

## カーボンニュートラル賞

<b>受賞名称</b>	
第12回カーボンニュートラル賞 九州支部	
<b>カーボンニュートラル賞選考支部名称</b>	
第12回カーボンニュートラル賞選考委員会 九州支部	
<b>業績の名称</b>	
正興電機製作所 古賀事業所 EサイトにおけるNET ZEBの取組み	
<b>所在地</b>	
福岡県古賀市天神3丁目20番1号	
<b>応募に係わる建築設備士の関与</b>	
株式会社竹中工務店	山下 太郎

## 応募者又は応募機関

代表応募者・機関	株式会社竹中工務店 九州支店					
建築主	株式会社正興電機製作所					
設計者	株式会社竹中工務店					
施工者	株式会社竹中工務店					
建物管理者	株式会社正興電機製作所					
建物利用者	株式会社正興電機製作所					
検証者	株式会社竹中工務店					
延床面積	2,806	m <sup>2</sup>				
階数	地上3階	地下-階	塔屋-階			
主用途	事務所					
竣工年月日	2021年8月15日					

## 支部選考委員長講評

本建物は福岡県古賀市に2021年に創立100周年事業として建てられた環境負荷の低減を実現するため、省エネルギー、省CO<sub>2</sub>技術を取り込むことで『ZEB』を実現し、BELS認証☆5ランク及びCASBEE認証Sランクを取得した事務所ビルである。  
本業績の主たる評価点は以下の通りである。

### (1) 省エネルギー・省CO<sub>2</sub>技術・再生エネルギーの取組と工夫

#### ①外皮性能の向上(熱負荷低減)

- 日射遮蔽型Low-e複層ガラス、屋上部分の断熱強化、太陽高度を考慮した庇とルーバーの計画配置及び簡易エアフローウィンドウシステムの採用。

#### ②自然エネルギーの活用

- 自然換気を活用し、気象条件で自動開閉するハイサイドライトより排気する自然換気システムを構築。

#### ③高効率システムの採用/構築(潜熱分離空調)

- オフィスエリア別の空調効率を高める空調方式の採用
- 多彩な照明・空調制御を可能とするオープンBEMSの採用(各利用者からの個別制御が可能)

#### ④再生エネルギーの導入

- 本建物に構築したBEMSと建築主保有技術の再エネシステムと連携を図り、別施設の太陽光発電で創った発電容量245KWを本建物に優先に供給するシステムを施主と共同で構築した。

## (2) エネルギー使用実績

- 省エネルギー性能としてWEBプログラムによる計算結果（その他抜き）では、基準一次エネルギー消費量 $1,436\text{MJ}/\text{m}^2 \cdot \text{年}$ に対して、 $636\text{MJ}/\text{m}^2 \cdot \text{年}$ となり削減量は57%となった。太陽光発電による創エネ量を評価すると建物の一次エネルギー消費量は $-234\text{MJ}/\text{m}^2 \cdot \text{年}$ となり約115%のエネルギー削減量と非常に高い省エネルギー性能が確認された。因みに外皮性能PAL\*0.71、空調（BEL/AC）：0.47の数値である。
- 2022年4月～2023年3月迄の使用電力量の実績データ（その他抜き）を検証。省エネ技術によるエネルギー削減量は約52%、創エネ技術から創出したエネルギーは約64%となり、実績値でもエネルギー消費量を116%削減した。本建物の年間CO<sub>2</sub>（その他抜き）で約116%削減し、全体として『ZEB』を達成した。
- 本件で採用した内容は、先進性と普及性の高い技術の組み合わせであり、今後のカーボンニュートラル社会の実現に向けて他のプロジェクトへ水平展開も可能であると考えます。

以上より、本件がカーボンニュートラル賞に相応しいと評価する。

## 関与した建築設備士の言葉

2021年に創立100周年を迎えた正興電機製作所は、生産拠点である福岡県古賀市の事業所内に「創立100周年事業」として、①事業所の新しい顔づくり、②多様な人材が活躍できる働く環境の実現、③環境負荷の低減と知的創造性の向上を実現するため、本物件が新築されました。計画時から『ZEB』を実現するため、方位ごとに適した日射遮蔽を計画するなど外皮性能の向上、潜顕分離空調など高効率な設備システムの採用、自然換気・自然採光、太陽光発電（200kW）といった自然エネルギーの活用および再生可能エネルギーの導入で、目標の『ZEB』を達成しました。

