

カーボンニュートラル賞

受賞名称
第14回カーボンニュートラル大賞、第14回カーボンニュートラル賞 関東支部
カーボンニュートラル賞選考支部名称
第14回カーボンニュートラル大賞選考委員会、第14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
新菱冷熱工業イノベーションハブの脱炭素と創造性を支える環境技術
所在地
茨城県つくば市和台41

応募に係わる建築設備士の関与

新菱冷熱工業株式会社	前田 幸輝
同上	山田 育弘
同上	秋本 瞳
株式会社三菱地所設計	羽鳥 大輔
同上	平須賀 信洋
同上	伊藤 健允

応募者又は応募機関

代表応募者・機関	新菱冷熱工業株式会社					
建築主	新菱冷熱工業株式会社					
設計者	株式会社三菱地所設計					
施工者 (機械設備)	新菱・城口特定建設工事共同企業体					
建物管理者	新菱冷熱工業株式会社					
建物利用者	新菱冷熱工業株式会社					
検証者	芝浦工業大学 教授 秋元孝之					
延床面積	4,808	m ²				
階数	地上3階	地下-階	塔屋-階			
主用途	研究施設					
竣工年月日	2023年11月20日					

カーボンニュートラル大賞選考委員長講評

<p>大賞選考委員会における選考では、「新菱冷熱工業イノベーションハブの脱炭素と創造性を支える環境技術」を大賞に選出した。本建物は、茨城県つくば市に建つ環境エンジニアリング企業の研究施設である。</p> <p>本業績は、大屋根による日射遮蔽、環境グラデーションや太陽光発電、独自開発の「4Dミニエン空調」「CFD連携PMV制御」「エコ加湿・潜熱変風量システム」「3管式ダイナミックレンジ冷熱源システム」といった各種技術と運用上の工夫を着実に積み上げることで、省エネルギーと快適性の両立を図った点が高く評価される。</p> <p>特に、従来の制御から予測制御への転換やデータに基づく運用改善は新規性と波及性を有する。小規模建物でありながらZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）を達成し、ホールライフカーボン低減や冷媒削減にも取り組み、カーボンニュートラルへの貢献は大きい。またカーボンニュートラルとは直接の関係がないものの、執務エリアの環境品質と満足度を向上させCASBEE-ウェルネスオフィスの最高ランク取得も達成している。さらに、一部技術の汎用性や更なる高度化への期待も示され、今後の展開が注目される。</p> <p>これらについて選考委員会で高く評価され、カーボンニュートラル大賞にふさわしいと判断した。</p>

支部選考委員長講評

本業績は、環境エンジニアリング企業の高度な技術力を結集し、運用段階のCO₂削減のみならずホールライフカーボン（WLC）の低減まで踏み込んだ先導的な事例です。建築的な「環境グラデーション」の概念に基づき、大屋根による日射遮蔽と、独自開発の「4Dミニエン空調」「CFD連携PMV制御」「エコ加湿・潜熱変風量システム」「3管式ダイナミックレンジ冷熱源システム」といった先端設備技術を融合させることで、快適性と省エネの高度な両立を実現しています。

定量面では、一次エネルギー削減率87.6%（創エネ含む）という突出した実績を残し、太陽光発電による再生可能エネルギーの利用によりCO₂削減効率100%以上を達成しています。

特筆すべきは、小規模建物でありながら中央熱源方式を採用して冷媒使用量を最小化するなど、エンボディドカーボン削減への配慮も徹底されている点です。

運用面では、BIMを設計から維持管理まで一貫して利用し、実測データに基づく継続的な検証を行うなど、研究施設としての機能も十分に発揮されています。個々の技術は高度であるが、それらを統合制御する知見は将来の環境建築を牽引するモデルとして社会的意義が大きく、カーボンニュートラル賞にふさわしい業績であると評価します。

関与した建築設備士の言葉

1990年竣工の本館の建替にあたり、人の「感じる力」を刺激し、ひらめきを後押しする「場」を、働く人が選択できる施設とすることを目指し、コンセプトとして”ABW+e”を掲げて計画を進めました。一方、「2030年に研究開発活動からの温室効果ガス排出量実質ゼロ」の実現に向けて、本計画ではまず本館にての『ZEB』達成を目指しました。そのために多数の独自開発技術（省エネルギー）と太陽光発電設備（創エネルギー）を採用し、実績として創エネと消費エネの比が約200%となりました（設計時はBELS114%）。現在、設計時に比べて増加した要因について分析を試みています。今後、本取組みで開発した技術や実績から得られた知見を、社会に還元することで脱炭素社会の実現に貢献したいと考えています。最後に、本計画にご尽力いただいたすべての関係者の皆様に、心より御礼申し上げます。

