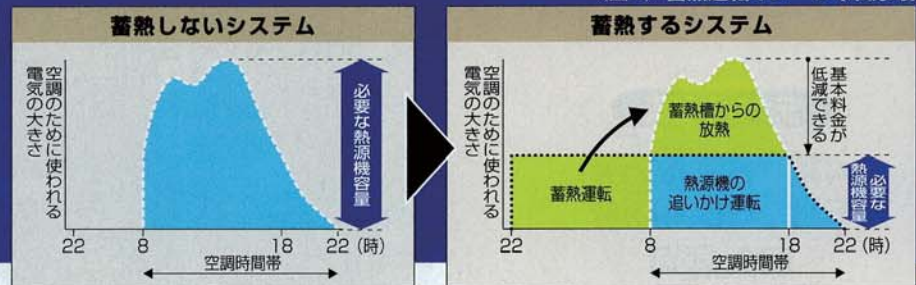


追跡! オフィスビル・リニューアル vol.16

リニューアルで省コストと省エネルギーを実現するコツは、最大需要電力を抑えること。すなわち、電力使用量が最大となる昼と小さくなる夜を、平らにならすことである。この電力負荷平準化に有効な空調システムとして注目を集めているのが、蓄熱式空調だ。蓄熱式空調には、水で蓄熱する方法と氷で蓄熱する方法がある。今号では後者の氷蓄熱式空調“エコ・アイス”のメリットと、その導入により効果的なリニューアルを実現した東京・日本橋の「東山ビルディング」の事例を紹介する。

氷蓄熱空調への リニューアル

〈図1〉蓄熱運転イメージ(冷房時)



1. 時代の要請に応える、蓄熱式空調システム

一般的なオフィスビルで消費されるエネルギーにおいて、最も高い割合を占めるのは空調に費やされるエネルギーであり、これが光熱費を左右する主な要因となっている。従って、機器の容量が小さく、かつ高効率に稼働してランニングコストを低廉に抑えられるシステムを選定することが、空調のリニューアルを図るうえでポイントとなることは言うまでもないだろう。しかし、重要なのは、コストダウンといった経済性の追求ばかりではない。地球環境問題へ高い関心が払われている昨今、一部の大規模ビルに限らず中小のオフィスビルにとっても、省エネルギーや電力負荷平準化への積極的な取り組みが急務とされている。そ

のため、空調システムの選定に際しては、環境保全という視点に立つことも避けて通れなくなっているのである。

このような状況下、経済性、省エネルギー性、そして環境保全性をいずれも充足させる空調システムとして注目を集め、着実に設置システム数を伸ばしているのが蓄熱式空調である。

蓄熱式空調システムの 特長

電気自体は貯蔵が難しいが、そのエネルギーを熱の形に換えて蓄えておくことは可能である。蓄熱式空調システムとは、安価な夜間の電力で熱源機(ヒートポンプ等)を運転し、夏に冷熱(冷水または氷)、冬には温熱(温水)を蓄え、

昼間にこの熱を利用して空調を行うシステムである。主なメリットは次の通りだ。

①経費節減効果と導入支援

空調運転を止めている間に蓄熱をしておける分、非蓄熱システムと比較して熱源機の容量が小さくて済む。従って、最大需要電力によって決定する契約電力を低減、すなわち基本料金を抑えることが可能となる。さらに、安価な夜間電力(昼間電力の約7~8割引)で熱源機を運転するので、使用電力量料金を節減できる(図1)。

また、蓄熱式空調システムには、その環境保全性や電力負荷平準化への貢献から、公的助成制度や電力会社による普及支援制度が設けられている(図2)。ランニングコストの低減に、これらの導入バックアップが加わることで、非蓄熱式システムと比較して、イニシャルコスト増加分を早い時期に回収することが可能となる。

〈図2〉

蓄熱式空調システムをバックアップする制度

<p>エネ革税制 (エネルギー需給構造改革投資促進税制) 省エネルギー性が高く、高効率な設備を導入した場合に、減価償却資産の特別償却または税額控除ができる制度</p> <p>低利融資制度 設備取得に対する、政府系金融機関による低利融資</p>	<p>エコ・アイス普及奨励金 (氷蓄熱式空調システム普及奨励金制度) 機器の製造・販売メーカーに対する奨励金制度</p> <p>エコバック (蓄熱型サービス) 東京電力による、熱源側設備の設計・設置・運転・メンテナンスまで一貫して引き受けるサービス</p> <p>リース制度 (氷蓄熱式のみ) ヒートポンプ・蓄熱槽のリース</p>	<p>蓄熱調整契約 (業務用・産業用・低圧) 夜間蓄熱運転分に対する割引 (業務用電力の場合、昼間の電力料金金の約7割引)</p> <p>ピーク時間調整契約 (業務用・産業用) 夜間蓄えたエネルギーを、ピーク時間 (13時~16時) に活用することによる割引</p> <p>季節別時間帯別電力 (業務用・産業用) 季節や時間帯等により電力料金単価が異なる制度</p>
---	--	--