また、ワークプレイスに適した設備計画や、空調・照明設備にタスク・アンビエント方式を取り入れることで執務者の快適性・知的創造性にも寄与できる設備計画を実現しました。

最後に、計画から運用までご尽力頂いた関係者の皆様に深く御礼を申し上げます。

（株式会社竹中工務店：山下 太郎）

業績の名称： 正興電機製作所 古賀事業所 EサイトにおけるNET ZEBの取組み

■ 業績の概要とカーボンニュートラル化に係わる取り組みの説明

1. 業績の概要とコンセプト

1.1 取り組みの概要

正興電機製作所古賀事業所Eサイトは、2021年に創立100周年を迎えた正興電機製作所の「創立100周年事業」として、生産拠点である福岡県古賀市にある事業所内の施設再編の一環で建設された約200人の設計者が働く3階建の建物である。(写真-1、図-1)

建築主のニーズの一つであった、環境負荷の低減を実現するため、省エネルギー・省CO<sub>2</sub>技術の計画として、図-3に示す「外皮性能の向上」「自然エネルギーの利用」「高効率システムの導入・構築」「再生可能エネルギーの導入」の4つの要素の採用に取り組むことで「ZEB」を実現し、BELS認証 ☆5ランク、CASBEE認証 Sランクを取得した。また、省エネルギー・省CO<sub>2</sub>だけでなく設計者の知的創造性・快適性にも寄与する室内空間、室内環境づくりにも取り組んだ。



写真-1 外観



図-1 計画地の敷地特性

1.2 建築計画

本計画の建築・環境コンセプトは、建築主のCSR・事業方針とスマートウェルネスオフィス(SWO)の視点(知的創造性、快適性・健康性、エネルギー・資源、レジリエンス)を関連付けることで、建築主のニーズと高い環境性能の達成を両立した。(図-2)

建築空間の特徴の一つである、2、3階の設計室フロアの吹抜空間と、上下移動を促す螺旋階段は、設計者が自然と集いやすい空間を創出している。(写真-2)

また、大人数での打合せや集中できる空間など、選択可能な多様なワークプレイスを計画し、知的創造性に寄与する設備システムとの組み合わせにより、クリエイティブな活動拠点を実現した。(写真-3)



写真-2 設計室

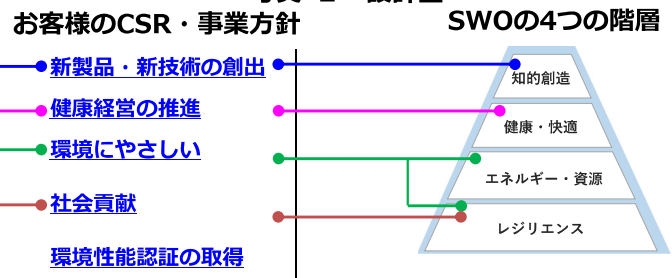


図-2 環境・設備設計コンセプト

本計画の環境・設備設計コンセプト

- ① 知的創造性の向上によりイノベーションを活性化する
- ② 従業員の快適性と健康性の向上を図る
- ③ ①～②を満足した上でZEBを達成する
- ④ ①～③に正興電機製作所の有するソリューションを有効に活用し、地域にも貢献する
- ⑤ 環境先進企業として社会にPR

1.3 建物概要

建物名称：正興電機製作所古賀事業所Eサイト  
 建築主：(株)正興電機製作所  
 建築地：福岡県古賀市天神3丁目20番1号  
 設計施工：(株)竹中工務店九州支店  
 建物用途：事務所 構造：鉄骨造  
 敷地面積：35,430.59m<sup>2</sup> 建築面積：1,008.95m<sup>2</sup>  
 延床面積：2,805.73m<sup>2</sup> 工期：2020年10月～2021年8月

