

# 09. 益田市立桂平小学校

『ZEB』

Nearly ZEB

ZEB Ready



## 施設概要

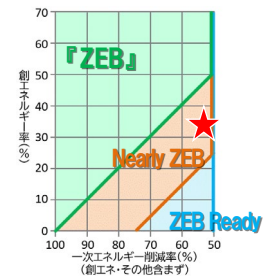
新築/改修	新築
所在地	島根県益田市
地域区分	6地域
用途	学校等
竣工年月	2020年3月
建築面積	845㎡
延床面積	979㎡
構造	木造
階数	地上2階

## 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  
 リチウムイオン蓄電池

## 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: 53%  
 創エネルギー率: 33%  
 設計一次エネルギー消費原単位  
 90MJ/㎡・年



## 1. コンセプト

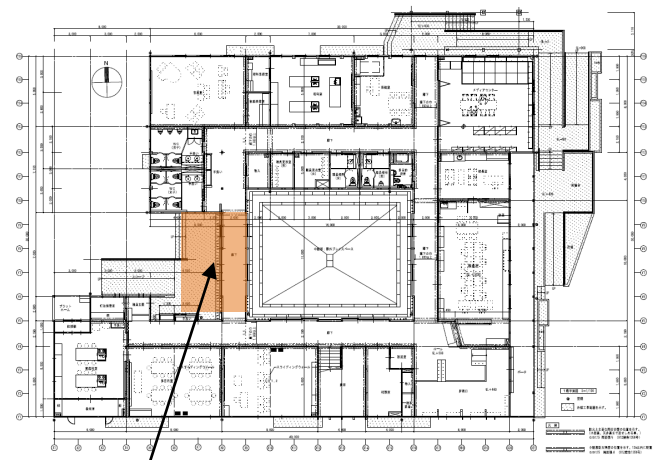
桂平小学校の改築にあたり、Low-E複層ガラスや高断熱材などの外皮性能の強化のほか、省エネとしてLED照明器具や高効率空調機器の導入、創エネとして太陽光発電設備等の整備を行い、学校運営にかかるエネルギー削減を図った。

また、「見える化」のため消費エネルギー量や発電量等の表示装置をエントランスホールに設置し、「環境教育」や「節電意識の向上」を図っている。

## 2. 建物仕様

屋根	グラスウール、200mm
外壁	グラスウール、50mm
床	押出ポリスチレンフォーム、50mm
窓	Low-E複層ガラス(Low-E4+A12+FL4)
遮蔽・遮熱	庇
空調	ビルマル(EHP)
換気	DCファン/全熱交換器(ナイトパーズシステム)
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	ヒートポンプ給湯器
昇降機	-
創エネ	太陽光発電設備(21.6kW)

## 3. キープラン



エントランスホール

1階平面図

エントランスホールにBEMSのモニターを設置することで、環境教育、節電意識の向上を図っている。

## 4. 導入設備



太陽光発電設備



蓄電設備

### レジリエンスの強化

建物の屋上部分に、太陽光発電パネルを約21.6kWを設置した。また、停電時にも必要なエネルギーを供給するためリチウムイオン蓄電池約12.4kWhを導入し、災害時のレジリエンスの強化を図る。



「ZEB見える化」表示装置



「ZEB見える化」表示画面

### 環境教育の取組

ZEBの省エネ率計算対象設備となっている「空調・換気・照明・給湯・昇降機の消費電力量」と、「太陽光発電などの創エネ設備による発電電力量」を、「ZEB見える化」グラフによって示すことで、ZEB達成状況を確認できる。

## 5. ZEB化のメリット・課題等



ZEB化の経緯  
・きっかけ

### 環境に配慮しながらランニングコストの削減

桂平小学校の耐震化に伴う改築にあたり、環境にも配慮するとともに、空調設備整備による光熱費の増加が予想されることから、ランニングコストを削減するため施設のZEB化を行った。



ZEB化の課題

### ZEB計画、設計過程における障害とその対策

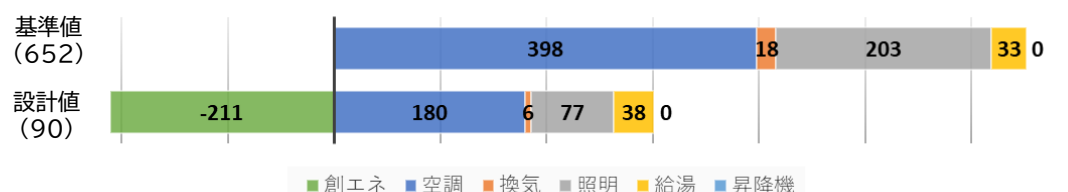
市の建築担当者のZEB設計のノウハウが不足していることから、ZEBプランナーによるZEBの設計過程における障害とその対策等の助言を受け、設計業者との調整を行い、Nearly ZEBを達成した。



ZEB化の効果

全体のBEI=0.14（創エネ含まず=0.46）

設計一次エネルギー消費量[MJ/m<sup>2</sup>・年]





# 10. 久米島博物館

『ZEB』

Nearly ZEB

ZEB Ready



## 施設概要

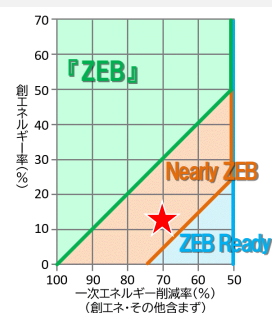
新築/改修	改修
所在地	沖縄県久米島町
地域区分	8地域
用途	集会所等
改修年月	2020年1月
建築面積	1,352㎡
延床面積	2,096㎡
構造	鉄筋コンクリート造
階数	地上1階 地下1階

## ZEB導入設備

LED 照明  
 高効率空調(輻射式冷暖房)  
 全熱交換器  
 太陽光発電設備

## 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: 70%  
 創エネルギー率: 13%  
 設計一次エネルギー消費原単位  
 247MJ/㎡・年



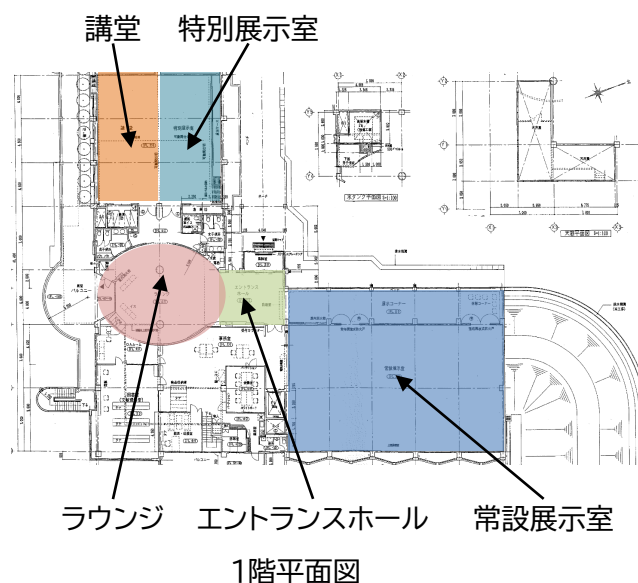
## 1. コンセプト

久米島博物館は、平成12年6月に開館し、久米島の自然、歴史、文化を紹介する総合的な文化施設である。自然環境への負荷低減を基本方針とした町の省エネルギーの推進方針に伴いZEB化改修を行った。具体的な手法として、建物各所に人感センサー付きLED照明、高効率エアコン、輻射式冷暖房システム、全熱交換器を導入した。また、太陽光発電システムによる再生可能エネルギーを利用することで、建物全体で83%の一次エネルギー消費量を抑えることが可能となり、Nearly ZEB を達成した。

## 2. 建物仕様

屋根	押出ポリスチレンフォーム、20mm 押出ポリスチレンフォーム、25mm
外壁	—
床	—
窓	—
遮蔽・遮熱	—
空調	ビルマル(EHP)、ルームエアコン (輻射冷暖房システム)
換気	全熱交換器
照明	LED照明(人感検知制御)
給湯	—
昇降機	VVVF制御(電力回生なし、ギアレス)
再エネ	太陽光発電(38.4Kw)

