸術文化館	5	富山県	集会所等	新築	66 - 67
16	ZEB Ready	大豊町教育施設	5	高知県	学校等	新築	68 - 69
17	ZEB Ready	早稲田大学37号館 早稲田アリーナ	6	東京都	学校等	新築	70 - 71
18	ZEB Ready	文教大学東京あだちキャンパス	6	東京都	学校等	新築	72 - 73
19	ZEB Ready	東京都市大学世田谷キャンパス7号館	6	東京都	学校等	新築	74 - 75
20	ZEB Ready	一口坂中央ビル	6	東京都	事務所等	改修	76 - 77
21	ZEB Ready	多摩市立中央図書館	6	東京都	集会所等	新築	78 - 79
22	ZEB Ready	愛知学院大学名城公園キャンパス ハブキューブ	6	愛知県	学校等	新築	80 - 81
23	ZEB Ready	にじの丘学園 (瀬戸市立小中一貫校校舎棟)	6	愛知県	学校等	新築	82 - 83
24	ZEB Ready	名古屋経済大学 犬山キャンパス7号館	6	愛知県	学校等	改修	84 - 85
25	ZEB Ready	大阪大学 薬学4号館	6	大阪府	学校等	新築	86 - 89
26	ZEB Ready	久留米市立中央図書館	6	福岡県	集会所等	改修	90 - 91

※ 地域区分はBELS(建築物省エネルギー性能表示制度)認証時のものを記載しています。

設計者名	施工者名
—	—
株式会社エーシーエー設計	その他工事:小林工業株式会社 機械設備工事:株式会社イシイ設備工業 電気設備工事:ニッターエンジニアリング株式会社
株式会社福本設計	上村・楠本・興永特定建設工事共同企業体
戸田建設株式会社一級建築士事務所	戸田建設株式会社関東支店
備前グリーンエネルギー株式会社	コガ電気工事、アイワ・西日本特定建設工事共同企業体、株式会社シゲマツ、有限会社栄進電業、イクノ冷熱工業株式会社
株式会社日建設計	岐建・中島・青協特定建設工事共同企業体
株式会社松田平田設計	建築工事:法月・圓山建設共同企業体 機械設備:大洋・野田建設共同企業体 電気設備:マスマ・大雄建設共同企業体
大成建設一級建築士事務所	大成建設株式会社
有限会社万設計	高橋建設・森本建設建設工事共同企業体
代表:有限会社翁長電気工事 構成員:久米建設株式会社、新沖繩機器株式会社、株式会社沖設備商会、一般社団法人沖繩CO2削減推進協議会	—
株式会社久慈設計	株式会社小原建設
株式会社山下設計	株式会社本間組
株式会社アレックス	名工建設株式会社
株式会社内藤建築事務所	辻建設株式会社
有限会社ナスカ	清水建設・萩原建設共同企業体
有限会社艸建築工房	有限会社藤川工務店
総合監理:早稲田大学キャンパス企画部 基本設計:株式会社 山下設計 実施設計・監理:山下設計・清水建設設計共同企業体	工事一括:清水建設株式会社 建築:清水建設 電気:川北電気工業 空調:新菱冷熱工業 衛生:城口研究所
基本設計者名:株式会社 日本設計 実施設計者名:日本設計・戸田建設一級建築士事務所設計共同企業体	戸田建設 株式会社
株式会社東急設計コンサルタント	東急建設株式会社
前田建設工業株式会社	株式会社エフビーエス
株式会社佐藤総合計画	建設工事:佐藤・常磐開発・三浦特定建設共同企業体 電気設備工事:日本電力・吉野建設共同企業体 給排水衛生設備工事:インスライト・大貫 建設共同企業体 空調和設備工事:八重洲・西川建設共同企業体
株式会社大建設計	株式会社 熊谷組
株式会社久米設計	建築:株式会社 鴻池組 機械設備:新菱・瀬戸ガス特定建設工事共同企業体 電気設備:トーエネック・関電工事特定建設工事共同企業体
—	—
プランテック・ラボデザインシステムズ設計共同体	建築工事:株式会社浅沼組 電気設備工事:松田電気工業株式会社 機械設備工事:新日本空調株式会社
備前グリーンエネルギー株式会社	金子建設株式会社、津福・吉川特定建設工事共同企業体、川浪電気工事株式会社

※設計者名および施工者名は許可いただいた事例のみ掲載しております。

参考 各事例の見方

③

① **02. 群馬大学附属幼稚園園舎**



②

『ZEB』

Nearly ZEB

ZEB Ready

④ **施設概要**

新築/改修 新築
所在地 群馬県前橋市
地域区分 5地域
用途 学校等
竣工年月 2018年12月
建築面積 1,072㎡
延床面積 977㎡
構造 木造
階数 地上1階

ZEB導入設備

Low-E複層ガラス
ビル用マルチエアコン
(高頭熱型)
デンカント式空調機
全熱交換器
LED照明
高効率ガス給湯器
太陽光発電設備

ZEB評価

ランク『ZEB』
レファレンス:平成28年省エネルギー基準
省エネルギー率:51.0%
創エネルギー率:62.0%
設計一次エネルギー消費原単位
-116MJ/㎡・年



Q.建物の**基本情報**が知りたい

A.「施設概要」や「ZEB導入設備」に概要を記載

Q.どのような**材料や設備**を導入したか参考にしたい

A.「建物仕様」にZEBに関わる具体的な仕様を記載

1. コンセプト

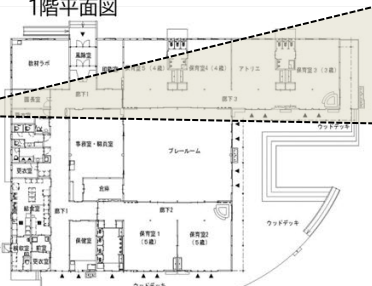
⑤ 国立大学の附属幼稚園として、教育目標である「健康でいきいきした子どもに育てる」を念頭に、地域産木材を積極的に活用し、木のぬくもりの中で明るく健やかに子どもが成長できる環境を目指した木造平屋建ての園舎を計画した。環境に配慮した次世代のZEB園舎とするため、デンカント空調・高効率設備機器の採用、高気密・高断熱を徹底することで、室内環境の快適さを維持し省エネルギー化を図りながら、太陽光発電による創エネルギーにより『ZEB』の認証を取得した。

2. 建物仕様

屋 根	高性能グラスウール、150mm
外 壁	高性能グラスウール、120mm 高性能グラスウール、90mm
床	ビーズ法ポリスチレンフォーム
窓	Low-E複層ガラス(Low-E5+A13+ST4)
遮蔽・遮熱	-
空 調	空冷式ビル用マルチエアコン(高頭熱型)、空冷式パッケージエアコン、ルームエアコン、空調一括管理コントローラー デンカント式空調機、床暖房(ガス熱源温水パネル方式)
換 気	全熱交換器
照 明	LED照明器具 (共用部:一部人感センサー、保育室:明るさ検知)
給 湯	高効率ガス給湯器、電気温水器
昇 降 機	-
創 工 ネ	太陽光発電(48.5kW)

3. キープラン

1階平面図



⑥ ⑦ 各保育室は廊下との隔たりをなくし、屋内外も含めた空間的な連続性・回遊性を考慮したオープンスペースとした。教職員がメインで利用する廊下に引き戸を設置し、廊下の空調範囲を限定することによって空調負荷を低減した。

- ① 施設名称
- ② 施設外観写真
- ③ ZEB認証の区別
 - …『ZEB』/Nearly ZEB/ZEB Readyの区別を色分け表示
- ④ 基礎情報
 - ・施設概要 …新築・改修の区別、所在地、竣工年月、面積、構造等の基礎情報
 - ・ZEB導入設備 …ZEB化にあたって導入した設備(窓ガラス、空調、照明等)
 - ・ZEB評価 …ZEB認証の区別やエネルギー消費性能を表記
 - ※グラフ内赤★印が当該施設のZEB評価を示す
- ⑤ コンセプト
 - …施設整備にあたっての背景や課題、特徴等

⑧

4. 導入設備



太陽光発電
設計値を大きく上回った太陽光発電量が『ZEB』の実現に大きく貢献した。一次エネルギー消費原単位2020年度実績値で636MJ/m²/年となっている。



換気に水配管レス調湿外気処理機(デシカント方式)を導入し除湿機能を持たせることで、より高効率な高効率型ビル用マルチエアコンとの組み合わせが可能となり、快適性と省エネ性を両立している。

Q. ZEB化にあたって採用した**特徴的な設備・機能**を知りたい

A. 「導入設備」で、特徴的なものを紹介

5. ZEB化のメリット・課題等



ZEB化の経緯・きっかけ

安全安心な教育環境基盤の整備

老朽化した旧園舎では、異年次や他クラス交流を阻害する閉鎖的な保育室であり、発達成果等の実践的な教育研究は困難であることから建て替えを計画した。当時はZEBの認知度も低く、最新技術に応用した建物の省エネルギー化により、ライフサイクルコストを低減できるメリットを打ち出して、新築の実施に理解を得た。



ZEB化の課題

空調のエネルギー削減

屋内外も含めた空間的連続性・回遊性を考慮したオープンスペース(写真「プレイルーム」)、「保育室」を設置するため、各保育室は廊下との隔たりをなくしたことで、一次エネルギー消費量計算においては、空調のエネルギー削減が重点対策となった。



プレイルーム



保育室

Q. ZEB化でどれくらい**運用コスト**が減らせるのか知りたい

A. 低減できたコストや光熱費等を記載(記載のない事例もある)



イニシャルコスト
ランニングコスト

イニシャルコストの低減

太陽光発電の設置に際し、発電効率を多少犠牲にしつつも、屋根の勾配を最小とし、建物を低く抑えることで、イニシャルコストを抑えた。

売電によるランニングコスト低減

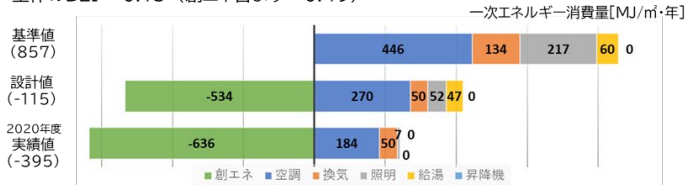
太陽光発電全体の発電量のうち39%を園舎の電力として使用し、残り61%は電気事業者に売電することにより、ランニングコストの低減に寄与している。(2020年度実績)

BEI値や一次エネルギー消費量を明示



ZEB化の効果

全体のBEI=-0.13 (創エネ含まず=0.49)



⑥ 建物仕様

…ZEB化にあたって導入した材料や設備の詳細情報

※各項目は、国立研究開発法人建築研究所が公表している建築物のエネルギー消費性能計算プログラム(標準入力法)を使用してBEIを計算する際の、主な入力項目に対応する

⑦ キープラン 等

…キープランや配置計画等、施設の平面構成

⑧ 導入設備

…ZEB化に資する特徴的な設備を解説

⑨ ZEB化のメリット

※事例毎に、以下例示するような項目について記載

- ・経緯…ZEB化を検討するに至った経緯
- ・課題…ZEB化にあたって特に課題となった事項とその解決策
- ・コスト…イニシャルコストの低減や、ランニングコストの低減における実績
- ・効果…BEI値や一次エネルギー消費量