電気設備 受変電：高圧1回線 照明：LED照明  
 中央監視：オープンBEMS 制御：DALI制御  
 太陽光発電：245kW

空調設備 熱源：電気式空冷HP  
 換気：デンカント外気処理機・全熱交換器  
 制御：タスクアンビエント空調・CO<sub>2</sub>制御

衛生設備 給水：直結増圧方式 給湯：個別給湯方式  
 排水：汚雑合流・自然流加方式 消火：屋内消火栓



写真-3 多様なワークプレイス

## 2. 設計段階の取り組み

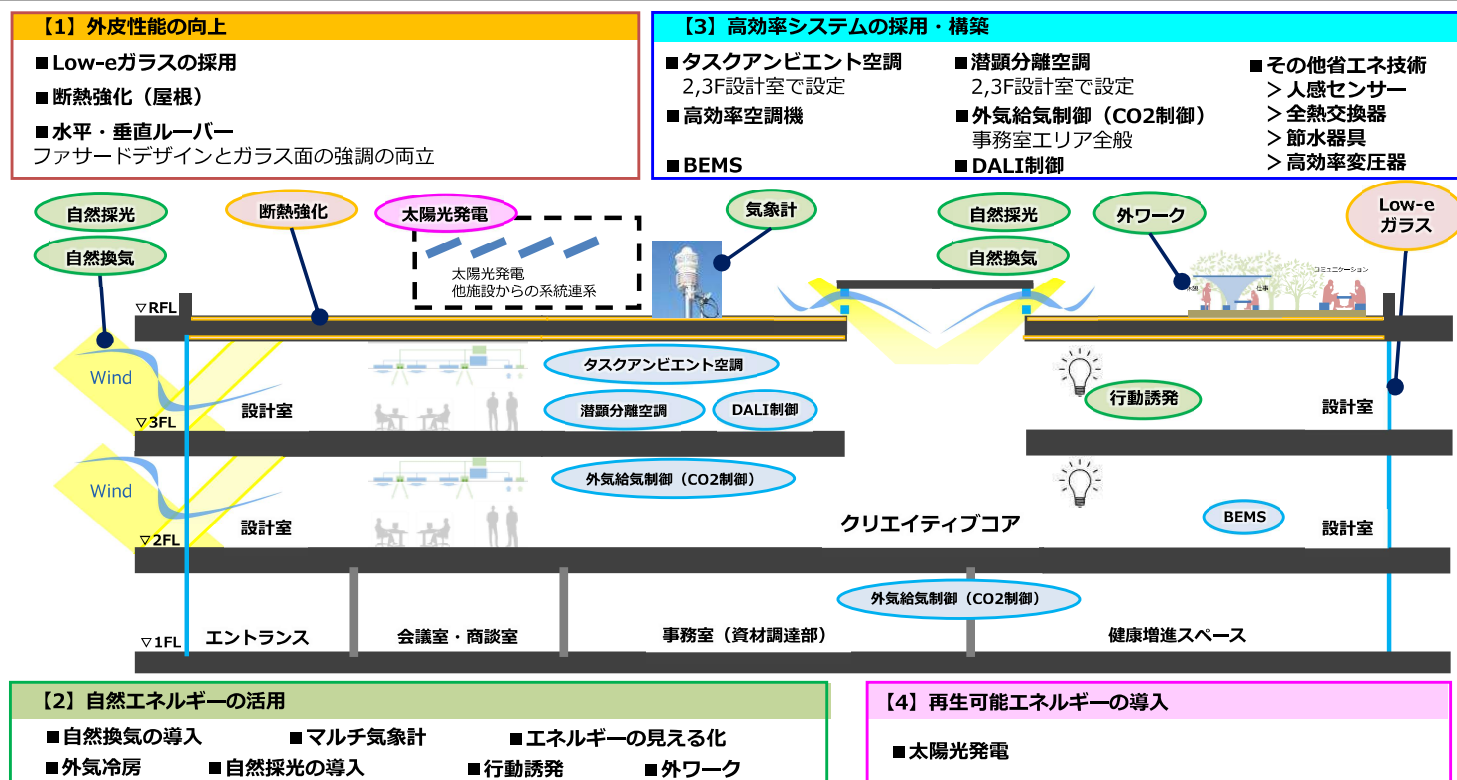


図-3 環境への取り組み

### 2.1 外皮性能の向上

日射遮蔽対策として、ガラスはLow-e複層ガラス（日射遮蔽型）を採用すると共に、太陽高度の高い建物南面には水平庇を設け、太陽高度の低い建物西面には、西日対策として有効な縦ルーバーを計画した。さらに、ガラス面に沿って室内空気を床から吹き出し、窓際の日射熱を天井部分で吸い込む簡易エアフローシステムを採用し、外皮性能の向上を図った。（図-4、図-5）

