

カーボンニュートラル賞

受賞名称
第9回カーボンニュートラル賞 関東支部 奨励賞
カーボンニュートラル賞選考支部名称
第9回カーボンニュートラル賞選考委員会 関東支部
業績の名称
大成建設技術センター 材料と環境のラボ 研究施設の環境負荷低減に関する取組み
所在地
神奈川県横浜市戸塚区名瀬町344-1

応募に係わる建築設備士の関与

大成建設株式会社	岩村 卓嗣
	信藤 邦太

応募者又は応募機関

代表応募者・機関	大成建設株式会社					
建築主	大成建設株式会社					
設計者	大成建設株式会社一級建築士事務所					
施工者	大成建設株式会社 横浜支店					
建物管理者	大成有楽不動産株式会社					
建物利用者	大成建設株式会社					
延床面積	5,190	m ²				
階数	地上3階	地下2階	塔屋-階			
主用途	研究施設					
竣工年月日	2018年9月					

支部選考委員長講評

<p>本建物は、既存研究棟を全面的にリニューアルした研究棟である。計画時は「nearly ZEB」を目指し、運営実績としては「ZEB」を実現している。</p> <p>研究施設は一般用途と比較し、エネルギー多消費型施設であるが、本建物では、空調・照明などの建物運営上のエネルギー削減に留まらず、実験に利用するエネルギーの削減を対象としている点が特徴的であり、その成果を充分にあげている点を高く評価する。</p> <p>「建物の基本性能」におけるカーボン削減への取り組みだけでなく、「建物の利用目的」に踏み込んだ削減取り組みは、カーボンニュートラルへの新しいアプローチ手法として今後大きな影響を与えると思われる。</p> <p>①省エネルギーへの取り組み・工夫</p> <p>建物エネルギーでの削減取り組みは、既存躯体・建物を利用しているため、建築的な提案や取り組みは難しいと思われ、空調・照明などの設備での取り組みとなる。小型化が可能となる「透湿膜密閉デシカントシステム」の他、人検知センサーを利用したきめ細かい空調・照明制御の実現や安定した採光を可能とする薄型水平光ダクトなどを独自に開発、採用し、その成果を挙げている。</p> <p>実験エネルギーの削減取り組みは、実験施設としての安全性・健康性に配慮しながら実験機能を満足させる様々な独創的な設備システム（ドラフトチャンバーへの外気導入システム、実験排気位置・風量可変システム、防爆室への光・空気同時搬送ダクトや発熱機器の局所除去を目的とした液冷システムなど）を新たに開発・導入し、運用実績として CO₂換算で 14%削減効果を挙げている。（既存施設と比較）</p> <p>③再生可能エネルギー利用・工夫</p> <p>119kWの太陽光発電パネルを設置し、実績として31.8%の創エネに寄与している。（一次エネルギー換算）太陽高度に影響されず太陽光を水平に変換するプリズムを用いた薄型光ダクトを用い、導光距離の影響を低減して安定した採光を可能としている。</p>
--

業績の名称： 大成建設技術センター 材料と環境のラボ 研究施設の環境負荷低減に関する取組み

■ 業績の概要とカーボンニュートラル化に係わる取組みの説明

1/4

建物概要・コンセプトと省エネルギー計画概要

■ 建物概要・コンセプト

大成建設技術センター 材料と環境のラボは、当社の敷地内に現存していた研究施設である材料実験棟を全面的にリニューアルした建物である。研究施設は一般用途の建物と比較してエネルギー多消費型施設となることから省エネルギー対策が困難であるとされている。そこで今回の計画では、新たに開発した技術を含む様々な省エネルギー対策を導入することで、既存躯体をリニューアルした施設でありながら、民間研究関連施設では国内初となる「Nearly ZEB（75%以上の省エネルギー効果がある施設）」の達成を目標とし、運用実績で『ZEB』を実現した。

