

エア・ウォーター健都の環境・設備計画

[推薦文]

本業績は、大阪府の吹田市と摂津市に跨る北大阪健康医療都市の健都イノベーションパーク内に立地する、「脱炭素への貢献」と「健康・快適性・知的生産性の向上」の両立を目指したイノベーションオフィス(延床面積4,741m²)の環境・設備計画である。設計時にNealy ZEBを達成しており、竣工後も地中熱・太陽熱の最大限活用を目指した熱源・空調システムのAI制御とその検証を踏まえた省エネチューニングを継続的に実施。また、ウェアラブル端末による執務者の健康センシングとその情報を活用した空調制御を実践している。

本業績の主たる評価点は、以下のとおりである。

- 1) 熱源システムは主熱源の空冷ヒートポンプモジュールチラー及び地中熱採熱・太陽熱集熱システムで、二次側空調システムはデシカント外調機及び放射パネル、ファンコイルユニットで構成される。季節特性や地中熱・太陽熱の利用可否によって合計15パターンの多様な運転モードを用意し、現状の建物内外の状態・計測データを基に30分から48時間先の将来を予測する「予測AI」と、その将来においてエネルギー消費量を最小化する運転モードや各種設定値を探索し、中央監視へ指示を行う「運転制御AI」を連携させた最適運転制御を構築。実績値として通常制御と比較し負荷熱量が5%大きい条件下でもエネルギー消費を7.2%削減できることを確認している。
- 2) 地中熱は14本の熱交換杭で採熱し、放射パネル等の二次側空調システムに直送することで、年間を通じた温度変動を16.5℃から17.5℃に抑えて安定的な利用を実現しており、夏場の冷房時においても放射パネル表面温度を21℃前後に維持し、室内温度24℃程度の快適空間を担保している。また、太陽熱は冷房時のデシカント外調機の再生熱、暖房時の空冷ヒートポンプモジュールチラーの補助熱源に活用。新たに開発した2.5m³×6槽の容量可変型蓄熱・放熱システムは、集熱量が比較的少ない天候で、15m³×1槽では蓄熱槽内温度が負荷側要求温度45℃に到達しない状況下でも、2槽以上が45℃に到達すれば、利用可能とすることで太陽熱の有効利用を実現している。
- 3) 執務者が装着するウェアラブル端末の健康センシング情報を基にした推定代謝量から、給気温度及び給気風量を変動させる気流変動空調制御や、放射空調用と対流空調用のVAV風量分配を変化させる放射・対流併用空調制御等を開発し、快適性の向上と室内温度補償の両立を図っている。各空調システムを採用したゾーン毎のPMVは概ね±0.5の範囲内で快適な温熱環境を担保しつつ、多様な空調環境を提供することでABW(Activity Based Working)を可能にしている。
- 4) 敷地の高低差を生かした螺旋状のスキップフロアで建物全体を繋げ、中心部の吹抜け上部に自然換気窓を設けることで、効果的な自然採光と自然換気を実現。スキップフロアが表出する外周の深い庇は、意匠性の高さに加え、屋外利用を促進する行動換気システム(ソトワーク)の実践の場を提供すると共に、日射遮蔽による負荷低減にも大きく寄与している。

地中熱・太陽熱を積極的に活用する環境性に優れた熱源システムと、快適性を担保しつつ多様な空調環境を提供可能とする二次側空調システムの融合は、オフィスの不動産価値を高める好事例であり、運用段階でのNealy ZEB達成も高く評価できる。今後、執務者数変動といった新たな情報をAI制御に取り込み、負荷変動の予測精度を向上させることで、更なる運用の効率化も期待できる。

よって、本業績は空気調和・衛生工学会振興賞技術振興賞に値するものと認められる。