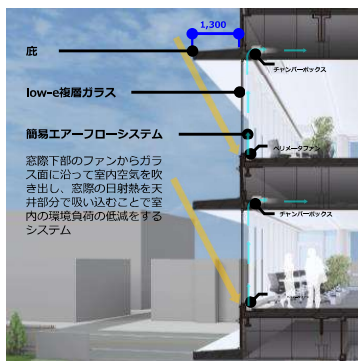


図-4 南面の日射対策：庇

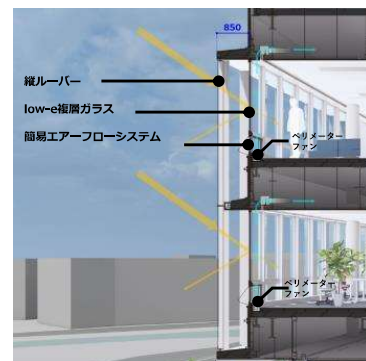


図-5 西面の日射対策：縦ルーバー

### 2.2 自然エネルギーの活用

設計室西面に配置した開閉可能な窓より卓越風を室内に取り入れ、気象条件で自動開閉するハイサイドライトより排気する自然換気システムを構築した（図-6）。窓の配置・サイズについては気流シミュレーションを行い決定した（図-7）。

利用者は行動誘発灯と各自のPC表示により自然換気が有効であることを認知し、働き方に応じて最寄りの窓を開けることで自然換気を有効利用できる計画した。

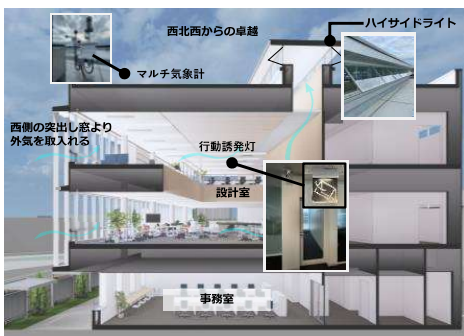


図-6 自然換気による環境負荷低減

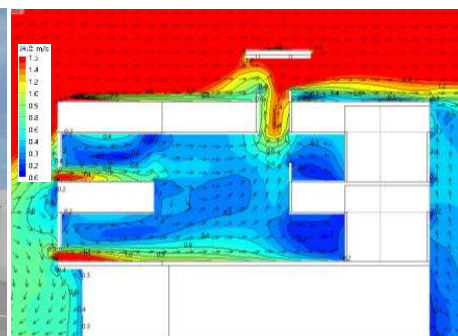


図-7 自然換気のシミュレーション

### 2.3 高効率システムの採用・構築

#### 2.3.1 潜熱分離空調の採用

オフィスエリアの換気設備はヒートポンプ式リターンエアデシカント外調機を採用した。全熱交換器とデシカントローターを搭載したデシカント外調機により潜熱負荷を処理し（図-8）、高効率PACにより顕熱負荷を処理する潜熱分離方式を採用し快適性の向上を図った。また、デシカント外調機の制御については、CO<sub>2</sub>濃度による風量制御と外気冷房制御を採用し空調設備の省エネルギーを図っている。