## 3. キープラン



来館者の動線を考慮して、人感センサー付きLED照明を設置し、来館者が多く滞留する展示室には輻射冷暖房システムを配置することで、一次エネルギー消費量の削減を図っている。

## 4. 導入設備



輻射式冷暖房システム

輻射式(放射式ともいう)冷暖房システムは、輻射パネルの放射板を温めたり冷したりして、輻射熱(遠赤外線)を放出または吸熱することで、壁・床・天井・家具・人体などの物体を直接温めたり冷したりする仕組みであり、これにより一次エネルギー消費量を約75%削減可能。



太陽光発電システム

太陽光発電システムは、発電時にCO<sub>2</sub>を排出しないクリーンな発電システムである。太陽光を電気エネルギー(直流)に変換する太陽電池モジュールと、発電した直流電力を交流電力に変換して商用系統と連系(接続)するパワーコンディショナ、発電状況や運転状態を監視・表示する計測・表示装置などで構成されている。太陽光発電の設置に際し、沖縄の強烈な日差しを効率よく発電できるように、角度を調整して設置した。

### 省エネルギーシステム概念図



## 5. ZEB化のメリット・課題等



ZEB化の経緯  
・ きっかけ

### 久米島町地域新エネルギー推進策の実現を目指して

久米島町では再生可能エネルギーの普及・啓発として太陽光発電を用いた自然環境への負荷軽減、省エネルギー推進、持続可能な地域づくりを町の施政方針としており、久米島博物館への太陽光導入計画をきっかけに施設のZEB化を行った。



イニシャルコスト  
ランニングコスト

### 活用した補助金

環境省「令和元年度二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金(業務用施設等におけるネット・ゼロ・エネルギー・ビル(ZEB)化・省CO<sub>2</sub>促進事業)」(補助率:2/3)に採択された。

イニシャルコスト:142,900千円(うち補助対象経費93,740千円)

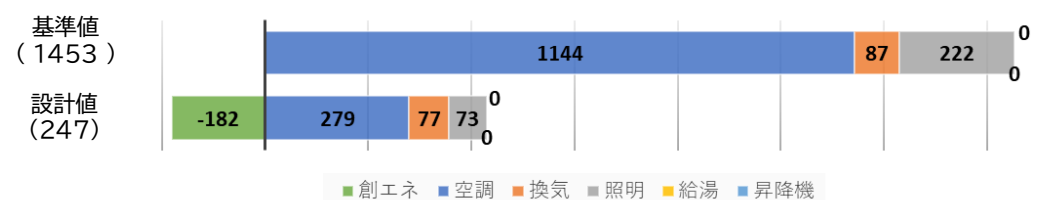
ランニングコスト(電気代):4,200千円/年(ZEB化前に比べ79.8%削減)



ZEB化の効果

全体のBEI=0.17 (創エネ含まず=0.30)

設計一次エネルギー消費量[MJ/m<sup>2</sup>・年]





# 11. 岩手地所北上駅前ビル

「ZEB」

Nearly ZEB

ZEB Ready



## 施設概要

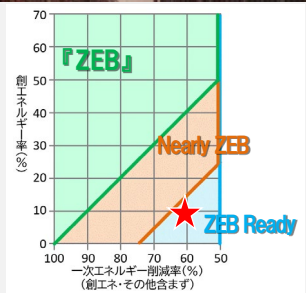
新築/改修	新築
所在地	岩手県北上市
地域区分	3地域
用途	事務所等
竣工年月	2020年1月
建築面積	977㎡
延床面積	2,764㎡
構造	鉄骨造
階数	地上5階

## ZEB導入設備

Low-E複層ガラス  
高効率空調  
換気設備・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 Ready  
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: 61%  
創エネルギー率: 8%  
設計一次エネルギー消費原単位  
316MJ/㎡・年



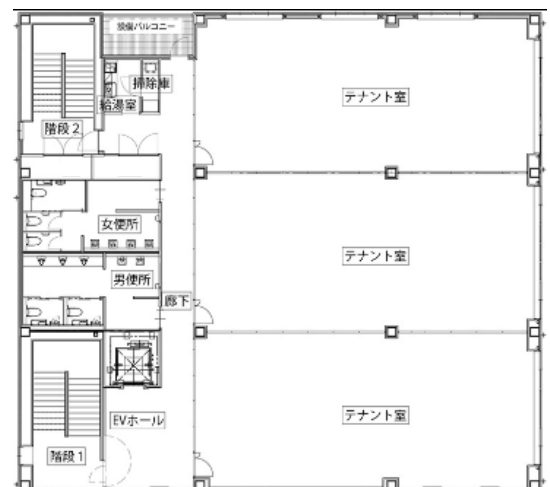
## 1. コンセプト

「環境提案ビルの先駆け」として、岩手県北上市という寒冷地でのテナントビルZEB化に取り組んだ。外皮の高断熱化・開口部の日射遮蔽性能の強化により空調負荷の軽減を図り、各設備機器は高性能の機器を採用、各種センサーを導入し、効率的に運用することで消費エネルギー削減に寄与した。太陽光発電による創エネを含め69%の省エネを達成することで ZEB Readyを実現した県内初のテナントビルである。

## 2. 建物仕様

屋根	吹付硬質ウレタンフォーム、135mm
外壁	吹付硬質ウレタンフォーム、70mm
床	—
窓	Low-E複層ガラス(Low-E4+A12+FL5)
遮蔽・遮熱	日射抑制フィン
空調	ビルマル(EHP)(空調集中管理/ピークカット制御)
換気	高効率ファン・全熱交換器
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	ヒートポンプ給湯器
昇降機	VVVF制御(電力回生あり)
創エネ	太陽光発電(25.2kW)

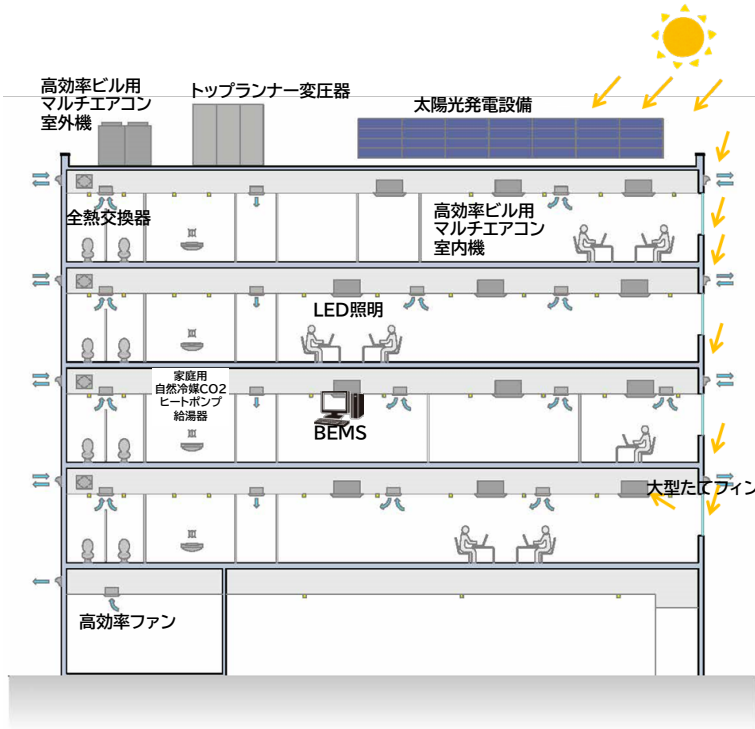
## 3. キープラン



基準階平面図

ZEB Readyを実現するため、設計一次消費エネルギーを可能な限り削減する計画とした。具体的には計画段階からの会議に入居予定のテナントも参加し、間仕切り、エアコンの設置場所等を検討し、環境面、快適性の両立を目指した。