⑨

01. 東北大学エコラボ棟

『ZEB』

Nearly ZEB

ZEB Ready



施設概要

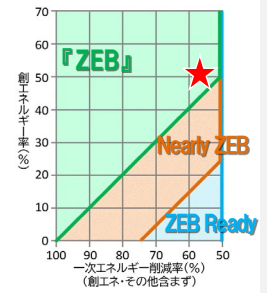
新築/改修	改修
所在地	宮城県仙台市
地域区分	4地域
用途	学校等
改修年月	2019年3月
建築面積	670㎡
延床面積	998㎡
構造	木造
階数	地上2階

ZEB導入設備

Low-E複層ガラス
全熱交換器
LED照明
太陽光発電設備
蓄電池設備

ZEB評価

ランク:『ZEB』
シナシス:平成28年省エネルギー基準
省エネルギー率:52%
創エネルギー率:52%
設計一次エネルギー消費原単位
-23MJ/㎡・年



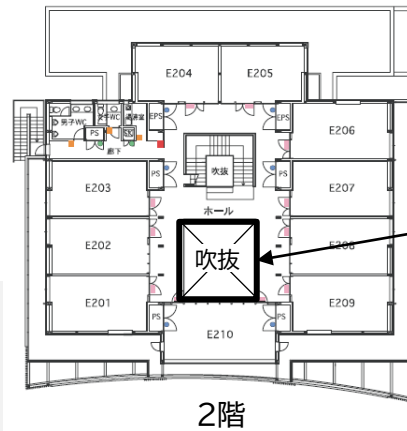
1. コンセプト

「エコラボ」は、環境調和型の先進エコハウスのモデルとして、環境科学を体現するシンボリックかつ斬新な建物をつくるというプロジェクトからスタートし、2010年に完成。その後、講義室等のメイン照明設備をLED化、さらにエコラボ、工場棟、環境科学研究科研究棟各々屋上に太陽光発電パネルを設置するなど、省エネと創エネを合わせた『ZEB』を実現した。

2. 建物仕様

屋根	吹付硬質ウレタンフォーム、100mm
外壁	吹付硬質ウレタンフォーム、50mm
床	押出ポリスチレンフォーム、25mm
窓	Low-E複層ガラス(LE8+A6+FL6) (遮熱高断熱)
遮蔽・遮熱	-
空調	インバータ式ルームエアコン(改修なし)
換気	全熱交換器、排気ファン(改修なし)
照明	講義室等のメイン蛍光灯(63W/台)をLED(20W)に改修
給湯	-
昇降機	-
創エネ	太陽光発電約30kW(エコラボ上5.8kW、エコラボ横工場棟から20kW引込み、環境科旧本館から4kW引込み)

3. キープラン



吹抜け(風の道)を利用して、建物内外の温度差による「重力換気」と風の圧力差による「風力換気」を行う。



木造ながらワイドスパンの広い空間が、災害時における、避難所や、対策本部として活用可能であり、レジリエンス性も確保。

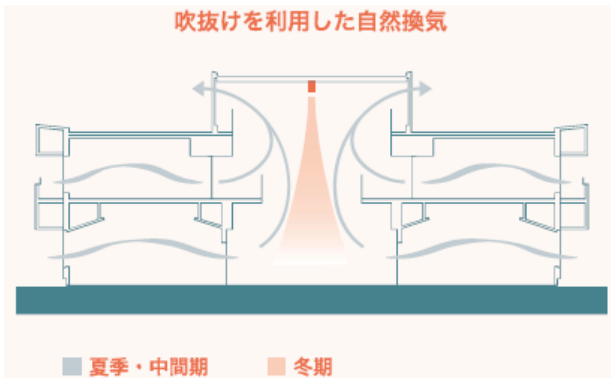
4. 導入設備



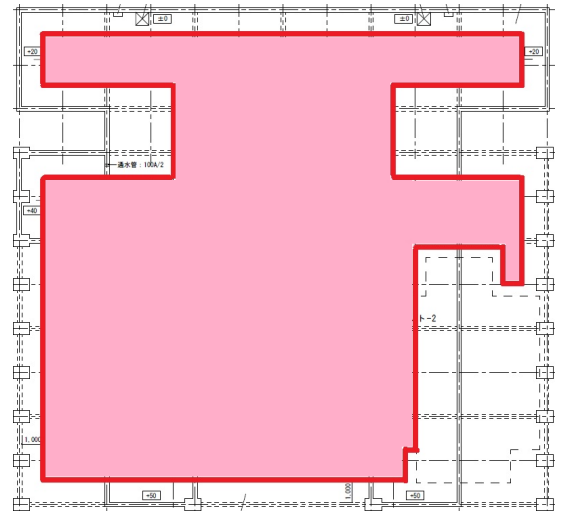
採光・照明

エントランスホール廻りは、天窗からの採光により、昼間は照明を点灯せず必要な照度を確保可能。さらに、高効率照明器具(LED照明など)の使用で、消費電力を大きく抑えることが可能。

自然換気



1階エントランスホールから上部天窗までの吹抜け(=風の道)を利用して、建物内外の温度差による「重力換気」と風の圧力差による「風力換気」を自動で行うシステム。夏期と中間期は建物内の熱を天窗の「自動開閉換気窓」から排出し、冷暖房等の電気エネルギーはほとんど使用しない。一方、冬期は上部の暖かい空気を、天窗の「エアシングファン」から1階まで吹き降ろし、エントランスホールを暖める。

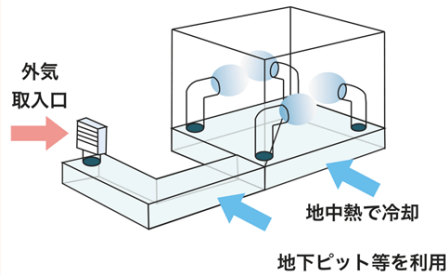


ピット階平面図

※赤線枠で囲まれた部分が地下ピット



地下ピット内の換気吸入口



クール・ヒートレンチシステム

年間を通して一定温度(約15℃)の地下ピット内に外気を取り込み、熱交換することで冷暖房時の外気負荷を低減する。

既設の地下ピットを利用しているため、取込み外気量とピット容量の整合を図っていないが、結果として十分な容量であり、安定した運転が実現できている。

5. ZEB化のメリット・課題等



ZEB化の経緯
・きっかけ

省エネルギー・自然エネルギー活用の実践的な実証実験施設

これまで複数のキャンパスに点在し、運用が非効率であった環境科学研究科の集約と併せ、地球温暖化対策への研究・実証が可能な環境調和型の先進エコハウスのモデルとして整備することとし、徹底したエコの取組により『ZEB』認証を取得した。



ZEB化の特徴

エネルギー消費量の約43%を占める照明の切り替え

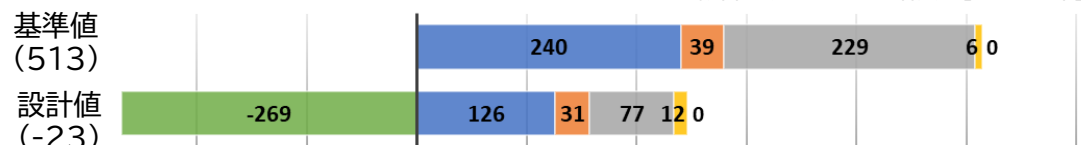
建物全体のエネルギー消費量の約43%を占めていた照明を蛍光灯からLEDに切り替えること等で、一次エネルギー消費量を基準から52%削減することに成功。さらにエコラボと隣接する学科棟・研究棟・工場棟に設置した太陽光発電(創エネ)により、一次エネルギー使用量を104%削減でき『ZEB』を達成した。



ZEB化の効果

全体のBEI=-0.04(創エネ含まず=0.48)

設計一次エネルギー消費量[MJ/m²・年]



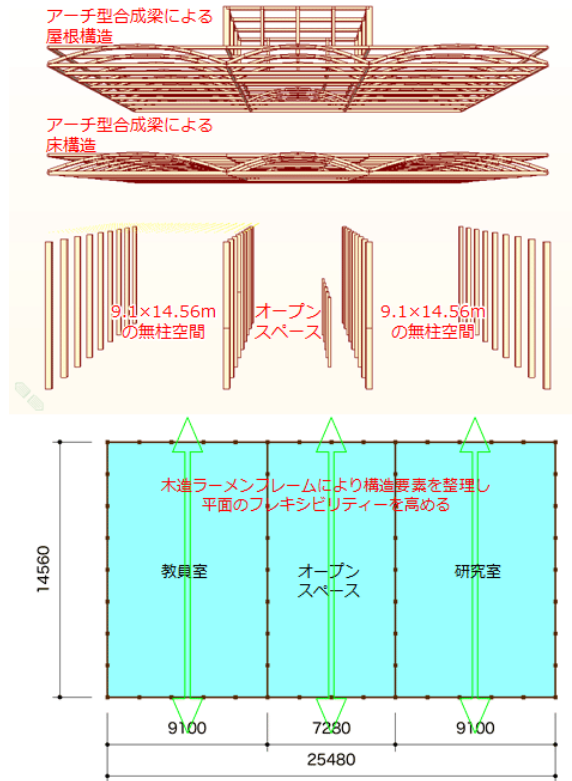
■ 創エネ ■ 空調 ■ 換気 ■ 照明 ■ 給湯 ■ 昇降機

6. その他特徴



地域資源活用

■建築設計の特徴



◆構造

木造建築では大きな柱間となる8mスパンを実現し、広々として自然素材にあふれ、講義室にも対応可能とした。

構造材は標準サイズの無垢木材を用い、かつ、耐力壁や製作金物に頼らなくて済む簡易なラーメン構造とした。

◆運用

講義室と中央のフロアは間仕切りを取り払うと一体的なスペースとして使用できることから、卒業式の歓送迎会の会場としても使用されている。

■環境設計の特徴

前ページで取り上げている「自然換気」、「採光・照明」の他に次のような環境に配慮した設計をしている。

◆調湿効果

木材の調湿機能を活用するため、壁や天井は杉材の仕上げを基本としているが、さらに調湿機能のある素材を壁に使用して室内環境の安定を図っている。

◆地産地消

身近な地域の資源を有効活用することは、間伐などの手入れによる里山の保全や森の存続に繋がっていく。今回の設計は構造材・骨組みから仕上げに至るまで、東北大学農学研究科が管理する、川渡農場の杉間伐材を主とした地産地消による身近な地域の材料と造り手を活用した計画とし、普段地場の職人が扱い慣れている、木造軸組工法を採用し、地域経済の活性化に貢献している。

