

パッシブリスミング空調

- 快適性と省エネルギーを両立する空調制御方式の開発 -

首席研究員 坊垣 和明

はじめに

COP3 対応に向けて、二酸化炭素排出抑制は喫緊の課題である。とりわけ、建築・住宅等の民生部門はわが国全体の排出量の36%を占め、さらに、暖冷房・空調用は民生用の1/3に達するため、排出抑制への取り組みが強く求められている。これへの対応を模索する中で、空調の熱源は停止しているにも拘わらず、吹き出し口のリボンが動くあるいは空調ファンの音がするだけで在室者は運転中であると錯覚することを発見し、空調停止による省エネルギーの可能性を発想した。言うまでもなく、省エネルギーの最も効果的な方法は、エネルギー消費機器を使用しないことである。一方で、人体は定常環境よりも変動する環境に快適性を感じるという特性を有しており、一時的な空調の停止による室温変動は十分に許容されると予測し、本技術の開発に着手した。

開発の経緯およびシステムの内容

まず、空調停止による室温変動がもたらす快適性への影響を、被験者実験(図-1)で確かめ、快適性を損なわない空調の停止・運転パターンを設定できることを明らかにした。そのパターンを基本として、快適性と省エネルギーの両立を可能とする具体的な制御システム「パッシブリスミング空調」を構築した。

このシステムは、室内温度と炭酸ガス濃度を監視しながら、ある一定の周期で空調設備の運転と停止を繰り返すロジックを組んだ制御装置(コントローラ)を主要な機器とし、これを空調制御盤等に設置することで利用可能である。中央監視装置からの空調機の運転に連動し、立ち上がりの一定時間経過後からパッシブリスミング空調を開始する。設置時の初期設定と暖房・冷房時の設定変更を行えば、あとは全て自動で運転されメンテナンスフリーである。

省エネルギー等の効果

適用に際しては、小型で安価な専用の制御装置を用いるこ

とによって、容易にかつ簡便に導入が可能であるため初期コストを抑えて設置できる。例えば、初期コストは同等の効果があるインバーターの数分の一である。

また、このシステムを空調設備に導入することによって、搬送動力用エネルギーを年間20%から30%削減できる。某百貨店への導入実績(図-2,3)によると、年間で32%の省エネルギーを達成し、初期投資は約2年で回収できた。

さらに、被験者実験によれば、特に冷房時の女性の快適性向上に顕著な効果が明らかになっており、空調機器ハードに係わる省エネ等の効果にとどまらず、冷房病予防などの副次的な効果も期待できると予想している。

適用範囲

中央式空調方式における、空調機(エアハンドリングユニット)、2次冷温水ポンプ等への導入は問題なく、効果が高いことが実証されている。したがって業務用ビルの多くに適用が可能である。さらに、ヒートポンプパッケージエアコンなど、業務用個別運転機器にも適用が可能である。家庭用のエアコンについても、制御方式に本技術を導入することが可能である。したがって、空調機器のほとんどが適用範囲となる。

また、専用制御装置は、自動制御の配線改造のみで採用でき、さらに、自動制御のオープン化に対応してLONWORKS(米国ECHOLON社)標準としており、通常のコールド機器等との通信が容易である。したがって、新築、既設を問わず、幅広い適用が可能である。

適用実績とこれから

すでに、神戸某百貨店への空調改修工事(平成9年11月~平成17年2月、写真1,2、図-2,3)や東京某百貨店ESCO事業(平成15年4月~25年3月)など約10物件に適用されている。今後は、普及に向けて一般化を推進したい。