表1 建物概要

所在地	神奈川県横浜市戸塚区名瀬町344-1
発注者	大成建設株式会社
設計者	大成建設(株)一級建築士事務所
施工	大成建設(株)横浜支店
監理	大成建設(株)一級建築士事務所
用途	研究所
工期	2017年3月～2018年9月
敷地面積	34,822㎡
建築面積	1,818㎡
延床面積	5,190㎡
最高高さ	19.3m
軒高	18.0m
構造	鉄筋コンクリート造
階数	地下2階 地上3階



表2 設備概要

項目	概要
■空調設備概要	
空調設備	空冷モジュールチラー、温水焚吸収式冷凍機、空冷ヒートポンプパッケージ
換気設備	居室：第1種換気 便所・倉庫：第3種換気
自動制御	熱源：空調機廻り制御、冷媒蒸発温度制御、高速VAV制御、実験室制御
中央監視設備	BEMS
■衛生設備概要	
給水設備	給水方式：既設高架水槽+増圧給水方式
給湯設備	ガス瞬間湯沸器、貯湯式電気温水器
衛生器具設備	節水型器具
消火設備	屋内消火栓・連結送水管
■電気設備概要	
受変電設備	高圧6.6V 1回線受電
照明設備	LED照明 実験室照度；300～800lx可変 照明制御 次世代人感センサー・明るさセンサーによる調光制御
その他	太陽光発電設備 119kW

■ 省エネルギー計画概要

この施設では様々な省エネルギー、創エネルギー対策を実施している(図1)。これらの技術を分類すると「空調エネルギー削減対策」、「照明エネルギー削減対策」、「実験エネルギー削減対策」、「創エネルギーの導入」、「電力量の削減対策」、「マネジメント・制御対策」、「その他特殊技術」となっている。これらは既往の技術、新たに開発した技術を組み合わせたものであり、エネルギー多消費型施設である研究施設の省エネルギー化に寄与している。本施設では研究者の使い勝手に配慮し、個別分散利用できる空調システムや照明システムを採用し、研究者の安全性・快適性に配慮した実験システムを採用している。