【川渡農場での伐採風景】



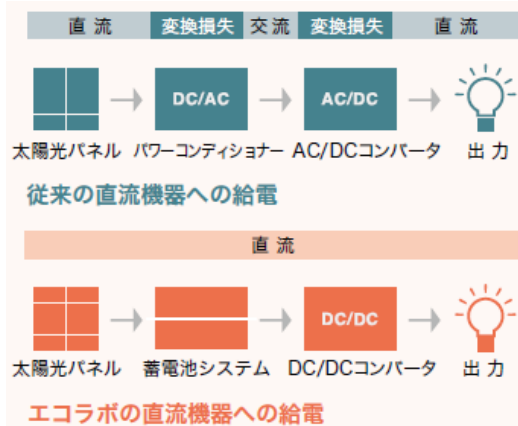


エコラボのテクノロジー

家庭の電力システムは交流ありきで考えられてきた。しかし、近年の電子機器は、コンピュータ制御とデジタル化により高機能と省エネルギーの両立を図っている。すなわち、電力は交流で供給され、直流で利用されている。よって、直流で電力を供給すれば、無意識に交流と直流変換の電力損失(10%以上)を簡単に無くすることができる。また、太陽光発電も直流を交流に変換して電力ラインに逆潮流させるため、電力損失が極めて大きい。このように、低炭素社会の構築には、電力を直流で供給するという発想の転換が必要となる。そこで、鍵となるキーデバイスは、リチウムイオン2次電池であり、それを中心とする太陽電池システムの構築、さらに家庭内で捨てられている微弱な未利用エネルギー利用なども蓄電池を介すことで利用可能となる。このような発想から新しい概念で家庭内の電力システムを再構築し、民生部門の省エネルギーと大幅なCO₂削減を目指すのが、エコラボのエネルギーシステムである。エコラボには5.8kWの太陽光パネルとリチウムイオン蓄電池10kWを導入し、システムの実証を行っている。

■直流給電により電力変換損失をゼロに

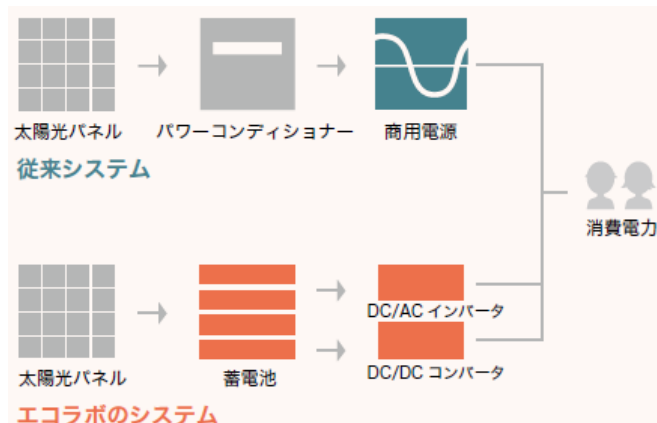
太陽光発電で生じる電気は直流であり、一般的にはこの電力を利用するために一度交流に変換している。しかし、ノートパソコンや液晶テレビといったデジタル機器は直流で動くため、これらの家電には交流から直流に再度変換して電力を供給する必要がある。この変換の際にそれぞれ10%程度の変換ロスが生じる。直流で動く電化製品が増加をみせる今日、変換による電力損失が見逃がせなくなっている。



■売電から自家消費へ

売電を前提とした従来的な太陽光発電システムではパワーコンディショナーが必要なため、自立運転が困難である。また、太陽光発電の出力が変動するため、売電の際には系統電力の品質低下を引き起こす可能性がある。エコラボのシステムでは蓄電池を導入することで、パワーコンディショナーが不要となり、系統から独立した使用が可能になった。

売電はせず、発電した電力を館内で使い切ることで、再生可能エネルギーを確実に利用する。



■仙台の気候に合ったカスタムメイドのシステム設計

仙台管区気象台のホームページによると、仙台平野から北上高地の南端にかけての東部は、太平洋に面しているため、海風が入りやすく、夏の暑さはあまり厳しくない。東北地方の中では冬も暖かく、一年を通じて比較的穏やかな気候であると記載されている。

これにより、自然換気、クール・ヒートトレンチシステムが効果的である。

■地域における環境技術のショールームとして

エコラボを見学に来た企業が、環境配慮型の設計や地元産材の活用等に強い関心を持ち、自社施設の建設に応用する例が2件ある。

また、見学申込に関して、ピーク時程ではないが、2~3ヶ月に1件程度の申込があり、地域における環境技術のショールームとしての役割を担っている。



地域特性を活かす、地域に貢献する

02. 群馬大学附属幼稚園園舎

『ZEB』

Nearly ZEB

ZEB Ready



施設概要

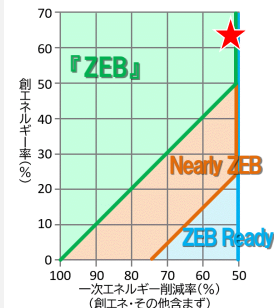
新築/改修	新築
所在地	群馬県前橋市
地域区分	5地域
用途	学校等
竣工年月	2018年12月
建築面積	1,072㎡
延床面積	977㎡
構造	木造
階数	地上1階

ZEB導入設備

Low-E複層ガラス
ビルマル(高頭熱型)
デシカント式空調機
全熱交換器
LED照明
高効率ガス給湯器
太陽光発電設備

ZEB評価

ランク『ZEB』
リアル値:平成28年省エネルギー基準
省エネルギー率:51.0%
創エネルギー率:62.0%
設計一次エネルギー消費原単位
-116MJ/㎡・年



1. コンセプト

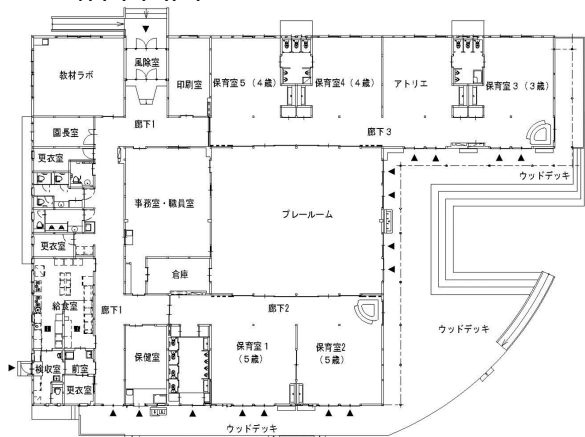
国立大学の附属幼稚園として、教育目標である「健康でいきいきした子どもに育てる」を念頭に、地域産木材を積極的に活用し、木のぬくもりの中で明るく健やかに子どもが成長できる環境を目指した木造平屋建ての園舎を計画した。環境に配慮した次世代のZEB園舎とするため、デシカント空調・高効率設備機器の採用、高気密・高断熱を徹底することで、室内環境の快適さを維持し省エネルギー化を図りながら、太陽光発電による創エネルギーにより『ZEB』の認証を取得した。

2. 建物仕様

屋根	高性能ガラスウール、150mm
外壁	高性能ガラスウール、120mm 高性能ガラスウール、90mm
床	ビーズ法ポリスチレンフォーム
窓	Low-E複層ガラス(Low-E5+A13+ST4)
遮蔽・遮熱	-
空調	ビルマルチ(高頭熱型)、パッケージエアコン、ルームエアコン、空調一括管理コントローラー デシカント式空調機、床暖房(ガス熱源温水パネル方式)
換気	全熱交換器
照明	LED照明器具 (共用部:一部人感センサー、保育室:明るさ検知)
給湯	高効率ガス給湯器、電気温水器
昇降機	-
創工ネ	太陽光発電(48.5kW)

3. キープラン

1階平面図



各保育室は廊下との隔たりをなくし、屋内外も含めた空間的な連続性・回遊性を考慮したオープンスペースとした。教職員がメインで利用する廊下に引き戸を設置し、廊下の空調範囲を限定することによって空調負荷を低減した。

4. 導入設備



太陽光発電

設計値を大きく上回った太陽光発電量が『ZEB』の実現に大きく貢献した。一次エネルギー消費原単位2020年度実績値で636MJ/m²・年となっている。



換気に水配管レス調湿外気処理機(デシカント方式)を導入し除湿機能を持たせることで、より高効率な高頭熱型ビル用マルチエアコンとの組み合わせが可能となり、快適性と省エネ性を両立している。

5. ZEB化のメリット・課題等



ZEB化の経緯・きっかけ

安全安心な教育環境基盤の整備

老朽化した旧園舎では、異年次や他クラス交流を阻害する閉鎖的な保育室であり、発達成果等の実践的な教育研究は困難であることから建て替えを計画した。

当時はZEBの認知度も低い中、最新技術を応用した建物の省エネルギー化により、ライフサイクルコストを低減できるメリットを打ち出して、新築の実施に理解を得た。



ZEB化の課題

空調のエネルギー削減

屋内外も含めた空間的な連続性・回遊性を考慮したオープンスペース(写真「プレイルーム」、「保育室」参照)を設置するため、各保育室は廊下との隔たりをなくしたことで、一次エネルギー消費量計算においては、空調のエネルギー削減が重点対策となった。



プレイルーム



保育室



イニシャルコスト ランニングコスト

イニシャルコストの低減

太陽光発電の設置に際し、発電効率を多少犠牲にしつつも、屋根の勾配を最小とし、建物を低く抑えることで、イニシャルコストを抑えた。

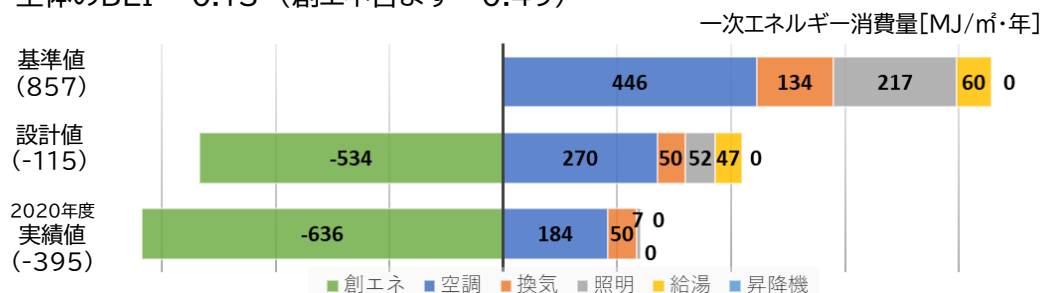
売電によるランニングコスト低減

太陽光発電全体の発電量のうち39%を園舎の電力として使用し、残り61%は電気事業者に売電することにより、ランニングコストの低減に寄与している。(2020年度実績)



ZEB化の効果

全体のBEI=-0.13 (創エネ含まず=0.49)