## 4. 導入設備



全体設備構成図

### ■コスト抑制と快適性を配慮した設計

・全熱交換器  
共用部とトイレを一体の空調空間とし、トイレの換気に全熱交換器を用いることで、換気による空調負荷を低減した。

・ヒートポンプ給湯器  
事務所ビルの給湯は電気温水器による局所給湯が一般的だが、家庭用のヒートポンプ給湯器を採用し、循環ポンプにより2階から5階まで循環させることで、給湯の一次消費エネルギー量を削減した。

・大型縦型フィン  
南面カーテンウォールに日射遮蔽効果が期待できる縦型フィンを組込むことで、南面の開口部からの西日による日射負荷を軽減した。



大型縦型フィン

## 5. ZEB化のメリット・課題等



### ZEB化の課題

#### 寒冷地でのZEBの実現

寒冷地におけるテナントビルのZEBの実例が少ない中、出来るだけ一般的な仕様でZEB化を目指した。汎用性の高い建材や製品を利用しつつ、外皮の断熱性能を確保し、寒冷地タイプの高効率空調機を採用することで、空調の一次消費エネルギー量を削減した。



### 運用時の課題

#### テナントビルの特性上、空調・照明の集中管理が困難

建物使用后、初年度は例年より冬の気温が低かったため、各部屋の暖房の設定温度が高く(28℃)、空調の消費電力量が設計段階と比較し32%程度増加した。照明についても同様に、建物使用開始当初は照明照度を100%で使用している場合が多く、設計段階(日照条件等加味し、照明照度を75%と想定)と比較し電気使用量の増加が懸念された。空調の運用管理及び、照明照度の補正を行うことで、エネルギー消費量の削減を図り、2年目以降は設計値に近い結果が得られた。

また、テナントビルは、それぞれのテナントの使用形態が異なるため、集中管理を行うことが難しい。



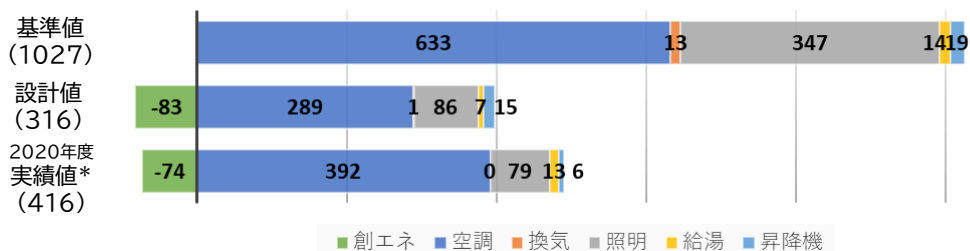
### イニシャルコスト

#### 補助金の活用

環境省の「2019年度二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金(ZEB実現に向けた先進的省エネルギー建築物実証事業)」(補助率:1/2)に採択され、イニシャルコストが削減できた。

全体のBEI=0.31(創エネ含まず=0.39)

一次エネルギー消費量[MJ/m<sup>2</sup>・年]



\*実績値が設計値を上回っている主な要因は、Webプログラムによる室使用条件と実際のテナントの室使用条件(設定温度、稼働時間)が異なっていることが挙げられる。

2020年度のデータを基にコミショニングし、2021年度は、設計値に近い実績結果となった。



### ZEB化の効果



# 12.新潟南病院

『ZEB』  
 Nearly ZEB  
 ZEB Ready



## 施設概要

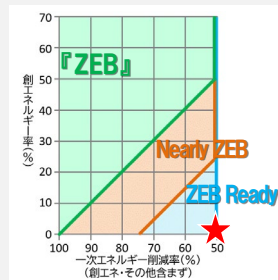
新築/改修	新築
所在地	新潟県新潟市
地域区分	5地域
用途	病院等
竣工年月	2018年7月
建築面積	3,191㎡
延床面積	13,619㎡
構造	鉄骨造
階数	地上6階

## 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  
 給湯(コージェネ)  
 コージェネレーションシステム

## ZEB評価

ランク: ZEB Ready  
 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: 50%  
 (コージェネ発電量含む)  
 設計一次エネルギー消費原単位  
 995MJ/㎡・年



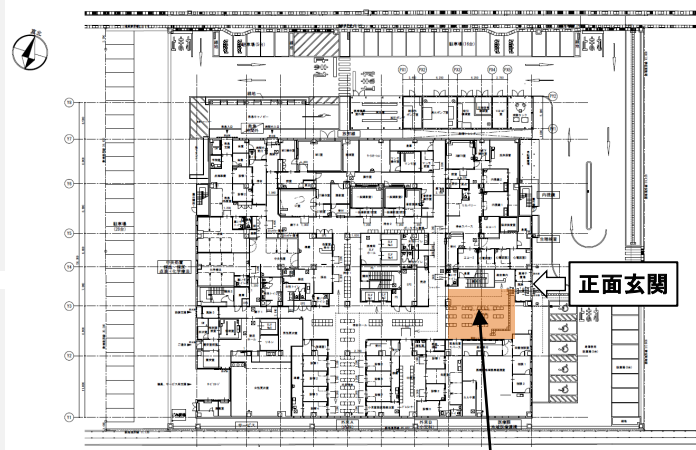
## 1. コンセプト

本施設を地域に根差す病院として位置づけ、安全で質の高い医療を地域に提供する病院を基本理念に捉え、高品質な地域医療の提供と、市民の安全安心を守る施設の充実を目標とした。また、環境負荷の低減を実現する建物(ZEB Ready)を目指し、明確な部門配置による運用効率向上と未使用時の浪費エネルギー防止をコンセプトとした。

## 2. 建物仕様

屋根	吹付硬質ウレタンフォーム、50mm
外壁	発泡ポリスチレンフォーム、75mm
床	硬質ポリスチレンフォーム、50mm
窓	Low-E複層ガラス(Low-E5+A12+FL5)等
遮蔽・遮熱	-
空調	ビルマル(EHP)、外調機(全熱交換器組込)
換気	全熱交換器、インバーターファン(CO <sub>2</sub> 、臭気制御)
照明	LED照明 (人感検知制御/明るさ検知制御/タイムスケジュール制御)
給湯	ヒートポンプ給湯器(コージェネ排熱利用)
昇降機	VVVF制御
創エネ	ガスエンジンコージェネシステム(140kW)

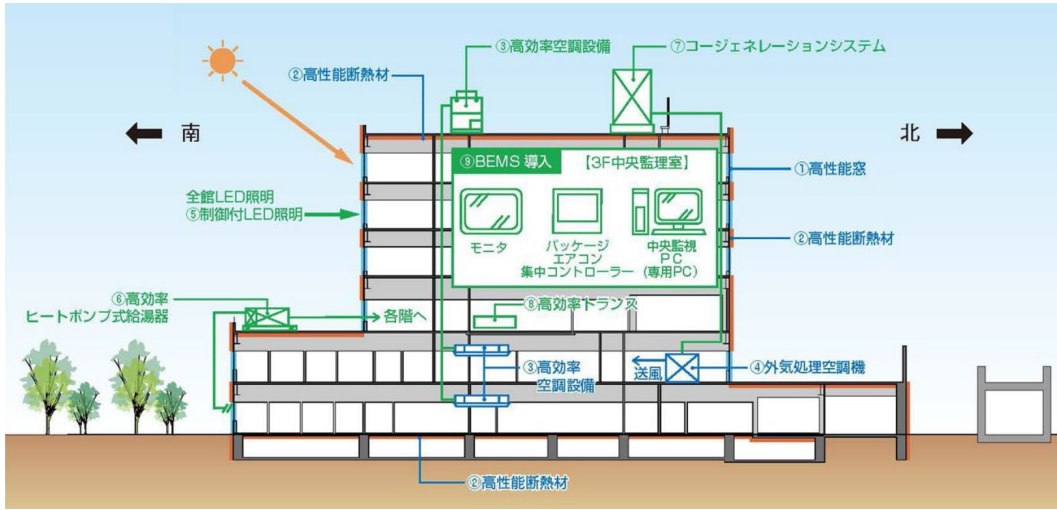
## 3. キープラン



1階平面図

冬季の北西風の影響が少ない東向きのエントランスとするとともに、施設のコンパクト化と明確な設備骨格によるエネルギー供給の高効率化を図る。

## 4. 導入設備



### コージェネレーション

通常捨てられていた発電時の廃熱を空調や給湯に利用することでエネルギーの無駄を低減し省エネを実現。病院は給湯負荷が高いため、給湯負荷を低減することが省エネに効果的である。