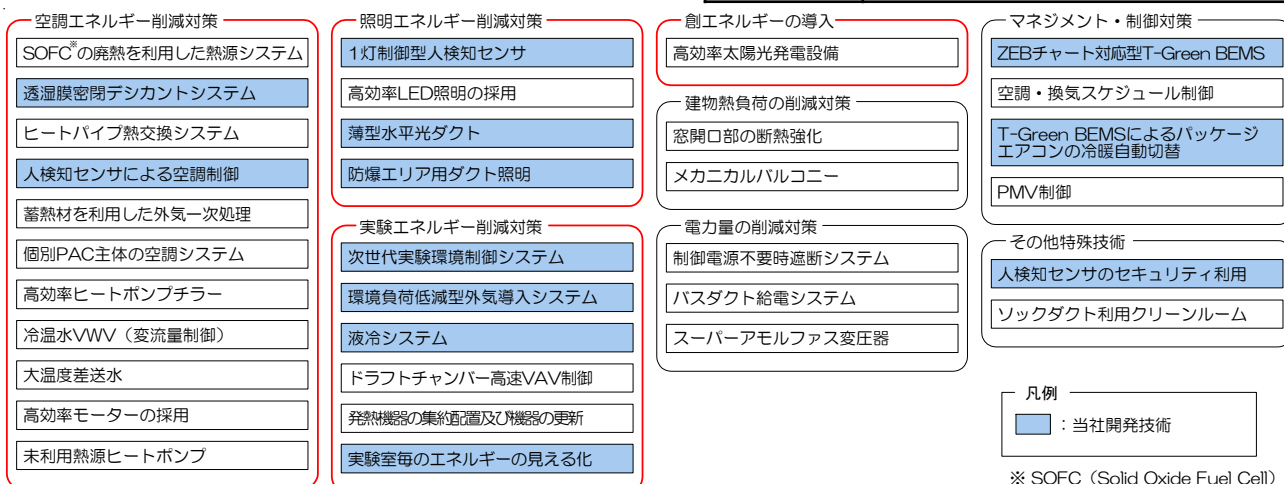


図1 導入技術

※ SOFC (Solid Oxide Fuel Cell) 固体酸化燃料電池

省エネルギーへの取り組み・工夫

研究施設は前述のように一般用途の建物と比較して**エネルギー多消費型施設**となる(図2)。建物全体のエネルギーを削減するには**空調・照明エネルギー**等の他、**実験に使用するエネルギー**をいかに削減するかが**重要なポイント**となる。また、この建物には屋上に太陽光パネルを敷設することで創エネルギーにも配慮している。本稿では様々な省エネルギー対策の中でも特に「空調エネルギー削減対策」、「照明エネルギー削減対策」、「実験エネルギー削減対策」に言及し、その中でも新たに開発した技術や省エネルギー効果が高い代表的な技術について紹介する。

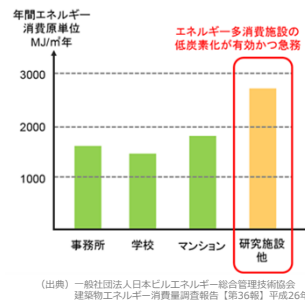


図2 建物用途別エネルギー原単位

空調エネルギー削減対策

本建物において、「空調エネルギー削減対策」を行うことによる**基準建物と比較したCO2削減効果は、設計時では47%削減(56t-CO2/年)、実績値では72%削減(86t-CO2/年)**となっている。代表的な技術について以下に記載する。

(1) 透湿膜密閉デシカントシステム

会議室には**湿式デシカント空調システム**を開発・導入している。このシステムは中空糸膜の水蒸気透過性質を利用しており、従来の潜熱分離空調に使用する乾式デシカント空調と比較して**小型化が可能であり、搬送動力の低減にもつながることから省エネルギーにも寄与するシステム**となっている。

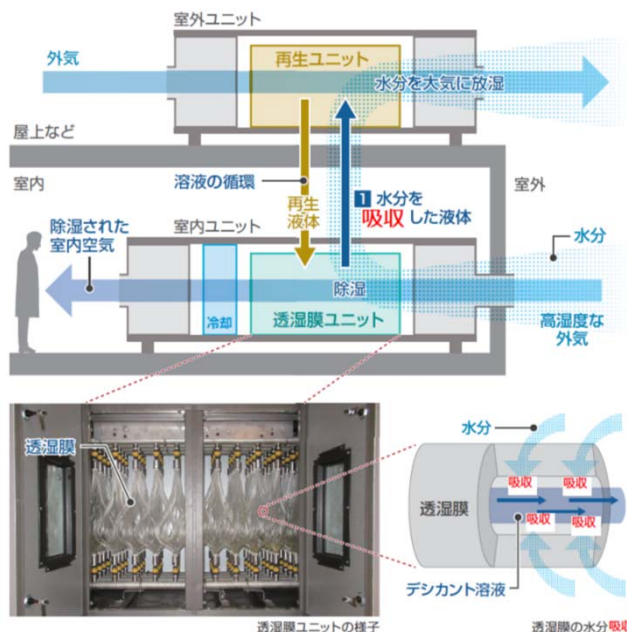


図4 透湿膜密閉デシカントシステム

(2) 人検知センサーを利用した空調制御システム

研究室には空冷ヒートポンプパッケージ方式を採用し、**人の滞在・不在・通り抜け等を高精度で検知する人検知センサーの情報**を活用することで空調制御の省エネルギーと快適性を実現している。**空調制御には冷媒蒸発温度制御も併用**しており、高い省エネルギー性能を有している。