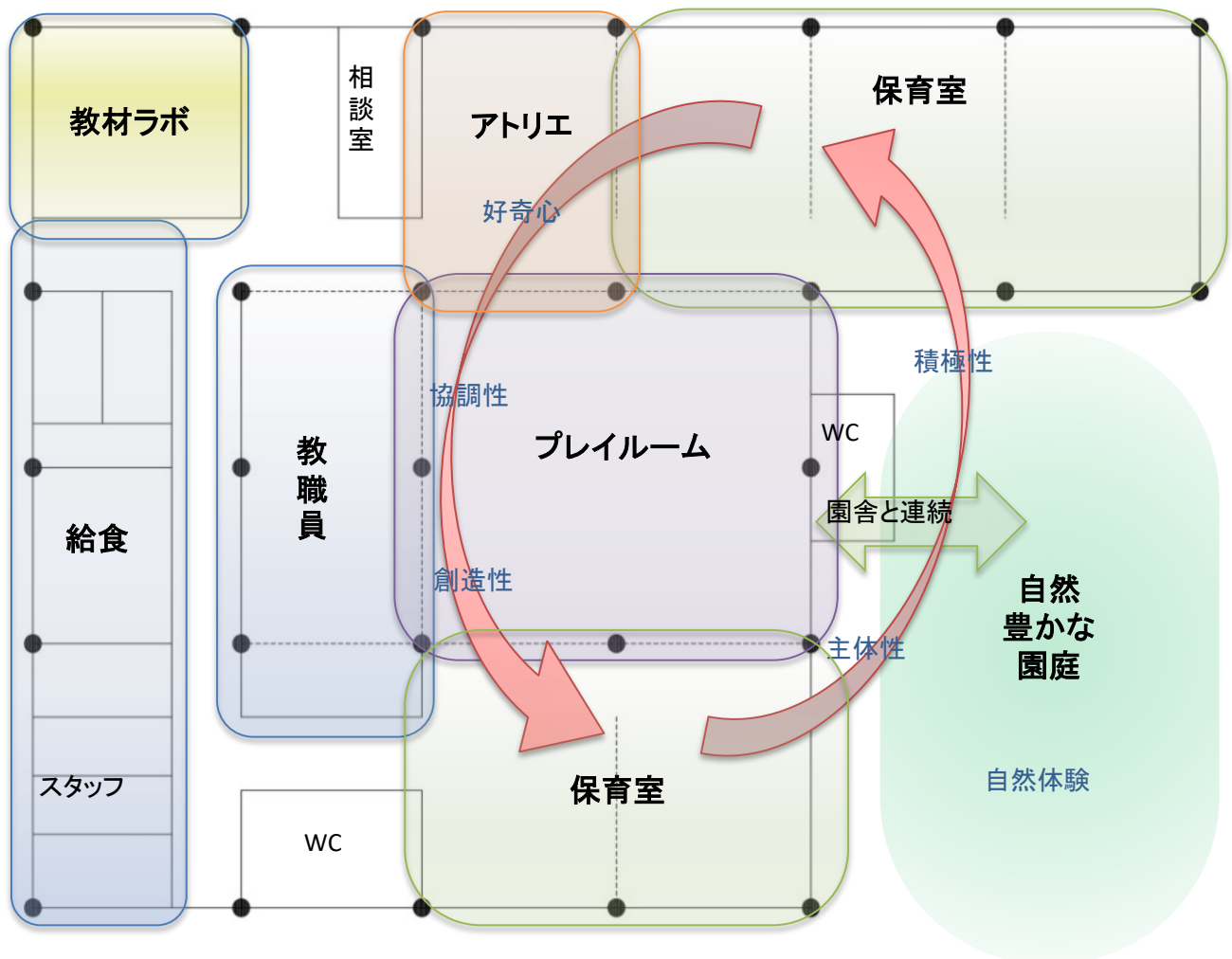
6. その他特徴



計画段階の ポイント

○ 目指している整備効果

- 隔たりのない回遊可能なオープンスペースとすることで、異年次交流が促進され、協調性等の発達効果の研究が可能となる。
- 地域のサポートセンターの機能を創生し、研究、研修を通して地域に還元することができる。
- 好奇心・積極性の育成のため、「道具」を自由に使用できる「アトリエ」を設置する。
- 教職員室から保育環境が確認でき、安全性の向上と教員の労働負担の軽減が可能となる。
- 年齢に合わせたトイレを屋内外から利用できるようになり、児童・教員の利便性向上と安全が確保できる。
- 給食厨房をドライ化し、衛生管理が容易となる。
- 整備面積の削減と再生可能エネルギー(太陽光発電)の利用や高効率機器の導入によるZEB化を実施し、維持管理コスト及びCO₂排出量を削減する。



回遊性を考慮した平面計画



ZEB化の ポイント

○ バランスの取れた安全安心な教育環境の確保と省エネ

- 木造ながらも高气密・高断熱の構造を採用した。
- メリハリの利いた省エネ対策を行った。
 - 健康と快適性を優先して、園児が使用する廊下を含めて空調する一方、教職員がメインで使用する廊下に引き戸を設置し、空調範囲を限定した。
 - 保育室の照明は明るさセンサーによる照度調整に留める一方、共用部の照明を一部人感センサーでON-OFFし、用途や時間帯に合わせて明るさの最適化を図った。



『ZEB』実現に 関係する特性

○ 施設の特性や設計上の工夫

- 幼稚園としての運用上、土日・祝日は休園、また、大学等と比較して教育時間が短く、設備の稼働時間が短い。
- ZEBのエネルギー消費計算対象外の設備(コンセント負荷等)がある。
 - 給食設備や床暖房等、「その他」に分類される一次エネルギー消費原単位は160~170MJ/(m²・年)
- 群馬県は年間の日照時間が長く太陽光発電の適地であり、屋根起きの太陽光発電のみで、ZEB達成が可能となった。
- 夏は高温多湿、冬は寒くて乾燥していることから、デシカント空調が効果的。



今後、ZEB化 に取り組まれ る方々への アドバイス

○ 主なポイント

- 安全安心、快適性の向上、BCP、ライフサイクルコストの縮減等、ZEBを目指すことによって派生する効果との関係性を関係者へ説明し理解を得ることが重要。
- 設計プロセスにおける関係者との協働による企画・計画が重要。
- 教育現場におけるZEB設備のオペレーションの負担を軽減した。(人感センサー、明るさセンサーによる照明制御)
- 運用開始すると、園庭との境に設置したガラス戸が複層ガラスのため、園児には重たく、出入りに支障がでるなど、仕様書等、設計図書から読み切れない事象が潜在することも判明した。

03. 三郷町立西部保育園

『ZEB』

Nearly ZEB

ZEB Ready



施設概要

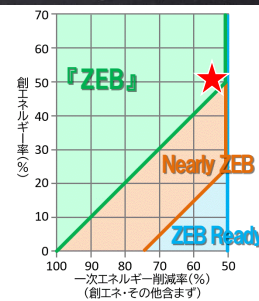
新築/改修	新築
所在地	奈良県三郷町
地域区分	6地域
用途	学校等
竣工年月	2022年3月
建築面積	1,047㎡
延床面積	1,280㎡
構造	鉄骨造
階数	地上2階

ZEB導入設備

Low-E複層ガラス
高効率空調
全熱交換器
LED照明
ヒートポンプ給湯器
太陽光発電設備
BEMS

ZEB評価

ランク:『ZEB』
レファレンス:平成28年省エネルギー基準
省エネルギー率:54%
創エネルギー率:52%
設計一次エネルギー消費原単位
-46MJ/㎡・年



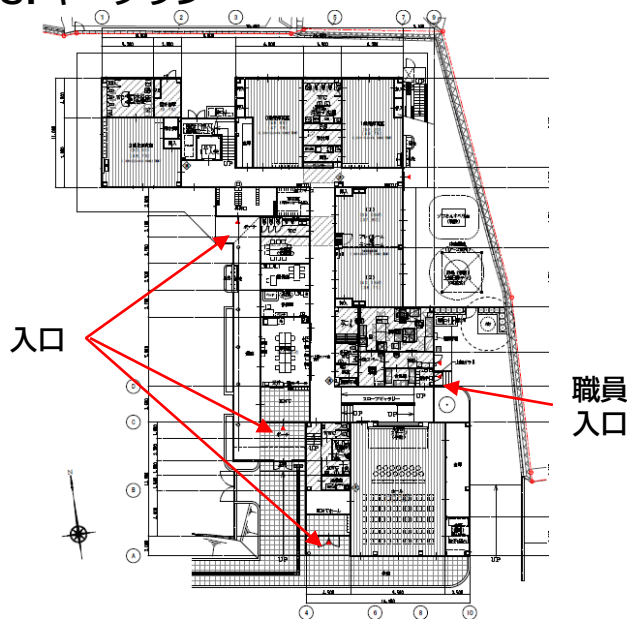
1. コンセプト

三郷町は持続可能な地球温暖化対策の取り組みをより一層加速させ、未来を生きる世代に、かけがえのない豊かな自然環境をつないでいくため、2050年までにCO₂排出量実質ゼロをめざす「ゼロカーボンシティ」を宣言した。SDGs未来都市に選定を受けた自治体として“カーボンニュートラル”社会の実現に向け、未来ある子どもたちを育む環境の創造として、保育園のZEB化によりSDGsの想いを未来につなげてゆく。

2. 建物仕様

屋根	押出ポリスチレンフォーム、35mm
外壁	吹付硬質ウレタンフォーム、30mm
床	スタイロフォーム、50mm
窓	Low-E複層ガラス(Low-E5+A6+FL5)
遮蔽・遮熱	—
空調	ビルマル(EHP)、ルームエアコン
換気	全熱交換機
照明	LED照明(在室検知制御、明るさ検知制御)
給湯	ヒートポンプ給湯器
昇降機	VVVF制御(電力回生なし)
創工ネ	太陽光発電(46kW)

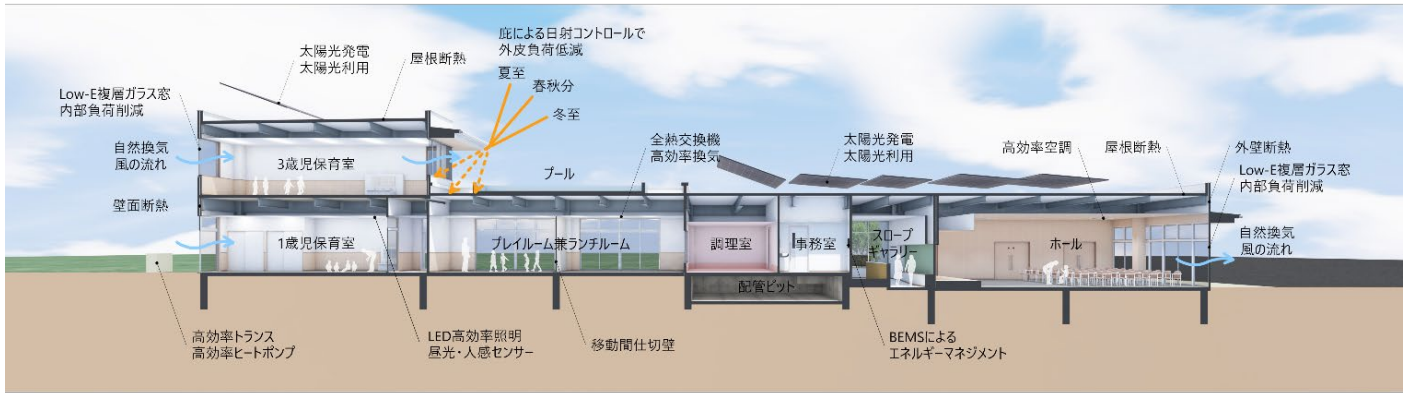
3. キープラン



1階平面図

主たる入口は目的と利用者の体格等を考慮し、3つ(園児用、来客用、ホール利用者)に分け、さらに職員入口を別途設けて、利便性と安全性に配慮した。

4. 導入設備



BEMS



太陽光発電設備

電力監視(EMS盤)を設置し、ITを利用して建物の照明や空調などを計測し、最適なエネルギー管理を行っている。

屋上部分に、太陽光発電パネルを設置し約46kWの容量を確保した。ZEB化への創エネは、建物同一敷地内(建物近傍)に設置する必要があり、低層建物など、平屋に近い建物は、太陽光発電設備設置スペースを屋上に確保しやすく有利である。