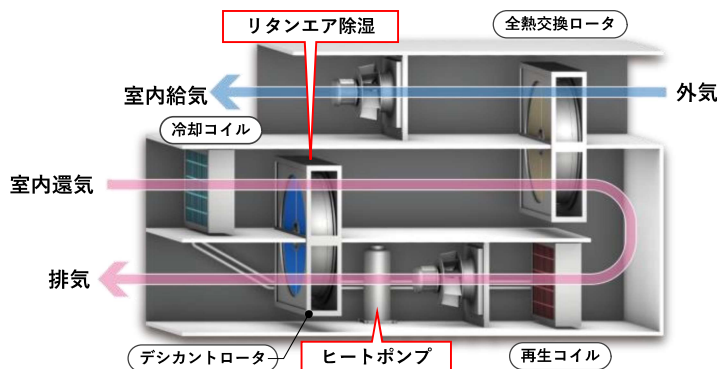


図-8 外調機の外気処理フロー（夏期）

### 2. 3. 2 オフィスエリアの空調効率を高める空調方式

図-9に示すように、エリアに応じて空調方式を使い分ける計画としている。建物西側に面する「ABWエリア」は放射空調方式にペリメーター空調を組み合わせた方式、グループ単位のフリーアドレスエリアとなっている「グループ島エリア」はタスクアンビエント方式、吹抜空間を有する「クリエイティブコア」は居住域を効果的に空調するアンダーフロア方式としている。「ABWエリア」の空調機は、ベース機(放射空調)と追従機(ペリメーター強化空調)で構成することで、高効率域でのベース運転を可能とする計画とした。夏期・冬期のピーク負荷時に、追従機による能力の強化を可能とする制御を構築し省エネルギーと快適性の向上を両立した。

グループ島エリアのタスク空調用制気口は、「タスク兼用個別吹出口」を採用し追従機系統に設定することで、アンビエント空調(放射空調)の強化と、利用者の好みに応じた個別風量調整が可能なシステムを構築した。