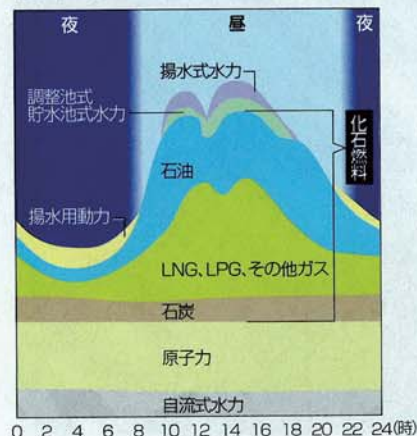
②省エネルギー効果

蓄熱式空調の熱源機には、主にヒートポンプが用いられる。電気式ヒートポンプでは、電気エネルギーを動力源として使用し、大気熱を利用することで、投入エネルギーの3倍以上のエネルギーを得ることができる。また、エネルギーの生産と消費を切り分ける蓄熱システムとの組み合わせにより、四季・昼夜の空調負荷の変動に追従してヒートポンプを制御する (ON-OFFを繰り返す) ことなく、常時高効率な定格運転をすることが可能。さらに、涼しい夜間の運転による効率向上等も加わって、非蓄熱式に比べて年間で1割程度の消費エネルギー削減が期待できる。

③優れた環境安全性

同じ電気でも、夜間電力は昼間電力と比較して化石燃料比率が低い (図3)。そのため、定格運転による消費電力量の低減と併せ、年間で約15%のCO₂排出量削減が可能となり、環境に優しい空調システムと言うことができる。

〈図3〉1日の時刻別発電構成 (盛夏期)



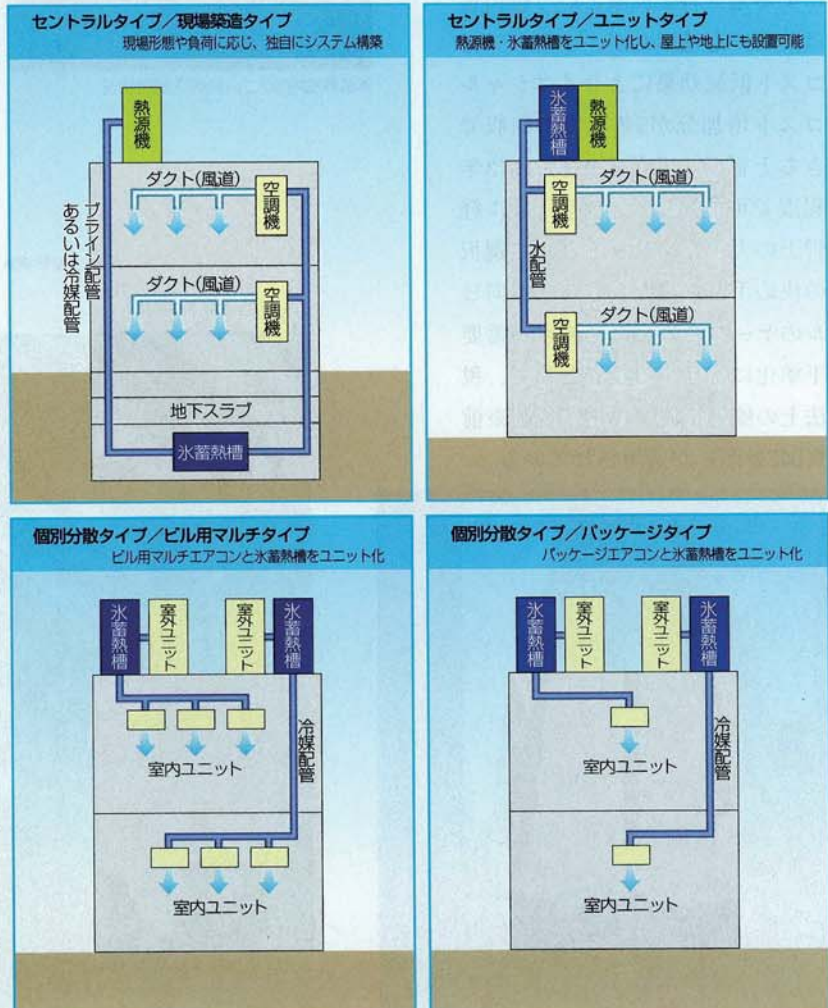
リニューアル向けの
エコ・アイス

以上のような経済性、環境安全性の高さから、蓄熱式空調システムは既存ビルのバリューアップに有効であると言える。しかし、機器に蓄熱槽が加わることから、水を使用した従来の蓄熱システムでは、設置スペースの点で中小規模ビルへの導入には難があった。その問題をクリアしたのが、蓄熱に水を使う氷蓄熱式空調“エコ・ア