5. ZEB化のメリット・課題等



ZEB化の経緯・きっかけ

『ZEB』達成に向けて

三郷町は、2050年までに二酸化炭素排出量実質ゼロを目指す「ゼロカーボンシティ」を宣言している。西部保育園は、町の方針に従い、老朽化した施設の改築に伴いZEB化を図ることとした。新築(改築)は、ゼロから設計を行うので、既存取り合いなどの制約に縛られず、また、本施設の稼働時間は主に日中であること、保育園といった消費エネルギーの少ない特性も『ZEB』達成に寄与した。



ZEB化の特徴

環境教育への取組

三郷町は、将来の担い手である子供たちへの環境教育に力を入れている。とりわけ園児の段階から、普段の生活の場である園舎を「教科書」とし、常日頃からZEBに触れさせることで、SDGsの理念を自然と理解し、「ネットゼロ・エネルギー」を当たり前のこととなるよう醸成を図る。

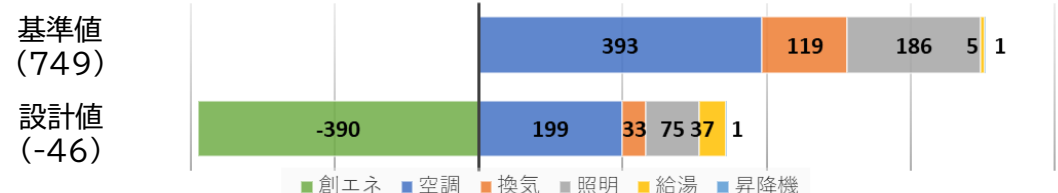
老朽化のための建て替え

新園舎では、万が一の災害発生時に備え、園ホールを避難所として整備し、かつ立野連合自治会館と統合することで、より地域に開かれた保育園を目指した。

また、保護者へのアンケート結果を踏まえ設計に取り入れることで、今後通園する園児たちが快適に過ごせるよう配慮した。

全体のBEI=-0.06 (創エネ含まず=0.46)

設計一次エネルギー消費量[MJ/m²・年]



ZEB化の効果

04. 戸田建設株式会社グリーンオフィス棟

『ZEB』

Nearly ZEB

ZEB Ready



施設概要

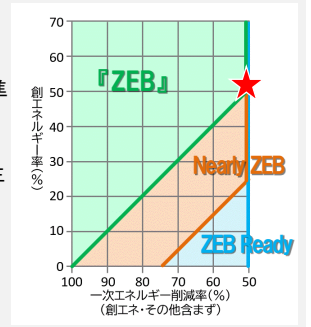
新築/改修	改修
所在地	茨城県つくば市
地域区分	5地域
用途	事務所等
改修年月	2021年5月
建築面積	361㎡
延床面積	674㎡
構造	鉄筋コンクリート造
階数	地上2階

ZEB導入設備

Low-E複層ガラス
 デシカント式空調機
 井水中熱利用空水冷HPチラー
 潜頭分離床吹出し空調
 換気設備
 LED照明(調光等制御)
 太陽光発電設備

ZEB評価

ランク:『ZEB』
 リアルズ:平成28年省エネルギー基準
 省エネルギー率:50%
 創エネルギー率:50%
 設計一次エネルギー消費原単位:
 -9MJ/㎡・年



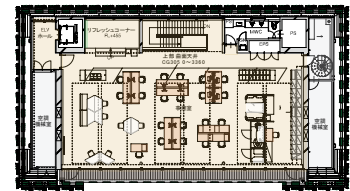
1. コンセプト

高い先進性で快適な室内環境に配慮しつつ、建物全体としては高い省エネ性能を確保。実験的な取り組みを兼ねて最新のIoT技術などを採用し、緑化や木質材料導入なども含めて、ライフサイクルでのCO₂排出量削減を目指した。

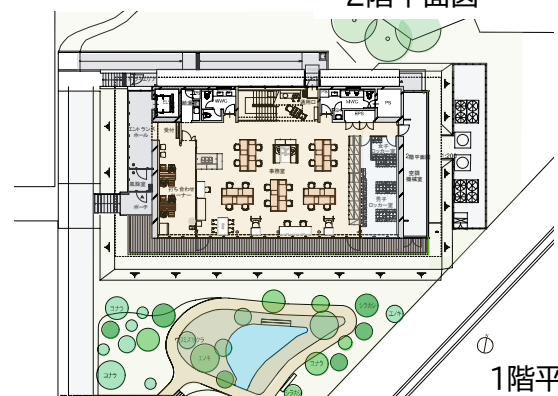
2. 建物仕様

屋根	吹付硬質ウレタンフォーム、40mm
外壁	吹付硬質ウレタンフォーム、15mm
床	押出ポリスチレンフォーム、30mm
窓	Low-E複層ガラス(Low-E8+A10+FL8)
遮蔽・遮熱	ルーバー
空調	ヒートポンプチラー、 デシカント式空調機
換気	ストレートシロココファン (温度、CO ₂ 、CO、臭気など)
照明	LED照明(無線スマート制御(人検知/明るさ検知/イルミネーション制御)/自動ブラインド)
給湯	-
昇降機	VVVF(回生なし)
再エネ	太陽光発電(全量自家消費)

3. キープラン



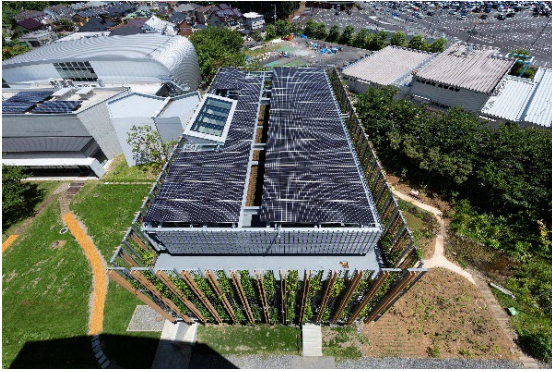
2階平面図



1階平面図・外構

温熱環境の不利な北面に、EV、階段、トイレなどのコアを配置した。また、東西面は機械室を配置することで、西日対策を図りつつ、居室となる執務室へは、南面から壁面緑化を通した優しい光を取り入れた。

4. 導入設備



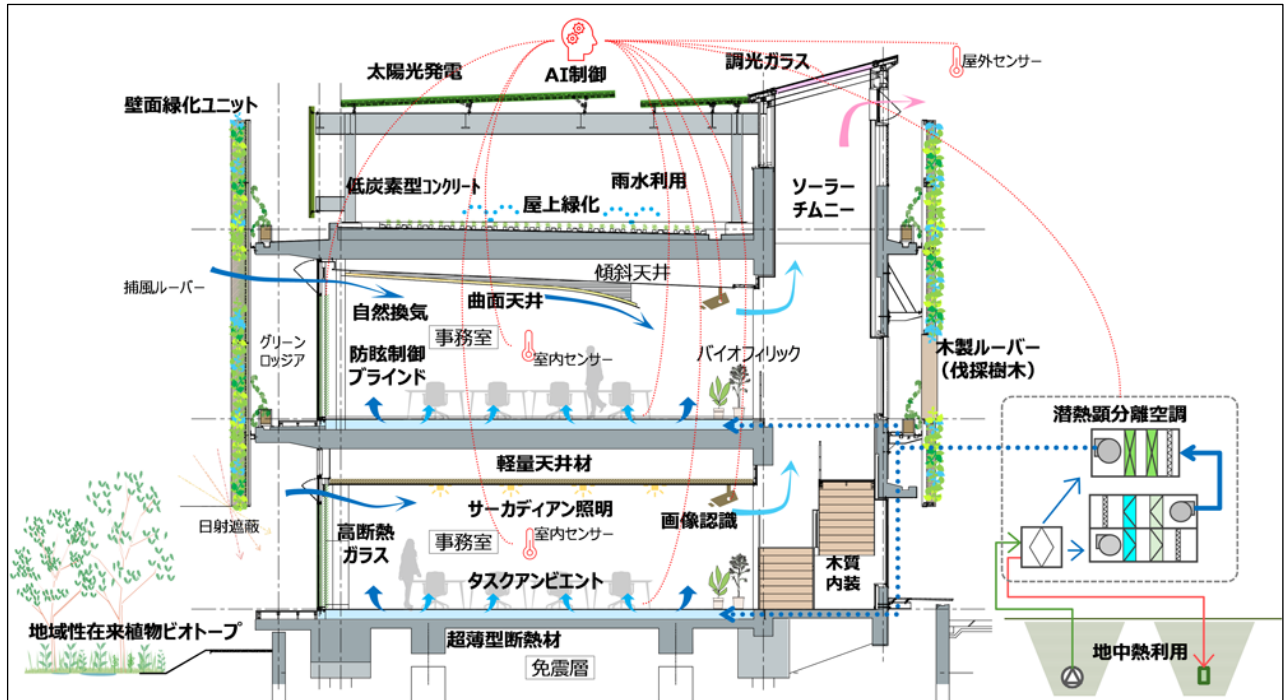
屋上には太陽光発電設備を全面に設置



壁面緑化による
グリーンロτζィア



事務室の天井面を湾曲させ、自然換気(重力換気)の効果を高め、チムニーへと誘導



主な環境配慮技術(イメージ)

5. ZEB化のメリット・課題等



ZEB化の経緯
・きっかけ

建築物の省エネルギー化や利用者の生産性向上、巨大地震への備えなどが求められる中、新たなニーズへの対応を目指して、環境技術実証棟(2017年竣工)のリニューアル工事を実施し、省エネルギーに加えてCO₂排出量の削減等によりカーボンマイナスを目指す「グリーンオフィス棟」として、本格的に運用を開始した。



