

令和4年度デマンドサイドマネジメント表彰 総合システム部門

一般財団法人ヒートポンプ・蓄熱センター 振興賞

～環境負荷低減と知的生産性向上を両立した
サステナブル研究施設～ 高砂熱学イノベーションセンター

高砂熱学工業株式会社、株式会社三菱地所設計
株式会社竹中工務店、株式会社関電工、株式会社ヤマト

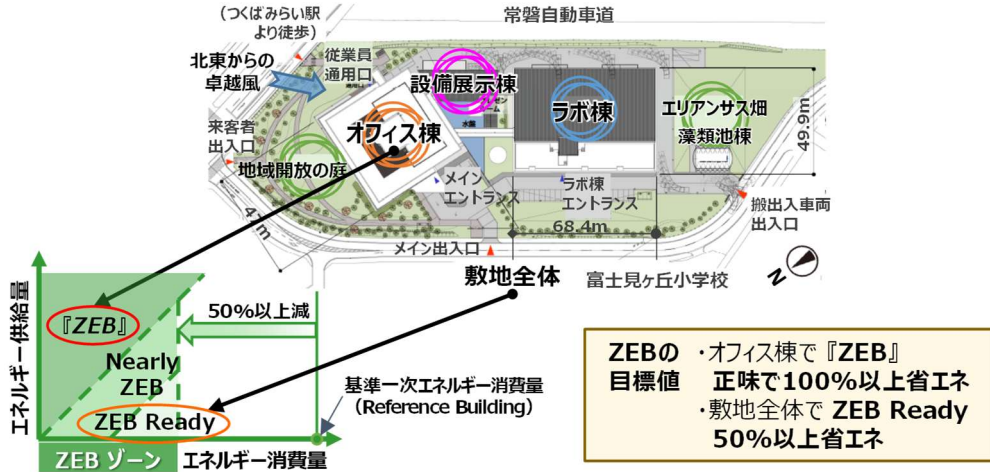
高砂熱学イノベーションセンターは、「地球環境負荷低減と知的生産性向上を両立したサステナブル建築」を設計コンセプトとして計画された。建築計画における空調負荷抑制や地下水等の自然エネルギーの利用、潜顕分離空調等の先進的な設備導入により大幅なエネルギー消費量の削減を図った。また、太陽光発電、バイオマス発電、蓄電池の導入により再生可能エネルギーの有効活用を行い、運用段階において敷地全体で Nearly ZEB を達成している。



