

日本冷凍空調学会賞 技術賞

除菌イオン搭載

上下両開きロングパネル方式気流制御エアコン

Advanced Airflow Control Technology of Air Conditioners
with Longer Panel, Up- or Downward Opening System

1. はじめに

現在、地球環境の保全のため、全産業分野において省エネ化が急務となっている。また、家電業界においては、家庭で用いられる電力全体の約25%を占めるエアコンの省エネ化に総力をあげて取り組んでいる。これまでのアプローチとしては、熱交換器やコンプレッサの改良が主流であったが、もはやこれらも限界に近いと考えられ、省エネ化の新しい方法論が求められている。

また一般に、エアコンには以下の2つの課題があるといわれている。1つは、冷房時、居住空間に降り注ぐ冷気が直接体に当たることにより体が冷え過ぎ、現代病の1つともいえる「夏場の冷え性」を引き起こしてしまうというもの。もう1つは、暖房時、強風にすると熱すぎて頭がボーっとする不快感を引き起こし、弱風にすると足元に暖気が届かず足が非常に寒くなるという、一般に快適とされる「頭寒足熱」とはまったく逆の温度分布になってしまうというものである。

さらに、エアコンの快適性と省エネ性の間にはトレードオフの関係があり、この同時実現を目指す開発は困難であるとされている。たとえば、人に直接冷気や暖気を当てるといった気流制御を行えば、使用エネルギーは抑制されたとしても、居住空間に温度ムラが生じたり、健康に対する負荷が大きくなるといったデメリットが生ずる。

環境と健康の両方にやさしいモノづくりに取り組む当社は、従来になかった新しい試みを行った。すなわち、エアコンにおいて、従来の気流制御手段である「ルーバ」を廃止し、室内機前面を覆う長さ20cmにもおよぶ「上下両開きロングパネル」



大塚雅生* Masaki OHTSUKA 吉川一也* Kazuya YOSHIKAWA 佐藤哲也* Tetsuya SATOH 井谷明広* Akihiro ITANI 河野雄樹* Yuhki KAWANO



図1 シャープエアコン2008年モデル



図2 シャープエアコン2009年モデル

を用いた気流制御方法を新たに開発し、業界に先駆けてエアコンに搭載した。図1に当社2008年モデルを、図2に2009年モデルをそれぞれ示す。

2. 新しい気流制御技術について

2.1 優れた快適性

上下両開きロングパネルは図3に示すように用いられる^{1,2)}。すなわち、冷房時にはロングパネルの上側が開放し、冷気を上方に送出して天井に這

わせて迅速に部屋全体に到達させ、居住領域にはほぼ無風かつ均一な温度の快適空間をつくりだすことができる。これにより冷気が体に当たのを防止でき、「夏場の冷え性」は大幅に軽減される。また、暖房時にはロングパネルの下側が開放し、暖気を下方に送出して床面に這わせて迅速に部屋全体に到達させ、居住領域に床暖房を彷彿させる快適空間をつくりだすことができる。これにより居住域に「頭寒足熱」に近い温度分布が形成されるため、頭に熱風が当