ZEB化の特徴

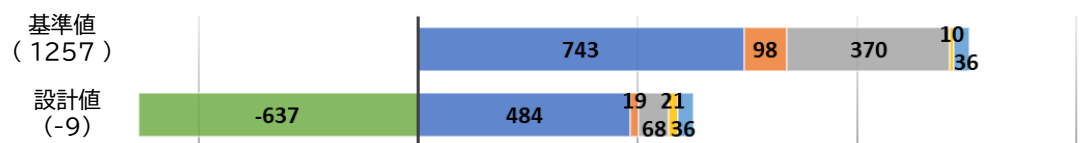
- ① 改修工事、運用、廃棄にいたるライフサイクルにおけるCO₂排出量に対して、再生可能エネルギーや木材・樹木によるCO₂削減効果を利用しカーボンマイナスを目指した。
- ② CO₂の吸収・固定とともに、良好な室内環境や省エネルギーにも寄与する、壁面緑化、屋上緑化、室内緑化、木質仕上げを採用した。
- ③ 断熱・遮熱性を高めるとともに、太陽光発電、地中熱利用、タスクアンビエント空調、自然換気などの採用と、それらを高度に制御することで省エネルギー化を図った。
- ④ 照明・ブラインドの制御などにより省エネと室内環境の改善を両立した。



ZEB化の効果

全体のBEI = -0.01 (創エネ含まず = 0.50)

設計一次エネルギー消費量[MJ/m²・年]



■ 創エネ ■ 空調 ■ 換気 ■ 照明 ■ 給湯 ■ 昇降機

05.久留米市環境部庁舎

『ZEB』

Nearly ZEB

ZEB Ready

施設概要

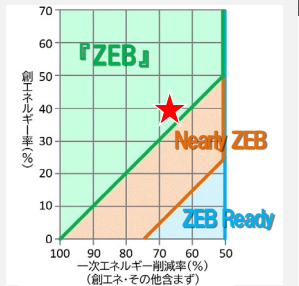
新築/改修	改修
所在地	福岡県久留米市
地域区分	6地域
用途	事務所
改修年月	2021年1月
建築面積	1,047㎡
延床面積	2,089㎡
構造	鉄筋コンクリート造
階数	地上3階

ZEB導入設備

真空ガラス
 高効率空調
 全熱交換器
 LED照明
 太陽光発電設備
 リチウムイオン蓄電池
 BEMS

ZEB評価

ランク:『ZEB』
 レアルズ:平成25年省エネルギー基準
 省エネルギー率:67%
 創エネルギー率:39%
 設計一次エネルギー消費原単位
 -46MJ/㎡・年



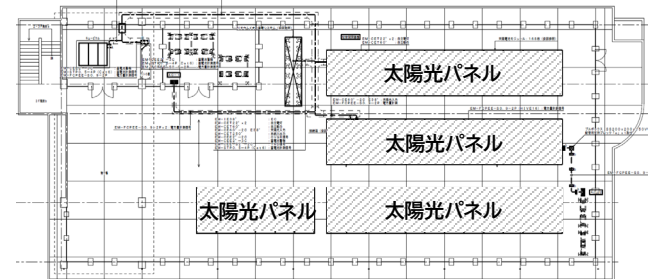
1. コンセプト

久留米市環境部庁舎は、もともと清掃車の車両基地として整備され、平成29年度から庁舎として利用されてきた。既存建物は、ほぼ無断熱で、執務スペースがピロティ上部に位置しており、冬季には足元が寒いなど不満の声が挙げられていたことから、執務空間の質の向上のため、断熱強化や高効率機器の導入を行い、全国で初めてとなる既存建築物の改修による『ZEB』認証を取得した。

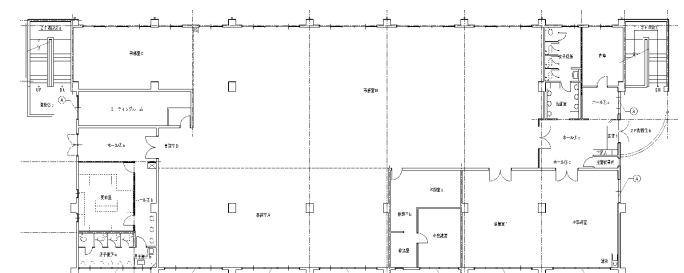
2. 建物仕様

屋根	押出ポリスチレンフォーム、25mm
外壁	吹付硬質ウレタンフォーム、25mm
床	吹付硬質ウレタンフォーム、35mm
窓	真空ガラス(Low-E4+A0.2+FL4、Low-E4+A0.2+スリ4)等
遮蔽・遮熱	-
空調	高効率マルチパッケージエアコン
換気	全熱交換器/DCファン
照明	LED照明 在室検知制御/明るさ検知制御/タイムスケジュール制御
給湯	-
昇降機	-
創エネ	太陽光発電(52.1kW)

3. キープラン



3階 平面図



2階 平面図

1階部分は駐車場及びピロティとなっており、2階が職員の執務スペースとなっている。3階には太陽光パネルが設置されている。

4. 導入設備



空調・換気設備改修

ガス吸収式冷温水機から電気式パッケージに変更。断熱強化と全熱交換換気扇を導入することで、空調の大幅なダウンサイジング(冷房44%削減、暖房36%削減)を実現した。長期的なランニングコストの低減にもつながっている。



アモルファス変圧器

鉄芯に従来の珪素鋼板に代わりアモルファス金属を用いた変圧器である。従来の変圧器に比べ、無負荷損の低減が図られる。



太陽光発電52.1kW・蓄電池89.2kWh

屋上スペースに、大容量の太陽光発電設備を設置した。また、蓄電池を併せて設置し、平常時のデマンド値の抑制、停電時に特定機器へ給電を行うレジリエンス強化を図った。

5. ZEB化のメリット・課題等



ZEB化の経緯・きっかけ

老朽化した空調設備の更新が必要なため

久留米市地球温暖化対策実行計画の目標達成のためには、既存建築物のエネルギー消費削減が必要であった。このため、改修計画がある公共施設を対象にZEB化可能性を実施した。

環境部庁舎の空調は、平成2年の建設時から更新されておらず、耐用年数を大幅に超過していた。故障した際の部品の供給も難しく、早急な更新が必要であった。このため、空調更新にあわせ、『ZEB』の達成を目標とした改修を行った。



ZEB化の課題

コスト削減の取組

WEBプログラムの計算上、外皮の断熱が省エネ効果に大きく影響するのは一定の厚さまでであることから、ZEBプランナーと相談し、外皮や設備の仕様を細かく調整することで無駄をなくし、インシタルコスト削減を図った。

◇ 主なコスト削減内容

- ・ 屋上の断熱改修を予定していたが、費用対効果を考慮して取りやめ
- ・ 外部窓の既存サッシ枠・障子を再利用しガラスのみを交換
- ・ 外皮性能の大幅な向上に伴う、空調設備容量のダウンサイジング化



インシタルコスト ランニングコスト

環境省の補助金の活用

環境省の「地域の防災・減災と低炭素化を同時実現する自立・分散型エネルギー設備等導入推進事業」に採択され、市の実質的な負担額を抑制できた。

- ・ 総事業費205,043千円(補助金:130,000千円【補助率3/4】、市負担額:75,043千円)

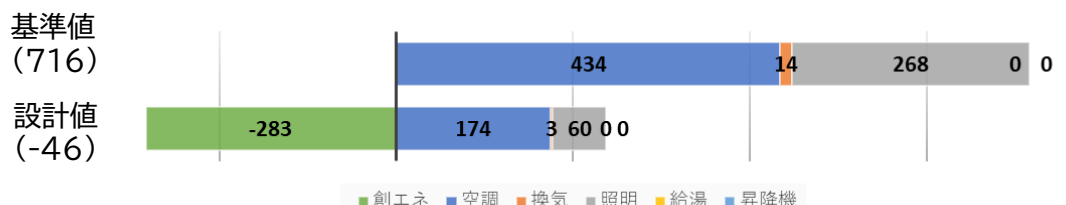
温室効果ガス・エネルギー使用量は、平成30年度と、令和元年度に実施した「久留米市既存公共建築物ZEB化可能性調査」を基に試算した年間の温室効果ガス・エネルギー使用量の削減予測値を比較して約53t・CO₂(▲80%)の削減見込みである。なお、光熱水費は、年間約2,900千円の削減見込みである。



ZEB化の効果

全体のBEI=-0.06 (創エネ含まず=0.33)

設計一次エネルギー消費量[MJ/m²・年]



06. 瑞浪市立瑞浪北中学校

『ZEB』
 Nearly ZEB
 ZEB Ready



施設概要

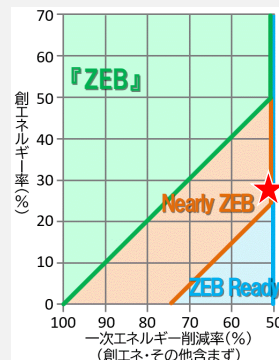
新築/改修	新築
所在地	岐阜県瑞浪市
地域区分	5地域
用途	学校等
竣工年月	2018年12月
建築面積	4,572㎡
延床面積	8,090㎡
構造	鉄筋コンクリート造 一部木造、鉄骨造
階数	地上3階

ZEB導入設備

自然採光・自然換気
 Low-E複層ガラス
 ライトシェルフ
 ビルマル
 全熱交換器
 LED照明
 電気温水器
 太陽光発電設備、リチウムイオン蓄電池
 風力発電設備
 ペレットストーブ
 エコモニター

ZEB評価

ランク: Nearly ZEB
 リアル: 平成28年省エネ法[※]-基準
 省エネルギー率: 50%
 創エネルギー率: 27%
 設計一次エネルギー消費原単位
 : 137MJ/㎡・年



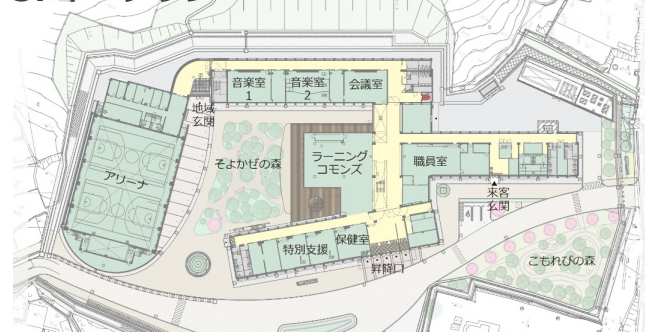
1. コンセプト

既設3校を統合した新設校。文部科学省のスーパーエコスクール実証事業に認証されている。普通教室のエコモニターをはじめ、生徒自身が考え、操作してZEBを実現できるエコツールが各所に設けられた。生徒が環境について考えることで、環境教育を実現する。