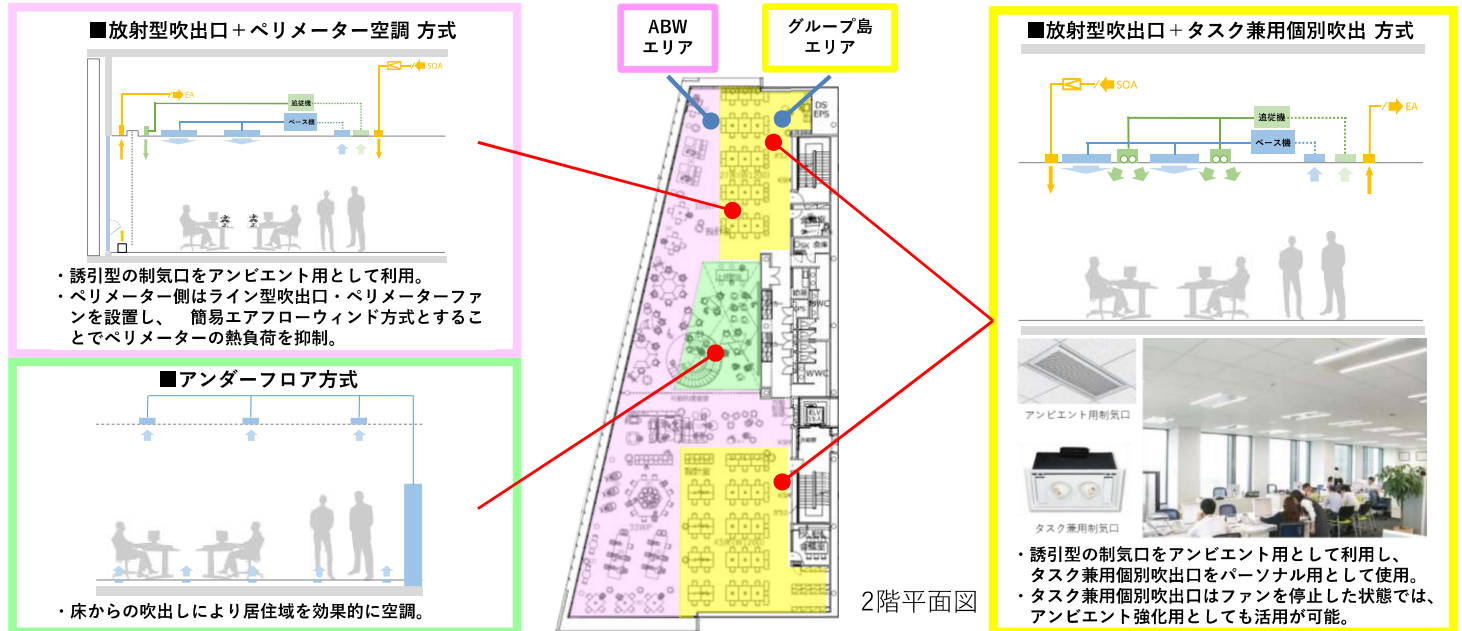


図-9 オフィスエリアの空調方式

### 2. 3. 3 多彩な照明・空調制御を可能とするオープンBEMS

利用者の個別運用の自由度を高めるため、DALI制御および各種コントローラーによる制御システムをBACnetで統合するオープンBEMSを構築した。BEMSの概略図を図-10に示す。照明は、DALI制御を採用し豊富なバリエーションを実現した。換気は、CO<sub>2</sub>濃度による外調機の風量制御、自然換気を促す行動誘発灯を自然換気が有効な外気条件下で点灯する制御とした。空調は、利用者によるタスクファンの個別制御を可能とし、ビル用マルチエアコンはメーカー専用コントローラーによる制御、および他設備とBACnetを介して連携可能な計画とした。また、利便性と環境意識の向上を図るために、各利用者の端末から個別制御を可能とすると共に、エネルギー消費量を見える化できるよう社内ネットワークとの連携を図った。