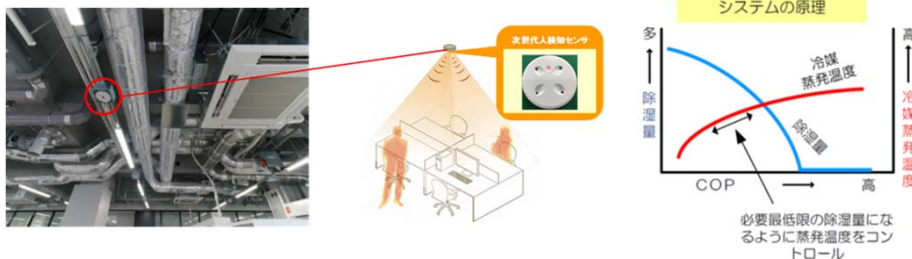


図5 人検知センサーによるリアルタイム空調制御

照明エネルギー削減対策

本建物において、「照明エネルギー削減対策」を行うことによる**基準建物と比較したCO2削減効果は、設計時では63%削減(39t-CO2/年)、実績値では87%削減(54t-CO2/年)**となっている。代表的な技術について以下に記載する。

(1) 人検知センサーによる照明制御

人の滞在・不在・通り抜け等を高精度で検知する**人検知センサー**の情報を活用することで**照明制御の省エネルギーと快適性を実現**している。照明制御には点灯制御の他、減光制御を併用することで作業性に影響のないよう配慮している。

(2) 薄型水平光ダクト

一部諸室には**薄型水平光ダクト**を採用し、**太陽光を利用した照明エネルギーの削減**を図っている。薄型水平光ダクトにはプリズム機構を採用しており太陽高度による室内への導光距離の影響を低減しており、安定した採光を可能としている。

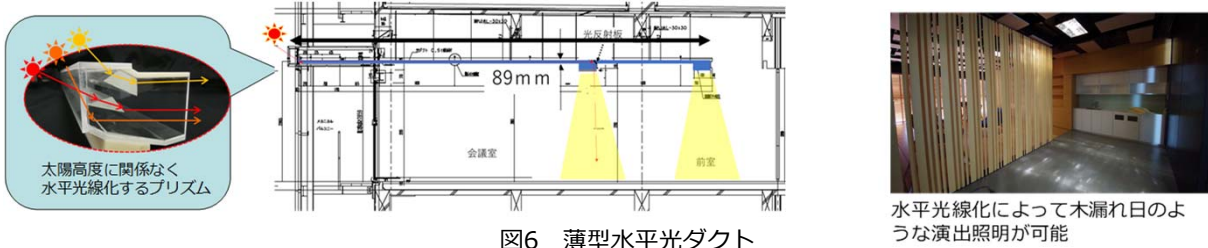


図6 薄型水平光ダクト

(3) 光・空気同時搬送ダクト

危険物を貯蔵する**防爆エリア**には**防爆エリア外から光と空気を同時に搬送可能な光・空気同時搬送ダクト**を新たに開発・採用している。当システムにより防爆エリア内の特殊照明の設置が不要となり、照明エネルギーの削減とともに安全性の向上にも寄与している。

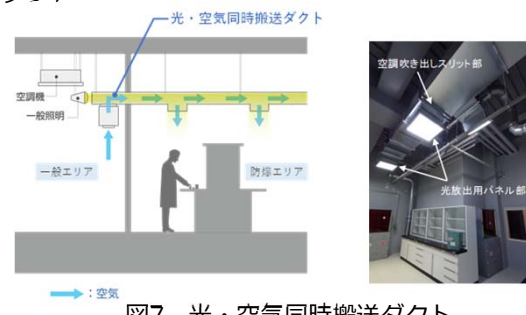


図7 光・空気同時搬送ダクト

実験エネルギー削減対策

本建物において、「実験エネルギー削減対策」を行うことによる**既存建物と比較したCO2削減効果は、実績では14%削減 (81t-CO2 /年)**となっている。代表的な技術について以下に記載する。

