

分散ファンによる最適風量制御空調システム

[推薦文]

本業績は、空気搬送の効率化を目的として一般に広く用いられている単一ダクトVAV方式に変わる新たなシステムとして開発されたものであり、空調設備の装置・製品・システムの発明・考案・開発・応用に関わるものである。また、横浜市にある横濱ゲートタワーの基準階事務室に導入され、その運用実績からシステム性能が検証されている。

本業績の主たる評価点は、以下のとおりである。

- 1) 事務所ビルにおける空調設備は低負荷時間帯の発生頻度が高く、給気風量と圧力の幅広い範囲でコントロールすることが望まれる。従来のVAV方式は「ダンパ開度により空気抵抗を付加する風量制御」であるが、制御ゾーン毎にファン付き風量制御装置(FPU)を配置し「風量に応じた静圧を空調機ファンと分担する風量制御」とすることにより、搬送動力を低減する新たな発想を具現化している。
- 2) FPUは受け持ち範囲毎の風量制御を自立分散的に行うが、その出力状態を常時把握し空調機ファンを回転数制御させるロジックを確立している。この連携制御のコントローラを空調機本体に組み込み、試運転時や運用管理時にFPUと空調機の状態管理や制御指示を容易に行えるようにしている。
- 3) VAVでは設計定格風量の30%程度が制御下限であるが、本システムは低負荷時には空調機ファンを停止しFPUのみ運転させることにより、10%程度まで低減出来る。これにより、低負荷時にも空調機からの給気温度を低く維持出来るため、除湿が必要となる期間にも室内温熱環境を良好に維持出来る。
- 4) FPUの風量は一般的なVAVを基に決定されており、機種を限定することで汎用性を高めている。またシステム天井内への設置を考慮し、形状・サイズが決定されており、周辺機材を含めたユニットとして標準化されている。
- 5) 大規模事務所ビルの基準階空調システムとして導入し、設計意図通りに機能しているか、良好な室内環境が維持出来ているかを実際の運用から評価している。省エネルギー効果については、従来のVAV方式と比較し、ファン電力量が40%削減出来ていることが検証されている。

制御ゾーン毎にファン付き風量制御装置を配置し空調機ファンと連携させることにより、空気搬送動力を最小化するシステムの開発であり、従来のVAV方式に比べ大幅に搬送動力の低減が図れている。大規模事務所ビルをターゲットとした機器設計と標準化がなされ、実建物への導入による効果も検証されており、社会的に求められているZEB化に対応できる汎用性の高いシステムとなっている。またアフターコロナのオフィスでは空調負荷の偏在や変動が大きくなっており、時代に即した新しい技術チャレンジであると考えられる。

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