第２区

さくらインターネット石狩データセンター3 号棟の間接外気冷房型の空調システム

［推薦文］

本業績は北海道石狩市にある地上３階、延べ面積 12,280 ㎡のデータセンターの 3 号棟である。既存の 1 号棟、2 号棟もデータセンターであり、これら既存の建物は寒冷地の冷涼な気候を活用した外気冷房システムを採用しているが、外気を直接サーバ室内に導入するシステム（直接外冷システム）であるため、室内環境を維持するための調湿・除湿が課題となっていた。これに対し本業績では外気を室内に導入しない「間接外冷システム」を開発し、運用期間を含めた性能検証と改善を行うことで、国内トップクラスの省エネ性能を実現している。

本業績の主たる評価点は以下のとおりである。

1）性能検証プロセスに基づく間接外気冷房空調システムの実現

計画、設計、施工、運用の各段階において、それぞれのステップに応じた性能検証プロセスを事業者、研究者、設計者が協働で実施し、目標とした性能を実現している。これらの一連の手順は他の省エネ技術の性能検証にも適用可能と考えられる。

2）国内トップクラスの省エネ性能（照明負荷を含めないパーシャル PUE＝1.11 台）と維持管理の低減および部分負荷特性を考慮したシステム省エネ性能と安定性を確保する制御方式の確立

「間接外気冷房システム」は室内機、間接外冷用室外機、熱源チラーで構成され、室内機は間接外冷コイルと熱源水コイルのダブルコイルで構成されており、外気温に応じて a)間接外冷モード（熱源チラー停止）、b）併用モード（間接外冷+熱源併用）、C）熱源モード（間接外冷停止）の 3 パターンの運転を行う。間接外冷空調機の製作にあたっては計画した外気冷房能力が得られることを確認するためにプロトタイプ空調機を製作し、環境試験室で模擬実験による検証を行った上で納入している。また運用時においても、故障時（故障機を特定した性能検証をしていたため故障機としましたが、故障時の方が一般的にわかりやすいので修正しました）を想定した室内環境の性能検証を行い、冗長性の確認を行っている。さらに、室外機・室内機ファンとブラインポンプに関しては、低負荷時の効率向上を目的とした制御ロジックの改善や、給気温度・外気温度・COP の値から最適な運転モードに移行する制御を取り入れたりするなど、省エネ性能を高めるための改善を実施し、2020 年 11 月までの予測を含めたパーシャル PUE は 1.116 と算出している。また従来の直接外冷システムと比較して、加湿給水量や除塵フィルタの維持管理を低減している。

3）IT 負荷分布の変動に対応する空調運転計画の最適化の検討

サーバ室は IT 負荷分布が変動するため、空調風量、還気口やブランクパネルのレイアウトが効率に影響をおよぼす。本業績では換気回路網を用いた機器冷却のマクロ解析や各指標による運用実態評価を行い、さらに IT 負荷分布に応じた天井開口や、ブランクパネルの有無による吸込み温度の影響を CFD 解析によって評価し、運用改善を実現する検討手順を確立している。これらの手法は給気風量低減の提案に活かされている。

本業績はデータセンターに新規に開発した間接外気冷房システムを適用したこと、かつ特殊な用途の空調システムによる事例であるが、一連の性能検証手順、効率改善手法、サーバ室の実態把握手法等の関連技術は他用途、他施設においても大いに参考になる事例であることから高く評価できる。

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して認められる。