(1) 次世代実験環境制御システム

研究施設はエネルギー多消費型施設であり、建物全体のエネルギーを削減するには**実験に使用するエネルギーをいかに削減するかが重要なポイント**となる。本施設には環境 (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、**実験室の安全・環境を確保しながら省エネルギー**を図る**次世代実験環境制御システム**を新たに開発・導入した。

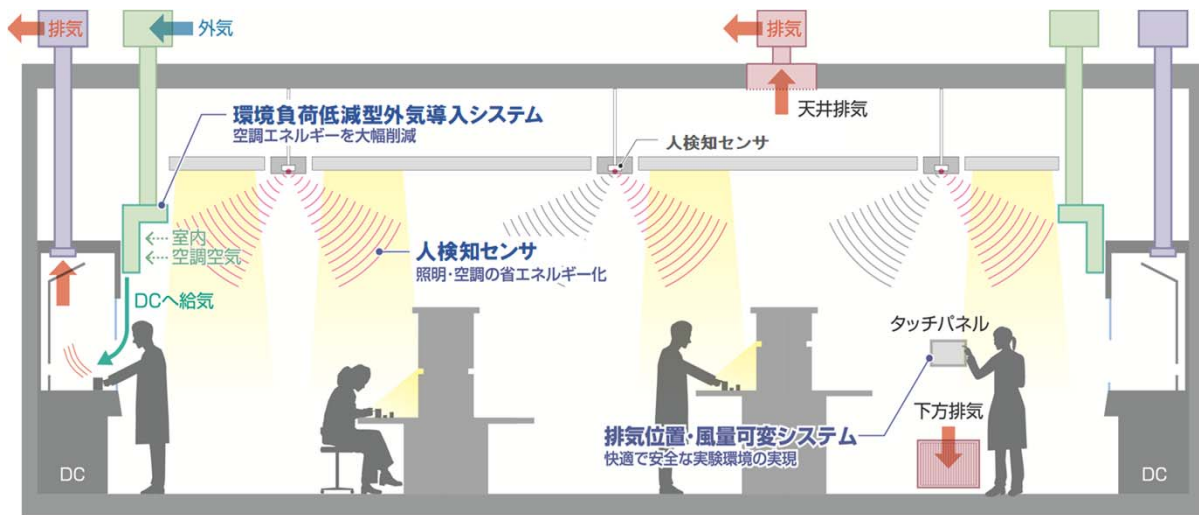


図8 次世代実験環境制御システム

次世代実験環境制御システムの構成要素の特徴を以下に示す。

①環境負荷低減型外気導入システム

実験に使用するドラフトチャンバーに導入する空気については、従来空調処理した外気を室内に供給しドラフトチャンバーに利用していたことからかなりの空調エネルギーを消費していた。これに対して当システムではドラフトチャンバーへの供給外気を機器近傍に直接吹き出すことにより、外気処理に必要な空調エネルギーを大幅に削減可能となる。



図9 環境負荷低減型外気導入システム

②排気位置・風量可変システム

実験に使用する試薬の種類、特性に応じて室内の排気位置を上方・下方と選択でき、排気風量の強弱、緊急といった形で切り替えることができることから試薬の拡散を抑制し安全性が高い実験室の運用を実現でき、省エネルギーに寄与している。

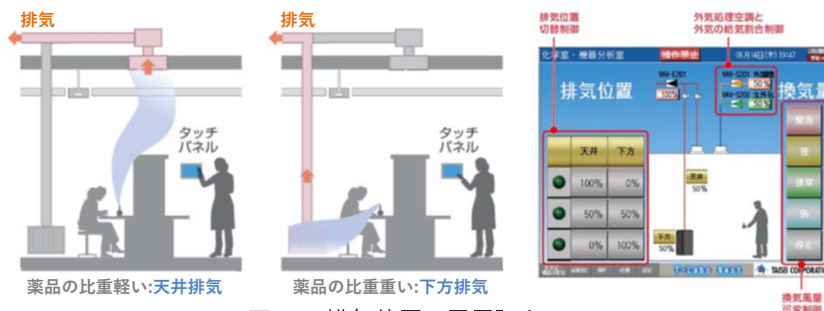


図10 排気位置・風量可変システム

(2) 液冷システム

室内の発熱機器にパネル型の熱交換器を取り付け、室内への放射熱をパネル内の水配管による熱交換により局所的に除去する液冷空調システムを新たに開発・導入した。このシステムを導入することにより室内への空調負荷の削減を行うことが可能となる。