### ヒートポンプ給湯器

福祉施設・病院など、給湯箇所が多く給湯器から利用場所までの配管距離が長い場合、循環式ヒートポンプ給湯器を用いることで、沸かしたお湯を必要な時に適温で利用可能となる。  
ヒートポンプを活用することでエネルギーを燃料から電気へと転換し、エネルギー消費量削減に繋がった。

## 5. ZEB化のメリット・課題等



### ZEB化の経緯・きっかけ

#### 省エネルギーへの取り組み

病院は医療提供を24時間行うことや、多くのエネルギーを必要とする医療機器を多数使用するなど、一般的に通常の建物よりもエネルギー使用量が多くなる傾向にある。当院の、今まで以上に地域住民に長く温かく寄り添うというコンセプトに基づき、地域住民の住環境にも配慮した「環境負荷の低減を実現した建物(ZEB Ready)」の条件を満たす、新病院の建築を計画した。



### ZEB化の課題

#### 医療施設としての役割

医療の提供においては、省エネと施設の快適さどちらに重点を置くのかという課題がある。職員一人ひとりが省エネに対して取り組んでいるが、職員と入院患者の感じ方の違いなどで設定温度の調整が必要となるため、運用上での改善は常に検討項目となっている。現状ではBEMSの活用が充分とは言えず、担当者間で検証を行うなど取り組みを推進している。

また、非常時の電源確保とBCPの観点から、再生可能エネルギーでの発電システムと蓄電池の導入(設置スペース・容量等)については、今後の課題となっている。



### イニシャルコスト ランニングコスト

#### 補助金の活用

経済産業省の「平成28年度住宅・ビルの革命的省エネルギー技術導入促進事業費補助金(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル実証事業)」に採択され、イニシャルコストが削減できた。

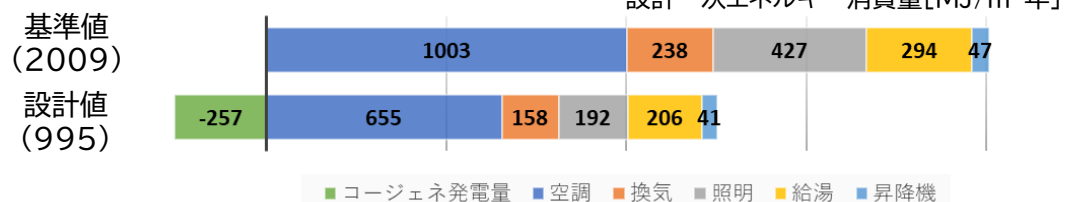
#### ランニングコストの抑制

高効率設備の導入と、コージェネシステムによる創エネルギーがランニングコスト抑制につながっている。また建物の全面に高断熱のLow-E複層ガラスを採用することにより空調負荷を低減し、ランニングコストの抑制を図っている。



### ZEB化の効果

全体のBEI=0.50





# 13. 氷見市立西の杜学園

『ZEB』  
 Nearly ZEB  
 ZEB Ready



## 施設概要

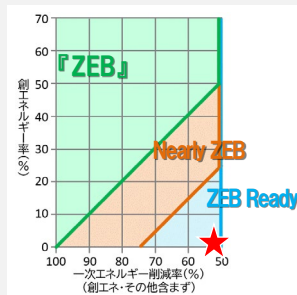
新築/改修 改修  
 所在地 富山県氷見市  
 地域区分 5地域  
 用途 学校等  
 改修年月 2020年8月  
 建築面積 1,850㎡  
 延床面積 3,379㎡  
 構造 鉄筋コンクリート造  
 階数 地上3階

## ZEB導入設備

高効率空調  
 全熱交換器  
 LED照明  
 BEMS

## ZEB評価

ランク: ZEB Ready  
 レアル値: 平成28年省エネルギー基準  
 省エネルギー率: 51%  
 設計一次エネルギー消費原単位  
 : 318MJ/㎡・年



## 1. コンセプト

少子化が顕著化し、公共施設の老朽化が懸念される中、氷見市では市内の小学校3校及び中学校1校を統合し、義務教育学校を設置するため、既存中学校校舎を改修することを決定した。平成30年に策定した「氷見市地球温暖化対策実行計画」に基づき、本施設は「教育活動に必要な環境整備」、「公共施設のエネルギー効率向上」を基本構想として改修され、令和2年8月に運用を開始した。

## 2. 建物仕様

屋根	-
外壁	-
床	-
窓	-
遮蔽・遮熱	-
空調	ビルマル
換気	全熱交換器
照明	LED照明 (人感センサー及び照度センサーによる調光制御)
給湯	-
昇降機	-
創工ネ	-

## 3. キープラン



当該施設を西部中学校から西の杜学園として用途を変更するにあたり、1年生～4年生の教室を1階に整備するとともに、保育園・理科室を増設した。なお、体育館についてはZEB認証の対象外である。

## 4. 導入設備



高効率ヒートポンプ空調

2015年省エネ基準値達成機器を採用している。ビルマルチは、室外機容量に対し100%以上の室内機容量を接続することが可能であるため、空調設備の過剰設計を防止する方法として、各室の使用時間や頻度に合わせて、接続する室内機の合計容量が100%以上になるように設計した。またBEMS制御により、継続的な省エネを図っている。



全熱交換換気システム

換気の際に捨てられる室内の暖かさや涼しさを再利用し、外気による空調負荷を低減する。また、ナイトパーズによって、夜間のうちに室内にこもった熱気を外気と入れ替え、昼間の冷房負荷を下げるほか、中間期には外気冷房を行い省エネを図る。また機器は切電タイプを採用し、空調負荷の低減を行う。

## 5. ZEB化のメリット・課題等



### ZEB化の経緯 ・きっかけ

#### 氷見市地球温暖化対策実行計画に基づくZEB化

氷見市では「氷見市住みよい環境づくり条例第13条」に基づき、平成28年3月に「氷見市環境基本計画」において「市が保有する施設に対して温室効果ガスの排出を抑制し、地球温暖化防止対策の推進を図る」こととされた。対象施設の中には本施設の前身である3小学校と1中学校も含まれており、学校統合事業においてZEB化を取り入れ、ZEB Ready認証を受けた施設として令和2年8月に竣工した。



### ZEB化の課題

#### 必要最低限の設備更新によるZEB化達成

当初予定していたNearly ZEBの構想段階では、屋根への発泡ウレタン吹付や、Low-E複層ガラスの採用等による断熱性能向上や、創エネ設備の太陽光発電等を計画していたが、予算、スケジュールの関係で、設備の導入が困難になり、上記設備については見送ることとなった。

一次エネルギー消費量の全体の6割を占める空調や、3割を占める照明に関する省エネ設備については積極的に採用した。

結果として、空調・照明のみの必要最低限の設備更新で省エネ率51%を達成した。「教育活動に必要な環境整備」を主とした学校施設整備において、住環境の向上とZEB化の推進の均衡を保つためには、予算・スケジュール等様々な制約がある。その中でも、庁内でのZEB化に対する理解や改修工事を行いながらの学校運営には多くの課題があった。