（前田 幸輝：新菱冷熱工業株式会社、羽鳥 大輔：株式会社三菱地所設計）

業績の名称： 新菱冷熱工業イノベーションハブの脱炭素と創造性を支える環境技術

■ 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

新菱冷熱工業イノベーションハブは、茨城県つくば市に建つ環境エンジニアリング企業の研究施設である（図1-1、1-2）。2023年に本施設を「**新しい価値を創出・発信するプラットフォーム**」と再定義し、**本館を建て替え**、敷地内の熱供給を行う**熱源設備を改修**した。

当施設では「**2030年に研究開発活動からの温室効果ガス排出量実質ゼロ**」を目標に掲げ、建て替えた本館においては、脱炭素化に貢献する多数の独自開発空調技術による省エネルギー化と、太陽光発電による創エネルギーにより、BELS 最高ランクの**5★**を取得し、『ZEB』を達成した（図1-3）。また、**創造性**を高める執務環境の整備にも注力した。働き方のコンセプトには「**ABW+e**」を掲げ「仕事の内容や心身の状態に応じて執務空間を自主的に選択する（ABW）」に加え「**温熱・光環境**も含めた環境（environment）も選択する」ことを可能とし、敷地内の緑豊かな環境も活かした設備計画とした。これらの取り組みが評価され「CASBEE-ウェルネスオフィス」において最高ランクの**5★**を獲得した（図1-4）。

人の「感じる力」を刺激して、ひらめきを後押しするようなイノベーション施設を目指すとともに、**本取り組みで開発した技術や得られた知見を社会に還元することで脱炭素社会の実現に貢献する**。



図1-1 本館の外観写真



図1-3 BELS 5★『ZEB』

図1-2 配置図と評価対象

図1-4 CASBEE-ウェルネスオフィス5★Sランク

ABW+e を実現する建築計画

別添資料 [SHASE-1,7,14,15,17], [AID-1,10,12,17]

本館のオフィスイリアは、ABW+eを実現するため「**環境グラデーション**」という考え方にに基づき計画した（図1-5）。環境グラデーションとは、屋外と屋内の間に半屋外空間を設け、空間ごとに異なる新たな空調制御方式を採用することによって、多種多様な建築空間や温熱・光環境をつくり、屋外から屋内へ異なる環境がグラデーションのように連なる状態を意図した。従来の研究施設では機能や役割ごとに働く場所が固定化されることが多く、個人の嗜好に対して柔軟性や快適性に欠ける側面があったため、選択性の高い執務空間を追求した。

本館の象徴的な**大屋根（Grand Roof）**は、本館の『ZEB』に必要な255 kWの太陽光パネル設置スペースの確保とともに、冷房運転期間の2階・3階ガラス面において**直達日射の99%を遮断**する庇長さすることで空調負荷を大きく低減し、創エネルギーと省エネルギーの双方に貢献する。その他、ファサードの吹き抜けガラス部に**アルゴンガス注入 low-Eガラス**、**100 mm高断熱**、**クールピット**など、建築的にも多くの省エネルギー対策を採用している。

半屋外空間のうち、1~3階のエントランス部分（図1-6）においては、**空調設定値の緩和**と3層吹き抜け空間を利用した**自然換気システム**を実装しており、中間期の空調エネルギー削減に貢献する（図1-7）。

また、本館の建て替えは**設計から運用まで BIMによる新たな業務プロセス**を試行した。この取り組みは、国土交通省の「BIMを活用した建築生産・維持管理プロセス円滑化モデル事業」に採択され、発注者におけるBIM活用メリットの明確化を目指した。

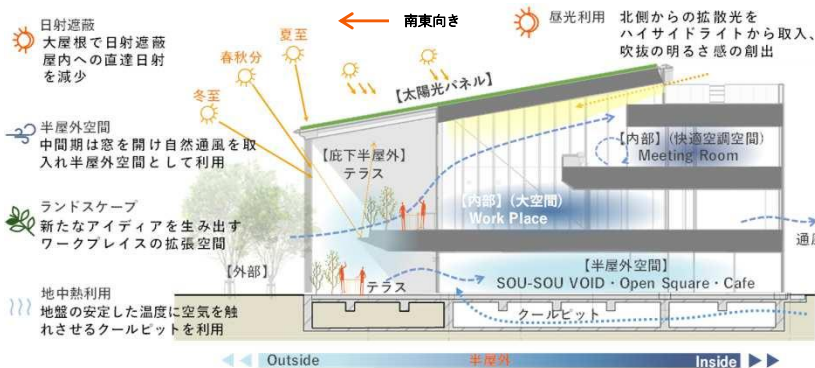


図1-5 多様な環境の概要図



図1-6 エントランス内観

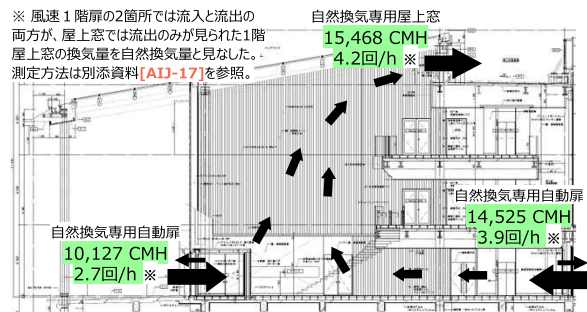


図1-7 エントランスの自然換気量実測値

ABW+e を実現する空調システムの開発

別添資料 [既存特許-6]

