

白井データセンターキャンパスの全体計画と運用検証

[推薦文]

本業績は、900 ラック収容の郊外型単層データセンター専用建物において空調エネルギーの最少化を追求した事例であり、空調システムの設計・施工・検証に関わるものである。

本業績の主たる評価点は、以下のとおりである。

- 1) 外気冷房併用壁吹出し空調方式に最適化した建物形状と空間構成を計画し、サーバ室では気流循環抵抗の低減、UPS室・電気室では独自の旋回流誘引型置換換気空調による風量の低減を図り、空気搬送動力低減を追求している。また、排気塔を建屋頂部に設けて直接外気冷房の効率を高めている。建屋にシステム建築を採用するとともに、空調機を構造体の一部として構成し、合理化・短工期化している。
- 2) 事前の検討にて直接外気冷房時の最大外気導入比率を 50%とし、外気温-5℃まで冷水コイルが凍結しない設計でほぼ冬季を通じて直接外気冷房可能としている。気流経路と給気ファンの構成の工夫により通気抵抗を設けることなく、外気と還気を十分に混合している。大面積・低風速なコイルを採用し、給気や排気には大径ファンを低回転で運転させ、ファン動力を削減している。比較的高温である還気に対し気化式で加湿し、加湿エネルギー低減と加湿冷却を図っている。さらに、サランネットを用いた整流機構でラックに均一に空調空気を到達させている。
- 3) サーバラック周りでは、ICT機器の吸排気方向の規定化、ブランクパネルの徹底による逆流防止、ルーバによるICT機器排気のガイド、等により、過剰冷却や過剰風量を排除している。計画提案段階から運用段階まで、施工会社と建築主、ICT運用者らがよく協調できている。
- 4) サーバ、空調機、熱源機の運転特性からルールベースで最適値探索を行うAI活用空調制御システムを構築し、サーバ消費電力値のみを入力情報とするフィードフォワード制御を実現している。同システムにより、コールドアイル内温度の均一化と、サーバと空調システムでの全体消費電力の最少化を図っている。

本業績は、郊外型の単層データセンター専用建物において、サーバ室に外気冷房併用の壁吹出し空調方式の採用、建物形状・空間構成の最適化、AIを活用した運転制御、UPS室・電気室における置換換気空調システム、等、応募者がこれまでに開発してきた技術を結集するとともに、ICT機器の搭載方法や気流制御等のベストプラクティスを徹底したものである。温度環境と省エネルギー性を高いレベルで両立し、PUE=1.298 という国内トップレベルの省エネルギー性を実現している。

デジタル社会に不可欠なデータセンターにおけるエネルギー多消費という課題に対し、郊外型データセンター建物の最適解を示した事例として、社会のカーボンニュートラル化に大きく貢献する業績であると考えられる。

よって、本業績は空気調和・衛生工学会賞技術賞に値するものと認められる。