

高砂熱学イノベーションセンター 受賞報告 ー空気調和・衛生工学会賞技術賞、カーボンニュートラル大賞、 ASHRAE Awards 等受賞ー

清水昭浩・相澤直樹・木村健太郎
柴田克彦・大迫孝輔・齋藤雅浩

Takasago Thermal Engineering Innovation Center Award Report

- SHASE Award for Distinguished Technologies,
Carbon Neutral Award, ASHRAE Technology Awards, etc. -

Akihiro Shimizu・Naoki Aizawa・Kentaro Kimura
Katsuhiko Shibata・Kosuke Osako・Masahiro

高砂熱学イノベーションセンターでの設計・施工・運用における取り組みが評価され、2023年度、空気調和・衛生工学会賞技術賞建築設備部門を始め、カーボンニュートラル大賞、ASHRAE Technology Award 等の賞を受賞した。各賞への応募内容や評価点等についてまとめて記載する。

1. はじめに

高砂熱学イノベーションセンターは、2017年8月から設計、施工期間を経て2020年3月より運用を開始し、それ以降継続的な検証を行ってきた。これまでの取り組みが評価され、2022年度、空気調和・衛生工学会賞（技術賞 建築設備部門）を始めとして、以下の賞を受賞した。本報では、この内、(1)の空気調和・衛生工学会賞技術賞、(3)のカーボンニュートラル大賞、(4)～(6)の American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers（以下、ASHRAE）Technology Awards 関連について、次章以降で紹介する。

(1) 空気調和・衛生工学会 第61回空気調和・衛生工学会賞、技術賞 建築設備部門（表彰：2023年5月）

業績名：高砂熱学イノベーションセンターにおける環境・設備計画と実施

受賞者：高砂熱学工業(株)、(株)三菱地所設計、(株)竹中工務店、(株)関電工、(株)ヤマト、
高砂熱学工業(株)関信越支店、田辺 新一（早稲田大学）、赤司 泰義（東京大学）、
鵜飼 真成（早稲田大学）、宮田 翔平（東京大学）

(2) 建築設備総合協会 第21回環境・設備デザイン賞 第II部門：建築・設備統合デザイン部門、優秀賞（表彰：2023年5月）

業績名：高砂熱学イノベーションセンター

代表受賞者：高砂熱学工業(株) 木村 健太郎

共同受賞者：高砂熱学工業(株) 清水 昭浩、(株)三菱地所設計 阿折 忠受・羽鳥 大輔・武藤 友香、
(株)竹中工務店 金子 英宏・牧野内 絵理

(3) 建築設備技術者協会 第 11 回カーボンニュートラル大賞（表彰：2023 年 6 月）

業績名：高砂熱学イノベーションセンター 環境負荷低減と知的生産性向上を両立した研究施設

受賞者：高砂熱学工業(株)、(株)三菱地所設計、(株)竹中工務店、(株)関電工、(株)ヤマト

(4) ASHRAE Japan Chapter Technology Award 2023 (Commercial Building, New), First Place（表彰：2023 年 7 月）

業績名：Takasago Thermal Engineering Innovation Center

代表受賞者：武藤 友香（三菱地所設計(株)）

共同受賞者：木村 健太郎（高砂熱学工業(株)）、赤司泰義（東京大学）、田辺 新一（早稲田大学）

(5) ASHRAE Region XIII Technology Award 2023-2024 (Commercial Building, New), First Place（表彰：2023 年 8 月）

業績名、代表受賞者、共同受賞者は、(4)に同じ。

(6) ASHRAE Technology Award 2024 (Commercial Building, New), Second Place（表彰：2024 年 1 月）

業績名、代表受賞者、共同受賞者は、(4)に同じ。

(7) 省エネルギーセンター 2023 年度省エネ大賞 省エネ事例部門 経済産業大臣賞（業務分野）（表彰：2024 年 1 月）

業績名：ZEB とウェルネスを両立したサステナブル研究施設

受賞者：高砂熱学工業(株)、(株)三菱地所設計、(株)竹中工務店、(株)関電工、(株)ヤマト、早稲田大学、東京大学

2. 空気調和・衛生工学会賞技術賞受賞^{1),2)}

空気調和・衛生工学会技術賞の表彰式の様子を写真 1 に示す。受賞内容の詳細については、文献 3)を参照のこと。

当受賞に当たっては、「空調設備を軸とする設備施工会社の研究施設に相応しく、多くの自社開発技術や、新たな挑戦が盛り込まれており、個々の検証や改善に留まらず、全体最適を目指した継続的なモニタリングやチューニングがなされ、その成果を広く公開している点は、今後の発展や波及効果、実用的価値の観点からも高く評価でき、また、長く地域に根差し、空調技術の伝承と多くのイノベーション創出を両立するとの強い威信も感じられる」と評価された。