・ 独自開発した空調技術をワークスペースに導入

本館のオフィスイリアは「環境グラデーション」の一環として**空間ごとに異なる空調方式**を導入し、ABW+eを促進する（図2-1）。

これらの空調システムは、**すべて独自開発**した空調システムであり、低炭素化を最大の目標に、環境エンジニアリング企業の研究施設ならではの**高度な技術開発力**を活かし、**様々な事前検証**を経て具現化した空調技術である。

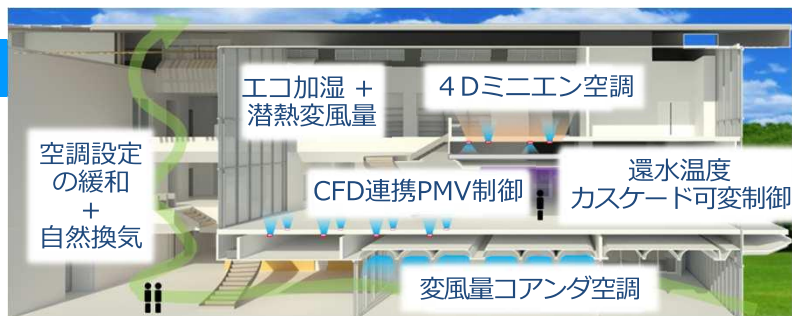


図2-1 本館オフィスイリアに導入した技術

・ **4Dミニエン空調システム** 別添資料 [SHASE-4,9,10,16,19,20], [AID-2,4,5,6,11,14], [IEQ], [新規特許-4]

最上階の3階ワークプレイスは大屋根の傾斜に沿った高天井空間となるため、全体を均一に空調する方式ではなく、タスク・アンビエント空調を意図した4Dミニエン空調システム(図2-2)を導入した。温度ムラの少ない床放射空調と、空気環境調整への即効性の高い床吹出空調を組み合わせ、**局所的に嗜好に応じた空調環境を提供**する。赤外線アレイセンサーで人の位置を感知し、人がいる空間を効率的に空調する(ミニエンバイロメント空調)。床吹出口には**正逆回転可能なリバーシブルファン**を用い、床冷暖房設備から床下空間への無駄な放熱を回収し局所空調に活用する。ファン制御には人の位置情報、季節、冷/暖条件、各個人の温冷感申告に加えて着座時間に伴う代謝量変化も考慮した。**放射空調と対流空調の利点を活かしつつ**空間制御(3D)に時間制御(+1D)の概念を取り入れることで、省エネルギーかつ快適な空間を実現する。

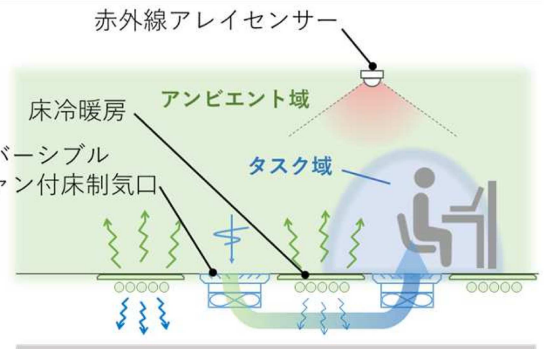


図2-2 4Dミニエン空調システムの概要

実装に先立ち、実大実験室において冷房運転時のリバーシブルファンによる床下循環の効果を検証した。床下循環の有無による**タスク域の温度分布の変化を確認し**、床下への放熱を回収して**放熱量を増大させる効果**を定量評価した(図2-3、2-4)。これらの事前評価により十分な有効性を確認した上で3階ワークプレイスに実装し、実環境でもミニエン環境を想定通りに実現できていることを確認した。

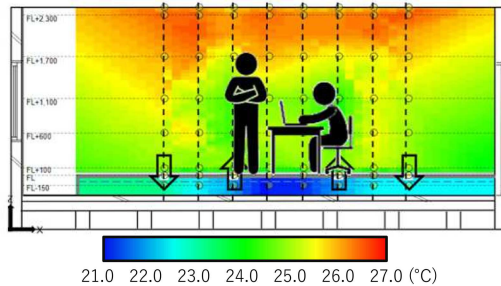


図2-3 冷房運転時の空気温度分布(事前実験)