高砂熱学イノベーションセンター全景

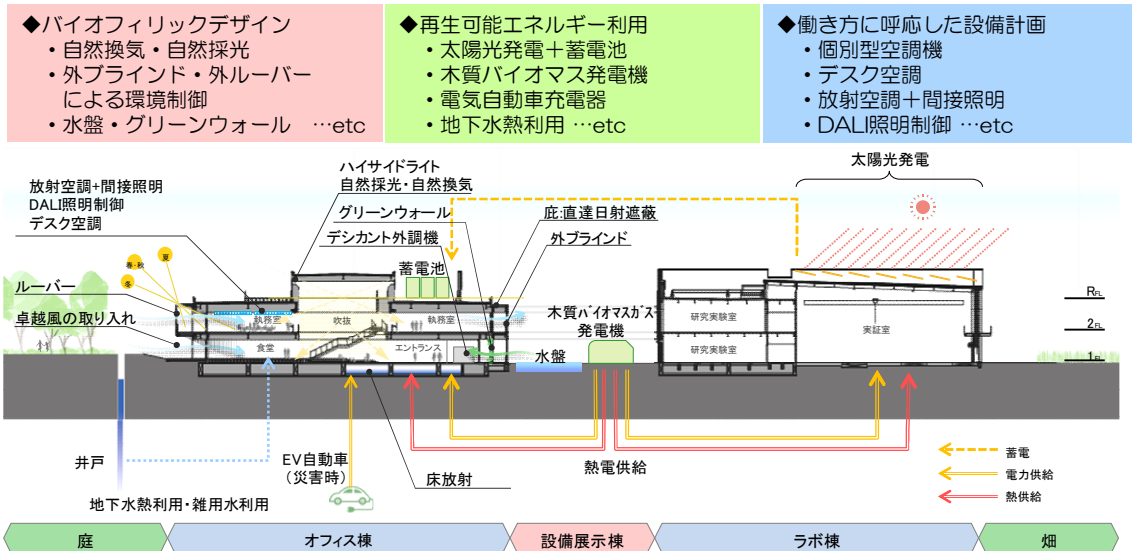
(1) ZEB を目指した建築設備計画

建物は 1 階に交流スペースを 2 階に執務スペースを配するオフィス棟と、実験スペースを主とするラボ棟の 2 棟で大きく構成される。自然換気や自然採光等の観点から設計段階で各種シミュレーションを行い、開口部の位置やサイズ、ルーバーの形状等を決定した。



本施設の敷地配置図と ZEB 目標

環境への取組み概念図を下図に示す。エネルギー消費量の目標値としては、敷地全体で既存施設の実績値以下でかつ ZEB Ready を目指しエネルギー消費量原単位で $1,407\text{MJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{年})$ 、オフィス棟は既存施設の執務部分での原単位に対して 70%減の $417\text{MJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{年})$ とした。



本施設の環境への取組み概念図

(2) 再生可能エネルギーと蓄電池を利用した電力負荷平準化

創エネルギー設備として、太陽光発電 200kW と木質チップを燃料とする木質バイオマスガス化発電機 40kW (以下バイオマス発電機、排熱 100kW) を 2 台設置した。また、余剰電力の逆潮流 (売

電)不可という制約の中、再生可能エネルギーの有効活用のために竣工後に蓄電池の増設(約4,200kWh)を行った。これにより電力需要の少ない休日等に余剰電力を蓄電し、平日にシフトして利用可能とし、発電電力の利用率を向上する電力システムを構築した。



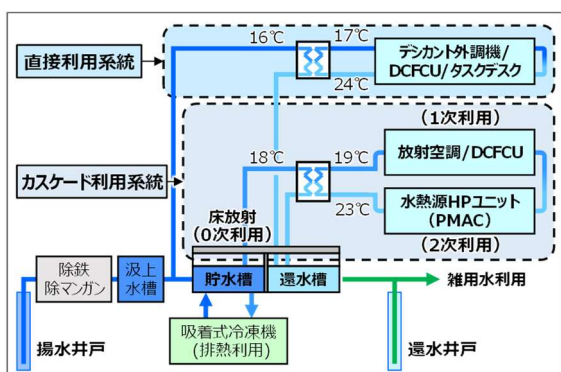
バイオマスガス化発電機



竣工後に増設した蓄電池

(3) 自然エネルギー等を活用した省エネルギー

地下水熱を積極的に利用するために、日中の直接利用に加え、夜間に貯水槽に貯めた地下水によるエントランスの床放射、日中空調用の冷水、水熱源ヒートポンプユニット(PMAC)の熱源水と熱のカスケード利用を行っている。バイオマス発電機の排熱は夏期のデシカント外調機のロータの再生、冬期の暖房、給湯に加え、燃料となる木質チップの乾燥にも利用し発電機の総合効率の向上を図っている。照明についても自然採光を積極的に利用するとともに放射パネルと組合せた間接照明システムや明るさ検知制御等を採用し、晴天日では従来照明と比較して約64%の省エネが確認している。

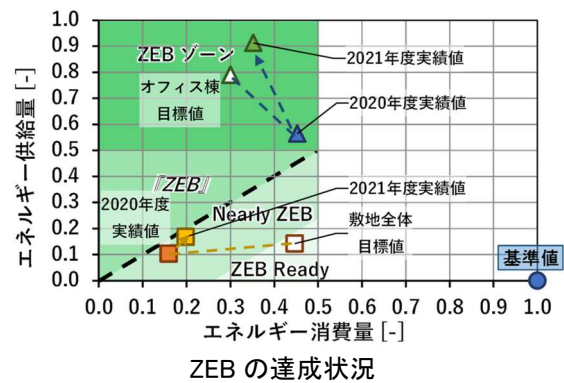
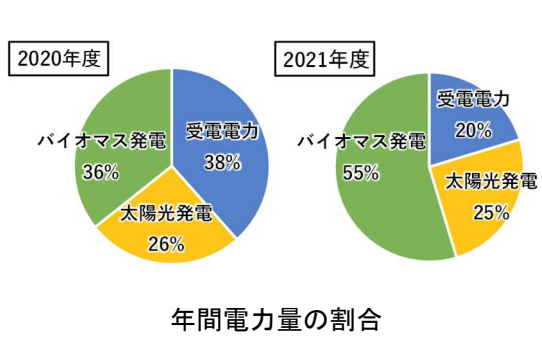