### イニシャルコスト ランニングコスト

#### 全体事業費

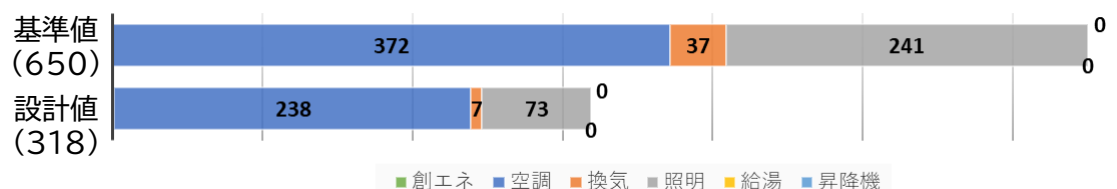
全体事業費は約497,000千円であり、そのうちZEB化に係る事業費は約40,000~60,000千円(主な内容:工事費、申請に係るZEBプランナー委託料、測定データ報告業務委託料)であった。

#### 活用した補助金

環境省の「平成31年度二酸化炭素排出抑制対策事業費補助金(業務用施設等におけるネット・ゼロ・エネルギー・ビル(ZEB)化・省CO2促進事業)」(補助率:1/3)に採択された。

全体のBEI=0.49

設計一次エネルギー消費量[MJ/m<sup>2</sup>・年]



### ZEB化の効果



# 14. みなみの星病院

『ZEB』

Nearly ZEB

ZEB Ready



## 施設概要

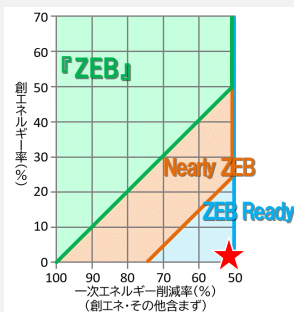
新築/改修	新築
所在地	富山県富山市
地域区分	5地域
用途	病院等
竣工年月	2020年1月
建築面積	2,127㎡
延床面積	3,630㎡
構造	鉄骨造
階数	地上3階

## 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  
 蓄電池  
 BEMS

## ZEB評価

ランク: ZEB Ready  
 省エネルギー率: 50%  
 創エネルギー率: 1%  
 設計一次エネルギー消費原単位:  
 983MJ/㎡・年



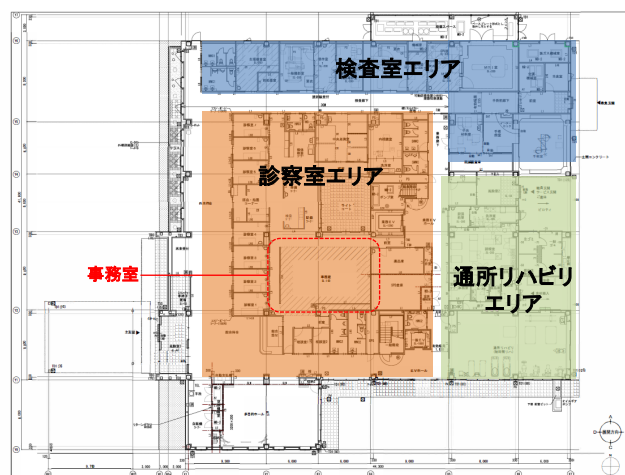
## 1. コンセプト

高効率設備の導入及び、照度・人感センサーによる照明制御、温度・湿度計測によるBEMSと連動させた空調運転制御を採用。更に高性能ガラス・断熱材により外皮性能を高め、外気の負荷を低減し空調のエネルギーを抑制した。アクティブとパッシブ双方の技術を取り入れることで、快適な環境を提供するZEBを目指した。

## 2. 建物仕様

屋根	吹付硬質ウレタンフォーム、50mm
外壁	硬質ウレタンフォーム、40mm
床	押出ポリスチレンフォーム、25mm
窓	Low-E複層ガラス(Low-E6+A12+FL6、Low-E8+A12+FL8)
遮蔽・遮熱	-
空調	パッケージユニット
換気	換気扇/シロッコファン/ 全熱交換器(ナイトバージシステム)
照明	LED照明(タイムスケジュール制御/明るさ検知制御/人感検知制御)
給湯	ヒートポンプ給湯器
昇降機	VVVF(電力回生なし、ギアレス)
創エネ	太陽光発電(10kW)

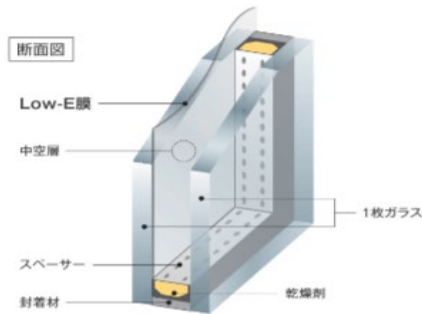
## 3. キープラン



1階 平面図(診察室等)

1階は診察室を中心に外来患者向けのフロアとし、比較的在室者の滞在時間が長い事務室をコアに配置し、空調、照明負荷を集約することで、機器効率の向上を図っている。

## 4. 導入設備



Low-E複層ガラス

ガラスにコーティングされたLow-E膜が太陽の熱や部屋を暖房で暖めた熱を吸収・反射し、熱負荷の低減、気密性の向上が期待できる。また、夏の暑さを和らげ、冬の暖房効率を高めることができる。



太陽光発電設備

発電した電力を蓄電システムに充電し全量自家消費を行い、建物のエネルギー使用量の削減を図っている。

災害時には昼間に発電した電気を蓄電池に蓄え、夜間・停電時に使用することが可能となる。

## 5. ZEB化のメリット・課題等



ZEB化の経緯  
・きっかけ

### 環境配慮型建物への挑戦

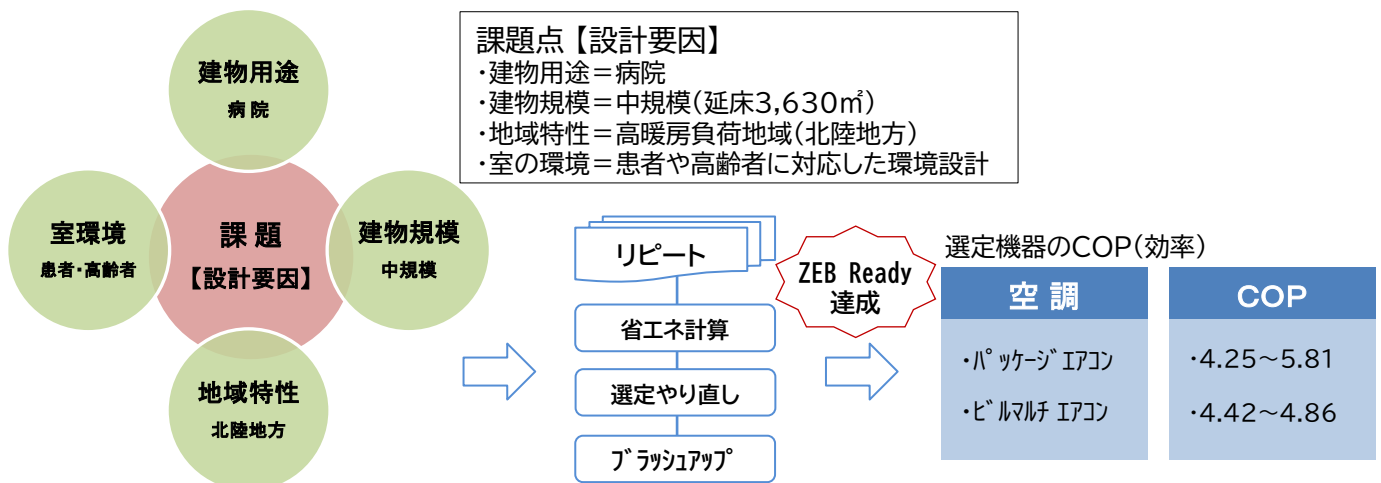
系列診療所・高齢者福祉施設でのエネルギー使用量は、年々増加傾向にあり、利用者も増加傾向にあったため、組織全体で環境配慮型への早急な見直しを必要としていた。そのような状況で、当病院新築計画に伴い建物のZEB化を検討した。