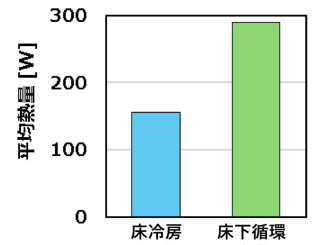


図2-4 床下循環時の放熱増量効果(事前実験)

・ **CFD連携PMV制御** 別添資料 [SHASE-4,11,16,21,22], [AID-7,11,15,16]

新菱冷熱工業の先進技術の1つである**気流解析(CFD: Computational Fluid Dynamics)**を2階ワークプレイスの空調システムに取り入れた。天気予報や室内の人員、照明、コンセント、空調設備運用情報などからCFD解析によって**1時間後の執務エリアのPMV値を予測し**、空調設定温度を最適化することで**快適性の維持**とともに、**無駄な加熱や冷却を回避**する(図2-5)。2階ワークプレイスは天井放射空調エリアと床吹出空調エリアがあり、外気温度と各エリア代表設定温度(冷房主設定値、暖房副設定値は-2°C)の年間実績値(図2-6)から、特に暖房期に設定温度の空調方式による差が顕著であった。天井放射空調エリアは低めの空気温度にし、ガラス面積が大きく放射温度が低く気流速が大きい床吹出空調エリアは高めの温度設定にする等、CFDのバーチャルセンシングにより**快適環境の維持と設定温度緩和による省エネルギー化**が実現されている。

本システムの省エネルギー効果の実測例として代表日のエネルギー消費量を図2-7に示す。代表日はいずれも日中の外気温度平均値が近く、CFD連携PMV制御を行わなかった9/26を基準とすると、制御を行った3日間平均エネルギー消費量は**24.4%低く**、**CFD予測により過剰な冷房運転を抑制**していた。

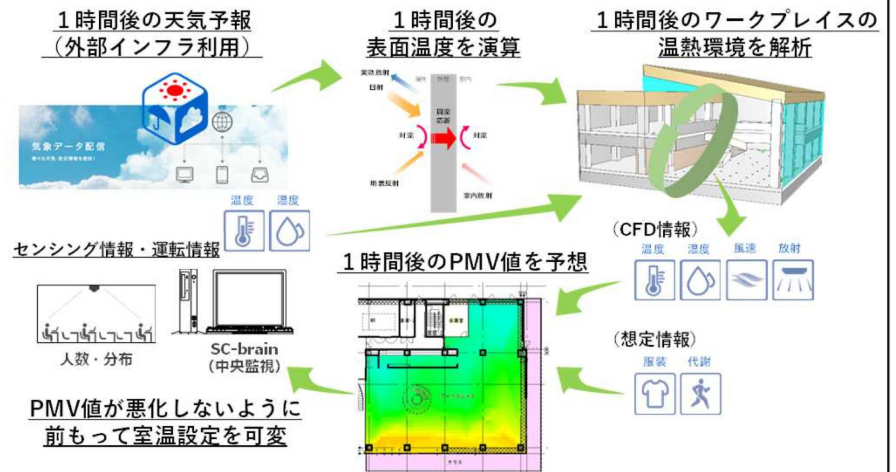


図2-5 CFD連携PMV制御の概要

・ **エコ加湿・潜熱変風量システム** 別添資料 [SHASE-6,13,16,23], [AID-9,11,18], [既存特許-5]

ワークプレイスの湿度制御は、独自開発した**気化式加湿システム**と**常温再生デシカント**を搭載した外調機(図2-8)で行っている。放射空調ではパネル表面結露を回避すべく除湿制御が必須であり、除湿にかかるエネルギーをいかに抑制するかも省エネルギー上の課題であった。夏期に排熱などが利用できる場合はデシカント除湿方式が有益になるが、本施設では排熱などが得られないため、デシカントの再生に高温熱を要せず**室温(還気温度)で再生可能なヒートレスデシカント**と高温冷水(12~20°C可変)のハイブリッド除湿方式を採用し、除湿エネルギーの抑制を図った。

一方、加湿には新菱冷熱工業が開発した高性能加湿メディアに併設したバイパスダンパーを比例制御することで、気化式でありながら外調機出口の露点温度を一定に保つことを可能にした。通年出口露点温度を一定値に制御できるので、除湿期・加湿期ともに**室内露点温度に応じた送風量の変量制御**(潜熱VAV制御)にて、換気搬送動力を低減している(図2-9)。これらの常温再生除湿・加湿バイパスによる潜熱変風量制御を組み合わせた本システムと、別施設(新菱神城ビル)で採用した定風量・圧縮機内蔵デシカント方式との比較では、除湿・加湿・搬送にかかる年間エネルギー消費量を約**40%削減**した。さらに、加湿メディアに設置した**乾き度センサー**で給水量を比例制御することで、補給水量も**48%抑制**している。