本業績の主たる評価点は以下の通りである。

- (1) 方位毎に熱環境・光環境・視線遮断・眺望に配慮したコンピューテーショナルデザインを行い、室用途・外観を考慮したファサード計画を実施するとともに、シミュレーションや実測を駆使し、本建物における最適な自然換気の利用法を確立している。また、無線通信により室内温度分布をリアルタイムで確認し、施設管理・施設利用・研究に役立てるなど、カーボンニュートラル時代を先導する研究施設として計画・運用されている。
- (2) 地下水熱とバイオマス CHP（コージェネレーション）排熱を利用した省エネ熱源システムおよび蓄電池設備の導入により、熱源のシステム COP 向上と電力自給率の増大を実現している。これにより、今後の再生可能エネルギー大量導入を見据えた計画や運用に関わるノウハウを蓄積するとともに当学会学術講演会などにおける公開に努めている。
- (3) ヒューマンセントリックな空調を目指し、汎用デスクに後付け可能なパーソナル空調機（前面吹出型、



写真 1 空気調和衛生工学会賞表彰式
（東京都港区明治記念館にて）

腹部吹出型)を開発するとともに、快適な冷暖房を実現する吹出方法・温度調節機能を検証し、執務者の快適性向上にも寄与している。また、2種類の外調機(デシカント外調機/冷却除湿外調機)の性能比較により、その特徴を分析・把握している。

3. カーボンニュートラル大賞受賞^{4),5)}

カーボンニュートラル大賞の表彰式の様子を写真2に示す。受賞内容の詳細については、文献6)を参照のこと。

カーボンニュートラル賞は、一般社団法人建築設備技術者協会によって2012年度に制度を創設されたもので、建物のCO₂排出量をできるだけゼロに近づける「カーボンニュートラル化」に資する建築設備を表彰するものである。賞の選考は二段階あり、まず応募業績の所在地に関わる当協会支部ごとのカーボンニュートラル賞選考委員会で「カーボンニュートラル賞」を選考された後、その中から大賞選考委員会により「カーボンニュートラル大賞」などが選考され表彰される。本業績も当協会の関東支部でカーボンニュートラル賞を受賞した後、カーボンニュートラル大賞を受賞した。

本賞の受賞において評価された点は以下の通りである。

- ・潜熱熱分離空調等の先進的な設備導入、地下水熱とバイオマスCHP(コージェネレーション)排熱を利用した省エネ熱源システムなどの省エネ・再エネとともに、電力オフグリッドを目指した電源システムとその最適制御など高度な技術を導入し、先進性・独創性のある取り組みにチャレンジしている点。
- ・継続的な環境性能検証に取り組み、運用実績では施設全体で「Nearly ZEB」、オフィス棟で「ZEB」を達成している点。
- ・太陽光発電、バイオマス発電の再エネで約8割を賄い、グリーン電力の購入と合わせ、カーボンニュートラルに挑戦する意欲的な物件である点。

4. ASHRAE Technology Awards 関連⁷⁾

ASHRAE Technology Awards(1999年～、毎年開催)は、省エネ・快適性やユーザの健康などを兼ね備えた、革新的な環境建築に対する世界最大規模の技術賞である。審査には、設計時の性能だけでなく、実運用データによる裏付けが求められるため、建築・設備関係者からも高い信頼を集めている。今回の受賞は、まず日本のJapan ChapterでFirst Placeを受賞した後、世界を15地域に分け、各地域の最優秀賞を選ぶ、シンガポール、韓国、台湾などを含むRegion XIII(アジア地域)におけるFirst Place(最優秀賞)の評価を得た。これにより全世界最優秀選考の地域代表に選出され、ASHRAE Technology Awardでは、Category Commercial Building(New)(商業施設新築部門)でSecond Placeを受賞した。

ASHRAE Technology Awards 2024の選考プロセスを図1にASHRAE Region XIIIの受賞式の様子を写真3に示す。

ASHRAE Technology Awardsでの評価のポイントを以下に示す。



写真2 カーボンニュートラル大賞表彰式
(東京都港区建築会館にて)



写真3 ASHRAE Region XIII表彰式
(台湾台中市にて、写真中央は、ASHRAE会長のGinger Scoggins氏)