ZEB化の課題

### 医療施設に特有の空調プラン

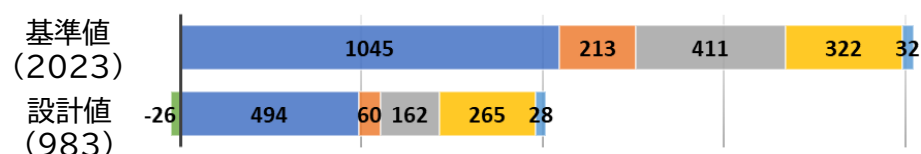
医療施設特有の課題点(設計要因)から、空調の計画が重要であるため、設計段階から設備設計担当者と構成を何度も見直しブラッシュアップを繰り返し行った。エネルギー消費効率(COP)が高い個別型パッケージエアコンを導入することで省エネ効果を高め、ZEB Readyを達成した。



ZEB化の効果

全体のBEI=0.49(創エネ含まず=0.50)

設計一次エネルギー消費量[MJ/㎡・年]



■ 創エネ ■ 空調 ■ 換気 ■ 照明 ■ 給湯 ■ 昇降機



# 15. 氷見市芸術文化館

『ZEB』

Nearly ZEB

ZEB Ready



## 施設概要

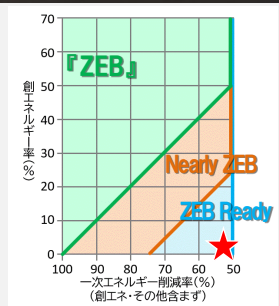
新築/改修	新築
所在地	富山県氷見市
地域区分	5地域
用途	集会所等
竣工年月	2022年7月予定
建築面積	5,762㎡
延床面積	10,483㎡
構造	鉄筋コンクリート造
階数	地上4階

## 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  
太陽光発電設備  
蓄電池  
BEMS

## ZEB評価

ランク: ZEB Ready  
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: 52%  
創エネルギー率: 2%  
設計一次エネルギー消費原単位  
: 504MJ/㎡・年



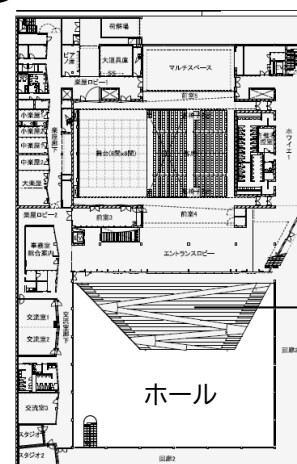
## 1. コンセプト

本施設は、「氷見まちなかランドデザイン」に基づき、芸術文化、親子の遊び場、大人の学び場、交流などの複合機能を備えた施設として整備した。施設計画の考え方は「環境負荷の低減を目指し、省エネルギー建築に取り組み、高断熱の採用や高効率設備の導入、再生可能エネルギーの採用など環境にやさしい施設づくりに努める」こととした。また、災害時の大型車両の収容や支援物資の集積、避難所といった防災拠点として位置づけるため、水害時にも主要な部分が浸水しないよう、1階部分で一定の高さを確保しピロティ化し、メインフロアを2階以上としている。さらに、災害時の地域住民の一次避難所及び支援活動の拠点として、災害により外部電力が遮断された場合においても、必要最低限の施設設備を稼働するための電力を確保する必要があるため、自家発電設備と合わせて太陽光発電と蓄電池システムを導入し、災害時の施設機能の維持を図ることで、防災拠点としての機能を確保している。

## 2. 建物仕様

屋根	フェノールフォーム、70mm
外壁	フェノールフォーム、50mm グラスリップ50mm+ガラスクロス貼り
床	フェノールフォーム、50mm
窓	Low-E複層ガラス(Low-E6+A12+FL6、 Low-E8+A12+FL8)
遮蔽・遮熱	-
空調	チリングユニット/ビルマル
換気	全熱交換器(バイパス制御/ナイトパーズ機能)
照明	LED照明(人感センサー、明るさセンサー)
給湯	-
昇降機	VVVF(電力回生なし、ギアレス)
創工ネ	太陽光発電(27.2KW)

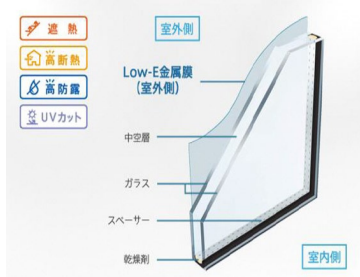
## 3. キープラン



平面図

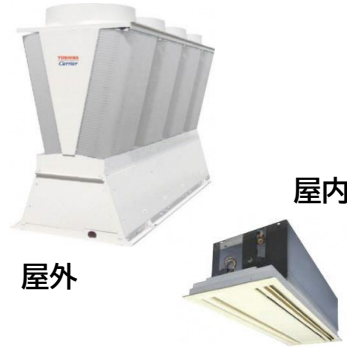
多様な催事を可能とする可動式客席を設置し、シューボックス型の優れた音響性能のホールが整備されている。また、浸水被害対策として、高さ5mのピロティ方式として、ホールが2階に配置されている。

## 4. 導入設備



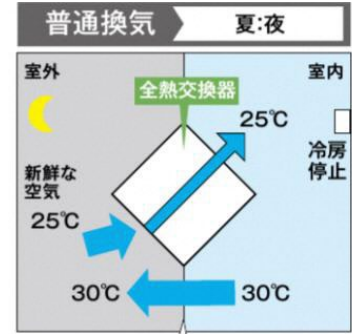
### アルミニウム建具+遮熱高断熱複層ガラス

遮熱性、断熱性の高いガラスの導入により、室内の温度変化を抑制し、空調運転の効率化を図っている。



### 高効率空調設備

大空間には高効率熱源機を、各室には高効率パッケージ式空調機を導入し、消費エネルギーを削減する。EMSとの連動にて電力量上昇に伴う運転段階制御を行い、省エネルギー化を図っている。



### ナイトパーズ機能

夏の夜間など室内外の温度差がある場合に、室内にある熱気を排出するとともに、屋外の冷気を取り入れて自動外気冷房を行い、翌朝の冷房負荷低減を図っている。

## 5. ZEB化のメリット・課題等



### ZEB化の経緯・きっかけ

#### 市のあらたなシンボルとして

本施設は、市民が使いやすく親しみがもてる建物として、文化・芸術の核となる内部空間を有し、市の新たなシンボルとなることを目指し設計された。また、環境にやさしい建物として、省エネルギーに取組み、ライフサイクルコストを低減させるため、ZEB化を行うこととなった。



### ZEB化の課題

#### 災害時等における電力確保

本施設の建設にあたっては、公共施設として緊急時や災害時に避難所として利用できるようにするため、全体の事業費が当初予算から増額となった。また、災害時などにおいても必要最低限の電力確保を図るためには、ZEB化が必要であり、これらに対しては市民への説明会等を開催し理解を促した。

災害時に備える機能として今回導入した太陽光発電設備は、発電容量が27.27kWh、蓄電容量が44kWhである。



### イニシャルコストランニングコスト

#### 活用した補助金

業務用施設等として、環境省の「令和2年度二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金(レジリエンス強化型ZEB実証事業)」に採択された。

#### 温室効果ガス排出抑制効果

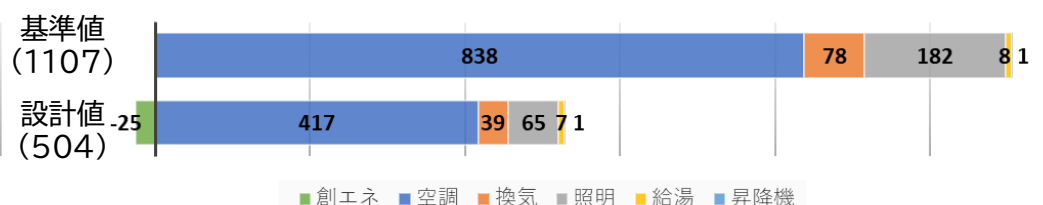
高効率設備の導入により削減されるCO<sub>2</sub>排出量は、336.44tCO<sub>2</sub>/年  
太陽光発電の導入により削減されるCO<sub>2</sub>排出量は、15.38tCO<sub>2</sub>/年