イス”である。氷は同じ量の水よりも蓄熱量が大きいので、蓄熱槽が水蓄熱と比べて約1/7と大幅にコンパクト化され、建物規模や設置スペースの条件に柔軟に対応。リニューアルにも適したシステムである。現在のエコ・アイスは、セントラル空調や個別分散空調ともに、使用規模・形態に応じてシステムのバリエーションが充実しており (図4)、急速に普及してきている。

〈図4〉

エコ・アイスの設置方法



2

リニューアルの具体例

常に先を見据えた経営戦略により、蓄熱式空調をいち早く導入したオフィスビルを紹介

エコ・アイス導入の契機

「東山ビルディング」は、東京・日本橋の中央通りに面した地下2階、地上9階建てのオフィスビル。1960年の竣工以来、ターボ冷凍機による単一ダクト方式のセントラル空調を行っていたが、中間期（春・秋）の運転が非効率的であることや、契約電力が大きく電気料金が高くなるなどの欠点があった。

そこで、1989年、経年劣化による設備更新を機に、コスト低減はもちろん、21世紀においても陳腐化せず、省エネルギーや環境保全といった社会的要請にも応える空調システムとして、エコ・アイスの導入を決定した。夜間電力利用による電気料金低減という経済性は前頁でも述べたが、ランニングコスト低減効果によりイニシャルコスト増加分が5年程度で回収できると試算（現在は一般的に3年程度で可能）されたのも、ビル経営上の大きなメリットとして選択の決め手となった。さらに、同ビルのケースでは、エネルギー需要平準化に寄与する投資として、税法上の優遇措置（エネ革税制※前頁図2参照）が適用されている。

エコ・アイスへの改修（工事期間：1989年～91年）

蓄熱式空調では、蓄熱槽の設置場所の確保が必要となる。東山ビルディングでは、地下の遊休槽（井水槽）を蓄熱槽のスペースとして転用することが可能であった。この遊休槽に断熱防水を施し、外融式（※注1）の製氷コイルを現地組込とした。また、調査の結果、冷却水配管や空調ダクト等は既存の設備を利用することができた。

この91年のリニューアルの結果、

改修前の年と比較して電気使用量自体は10%増となったが、契約電力の低減効果と、蓄熱式空調に適用される電気料金割引制度により、大幅なコストダウンを実現した。また、朝8時から夕方5時までだった空調時間が、朝7時から夕方6時までとなり、テナントの空調運転延長費用の負担が軽減された。

熱源システムを増強（工事期間：2000年～01年）

91年から稼働を開始したエコ・アイスであるが、99年の計測の結果、OA化の進展に伴って室内の冷房負荷が増大していることが分かった。そのため、将来の負荷増大分も勘案して、熱源設備の増強を実施することとなった。