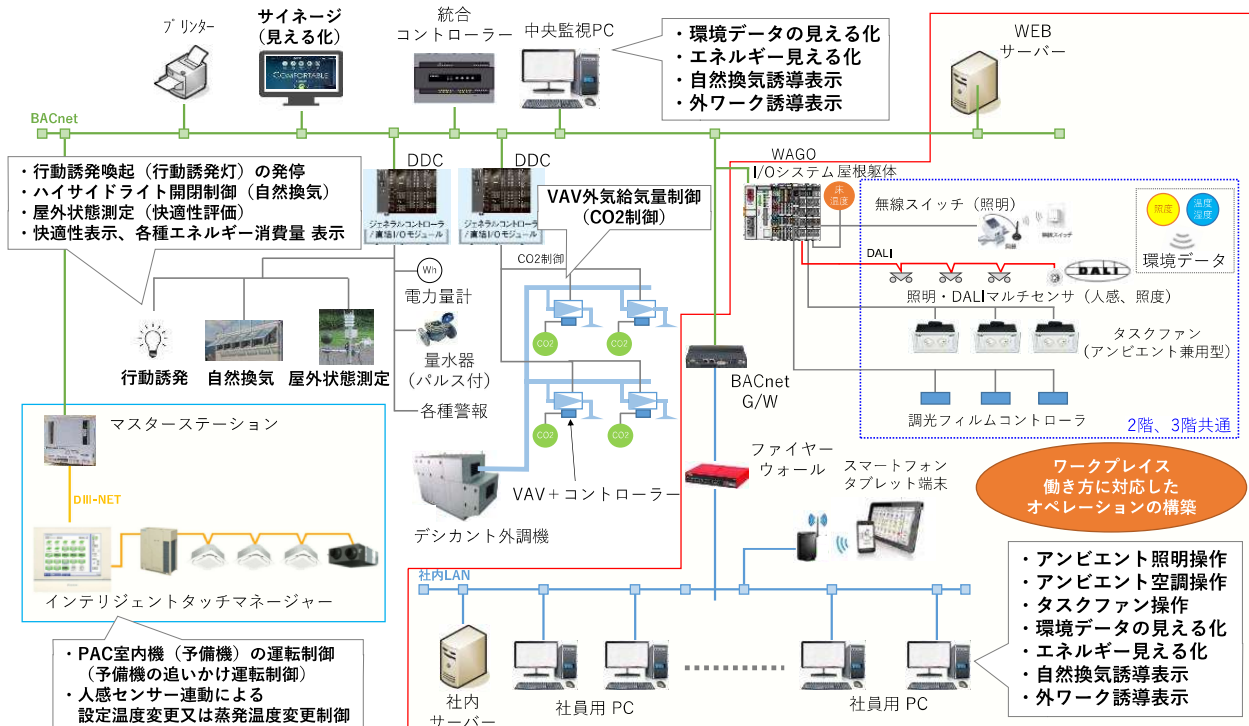


図-10 BEMSの概略図

## 2.3.4 再生可能エネルギーの導入

事業所全体のエネルギー自給率向上のために、同一敷地内にある別施設に建築主直営工事で太陽光発電パネルを設置した。

Eサイトに構築したBEMSと、建築主の保有技術である再エネシステム・EMSと連携を図り、各施設で発電した電力をEサイトへ優先供給するシステムを建築主と共同で構築した。

なお、今回設置した太陽光発電容量はEサイト屋上への設置分と合わせて245kW、PCS容量は200kWとしている。(図-11)

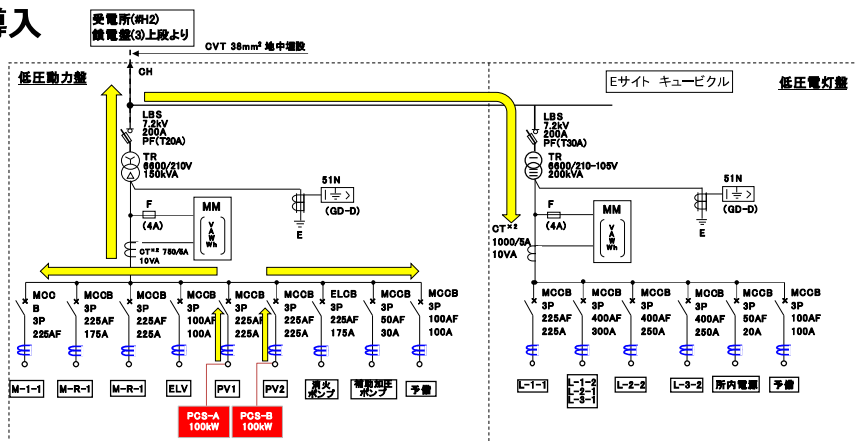


図-11 別建物に設置した太陽光発電パネルの接続図

## 3. エネルギー使用実績

### 3.1 省エネルギー性能

WEBプログラムによる計算結果(その他抜き)を示す。基準一次エネルギー消費量1,436MJ/m<sup>2</sup>・年に対し、本建物の一次エネルギー消費量は636MJ/m<sup>2</sup>・年となり削減量は約57%となった。さらに前述の太陽光発電による創エネ量を評価すると建物の一次エネルギー消費量は-234MJ/m<sup>2</sup>・年となり約115%のエネルギー削減を達成した。尚、外皮性能(PAL\*)と各設備のBEIは、PAL\*: 0.71、空調(BEL/AC): 0.47、換気(BEL/V): 0.49、照明(BEL/L): 0.27、給湯(BEL/HW): 1.72、昇降機(BEL/EV): 0.8となっている。