図 1 ASHRAE Technology Awards 2024 の選考プロセス

(1) 【新開発技術】大容量蓄電池用エネルギーマネジメントシステム

本施設では、大容量蓄電池を最適制御する新たなエネルギーマネジメントシステム（EMS）を開発・導入、本 EMS では、敷地内電力負荷及び日射量を数日先まで予測し、太陽光発電およびバイオマス CHP の予測発電量を基に蓄電池の蓄電/放電の最適制御を行うことで、オフィス棟の電力オフグリッド化を実現、外部電力網に頼らない施設運用が可能である。

(2) 【新開発技術】冷暖房の省エネ化に有効な地下水熱を直接利用した2つの空調システム

地下水熱を用いた空調の実現に向け2つの技術を開発し、執務スペースに導入した。

① システム天井対応放射パネル

従来、天井放射パネルは室内で画一的に制御されることが一般的であったが、ここでは負荷分布に応じて細かく制御するシステムを開発し、冷温水の搬送動力の削減を図った。600mm 角パネル 12 枚を 1 ユニットとし、パネル表面の温度に応じて送水を制御している。

② 3種のパーソナル空調機

個人の温冷感覚に合わせて冷暖房が可能なパーソナル空調機を開発している。執務スペースでパーソナル空調機を利用するワーカーを対象とした温熱環境の満足度調査からは、高い評価が確認できた。

(3) 再生可能エネルギーを利用した熱源の高効率な運用で、環境負荷を最小化

本施設では、中央監視システムをクラウド化することで、専門の設備管理者が常駐せずとも全ての機器を統合的に管理するとともに、下記システムの効率的な運用・迅速な改善に寄与している。

① 地下水熱の利用

年間を通じた地下水熱の水温モニタリングから安定した平均温度（16.6℃）であることを把握、この利用により、夏季のエネルギー消費効率（COP）は平均 7.8 と、空冷 HP チラーの場合（4.1）に対して非常に高効率な運用を実現した。この地下水熱は、本施設の冷熱需要の 63%を賄っている。

② バイオマス CHP（CHP：Combined Heat and Power、熱電併給）

高効率運用（総合効率 77%）により、施設全体の空調の温熱需要のほとんど（91%）をバイオマス CHP の熱で賄うことに成功。バイオマス CHP は2機を設置し交互に定期メンテナンスを可能とし、安定運用に寄与している。

5. おわりに

本報では、高砂熱学イノベーションセンターでの業績が評価され 2023 年度に受賞した空気調和・衛生工学会賞技術賞、建築設備技術者協会カーボンニュートラル大賞、ASHRAE Technology Awards を中心として各賞への応募内容や評価点などについて説明した。

今回の受賞に当たっては、三菱地所設計、竹中工務店、関電工、ヤマトの各社、早稲田大学田辺先生及び田辺研究室、東京大学赤司先生及び赤司研究室の皆様にご指導、ご協力頂きました。関係者の方々には誌面を借りてお礼申し上げます。

文 献

- 1) 空気調和・衛生工学会：第 61 回空気調和・衛生工学会賞審査報告，空気調和・衛生工学，Vol.97,No.7，p.10-11 (2023.7)
- 2) 高砂熱学工業(株)，プレスリリース：https://www.tte-net.com/article_source/data/news/files/20230515_1.pdf，(2023.5)
- 3) 木村健太郎ほか：高砂イノベーションセンターにおける環境・設備計画と実施，空気調和・衛生工学，Vol.97,No.7，p.37-42 (2023.7)
- 4) 建築設備技術者協会：第 11 回カーボンニュートラル賞選考結果報告，建築設備士，2023 年 7 月号，p.37-46 (2023.7)
- 5) 高砂熱学工業(株)，プレスリリース：https://www.tte-net.com/article_source/data/news/files/20230614_1.pdf，(2023.6)
- 6) 清水昭浩：第 11 回カーボンニュートラル賞事例発表「高砂熱学イノベーションセンター 環境負荷低減と知的生産性向上を両立した研究施設」，建築設備技術者協会 2023 年度「建築設備士の日」記念事業，(2023.11)
- 7) 高砂熱学工業(株)，プレスリリース：https://www.tte-net.com/article_source/data/news/detail/2023/496.html，(2023.9)

ABSTRACT

Our initiatives in design, construction, and operation at the Takasago Thermal Engineering Innovation Center were recognized. In 2023, we received the Award for Distinguished Technologies Category in the Building Mechanical Service System Category from SHASE (the Society of Heating Air-Conditioning and Sanitary Engineers of Japan). In addition, we received the Carbon Neutral Award Grand Prize from JABMEE (Japanese Association of Building Mechanical and Electrical Engineers) and the ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers) Technology Awards in the Commercial Buildings Category (New), and more. A summary of application details and evaluation points for each award will be provided.