2. 建物仕様

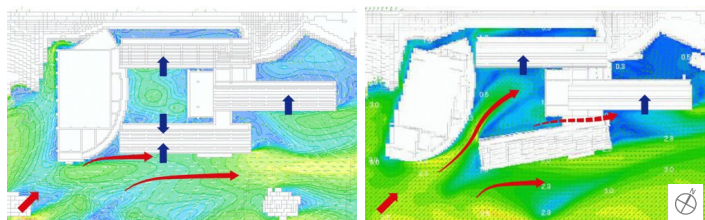
屋根	押出ポリスチレンフォーム、50mm
外壁	発泡ウレタンフォーム吹付、25mm
床	押出ポリスチレンフォーム、50mm
窓	Low-E複層ガラス(Low-E4+A6+FL4)
遮蔽・遮熱	屋根・外壁・床の高断熱仕様、南面窓のライトシェルフ
空調	ビルマル、ルームエアコン、太陽集熱パネル
換気	全熱交換器(CO ₂ 連動制御)
照明	LED照明(明るさ検知調光制御/手動調光切替可能、人感センサー制御)
給湯	電気温水器
昇降機	乗用1台
創エネ	太陽光発電(配電系統への逆潮流有り)、風力発電(全量自家消費)、ペレットストーブ

3. キープラン



配置図兼1階平面図

各学年の3棟と体育館の分棟配置とし、最上階にすべての学年の普通教室を設けた。勾配屋根を活かした自然採光・自然通風によりエネルギー消費量を削減する。



一般的な直線配置

風を呼び込む校舎配置

気流シミュレーションを行い、南棟を約10°傾け、体育館外壁面を曲面にすることで、西からの恒常風を中庭に取り込み、校舎内に取り入れた。

4. 導入設備

■登り窯型の自然換気

瑞浪市の産業である陶器を焼く釜の仕組みをモチーフに、温められた空気が上昇する仕組みを活用した中央階段となっている。

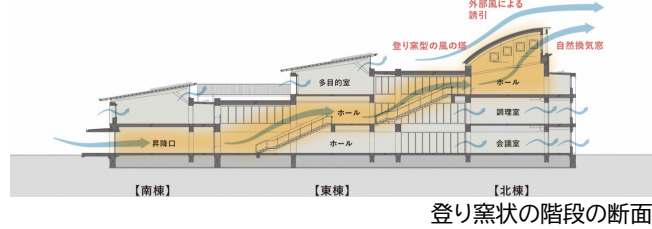
最上階に設けたバランス式自然換気窓から熱気を排出することで、校舎内の空気を誘引し、自然換気を促進するシステムとなっている。



校舎中央の登り窯型の階段



最上階の排気窓



登り窯状の階段の断面



瑞浪市内の登り窯

■エコモニター

全ての普通教室には、教室内・外気の温湿度や、使用電力量、CO₂濃度などが表示されるモニターが設置された。

省エネのランキングやマークの表示によって、生徒のモチベーションアップを図る工夫が図られた。



エコモニターの画面



勾配屋根の普通教室

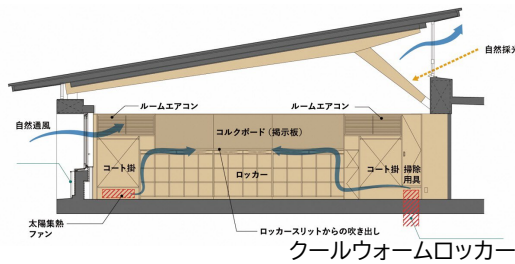


生徒が環境状況を確認

■校舎全体を使ったクールヒートトレンチ・太陽集熱

校舎の地下ピットの全体をクールヒートトレンチとして活用し、地中熱を利用して予冷・予熱した空気を校舎内に取り入れる。

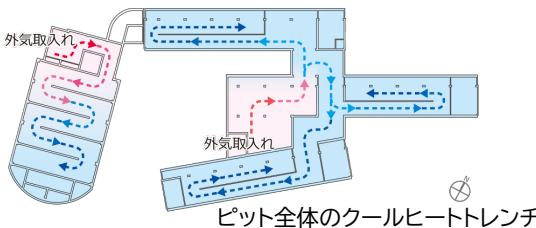
普通教室には、クールヒートトレンチと太陽集熱パネルを介した空気を吹き出す、クールウォームロッカーが据えられた。



クールウォームロッカー



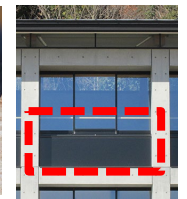
ロッカーからの吹き出し



ピット全体のクールヒートトレンチ



トレンチ観察窓



太陽集熱パネル

5. ZEB化のメリット・課題等



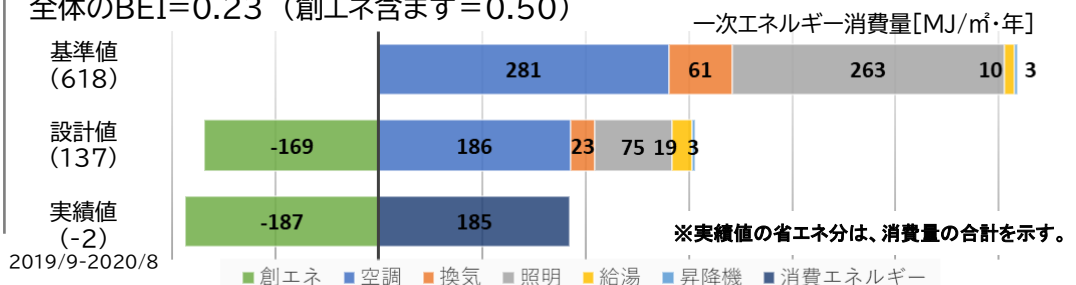
ZEB化の特徴

エネルギー使用量の約半分を、「省エネ」により削減、残りを太陽光発電をはじめとした「創エネ」で賄う。実測値では、竣工後1年目101%、2年目97%のZEBを達成した。継続的なゼロエネルギー化運用を目指している。建設段階で必要な設備を整えるだけでなく、運用段階にあっても、運用マニュアルの配布などを行っている。生徒自身がZEB化施設で生活することで環境教育につながり、生徒たちの環境意識を高めることを目指している。

全体のBEI=0.23 (創エネ含まず=0.50)



ZEB化の効果



2019/9-2020/8

07. エコルとごし

『ZEB』

Nearly ZEB

ZEB Ready



施設概要

新築/改修	新築
所在地	東京都品川区
地域区分	6地域
用途	集会所等
竣工年月	2022年2月
建築面積	937㎡
延床面積	1,865㎡
構造	鉄骨造
階数	地上3階

ZEB導入設備

地中熱利用
Low-E複層ガラス
全熱交換器組込型空調
LED照明
電気温水器
太陽光発電設備

ZEB評価

ランク: Nearly ZEB
ワerts: 平成28年省エネルギー基準
省エネルギー率: 59%
創エネルギー率: 33%
設計一次エネルギー消費原単位
116MJ/㎡・年



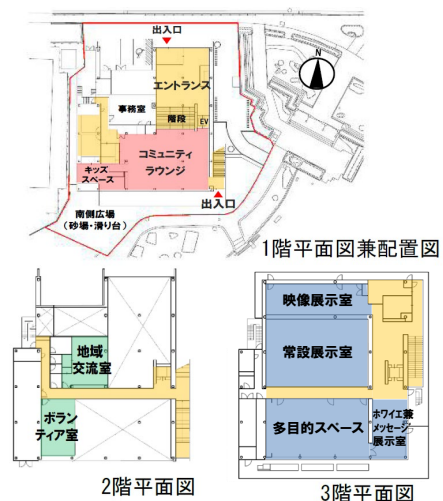
1. コンセプト

建設地である戸越公園の歴史的な景観と豊かな自然に配慮するため、壁面緑化や漆喰・瓦を用いた外観で周囲との調和を図ることを外観コンセプトとした。また、太陽光発電システムなどの創エネ設備の導入をはじめ、地中熱による空調システムやLED照明の採用、外皮の高断熱化や、高性能ガラス・深い庇による日射遮蔽など、高効率な機器を導入した建築計画により省エネを図ることで、高性能な環境配慮建物を実現。展示施設という特性を生かし、これら環境配慮設備を見える化・解説することで、区内外の方々が気軽にZEBに触れることが出来る機会を提供してゆく。

2. 建物仕様

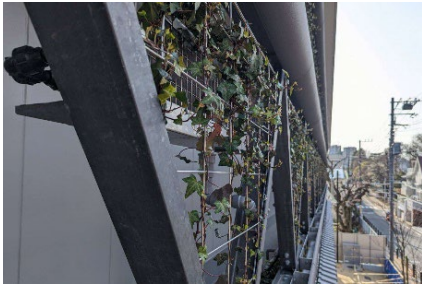
屋根	硬質ウレタンフォーム、50mm 押出ポリスチレンフォーム、40mm
外壁	吹付ロックウール、50mm 吹付硬質ウレタンフォーム、50mm 押出ポリスチレンフォーム、40mm
床	-
窓	Low-E複層ガラス((FL3+FL3)+A12+強化5)等
遮蔽・遮熱	ブラインド・深い庇
空調	モジュラーチラーユニット ビルマル(EHP) 全熱交換器組込型空調機
換気	-
照明	LED照明(明るさ検知制御・人感センサー)
給湯	貯湯式電気温水器
昇降機	VVVF制御(電力回生なし)
創エネ	太陽光発電(93.6kW)

3. キープラン



鉄骨造構造としつつ、建物の外装および内装の仕上げ材に木材を使用することで、木のぬくもりを演出することにあわせ、壁面緑化により周囲の自然との調和を図った。公園との一体感が感じられる明るく開放的なラウンジを南側に配置した。

4. 導入設備



壁面緑化

建物への日射を抑え、葉から放出される水蒸気から、外壁面の温度上昇を防ぐ効果がある。また、温室効果ガスの1つであるCO₂を吸収することから、地球温暖化の防止にも役立つ。

本施設の壁面緑化には、日本原産の「キツタ」を植えた。



効果的な位置に配置した換気窓

地域の卓越風向を考慮し、吹き抜け・階段を利用した換気窓を設けた。

建物内の温度差で空気を流動させることとし、最大10回/時間の換気が可能な計画とした。



居住域空調

床面からの冷却・加熱による放射熱を使った放射空調と、床からの吹き出し空調を組み合わせ、人が活動する床面近くを集中的に空調する。

これらにより居住域空調が可能となり、高い省エネ効果を発揮する。

5. ZEB化のメリット・課題等



ZEB化の経緯 ・きっかけ

環境保全に向けた取り組みを体感できる施設づくり

環境保全に向けた行動は取り組みの必要性は高いものの、生活スタイルの変化を強制的に変えられるような我慢型の取り組みと思われてしまいがちで、実際の行動に結びつかないとの課題があった。

ZEBは、快適性とエネルギー削減の両立が可能となり、生活スタイルを大きく変えなくても省エネにつながることを、施設を通じて体験してもらい利用者の潜在意識の変化を促すため、環境を体感して学べる施設としてエコルとごしの整備を行った。



ZEB化の課題

ZEBへの理解に関する庁内説明

庁内では、環境施策への取り組みは一定の理解を得ているものの、「ZEB=特殊な建築物」との懸念があった。ZEBは、既存の技術の組み合わせで達成が十分可能であり、設計や工事、運営面でも通常の建築物と同様であることを説明することで、その払拭につながった。