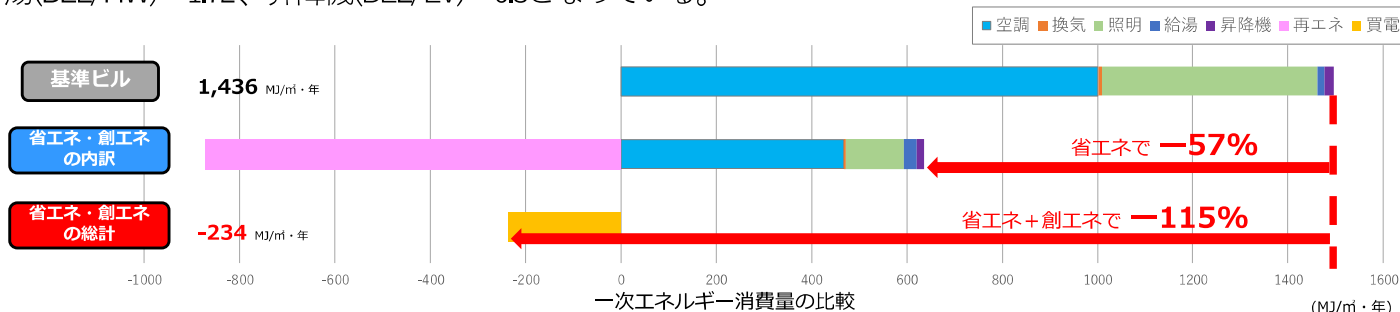


図-12 基準一次エネルギー消費量との比較・省エネ性能の内訳

### 3.2 エネルギー使用実績

2022年4月～2023年3月までの使用電力量の実績データ(その他抜き)を検証した。図-13より、省エネ技術によるエネルギー削減量は約52%、創エネ技術(太陽光発電)から創出したエネルギーは約64%となり、実績値でもエネルギー消費量を約116%削減し『ZEB』を達成できた。各月の一次エネルギー消費量・発電量の内訳を図-14に示す。

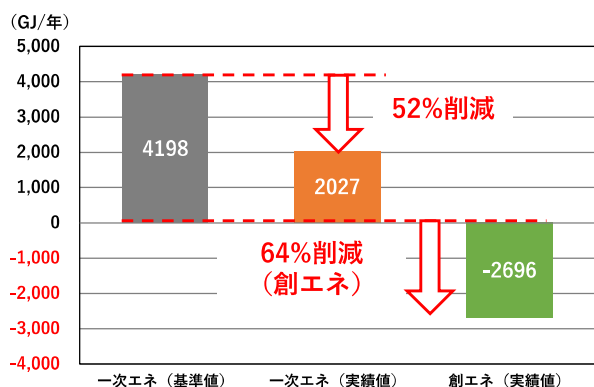


図-13 一次エネルギー消費量の基準値と実績値の比較

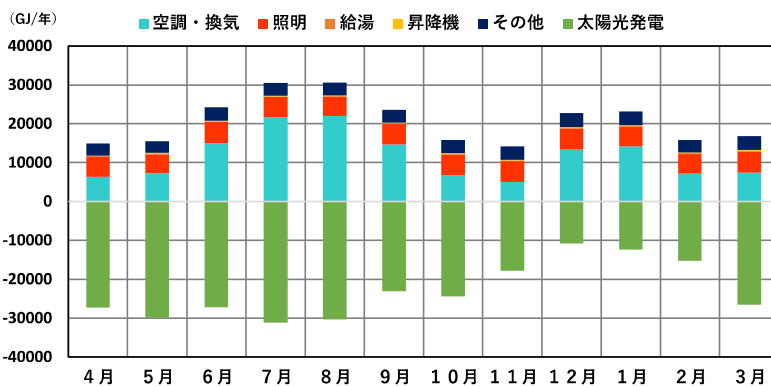


図-14 各月の一次エネルギー消費量・発電量の内訳

## 4. まとめ

本建物の年間のCO<sub>2</sub>排出量を図-15に示す。「その他抜き」で評価した場合のCO<sub>2</sub>排出量は約116%削減できており、「その他含む」で評価した場合でもCO<sub>2</sub>排出量約105%削減し、全体として『ZEB』を達成した。

本建物は環境・設備設計コンセプトを元に計画し、先進技術と普及性の高い技術の組み合わせにより『ZEB』を達成した。今後のカーボンニュートラル社会の実現に向けて、本建物のコンセプトや技術的な取り組みを他のプロジェクトへ水平展開を図るつもりである。

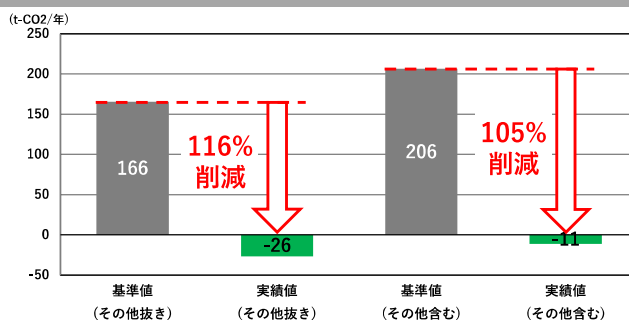


図-15 CO<sub>2</sub>排出量の基準値と実績値の比較