

“ZEB化空調”を目指す「エクセル空調システム」

「木村工機」といえばAHU/FCUという二次側熱交換器メーカーのイメージをお持ちの方が多くと存じますが、今は外調機・空調機の領域まで事業スパンを拡げ、加えて空調システムにおいて大きなウエイトを占めるファン動力、ポンプ動力などの大幅低減が図れるよう、システム制御分野にまで踏み込んでおります。現在、最も力を入れているのは「エクセル空調システム」です。これは従来の空調機概念を破った“ZEB化空調”を目指した製品と自負しています。以下、この製品について紹介します。

エネルギー危機における世界環境の中、米国は「2030年までに新築ビルのZEB化」を宣言し、日本の経済産業省も同時期でのZEB計画を発表しました。2013年4月より施行された「改正省エネ法」は1999年と比べて一次エネルギー換算で15~20%の省エネ水準向上を目標として改正されており、ZEB化への精神が反映されている内容となっています。

つまり「冷温水熱媒による省エネ冷暖房システム」を低エクセルギーで効率的に行う方法の開発に取り組み、冷房時では、①空調機冷水入口温度7℃(JIS推奨値)を10℃にすることで熱源動力▲20%、②出入口温度差5degを10degにすることでポンプ動力▲50%、③送風温度を16℃から13℃の低温送風にすることで▲30%、④小容量空調機の分散設置によるきめ細かいゾーン化、⑤リターンダクトの廃止によるシステム静圧の3分の2削減など、冷暖房空調システム全体の電力消費を約50%削減することに成功しました。

①②はこれまでAHU、FCUなど熱交換器サイズが大きくなり、コストアップがネックでしたが、わが社はオリジナルの伝熱管「オーバルコイル」の開発で「丸管」比、m<sup>2</sup>当たり120%の熱伝達率を実現、サイズアップすることなく製品化を可能としました。③は従来、結露回避のため16℃送風を余儀なくされていましたが、吹き出し口構造を誘引型にして室内空気との混合によりパネル温度

を露点温度より高く維持するアイデアの採用により、13℃低温送風という大温度差送風を実現しました。

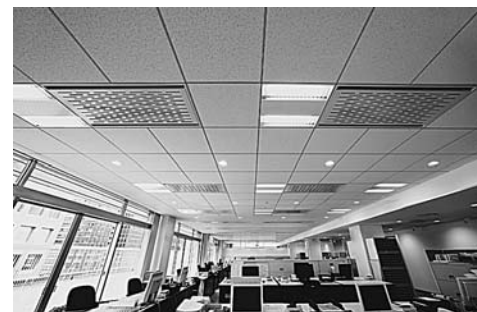
この誘引型全空気(all air)式の放射整流パネルは、北欧で古くから用いられている放射冷房システム「chilled beam」にならい、【Air-beam】と命名しました。放射整流パネルの採用はドラフトによる不快感を解消し、温度ムラのない快適冷暖房を実現させています。従来のエアコンでは放射伝熱という考え方が採用されていないため、吸い込み温度をセンシングしてサーモ停止した場合、一般に室内上下温度差が3~4℃あるために室内環境を維持するためには完全停止できず、Low運転によるサーキュレーションを続けています。しかし、エアビームでは室内上下温度差がほぼ1℃以内なので、ワンスパンごとのOn/Off運転を可能にし、上記のような大幅な省エネを実現しました。

なお、このシステムの最大の特長はエクセル式混合チャンバーに納められた調湿外調機に空調機能を持たせ、CO<sub>2</sub>濃度制御で外気量をコントロールすると同時に、室内還気を混合導入し、FCU室内機の運転を極力抑えることで大幅な省エネを達成しました。エアコンで一般化した“インバータ制御”といっても限界があり、「停止」させることが最大の省エネ方法なのです。そして13℃除湿に加え、比例式蒸気加湿で室内環境を高めます。

木村工機は東京駅日本橋口正面、日本ビル13階にある東京オフィスにこのシステムを導入し、「東京ショールーム」と名付けて一般開放するとともに「年間空調消費電力量測定」を千葉大学の川瀬貴晴教授に依頼し、このほど実測結果をまとめました。その結果、通常のオフィスのエネルギー消費量が80kWh/m<sup>2</sup>年に対し、当ショールームはわずか38.8kWh/m<sup>2</sup>年であることを確認、上述の▲50%省エネを実証しました。

この数値は同時に、2013年4月施行の「省エネ法新基準値」における東京23区の「事務室」用途空調設備一次エネルギー消費量基準値1115MJ/m<sup>2</sup>年に対し、438MJ/m<sup>2</sup>年(対基準値40%)の位置にあることも確認できたのです。

また、「エアビームの放射整流効果」については名古屋大学の久野覚教授に実験を依頼し、誘引比



エアビーム執務室



調湿外調機

63%は十分に結露を回避できること、放射整流方式の採用により室温・床面温度ともほぼ1℃以内と室内上下温度ムラもないことも実証し、この成果は平成24年度空気調和・衛生工学会大会で論文発表されました。

以上に述べた「エクセル空調システム」は、このたび、国土交通省「平成24年度第1回住宅・建築物省CO<sub>2</sub>先導事業」公募において「愛知学院大学名城公園キャンパス 低炭素化推進プロジェクト」への応募で高く評価され、採択されました。熱源機(吸収式チラー:300USRT、スクリー式ヒートポンプチラー:200USRT)およびエアビーム600台が2013年夏納入され、2014年春4月開校後、2年間の実証研究が予定されています。

「中温熱源+大温度差+低温送風+外還気等換制御+放射整流」という基幹技術5本立ての「エクセル空調システム」は冷温水方式を東京ショールームで、空冷直膨方式を大阪ショールームで実演運転および自動制御管理を行っており、先行した東京ショールームではこの2年で1800名もの設備設計者、そして各大学教授陣・各省庁担当官をお迎えしました。「見える化制御」で説明できるプレゼンルームは最大30名の収容が可能ですので、ぜひご遠慮なくお越しください。本誌読者の皆様のお越しをお待ちしています。

【改正省エネ法「基準値」との比較】