### ZEB化の効果

全体のBEI=0.46(創エネ含まず=0.48)

設計一次エネルギー消費量[MJ/m<sup>2</sup>・年]





# 16. 大豊町教育施設

『ZEB』  
 Nearly ZEB  
 ZEB Ready



## 施設概要

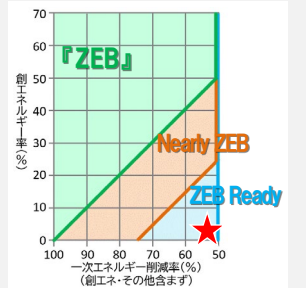
新築/改修	新築
所在地	高知県大豊町
地域区分	5地域
用途	学校等
竣工年月	2021年8月
建築面積	2,528㎡
延床面積	3,251㎡
構造	木造
階数	地上2階

## ZEB導入設備

Low-E複層ガラス  
 高効率空調(床輻射式)  
 全熱交換器  
 LED照明  
 ヒートポンプ給湯器  
 太陽光発電設備  
 蓄電池

## ZEB評価

ランク: ZEB Ready  
 レアリティ: 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: 1%  
 設計一次エネルギー消費原単位  
 391MJ/㎡・年



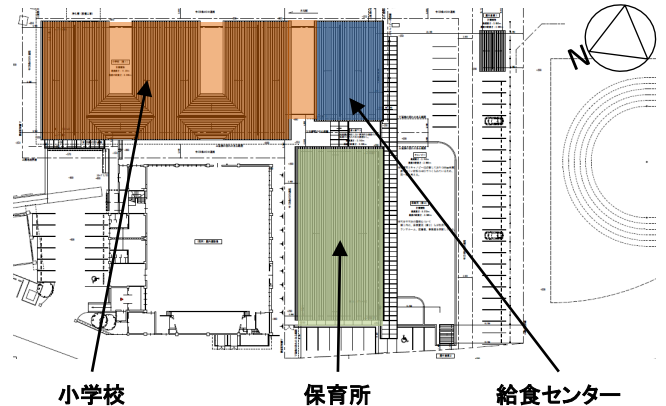
## 1. コンセプト

本施設は、既存中学校校舎の隣地に新たに整備された、小学校(給食センター含)と保育所を統合した新築施設である。すべて木造(一部の棟にCLT使用)で、採光と風通し等の工夫で省エネルギー化を図り、外皮にLow-E複層ガラスと高性能断熱材、主な空調には床輻射式冷暖房を導入した。また災害時には、太陽光発電パネルと蓄電池で給食センターの照明器具を稼働させ、隣接施設への避難時の炊き出し活動への迅速な対応を図る。子供達の人間力の形成と共に、健やかな心と身体の発育が期待される、環境に配慮された木造教育施設である。

## 2. 建物仕様

屋根	高性能グラスウール、50mm
外壁	高性能グラスウール、100mm
床	押出法ポリスチレンフォーム、50mm
窓	Low-E複層ガラス(Low-E5+A12+FL5)等
遮蔽・遮熱	庇
空調	ビルマル(EHP)、パッケージエアコン(EHP)
換気	全熱交換器、ストレートシロッコファン
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	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(4.7kW)

## 3. キープラン



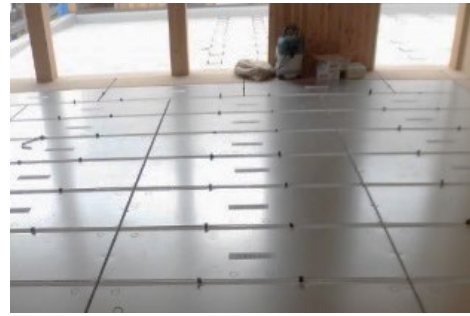
自然通風に配慮するとともに、深い庇や屋根などで直射日光を抑制しながら、小学校、給食センター及び保育所の主な活動諸室をすべて南向きに配置することで、採光を確保している。

## 4. 導入設備



庇による日射遮蔽

庇により夏季は日射遮蔽による熱負荷の低減、冬季は日射取得することで空調負荷の低減を図るとともに、建物開口部からの自然採光と風通し等を確保し省エネルギー化を図った。



床輻射式冷暖房

エアコンの空気を用い、床面の冷却・加熱による放射とペリメーター付近からの床吹き出しを組合わせた、ハイブリッド空調システムである床輻射式冷暖房を採用した。ドラフト(気流)を感じさせず、温度ムラなく居住域だけを空調することで、快適な住空間と省エネルギー化を図ることができる。



太陽光発電設備



蓄電池

太陽光発電により得られた電力をリチウムイオン蓄電池(5.6kWh)に蓄電することにより、省エネルギー化とともに、災害時のレジリエンス強化を図った。

また、エネルギー使用量が見える化し、消費エネルギーを意識させることで、省エネルギー推進を図った。

## 5. ZEB化のメリット・課題等



### ZEB化の経緯・きっかけ

学校整備事業にあたり計画段階ではZEB化は予定していなかったが、設計着手段階で、設計事務所より提案があった。

ZEB化にあたっては、コスト先行で考えることはせず、大きな社会的目標を目指しながらも、身の丈に合った導入方法を慎重に検討した。ZEB化後も無理なく長く運用でき、利用者一人ひとりがエネルギー問題を意識するよう、そつと後押しできるようなあり方を求めた。

また、外皮におけるCLT等の厚木板の断熱性能を数値化し算入することで、木造建築の付加価値向上を目指すこととした。このようにCLTを使用した木造教育施設、地域防災拠点施設としての機能を前提にZEB化に取り組みすることで、当該施設を、日常はもちろん非常時にも役立つようなフェーズフリーの建築とすることを目指した。



### ZEB化の課題

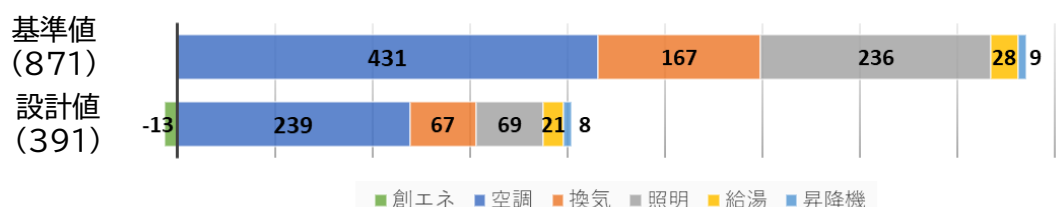
ZEB達成のためには多大な創エネルギーが必要であるが、設置には限度があり、過剰な組み合わせを避ける必要があった。当計画地のように、雨風が強く飛散物も想定される山間地域では、太陽光パネル設置はリスクが大きく、設置場所や容量等については慎重に検討した。



### ZEB化の効果

全体のBEI=0.45 (創エネ含まず=0.46)

設計一次エネルギー消費量[MJ/m<sup>2</sup>・年]





# 17.早稲田大学37号館 早稲田アリーナ

『ZEB』

Nearly ZEB

ZEB Ready



## 施設概要

新築/改修	新築
所在地	東京都新宿区
地域区分	6地域
用途	学校等
竣工年月	2018年11月
建築面積	5,485㎡
延床面積	14,028㎡
構造	鉄骨鉄筋コンクリート造 鉄骨造、鉄筋コンクリート造
階数	地上4階 地下2階