なお、当技術は第6回国土技術開発賞「優秀賞」(H16.10)などを受賞している。



被験者実験風景

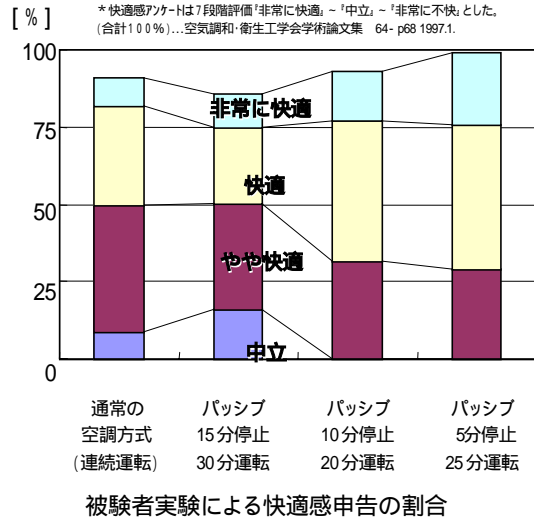
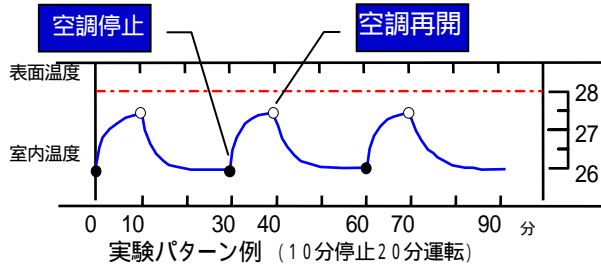


図 - 1 快適性を損なわない停止の条件を被験者実験で確かめた



写真 - 1 適用事例 (既設対応) の某百貨店外観

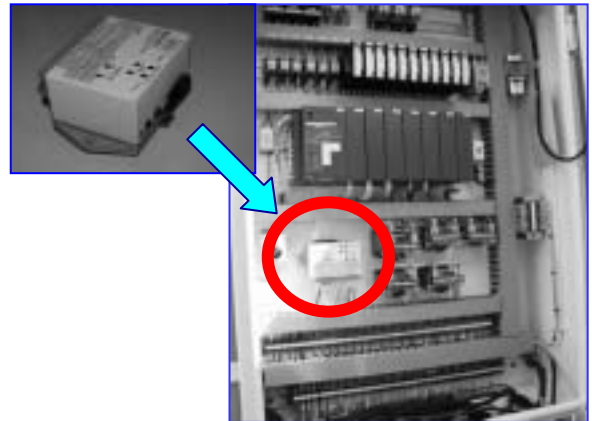


写真 - 2 コントローラと設置状況 (既設改修例)

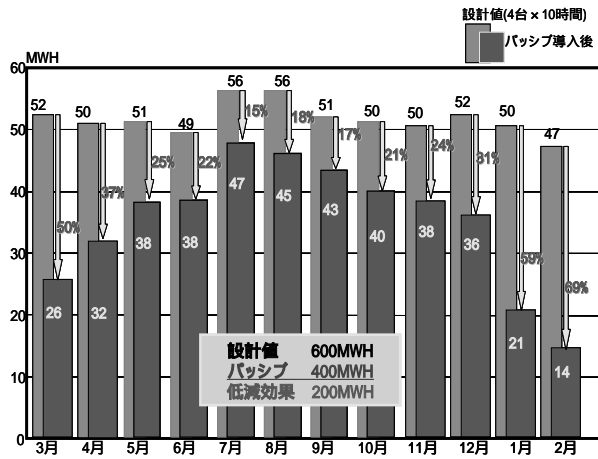


図 - 2 各月の電力節減状況 (写真 - 1 の実績)

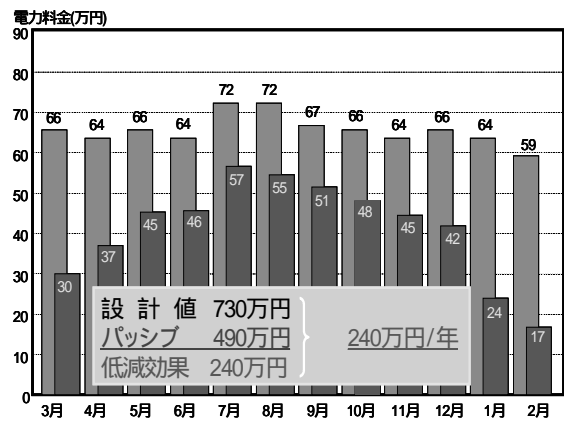


図 - 3 コスト削減効果 (写真 - 1 の実績)