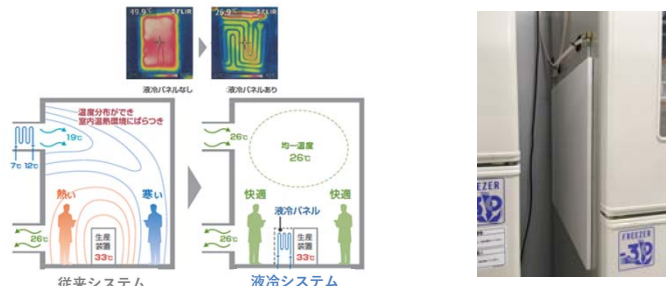


図11 液冷空調システム

一次エネルギー消費量の実績

この建物は計画値で建築物省エネルギー法の基準建物と比べて一次エネルギー消費量50%削減、太陽光発電による28%の創エネルギーにより全体で一次エネルギー78%削減の Nearly ZEB 達成を目標に計画した。竣工後の運用実績を調査する目的で2019年6月～2020年5月の間年間一次エネルギー消費量・創エネルギー量の測定を行った。その結果、実績値は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%削減で計画値をはるかに上回る省エネルギー効果が確認され『ZEB』を達成することができた。今回の計画により、エネルギー多消費型施設である研究施設において各種技術を開発・導入することにより『ZEB』達成が可能であるという有意義な知見が得られた。

(※上記削減効果にはZEB評価対象外である「実験エネルギー削減対策」による効果は含まない。)

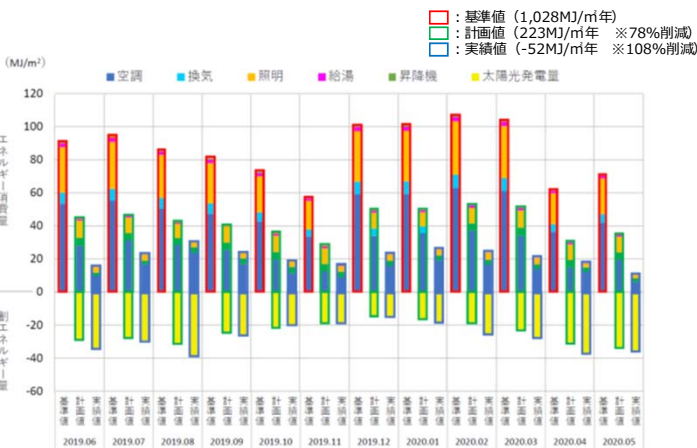


図12 月別一次エネルギー評価 (2019年6月～2020年5月)

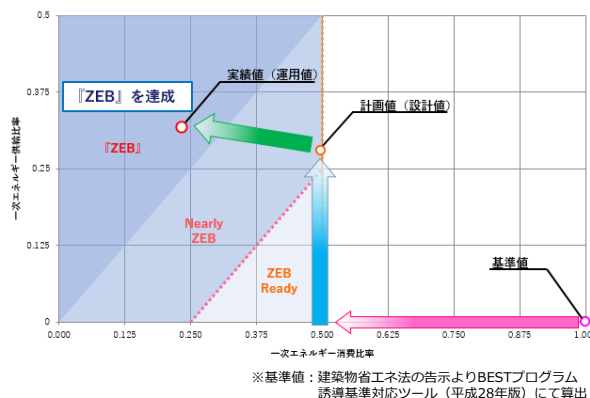


図13 計画値・実績値のZEB評価