快適性の両立

利用者の快適性の確保

多くの利用者が使用する施設であり、快適性の確保は大きな課題だった。まずはパッシブ技術を最大限活用し、壁面緑化などZEB化において計算上は算定されない部分も積極的に導入することで、快適性を確保した。さらにこれらに加え、高効率空調や照明などアクティブ技術を導入することで、Nearly ZEBの達成につながった。



環境配慮建設

建設段階から環境配慮

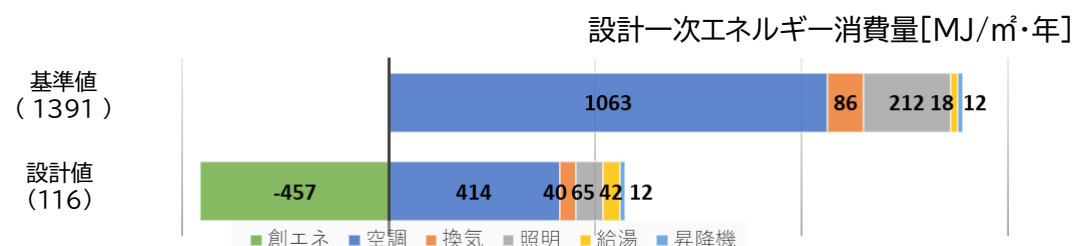
工事現場で使う電力は再生可能エネルギー100%のもので賄い、建設機械等の燃料も天然ガス由来のGTL燃料を使用し、建設段階から環境に配慮した。

※ GLT燃料: Gas to Liquidsの略称であり、環境負荷の少ないクリーンな軽油代替燃料



ZEB化の効果

全体のBEI=0.08 (創エネ含まず=0.41)



08. 大成建設株式会社 材料と環境のラボ(次世代研究開発棟)

『ZEB』

Nearly ZEB

ZEB Ready



施設概要

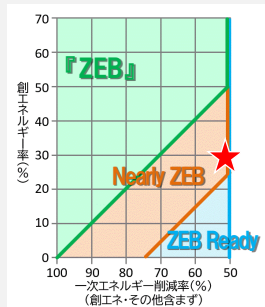
新築/改修	改修
所在地	神奈川県横浜市
地域区分	6地域
用途	事務所等
改修年月	2018年9月
建築面積	1,818㎡
延床面積	5,189㎡
構造	鉄筋コンクリート造
階数	地上3階 地下2階

ZEB導入設備

真空ガラス
大温度差システム
運転台数制御システム
高効率マルチパッケージエアコン
潜熱顕熱分離空調システム
全熱交換器
LED照明
太陽光発電設備
次世代実験環境制御システム(T-Labo.®Next)

ZEB評価

ランク: Nearly ZEB
レファレンス: 平成28年省エネルギー基準
省エネルギー率: 51%
創エネルギー率: 29%
設計一次エネルギー消費量:
211MJ/㎡・年



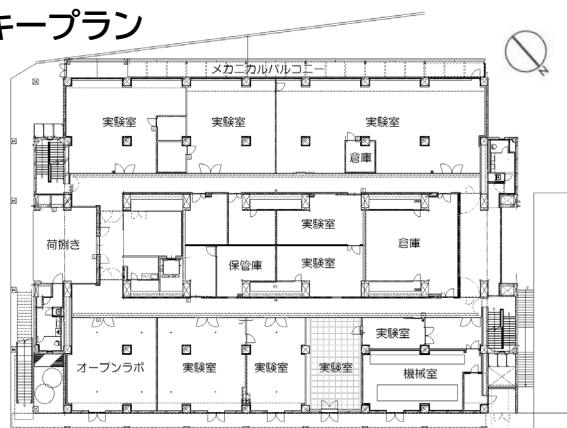
1. コンセプト

本施設は、環境(Environment)、健康・衛生(Health)、安全(Safety)の3つのカテゴリー「EHS」をコンセプトとし、エネルギー多消費型施設の省エネルギー化と、研究者の健康と衛生面を考慮した実験環境の快適性及び安全性の確保を目指し計画された。特に、環境(Environment)については、真空ガラスや断熱強化等、既存建屋の熱負荷低減策と次世代実験環境制御システム(T-Labo.®Next)を中心とした様々な省エネルギー技術及び独自技術を導入することにより、建物全体で一次エネルギー消費量を合計80%削減し、リニューアブル研究施設として日本で初めてNearly ZEBを達成した。

2. 建物仕様

屋根	ポリスチレンフォーム、35mm
外壁	硬質ウレタンフォーム、25mm
床	-
窓	真空ガラス (PT(3+3)+A6+FL6)
遮蔽・遮熱	ブラインド/庇
空調	モジュールチラー、吸収冷凍機(温水焚)、ビルマル(EHP)
換気	全熱交換器・DCファン (連動制御: 温度、CO ₂ 、CO、臭気など)
照明	LED照明(明るさ検知制御/タイムスケジュール制御/人検知制御(T-Zone Saver))
給湯	潜熱回収型給湯器(コージェネ廃熱利用)
昇降機	VVVF制御(電力回生なし)
創工ネ	太陽光発電(119kW)

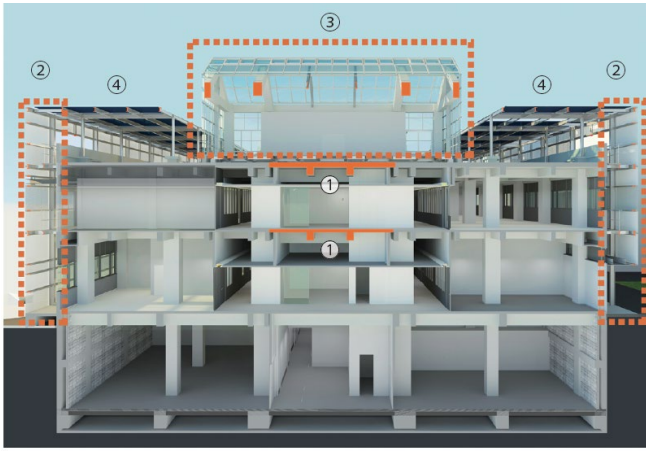
3. キープラン



1階平面図

オープンイノベーション活動を加速し、異業種や外部研究機関と連携したタイムリーな研究・開発を推進する実験室「オープンラボ」を新たに設置した。メカニカルバルコニーの増設により換気用ダクト、分析用室外機等を外周に集約し、実験室のフレキシビリティを向上させた。

4. 導入設備



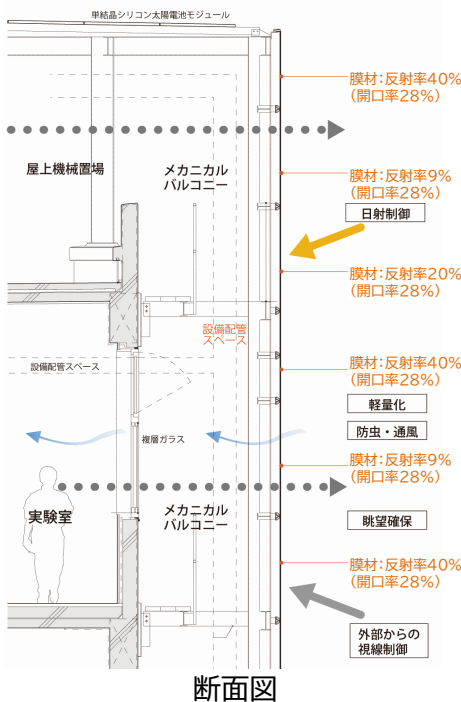
増改築断面図

- 本建物は、既存の実験棟を増改築し整備された。
- ①吹抜部分を増床→床面積が既存の1.2倍へ
 - ②メカニカルバルコニーを外周に設置
(換気用ダクトや配管等のルートとして計画)
 - ③最上階に緑化実験室(温室)を増設
 - ④太陽光発電設備を屋上に敷設

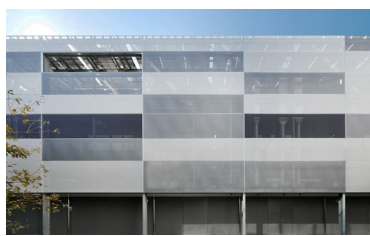


太陽光発電設備

空調室外機、受変電設備等の機械・電気設備を屋上の中心部に集約し、その周囲に太陽光モジュールを設置する等、屋上スペースの有効活用を図った。



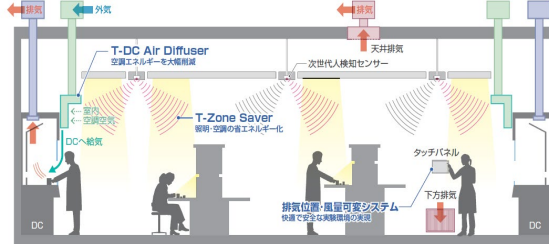
断面図



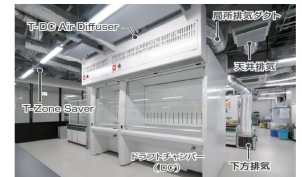
反射率の異なるメッシュ状膜材

ファサードに用いられたメッシュ状膜材は、開口率28%のポリエステル繊維にPVC樹脂コーティングを施したもので、耐候性・防汚性に優れる。配管を隠し、外部からの視線と日射を制御することに加えて、網戸のように虫の侵入防止と換気を促すことで、良質な実験環境と省エネルギー化を両立している。

同じ開口率であっても明度が異なる(色が異なる)ことによって生じる可視光の反射率・透過率・吸収率の変化を利用し、内部空間から眺望を確保したい部位や明るさ感を高めたい室周辺について明度を低く設定した。具体的には研究者が多くの時間を費やす諸室について膜色を濃くした。これにより、ルーバーでは得られにくいクリアな眺望が確保できる。



次世代実験環境制御システム(T-Labo.® Next)



「次世代実験環境制御システム(T-Labo.® Next)」とは、実験室内の空調、照明、換気、局所排気を集中制御することで、実験環境で求められるEHSを実現する技術であり、大幅な省エネルギー化と快適性で安全な実験環境を実現することが可能となった。

具体的には、室内の温湿度環境を維持しながら、ドラフトチャンバーにおける外気処理エネルギーの削減が可能な「ドラフトチャンバー設置型給気ユニット(T-DC Air Diffuser®)」や、正確な人の在・不在情報をもとに省エネルギー制御を行う「照明・空調制御(T-Zone Saver®)」等の技術を組み合わせた次世代実験環境制御システムである。

5. ZEB化のメリット・課題等



ZEB化の効果

運用実績で実質『ZEB』を達成

上記に示す工夫により、運用面において一次エネルギー消費量75.6%削減、太陽光発電による31.8%の創エネルギーにより全体で一次エネルギー107.4%削減(2019年6月~2020年5月)し、実質『ZEB』を達成した。
※改修初年度から実質『ZEB』を達成し、下記に示すとおり、2020年6月~2021年5月においても、実質『ZEB』を達成した。

全体のBEI=0.20 (創エネ含まず=0.49)

一次エネルギー消費量[MJ/m²・年]