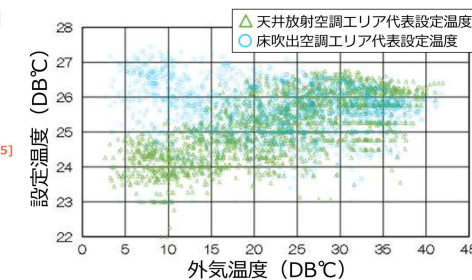


図2-6 外気温度と室内温度設定の関係

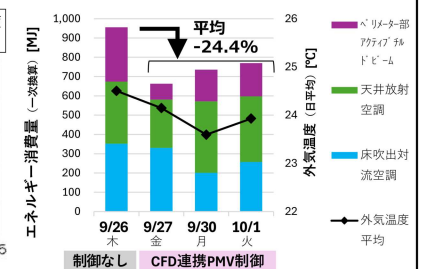


図2-7 省エネルギー性能

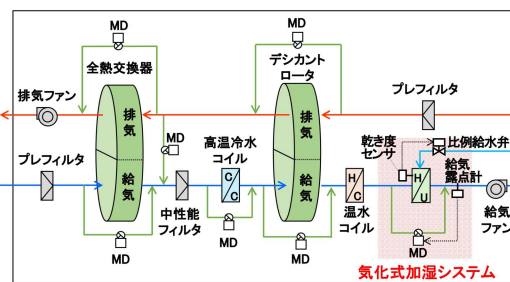


図2-8 デシカント外調機の機器構成

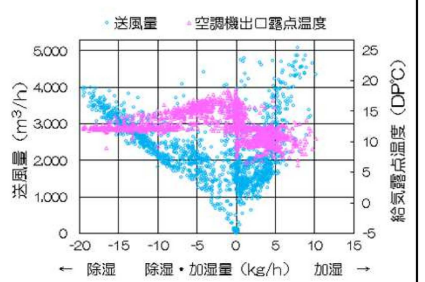


図2-9 除湿・加湿による給気露点温度と送風量(実測値)

5Cビジュアライザー

別添資料 [SHASE-12],[AIJ-8],[新規特許-5]

一般的なABWでは場所や空間形状などの建築レイアウトや視覚情報から選択するが、今回コンセプトで掲げた“+e”の環境状態は視認して選択することができない。一方で、温度や照度などの環境条件とタスク処理能力の関係に関する研究は多く、集中力を高める温熱環境や、コミュニケーションを促す光環境の条件が報告されている。執務者が業務に応じて好適環境を選択することで、生産性向上が期待できる。そこで本施設では、執務者の選択を支援するため、5Cビジュアライザーを導入した(図2-10)。このシステムは、Comfort (快適)、Concentration (集中)、Communication (交流)、Creation (創造)、Clean (清浄)の5つの指標で好適度を総合評価し、目的に応じた好適度をコンター表示する(図2-11)。コンター表示は、執務者が自らPCやモニターで確認することが可能で、ABW+eの実践を促進する。

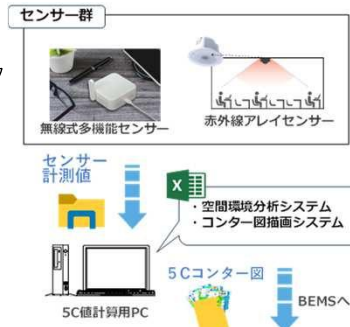


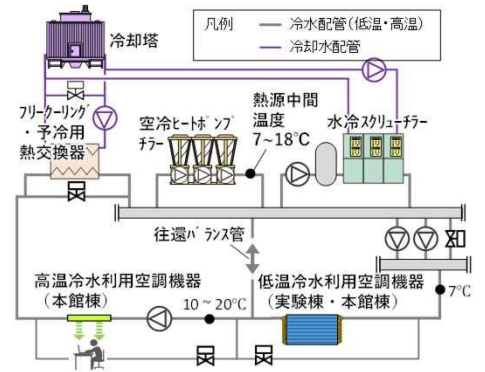
図2-10 5Cビジュアライザー概要 図2-11 BEMS画面のコンター図

脱炭素を達成する熱源システムの開発

3管式ダイナミックレンジ冷熱源システム

別添資料 [SHASE-2,3,5,8,16,18],[AIJ-3,11,13],[新規特許-1,2,3],[既存特許-1,2]