## ZEB導入設備

屋上緑化  
雨水利用  
高効率空調  
地中熱利用  
全熱交換器  
LED照明  
太陽光発電設備  
給湯冷廃熱の利用

## ZEB評価

ランク: ZEB Ready  
リアルis: 平成28年省エネルギー基準  
省エネルギー率: 56%  
創エネルギー率: 5%  
設計一次エネルギー消費原単位  
291MJ/㎡・年



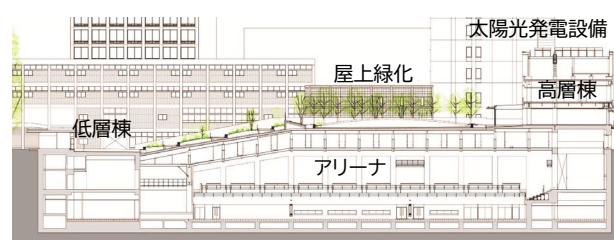
## 1. コンセプト

本施設は、多機能型スポーツアリーナを中心に、ラーニングcommons、スポーツミュージアムなどの複合施設である。建物の大半を地下に埋設し、その地表を屋上緑化とし、外部の熱負荷を低減した。また、地域・社会に開かれた広場「戸山の丘」として計画した。大規模な屋上緑化を計画するにあたっては、キャンパスや周辺の歴史・地勢・生態系・利用可能な自然エネルギー等を綿密に調査を行い、そこから見出された地域固有の「資産」を把握したうえで、建築・ランドスケープ・設備の緻密な融合を図ることで、生活環境・地域環境・自然環境・地球環境といった様々な階層での環境改善を図る持続可能性に優れたランドスケープアーキテクチャーとしての建築の在り方が提案された。

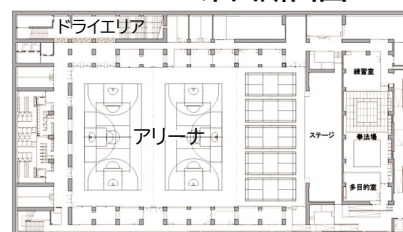
## 2. 建物仕様

屋根	押出ポリスチレンフォーム、35mm 架橋形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	-
窓	-
遮蔽・遮熱	-
空調	メインアリーナ用空調機6台、地下諸室用外調機1台 地下諸室系統水冷ヒートポンプパッケージエアコン 地上諸室系統空冷ヒートポンプパッケージエアコン
換気	全熱交換器に気化式加湿器組込 CO <sub>2</sub> 濃度による外気量制御
照明	LED照明(人感センサー、昼光調光制御)
給湯	水冷式ヒートポンプチラー+貯湯槽/電気局所式給湯器
昇降機	VVVF制御(高層棟No1, 2電力回生なし、アリーナ No3電力回生あり)、ギアレス
創エネ	太陽光発電(50KW)

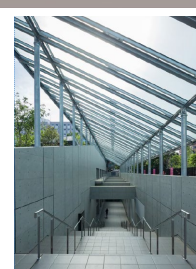
## 3. キープラン



東西断面図



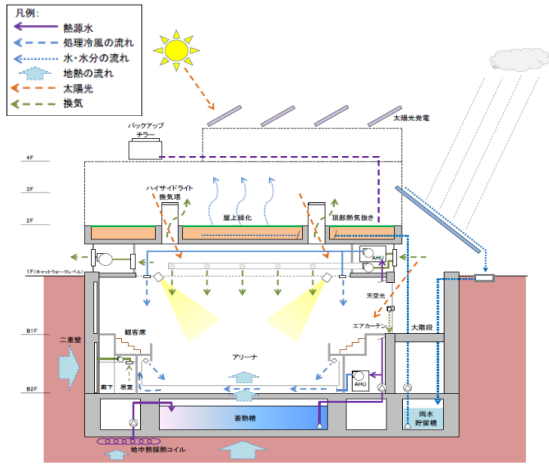
地下2階平面図



ドライエリア

グランドレベルと地下のアリーナを繋ぐ、大階段(ドライエリア)の上部には、「戸山の丘」と周辺の緑を視覚的につなぎ、また、地下へと自然光を届けるため大きなガラスの庇を設置した。

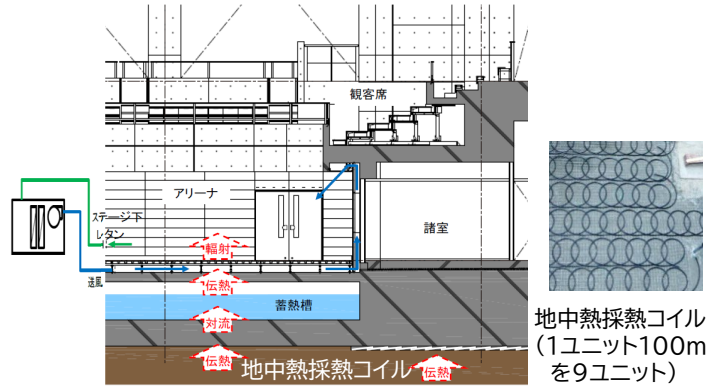
## 4. 導入設備



省エネルギー概念図

### 屋上緑化・雨水利用

高木の生育にも対応できる厚みのある植栽基盤(平均約100cm)と、保水性のある土壌による屋上緑化を行うことで、大面積となるメインアリーナ屋根面からの日射熱を大幅に低減した。屋上緑化への散水とその蒸散効果も期待でき、植栽の灌水は雨水を利用している。



アリーナの空調方式

### 地中熱利用システム

水平式地中熱コイルを地下マットスラブ下に敷設し、地中熱交換後、蓄熱槽(1,170m<sup>3</sup>)に貯留している。蓄熱槽の熱をアリーナの二重床内に伝熱させ、床上へ輻射させることで無風空調となり、競技への影響を抑えている。

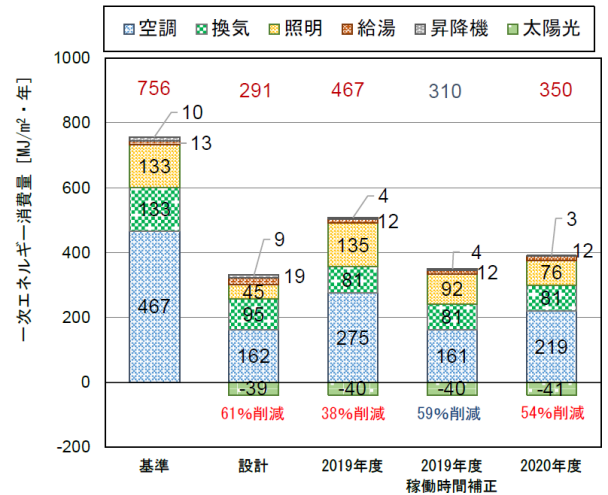
## 5. ZEB化のメリット・課題等



### 運用時の課題

#### 設計値と実績値の乖離

設計値と2019年度の実績値を比較して、空調と照明の一次エネルギー消費量はそれぞれ300%と170%という結果であった。空調に関しては、照明負荷が想定より大きかったことや、夏期、地中温度が想定よりも高く採熱量が少なかったことが要因と考えられる。照明に関しては、メインアリーナ部の照明が想定の2倍近い照度で運用されていたことが要因と考えられる。設計値と実績値は、運用方法によって乖離が生じるため、設計時から運用が変わる場合は、機器使用方法も柔軟に見直すことが重要である。



省エネルギー計算値と実測値の比較



### ZEB化の課題

#### 空調エネルギーの削減

ZEB Readyを目指す上で、一次エネルギーの約6割を占める空調エネルギーを削減する必要があった。特にメインアリーナ部分に対して空調負荷となる外皮負荷・内部負荷・外気負荷に着目し、施設の運用形態を確認しながら精査した。処理しなければならない空調負荷に対しては、地中熱をはじめとする再生可能エネルギーを活用し、省エネルギーを図ることとした。2019年度に設計値から乖離していた実績値も、運用の適正化を図ることで2020年度には設計値に近づいた。



### ZEB化の効果

全体のBEI=0.38(創エネ含まず=0.44)