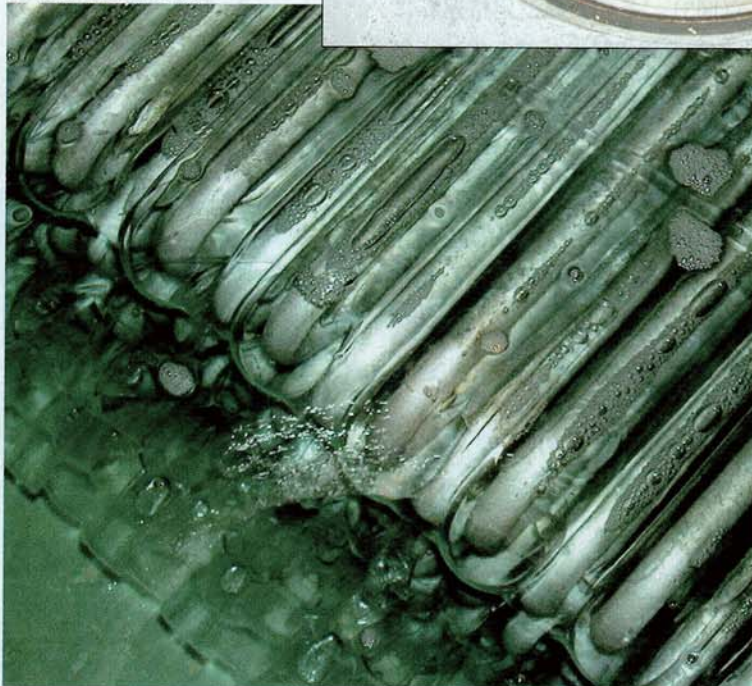


▲蓄熱槽内製氷コイル搬入据付状況



蓄熱槽▶

▼蓄熱槽内部の製氷の様子



東山ビルディング

所在地／東京都中央区日本橋本町4-4-2
構造／SRC造
規模／地下2階、地上9階
延床面積／9,366㎡
竣工／1960年



地下設備▲

増強工事では、地下遊休槽に内融式(※注2)の蓄熱槽を追加し、前回工事分と併せて4槽とした。従って運用面では、外融式と内融式といった2系統のシステムのメリットが生かされるように設計された。また、熱源機器は、スペースを検討した結果、屋上に空冷式ブラインチラーを設置することとした。

熱源増強後は、真夏のピーク時もすみずみまで空調が効くようになり、館内環境が改善。また、空調時間がさらに延長され、朝7時から夜8時までとなった。同ビルでは現在、セントラル空調と24時間対応の個別空調を併用し、テナントのニーズに応じている。

リニューアルの効果

同ビルにおける契約電力の推移(図5)を見ると、91年のシステム改修により、契約電力が大幅に低減されたことが分かる。また、2001年の熱源増強では、機器の追加により電気容量が増えたにもかかわらず、増強前と比較してほぼ同じ消費量で推移しており、相対的にも省コスト効果が表れている。このように、エコ・アイスは、システム設計によっては、改修工事に伴う電力設備の増強が不要であるため、リニューアルに適したシステムであると考えられる。

次に、ランニングコスト低減額の推移(図6)を見ると、基本料金低減に、92年からスタートしたピーク時間調整契約による電気料金割引制度が加わり、年間約600万

円もの電気料金が削減されていることが分かる。

「浮いた電気代は光ファイバー導入に充て、利便性の面でテナントに還元しました。無駄なコストをいかに省き、それをどれだけ効果の高い部分に投入していくか。そして、10年スパンの中長期的視点でメリットを考え、“いいもの”を入れることも、リニューアルを考えるうえで重要です」と、東山ビルディングのオーナーである東山興業(株)代表取締役社長 猪股徳臣氏は語っている。

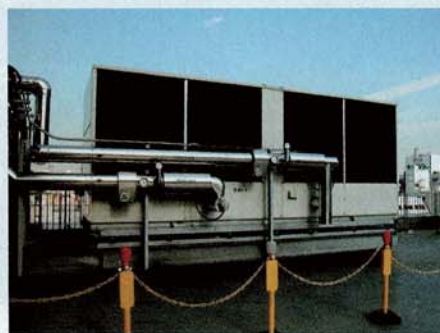
同ビルは竣工以来約40年間空室を出していない。それは、入居テナントの立場から、本当に必要なものを見据え、常に的確なリニューアルによるバリューアップを積み重ねてきた結果であろう。

※注1 外融式/熱交換器の管の外側に製氷し、氷の周囲に直接水を流して融解し、冷水を供給して空調する方式

※注2 内融式/熱交換器の管の外側に製氷し、その管の中を流れるブライン(凍結点が高い液体)が氷を内側から溶かし、融解熱を伝えて空調する方式

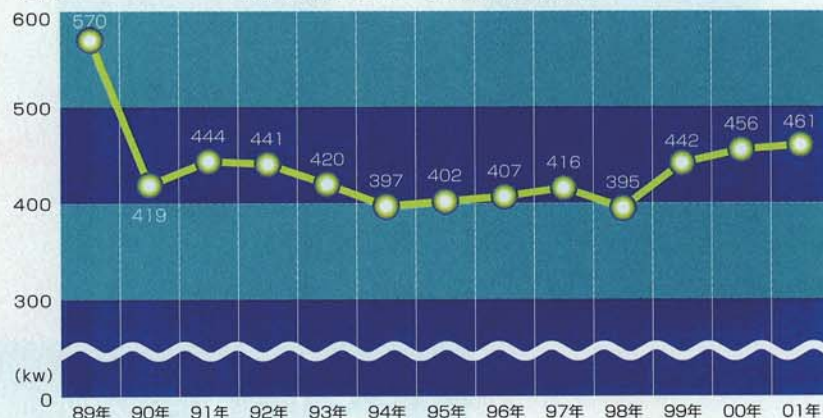


▲地下監視室



空冷式ブラインチラー(屋上設置の熱源機)▲

〈図5〉 東山ビルディング 契約電力量の推移



〈図6〉 東山ビルディング ランニングコスト低減額の推移