空調用熱源システムの効率向上策として潜熱・顕熱を分離した熱源方式の採用が挙げられる。潜顕分離方式のさらなる効率化を目的に新たな冷熱源システムを開発した。開発した冷熱源システムの概略フローを図3-1に示す。フリークーリング・予冷用熱交換器、空冷ヒートポンプチャラー、水冷スクルーチャー、低温冷水利用空調機と高温冷水利用放射パネルなどを直列に配置する。その上で低温冷水システムと高温冷水システムで一部の配管を共有(往還バランス管)することで、低温冷水と高温冷水の水量の不均衡を吸収する。このように2つの温度帯を1つの系に合体することで高温側の熱源(空冷チャラー)の冷水出口温度(熱源中間温度)と放射パネルなど的高温冷水入口温度を異なる温度で運用することが可能となる。熱源側は製造熱量比率を最適に可変しつつも、負荷側は高温冷水送水温度を独立して可変できることから、空気搬送・水搬送・熱製造の合計消費エネルギーを最小とすべく、往還温度差をパラメータにした独自の最適制御(TAW制御)を考案し導入している。



これらの熱源・空調システム全体を常に最高効率で運用するため、エネルギーシミュレーション機能を備えた最適計算プログラムと中央監視装置を連携させた(図3-2)。このプログラムは中央監視装置から演算に必要な情報を取得し、運転熱源機器の選定や熱源中間温度・高温冷水送水温度などの最適解を探し熱源運転指令や送水温度設定値に周期的に(10分に1度)反映する。

Excel連携システム

熱源選択・設定温度等の最適制御には複雑な計算が必要であるため、10分毎に最適計算の結果に基づいた制御を行った

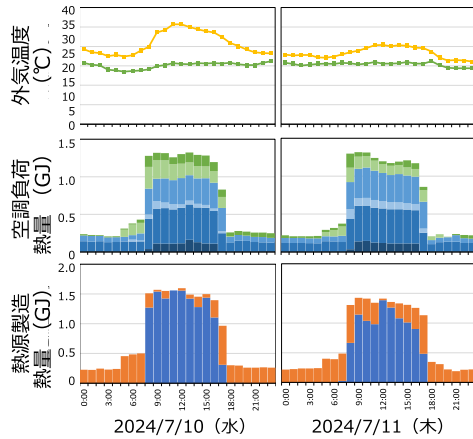
最適計算プログラム
現在条件においてもっとも効率が良い熱源の設定をエネルギーシミュレーションを用いて算出。

運転する熱源の組み合わせ
熱源Aのみ 熱源A+B
熱源Bのみ 熱源B+C

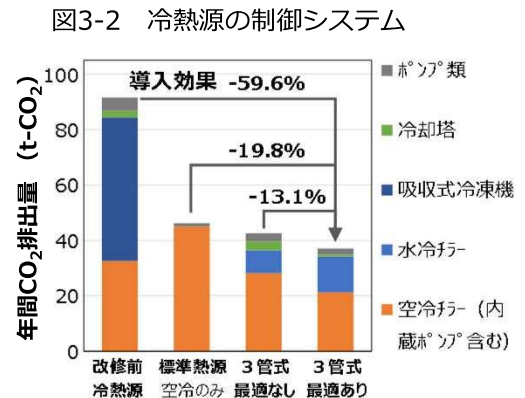
シミュレーション結果
MAX
最適解 設定温度

中央監視 最適な設定 (熱源選択、熱源中間温度) ↔ 最適計算用パソコン

最適制御の例として夏期代表日2日間の実績値を図3-3に示す。両日は湿球温度や冷水負荷条件が類似しており、乾球温度には差がある。一般に、空冷式熱源は乾球温度が低いほど、水冷式熱源は湿球温度が低いほど効率が向上する。代表日2日間にて乾球温度が高い時は熱源中間温度設定を上げ、効率の悪い空冷式熱源の製造熱量比率を小さくする最適化がなされた。



実際の負荷を基にした年間試算では、改修前の冷熱源に比べ約60%のCO₂削減効果、空冷チャラーによる7°C送水の標準冷熱源システムに比べ20%の削減効果が見られた。20%のうち13%は最適制御による削減効果であった(図3-4)。



Excel連携制御

別添資料 [SHASE-16],[AIJ-2]

以上の開発システムは、いずれも最適な設定値の算定に複雑な計算が必要で、運用後もソフトの修正や調整が多くなることが予想された。そこで、汎用の表計算ソフトであるMicrosoft® Excelを制御ツールとして活用した。空調設備のネットワークとExcelを連携させ、運転データを基に最適値を算出し、その結果を空調設備の設定値に反映させている(図3-5)。Excelを中核に据えることで、プログラム開発コストを大幅に削減するとともに、試運転や運用後の不具合にも開発エンジニアが即座に対応でき、効率的なトライ&エラーが可能となった。実際、運用開始から1年間でExcelプログラムの軽微な修正を含む変更は100回以上行われ、最適制御システムの性能や精度向上に大きく貢献した。