地下水熱利用システム



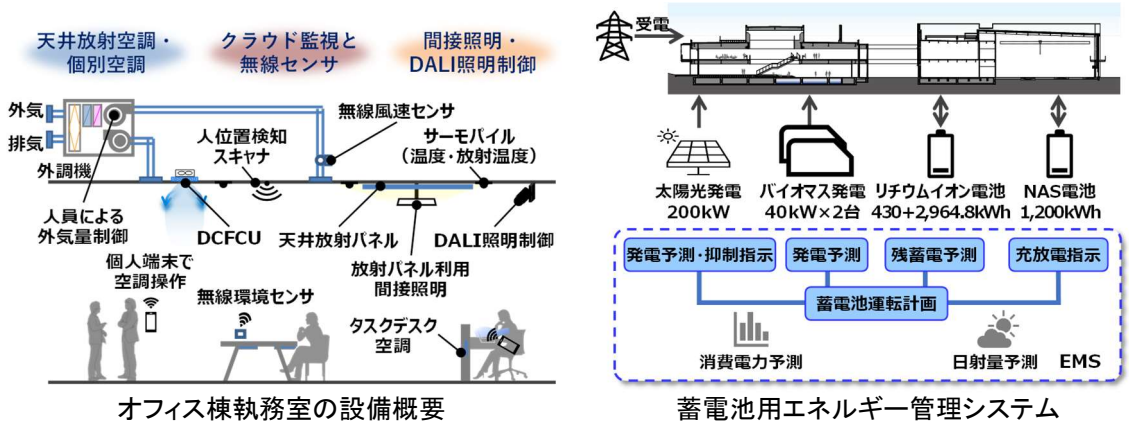
主執務室の間接照明システム

年間電力量の割合で見ると、運用開始直後の2020年度では受電電力が38%を占めていたが、大型蓄電池を増設した後の2021年度ではバイオマス発電や太陽光発電の発電量が増加し受電電力は20%まで減少した。ZEBの達成状況では、ZEBチャートに示すようにオフィス棟では「ZEB」を、施設全体ではNearly ZEBを達成した。オフィス棟のエネルギー消費原単位は、目標の417MJ/(m²・年)は未達であるが、更なる運用改善により目標達成を目指している。



(4) 生産性向上を目指した取組み

オフィス棟執務室の二次側空調は、快適性と省エネ性を両立させるために外気処理を行う外調機と室内顕熱負荷を処理する放射空調、個別型空調機(タスクデスク空調機、DCFCU)を組合せた潜顕分離空調方式を採用した。また、多様な執務空間を実現するために各種センサやクラウド型中央監視システムにより、環境やエネルギーの見える化を行っている。蓄電池の増設に当たっては、発電機や蓄電池の最適運転のためにAIを活用した蓄電池用エネルギー管理システムを開発し運用に活用している。



受賞理由

- ・ バイオマス発電システム、太陽光発電システムと連動した 4,200kWh の大容量蓄電池を導入するとともに、先進的な管理システムで制御し、再生可能エネルギーの積極的な活用と大幅な電力負荷平準化を実現していること。
- ・ 自然換気・自然採光などの建築技術に加え、地下水熱のヒートポンプなどによるカスケード利用、潜顕分離と個別空調を組み合わせた空調システムなどを駆使して、施設全体で大幅な消費電力の削減を行っていること。
- ・ バイオマス発電システムの排熱を暖房、給湯のほか、冷房時のデシカント外調機のロータの再生や燃料の木質チップの乾燥工程に高度に活用し、76.5%の高い総合効率を実現していること。