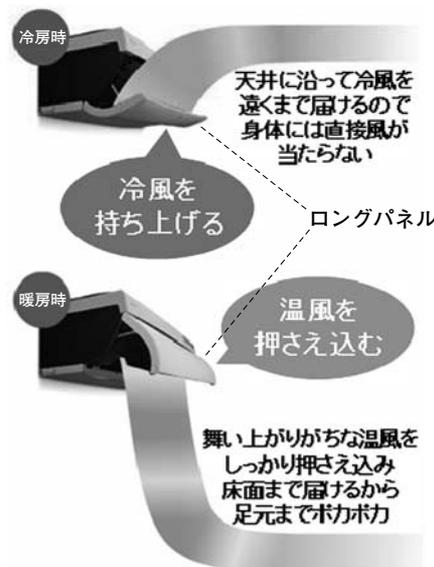


図3 上下両開きロングパネル方式気流制御

*シャープ(株)
Sharp Corporation
原稿受理 2009年2月12日

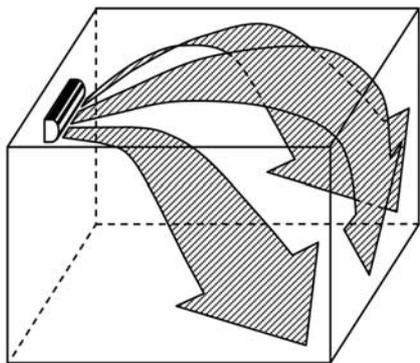


図4 つつみ込む気流の概略（冷房時）

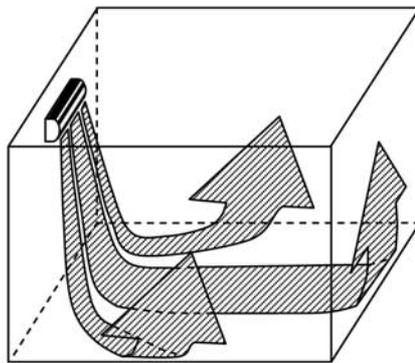


図5 つつみ込む気流の概略（暖房時）

たる不快感および足が非常に寒くなる不快感も大幅に軽減される。

さらに、左右方向に柔軟に曲がる「なめらかガイド」を上記ロングパネルに組み合わせることにより、左右方向に大きく気流を曲げ、幅広く到達させることができる³⁾。これにより、冷房の場合、図4に示すように、天井、エアコンの左右に位置する壁、およびエアコンに対向する壁に気流を沿わせ、輻射冷房効果を得ることを目的として、また、暖房の場合、図5に示すように、エアコンの左右に位置する壁、および床面に気流を沿わせ、輻射暖房効果を得ることを目的として、部屋全体を包み込むような気流制御を行っている⁴⁾。当社はこの新しい気流制御技術を「つつみ込む気流」と呼んでいる。この気流は、医学的第三者機関により、健康維持および疲労に対して有用であることが示されている⁵⁾。

2.2 優れた省エネ性および静音性

ロングパネルにより、吹出口に最適なディフューザを形成し、吹出口から吹き出される気流の運動エネルギーを静圧に変換してファンをアシスト、送風に必要な消費電力を▲15%低減できることを確認した。また最適形状のロングパネルを最適配置することにより、音の回折/干渉/遮音の3つの効果が得られ、特に「冷房モード」の運転音を同一風量比▲6dB低減（騒音エネルギー▲75%カット）できることを確認した^{2,3)}。

さらに、従来ルーバ方式の致命的課題である、上下に風向を変更すると圧力損失により風量が低下しエアコン全体の効率が低下するという問題を、ロングパネル方式により解決した。ロングパネル方式気流制御によれば、上下に風向を変更してもパネルの曲面に沿って滑らかに風向変更できるため、圧力損失による風量低下もほとんどなく、エアコン全体の効率も低下しない。本技術により、快適性と省エネ性とのトレードオフを大幅に解消し、快適性と省エネ性を常に同時に実現し、実使用状態時のエアコン消費電力を▲15%程度カットできることを確認した^{2,3)}。

2.3 優れた空気浄化能力

当社が2000年に開発したプラズマクラスターイオン（除菌イオン）技術は、空気中にプラスとマイナスのイオンを放出して除菌を行う空気浄化技術である。エアコン吹出口からプラス（ H^+ ）とマイナス（ O_2^- ）イオンを放出し、気流制御により部屋のすみずみにイオンを均一に散布する。散布されたイオンは、部屋の空

気に浮遊するウイルス・細菌などの表面で非常に酸化力の強いOHラジカルに変化し、瞬時に菌の表面のタンパク質から水素（H）を抜き取り、分解・除去する。抜き取ったHとOHラジカルが結合し、 H_2O となって空気中に戻る。当社は世界の学術研究機関と共同で、この技術が空気中に浮遊する、H5N1型トリインフルエンザウイルス、H1N1型ヒトインフルエンザウイルス、セラチア菌など27種類の有害物質に効果があることを実証している⁶⁻¹¹⁾。これらのイオンを上記新開発の気流制御にて散布することにより、従来気流に比べ部屋端のイオン濃度を大幅に増加できることを確認した。

3. ま と め

上下両開きロングパネル方式気流制御技術を開発、業界に先駆けてエアコンに搭載した。本技術により、快適性・省エネ性・静音性・空気浄化能力の向上を達成した。当社は今後も独自気流制御技術を駆使し、お客様の健康と地球の環境を守る、「健康・環境エアコン」を創出し続けていく所存である。

文 献

- 1) 大塚雅生：日本流体力学会誌，27（3），203-206（2008）。
- 2) 大塚雅生，飯田弘之：日本電機工業会誌，7，72-73（2008）。
- 3) 大塚雅生：日本冷凍空調工業会国際シンポジウム予稿集，pp.443-451，（2008.11）。
- 4) 大塚雅生：シャープ技報，98，13-20（2008）。
- 5) 西谷真人，白市幸茂，大塚雅生，青柳さやか，杉野友啓，梶本佳孝，梶本修身：日本補完代替医療学会誌，6（1），27-34（2009）。
- 6) K. Nishikawa and H. Nojima：Jpn. J. Appl. Phys.，40，835-836（2001）。
- 7) 西川和男，野島秀雄：シャープ技報，86，10-15（2003）。
- 8) 西川和男，米田哲也：シャープ技報，89，55-60（2004）。
- 9) 松岡憲弘，西川和男：シャープ技報，94，16-19（2006）。
- 10) K. Nishikawa and H. Nojima，et al.：HB2003，pp.660-665，（2003）。
- 11) 松岡憲弘，西川和男，鈴木達夫，小林憲忠：日本ウイルス学会第52回学術集會予稿集，p.261，2P041，（2004）。