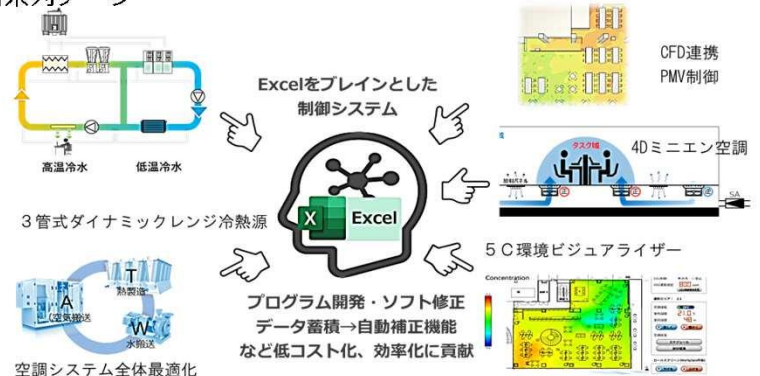


図3-5 Excel 連携制御概要

環境性能評価

別添資料 [SHASE-8,16,22], [ATJ-11], [開示特許-3,4]

一般的な研究施設との比較

直近1年間（2024年10月～2025年9月）の本館における一次エネルギー消費量を図4-1に示す。太陽光発電の効果を考慮する（自家消費分と他のプロジェクトでの活用を含める）と、**一次エネルギー消費量は-11 MJ/m²・年**となった。参照値を「非住宅建築物の環境関連データベース（DECC）」の「研究機関」平均値1,887 MJ/m²・年とすると、参照値から**100.6%の削減**となった。

本館建替え・熱源改修による削減効果

改修前（2009年1～12月）と直近1年間における本館のCO₂排出量（太陽光発電を除く）を比較した（図4-2）ところ、**年間CO₂排出量は67%削減**しており、オペレーショナルカーボン（OC）の大幅な削減を実現した。

図中の%値は各月・年間の削減率であり、特に冷房期の削減率が高いことから、開発した冷熱源による削減効果が高いといえる。

ホールライフカーボンの評価

建築物ホールライフカーボン算定ツール(J-CAT)を用いて、評価期間を60年とし、ホールライフカーボン（WLC）の評価を行った（表4-1、図4-3）。本建物は『ZEB』を達成しているため、通常は大部分を占めるOCの排出量が極めて低く、全体のわずか**9.5%**にとどまった。その結果、**WLCは事務所平均値*と比較して49%低い、61.8 kg-CO₂e/m²・年**という非常に小さい値となった。

エンボディドカーボンの低減

WLCの削減を目指し、相対的に大きな割合を占めるエンボディドカーボン（EC）の低減に踏み込んだ。特に大きな割合を占める設備関連と冷媒関連のECの削減を目的として、以下の2つの対策を実施した。結果を図4-4に示す。

① 配管・熱源機器の既設再利用・容量最適化・長寿命化

エネルギーセンターから各建屋までの導管や冷却水配管は、利用開始から30年以上経過していたが、残存寿命が十分に期待できる事を検証した上で、一部の熱源機器とともに再利用した。新設の熱源機器は過去データや詳細なシミュレーションから必要最小限の容量を採用した。さらに、新設部・既設部の配管の長寿命化を目的に**無薬注型防食システム（Corro-Guard®）**を導入した。これらの対策により、**設備関連ECは事務所平均値*と比較して23%低い、18.7 kg-CO₂e/m²・年**となった。

② 冷媒量の削減

この規模・用途では、ビル用マルチパッケージ方式が採用されることが一般的であるが、冷媒量の増加や漏洩率の高さにより、ECが増大しやすい。本計画では中央熱源方式を継承することで冷媒量削減を図った結果、**フロン漏洩に起因する冷媒関連ECは事務所平均値*より80%低い、2.0 kg-CO₂e/m²・年**となった。

*令和6年度 ゼロカーボンビル（LCCO₂ネットゼロ）推進会議報告書、並びに令和7年度空気調和・衛生工学会大会ワークショップ①「冷媒の過去・現在・未来と建築設備への影響」より、事務所ビル(n=11)のJ-CATケーススタディの結果を基に算出。WLC(CO₂+HFCs)の平均値121.9 kg-CO₂e/m²・年、WLCにおけるECの割合50%、全ECに対する設備関連ECの割合47.3%、全ECに対する冷媒フロンECの割合19.4%より、比較対象の一般的な値を算出した。

執務者アンケート評価

本施設の執務者を対象に、一般社団法人日本サステナブル建築協会が提供する「SAPシステム」を用い、オフィス空間に関するアンケート評価を実施した。本館の環境性能を相対的に検証するため、建替え前の「旧本館」（セントラル空調）においても同アンケートを実施し比較した。ワークプレイスの温熱環境満足度（図4-5）は、建替え後は不満側の回答が大幅に低減しており、**省エネルギーで高いレベルの快適執務環境を構築している。**

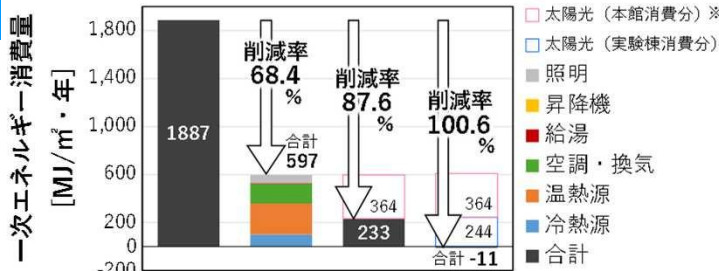


図4-1 参照値と実績値の一次エネルギー消費量比較

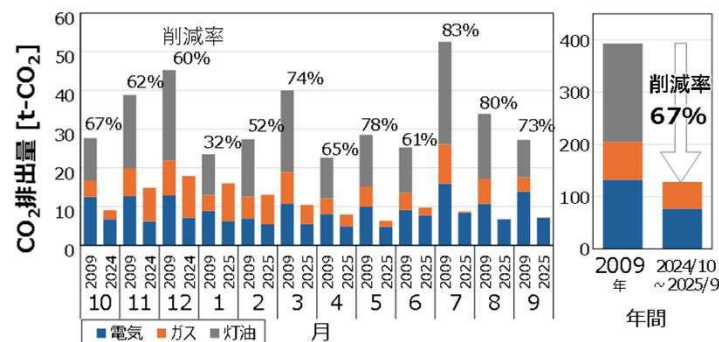


図4-2 本館建替え・熱源改修によるCO₂排出量の削減

表4-1 WLCの詳細

kg-CO ₂ e/m ² 年	段階					合計	割合
	資材製造	施工	使用		解体		
建築	A1-A3	A4-A5	B1-B5	B6-B7	C1-C4	32.1	51.9%
直接仮設	19.6	0.8	10.6		1.1	0.0	0.0%
土工・地盤	0.0	0.0			0.3	3.3	5.4%
躯体	2.9	0.2	0.0		0.7	10.9	17.6%
外装	9.9	0.3	0.0		0.0	6.4	10.7%
内装	1.9	0.1	4.7		0.0	9.7	15.7%
その他	4.1	0.2	5.4		0.1	1.5	2.5%
電気・太陽光発電設備	0.9	0.0	0.5		0.0	24.5	39.6%
空調	1.3	0.1	3.3	5.9	0.0	0.0	0.0%
衛生	1.8	0.1	7.4		0.0	0.0	0.0%
衛生	0.8	0.0	3.1		0.0	0.0	0.0%
搬送	0.2	0.0	0.6		0.0	3.0	4.8%
共通費分	0.0	1.5	1.5		0.0	0.0	0.0%
維持保全	0.0	0.1	0.0		0.3	2.3	3.7%
フロン漏洩	0.1	0.1	1.8		0.0	0.0	0.0%
合計	23.7	2.5	28.3	5.9	1.5	61.8	100.0%
割合	38.3%	4.1%	45.7%	9.5%	2.4%	100.0%	

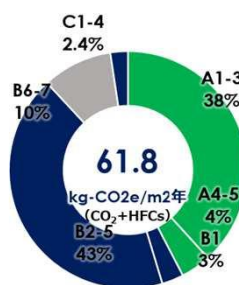


図4-3 WLCの構成

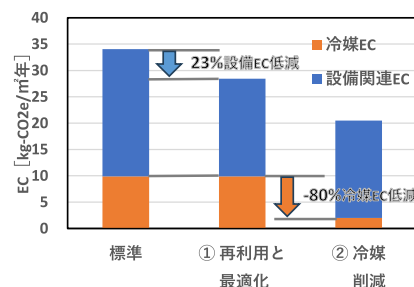


図4-4 ECの低減

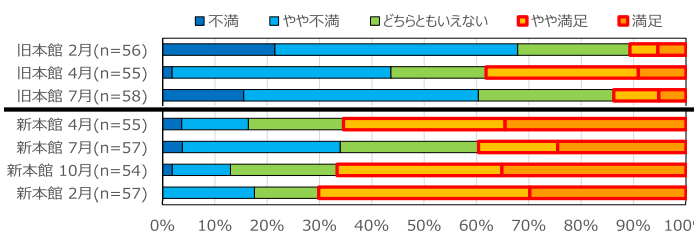


図4-5 ワークプレイスの温熱環境満足度

まとめ

本施設は環境エンジニアリング企業の研究施設として、高い脱炭素性能の実現と創造性の高い執務環境の提供を目指し、空調・熱源システムの開発を軸にした徹底した創エネルギー・省エネルギー対策を行った。その結果、優れた性能を発揮し、**運用開始1～2年の段階で高い満足度を得ながらCO₂排出量の大幅な削減を実現した。**